

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119470 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 27/90 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/121688

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 28 日 (28.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811512242.3 2018 年 12 月 11 日 (11.12.2018) CN

(71) 申请人: 山东科技大学(SHANGDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市青岛经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。

(72) 发明人: 张强(ZHANG, Qiang); 中国山东省青岛市青岛经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 代晓丹(DAI, Xiaodan); 中国山东省青岛市青岛经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 田莹(TIAN, Ying); 中国山东省青岛市青岛经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 张东钊(ZHANG,

Dongyue); 中国山东省青岛市青岛经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。

(74) 代理人: 北京华夏正合知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA ZHENGHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国北京市西城区西直门外大街 1 号院西环广场 2 号楼 17 层 C7 室, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) **Title:** ONLINE PREDICTION SYSTEM AND METHOD FOR REMAINING SERVICE LIFE OF ELEVATOR TRACTION STEEL WIRE ROPE

(54) 发明名称: 一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统及方法

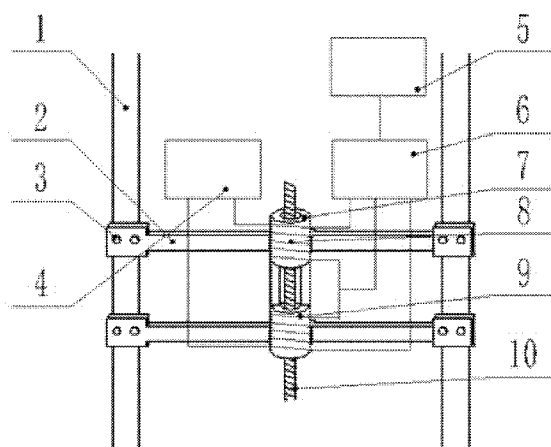


图 1

(57) **Abstract:** An online prediction system and method for the remaining service life of an elevator traction steel wire rope (10). The system comprises: a detection module comprising an oscillator (4) and a detection device and used for monitoring in real time, by means of eddy current detection, an elevator traction steel wire rope (10) in operation; a signal conditioning module (6) connected to the detection module and used for converting monitored data into a detection signal; and an analysis and evaluation module (5) connected to the signal conditioning module (6) and used for comparing the collected detection signal with information, pre-stored in a database, of different degrees of wear and service lives of the elevator traction steel wire rope (10) so as to predict the service life of the detected elevator traction steel wire rope (10). Whether the elevator traction steel wire rope (10) in operation has a defect is monitored in real time by means of eddy current detection, and the remaining service life of the elevator traction steel wire rope (10) is predicted by means of signal comparison, thereby providing effective information for timely repair and replacement of the elevator traction steel wire rope (10). Therefore, the present invention has an important significance in safe elevator operation.

AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种电梯曳引钢丝绳 (10) 剩余寿命在线预测系统及方法，该系统包括：检测模块，包括振荡器 (4) 和检测装置，用于采用涡流检测的方式对运行中的电梯曳引钢丝绳 (10) 进行实时监测；信号调理模块 (6)，与检测模块连接，用于将监测的数据转换为检测信号；分析与评估模块 (5)，与信号调理模块 (6) 连接，用于将收集到的检测信号与数据库中预先存储的电梯曳引钢丝绳 (10) 不同磨损程度与寿命的信息进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳 (10) 的寿命。采用涡流检测的方法，对运行中的电梯曳引钢丝绳 (10) 是否存在缺陷情况进行实时监测，并通过信号对比从而预测出电梯曳引钢丝绳 (10) 的剩余寿命情况，为电梯曳引钢丝绳 (10) 的及时修补和替换提供有效的信息，对于电梯的安全运行具有重要意义。

一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统及方法

技术领域

本发明属于电梯无损检测的技术领域，尤其涉及一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统及方法。

背景技术

随着近年来高层建筑的迅猛发展，社会对于电梯数量的需求与日俱增，电梯曳引钢丝绳作为确保电梯安全的主要部件之一，当使用一段时间后，通常会出现内部和外部磨损、断丝、疲劳、锈蚀等损伤，从而威胁着电梯性能的稳定和使用人员的安全。因此，对曳引绳进行实时监测并及时发现钢丝绳的损伤情况，从而预测出钢丝绳剩余寿命，对于钢丝绳的及时更换至关重要。但目前，对于曳引钢丝绳的检测大多情况下，还是依靠人工，而且需要停机进行，在检测时间和精确度方面无法得到保障。

发明内容

基于以上现有技术的不足，本发明所解决的技术问题在于提供一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统及方法，可以准确检测出钢丝绳缺陷，并结合检测结果，预测钢丝绳的寿命，从而及时采取相应措施。

为了解决上述技术问题，本发明通过以下技术方案来实现：本发明提供一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，包括：

检测模块，包括振荡器和检测装置，用于采用涡流检测的方式对运行中的电梯曳引钢丝绳进行实时监测；

信号调理模块，与所述检测模块连接，用于将监测的数据转换为检测信号；

分析与评估模块，与所述信号调理模块连接，用于将收集到的检测信号与数据库中预先存储的电梯曳引钢丝绳不同磨损程度与寿命的信息进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳的寿命。

进一步的，所述检测装置包括固定支架、绝缘套筒、检测线圈、比较线圈、以及钢丝绳固定轮；

所述固定支架固定在接近曳引轮的电梯井道钢结构架处，所述绝缘套筒固定在所述固定支架的中间位置，同时套在被测的电梯曳引钢丝绳外；

所述比较线圈和检测线圈分别缠绕在所述绝缘套筒的外壁上下两侧，所述振荡器连接在所述比较线圈和检测线圈上；

所述钢丝绳固定轮通过弹簧固定在绝缘套筒的内壁，用于负责保持电梯曳引钢丝绳的被检测部分与绝缘套筒的相对位置。

进一步的，所述信号调理模块包括电桥、放大器、检波器、以及滤波器；

所述电桥的输入端连接于所述比较线圈和检测线圈的输出端，用于负责把比较线圈和检测线圈的电阻变化率转换成电压输出，然后提供给所述放大器放大后进行测量；

所述放大器的输入端连接于所述电桥的输出端，用于负责电流信号进行进一步放大；

所述检波器的输入端连接于所述放大器的输出端，用于负责从高频调幅波中取出单向包络信号；

所述滤波器的输入端连接于所述检波器的输出端，用于负责滤除高频载波分量，使低频有用信号纯净，消除干扰信号。

进一步的，所述分析与评估模块包括幅度鉴别器、显示和记录装置、

以及数据评估与寿命预测装置；

所述幅度鉴别器的输入端与所述滤波器的输出端相连接，用于负责进一步滤除噪声，以取得所要显示和记录的信号；

所述显示和记录装置的输入端与所述幅度鉴别器的输出端相连接，用于负责将处理后的信号显示出来，并进行实时记录；

所述数据评估与寿命预测装置的输入端与所述显示和记录装置的输出端相连接，用于负责将收集到的检测信号与数据库中预先存储的电梯曳引钢丝绳不同磨损程度与寿命的信息进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳的寿命。

可选的，所述绝缘套筒的中间为半镂空的栅栏式结构。

由上，可方便观察到检测模块的内部结构，一旦某些部件出现损坏，能够及时观察到并进行更换。

可选的，所述钢丝绳固定轮设置在所述绝缘套筒内部的进出口附近的内壁。

由上，通过此种方式固定的钢丝绳固定轮，可减少被检测的电梯曳引钢丝绳在经过检测装置时的振动，提高检测的准确性。

本发明还提供一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测方法，包括以下步骤：

S1、将检测装置的固定支架通过螺栓固定在电梯井道的钢结构架上，并且使电梯曳引钢丝绳通过绝缘套筒内部，同时使其与通过弹簧连接在绝缘套筒内壁上的钢丝绳固定轮接触；

S2、检测时，振荡器产生交变电流供给比较线圈和检测线圈，比较线圈和检测线圈产生交变电磁场，交变电磁场作用在穿过比较线圈和检测线圈的待检测的电梯曳引钢丝绳上，使电梯曳引钢丝绳在电磁场的作用下，产生涡流磁场反馈，由此在检测线圈和比较线圈上产生阻抗，电桥把检测

线圈和比较线圈的电阻变化率转换成电压输出；

S3、运用放大器来放大线圈的阻抗变化，并在检测时采用检波器和滤波器来消除干扰信号，取出所需要的缺陷数据；

S4、利用幅度鉴别器对数据进行幅度分析，并且将相关数据通过显示和记录装置显示出来；

S5、利用存储在数据评估与预测装置内的不同损伤程度的电梯曳引钢丝绳的寿命数据进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳的工作寿命。

由上，本发明采用涡流检测的方式，利用电梯曳引钢丝绳随着电梯轿厢上下移动的过程中，使其接近通有电流的线圈，由线圈建立的交变磁场与电梯曳引钢丝绳之间发生电磁感应，在电梯曳引钢丝绳内产生涡流，此时在电梯曳引钢丝绳中也会产生相应的感应磁场并影响原磁场，进而导致线圈电压和阻抗的改变。当电梯曳引钢丝绳出现磨损等缺陷时，会影响涡流的强度和分布，并引起线圈电压和阻抗的变化，通过电桥、放大器、检波器、滤波器、幅度鉴别器的处理后，将信号显示出来，并自动和数据库中不同磨损程度的钢丝绳寿命信息进行对比，从而预测出被测的电梯曳引钢丝绳的寿命。本发明采用涡流检测的方法，对运行中的电梯曳引钢丝绳是否存在缺陷情况进行实时监测，并通过信号对比从而预测出被测钢丝绳的剩余寿命情况，为电梯曳引钢丝绳的及时修补和替换提供有效的信息，对于电梯的安全运行具有重要意义。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下结合优选实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍。

图 1 为本发明的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统的整体结构示意图；

图 2 为本发明的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统的检测装置的局部结构示意图；

图 3 为本发明的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测方法的流程图。

图中：1-电梯井道钢结构架，2-固定支架，3-螺栓，4-振荡器，5-分析与评估模块，6-信号调理模块，7-绝缘套筒，8-检测线圈，9-比较线圈，10-电梯曳引钢丝绳，11-钢丝绳固定轮，12-弹簧，13-电桥，14-放大器，15-检波器，16-滤波器，17-幅度鉴别器，18-显示和记录装置，19-数据评估与寿命预测装置。

具体实施方式

下面结合附图详细说明本发明的具体实施方式，其作为本说明书的一部分，通过实施例来说明本发明的原理，本发明的其他方面、特征及其优点通过该详细说明将会变得一目了然。在所参照的附图中，不同的图中相同或相似的部件使用相同的附图标号来表示。

如图 1-2 所示，本发明采用涡流检测的方法，对运行中的电梯曳引钢丝绳进行实时监测，并通过信号的对比从而预测出被测的电梯曳引钢丝绳的剩余寿命。本发明的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统包括检测模块、信号调理模块 6 和分析与评估模块 5。

其中，所述检测模块用于采用涡流检测的方式对运行中的电梯曳引钢丝绳进行实时监测，包括振荡器 4、检测装置，所述检测装置包括固定支

架 2、绝缘套筒 7、检测线圈 8、比较线圈 9、钢丝绳固定轮 11。其中固定支架 2 固定在接近曳引轮的电梯井道钢结构架 1 处,且固定支架 2 采用 PVC 硬塑材料,绝缘套筒 7 固定在固定支架 2 的中间位置,同时套在被测的电梯曳引钢丝绳 10 外,且绝缘套筒 7 采用聚氨酯材料,绝缘套筒 7 的中间为半镂空的栅栏式结构,方便观察到检测模块的内部结构,一旦某些部件出现损坏,能够及时观察到并进行更换。比较线圈 9 和检测线圈 8 分别缠绕在绝缘套筒 7 的外壁上下两侧,振荡器 4 接在比较线圈 9 和检测线圈 8 上,比较线圈 9 和检测线圈 8 外接引出到所述信号调理模块 6。所述钢丝绳固定轮 11 通过弹簧 12 固定在绝缘套筒 7 的内壁,负责保持电梯曳引钢丝绳 10 的被检测部分与绝缘套筒 7 的相对位置,其中钢丝绳固定轮 11 采用聚氨酯绝缘材料,具体地,所述钢丝绳固定轮 11 设置在绝缘套筒 7 内部的进出口附近的内壁,通过此种方式固定的钢丝绳固定轮 11,可减少被检测的电梯曳引钢丝绳 10 在经过检测装置时的振动,提高检测的准确性。检测模块中的检测线圈采用自比较式线圈,根据电梯曳引钢丝绳缺陷处经过线圈时,会产生相反的涡流信号这一特点,从而判断出钢丝绳是否存在缺陷。

本发明的信号调理模块 6 用于将监测的数据转换为检测信号,包括电桥 13、放大器 14、检波器 15、滤波器 16。其中所述电桥 13 的输入端连接于比较线圈 9 和检测线圈 8 的输出端,负责把比较线圈 9 和检测线圈 8 的电阻变化率 $\Delta R/R$ 转换成电压输出,然后提供给放大器 14 放大后进行测量;所述放大器 14 的输入端连接于电桥 13 的输出端,负责电流信号进行进一步放大;所述检波器 15 的输入端连接于放大器 14 的输出端,负责从高频调幅波中取出单向包络信号;所述滤波器 16 的输入端连接于检波器 15 的输出端,负责滤除高频载波分量,使低频有用信号纯净,消除干扰信号。

本发明的分析与评估模块 5 包括幅度鉴别器 17、显示和记录装置 18、数据评估与寿命预测装置 19,其中所述幅度鉴别器 17 的输入端与所述滤

波器 16 的输出端由相关线路相连接, 负责进一步滤除噪声, 以取得所要显示和记录的信号。所述显示和记录装置 18 的输入端与幅度鉴别器 17 的输出端由相关线路相连接, 负责将处理后的信号显示出来, 并进行实时记录, 所述数据评估与寿命预测装置 19 的输入端与显示和记录装置 18 的输出端由相关线路相连接, 负责将收集到的检测信号与数据库中预先存储的电梯曳引钢丝绳不同磨损程度与寿命的信息进行对比, 从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳的寿命。

如图 3 所示, 本发明还提供了一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测方法, 包括以下步骤:

检测前, 将检测装置的固定支架 2 通过螺栓 3 固定在电梯井道的钢结构 1 加上, 并且使电梯曳引钢丝绳 10 通过绝缘套筒 7 的内部, 同时使其与通过弹簧 12 连接在绝缘套筒 7 内壁上的钢丝绳固定轮 11 接触。

检测时, 振荡器 4 产生交变电流供给比较线圈 9 和检测线圈 8, 比较线圈 9 和检测线圈 8 产生交变电磁场, 交变电磁场作用在穿过比较线圈 9 和检测线圈 8 的待检测的电梯曳引钢丝绳 10 上, 使电梯曳引钢丝绳 10 在电磁场的作用下, 产生涡流磁场反馈, 由此在检测线圈 8 和比较线圈 9 上产生阻抗, 电桥 13 把检测线圈 8 和比较线圈 9 的电阻变化率 $\Delta R/R$ 转换成电压输出, 如果通过比较线圈 9 和检测线圈 8 的电梯曳引钢丝绳出现异常, 阻抗的变化可能小于 1%, 为了能清晰的检测出阻抗的变化, 运用放大器 14 来放大线圈的阻抗变化, 由于线圈阻抗变化是各种参数影响的综合反映, 所以在检测时采用检波器 15 和滤波器 16 来消除干扰信号, 取出所需要的缺陷数据, 并且利用幅度鉴别器 17 对数据进行幅度分析, 并且将相关数据通过显示和记录装置 18 显示出来, 与此同时, 利用存储在数据评估与预测装置 19 内的不同损伤程度的电梯曳引钢丝绳 10 的寿命数据进行对比, 从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳 10 的工作寿命。

本发明的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统主要采用无损检测中的涡流检测技术，可以准确检测出钢丝绳缺陷，并结合检测结果，预测钢丝绳的寿命，从而及时采取相应措施。本发明的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统及方法能在电梯工作过程中，对电梯曳引钢丝绳的情况进行实时监测，一旦发现信号异常，能够及时的进行报警提示，并自动和事先预存的电梯曳引钢丝绳磨损程度样本库里的数据进行对比，由此预测出被检测钢丝绳的剩余寿命，为曳引钢丝绳的修补和替换提供有效的信息。

以上所述是本发明的优选实施方式而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和变动，这些改进和变动也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，其特征在于，包括：
检测模块，包括振荡器（4）和检测装置，用于采用涡流检测的方式
对运行中的电梯曳引钢丝绳进行实时监测；

信号调理模块（6），与所述检测模块连接，用于将监测的数据转换为
检测信号；

分析与评估模块（5），与所述信号调理模块（6）连接，用于将收集
到的检测信号与数据库中预先存储的电梯曳引钢丝绳不同磨损程度与寿命
的信息进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳的寿命。

2、如权利要求 1 所述的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，其
特征在于，所述检测装置包括固定支架（2）、绝缘套筒（7）、检测线圈（8）、
比较线圈（9）、以及钢丝绳固定轮（11）；

所述固定支架（2）固定在接近曳引轮的电梯井道钢结构架（1）处，
所述绝缘套筒（7）固定在所述固定支架（2）的中间位置，同时套在被测
的电梯曳引钢丝绳（10）外；

所述比较线圈（9）和检测线圈（8）分别缠绕在所述绝缘套筒（7）
的外壁上下两侧，所述振荡器（4）连接在所述比较线圈（9）和检测线圈
（8）上；

所述钢丝绳固定轮（11）通过弹簧（12）固定在绝缘套筒（7）的内
壁，用于负责保持电梯曳引钢丝绳（10）的被检测部分与绝缘套筒（7）的
相对位置。

3、如权利要求 2 所述的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，其
特征在于，所述信号调理模块（6）包括电桥（13）、放大器（14）、检波器
（15）、以及滤波器（16）；

所述电桥（13）的输入端连接于所述比较线圈（9）和检测线圈（8）的输出端，用于负责把比较线圈（9）和检测线圈（8）的电阻变化率转换成电压输出，然后提供给所述放大器（14）放大后进行测量；

所述放大器（14）的输入端连接于所述电桥（13）的输出端，用于负责电流信号进行进一步放大；

所述检波器（15）的输入端连接于所述放大器（14）的输出端，用于负责从高频调幅波中取出单向包络信号；

所述滤波器（16）的输入端连接于所述检波器（15）的输出端，用于负责滤除高频载波分量，使低频有用信号纯净，消除干扰信号。

4、如权利要求3所述的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，其特征在于，所述分析与评估模块（5）包括幅度鉴别器（17）、显示和记录装置（18）、以及数据评估与寿命预测装置（19）；

所述幅度鉴别器（17）的输入端与所述滤波器（16）的输出端相连接，用于负责进一步滤除噪声，以取得所要显示和记录的信号；

所述显示和记录装置（18）的输入端与所述幅度鉴别器（17）的输出端相连接，用于负责将处理后的信号显示出来，并进行实时记录；

所述数据评估与寿命预测装置（19）的输入端与所述显示和记录装置（18）的输出端相连接，用于负责将收集到的检测信号与数据库中预先存储的电梯曳引钢丝绳不同磨损程度与寿命的信息进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳的寿命。

5、如权利要求1所述的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，其特征在于，所述绝缘套筒（7）的中间为半镂空的栅栏式结构。

6、如权利要求1所述的电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测系统，其特征在于，所述钢丝绳固定轮（11）设置在所述绝缘套筒（7）内部的进出口附近的内壁。

7、一种电梯曳引钢丝绳剩余寿命在线预测方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1、将检测装置的固定支架（2）通过螺栓（3）固定在电梯井道的钢结构架（1）上，并且使电梯曳引钢丝绳（10）通过绝缘套筒（7）内部，同时使其与通过弹簧（12）连接在绝缘套筒（7）内壁上的钢丝绳固定轮（11）接触；

S2、检测时，振荡器（4）产生交变电流供给比较线圈（9）和检测线圈（8），比较线圈（9）和检测线圈（8）产生交变电磁场，交变电磁场作用在穿过比较线圈（9）和检测线圈（8）的待检测的电梯曳引钢丝绳（10）上，使电梯曳引钢丝绳（10）在电磁场的作用下，产生涡流磁场反馈，由此在检测线圈（8）和比较线圈（9）上产生阻抗，电桥（13）把检测线圈（8）和比较线圈（9）的电阻变化率转换成电压输出；

S3、运用放大器（14）来放大线圈的阻抗变化，并在检测时采用检波器（15）和滤波器（16）来消除干扰信号，取出所需要的缺陷数据；

S4、利用幅度鉴别器（17）对数据进行幅度分析，并且将相关数据通过显示和记录装置（18）显示出来；

S5、利用存储在数据评估与预测装置（19）内的不同损伤程度的电梯曳引钢丝绳（10）的寿命数据进行对比，从而预测出被检测的电梯曳引钢丝绳（10）的工作寿命。

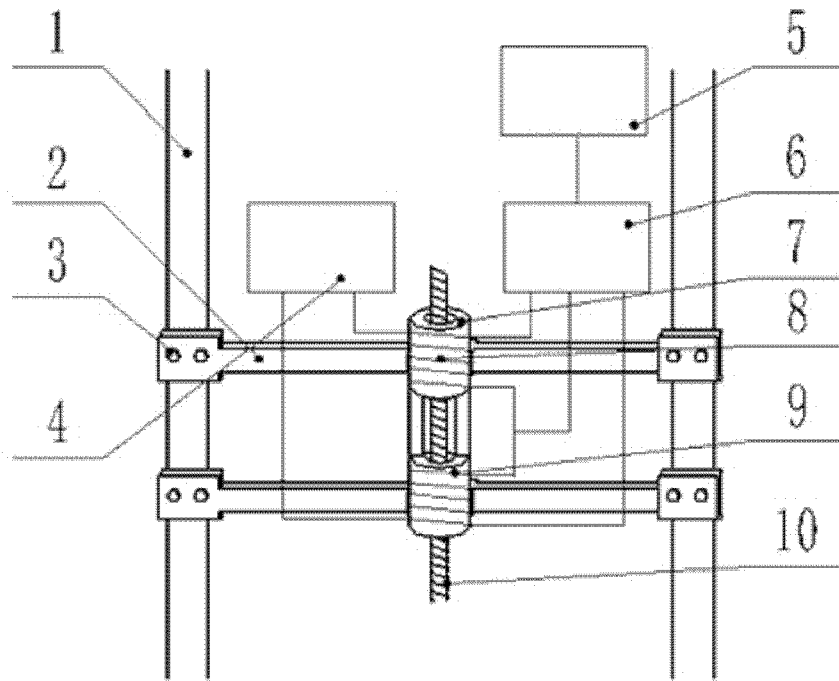


图 1

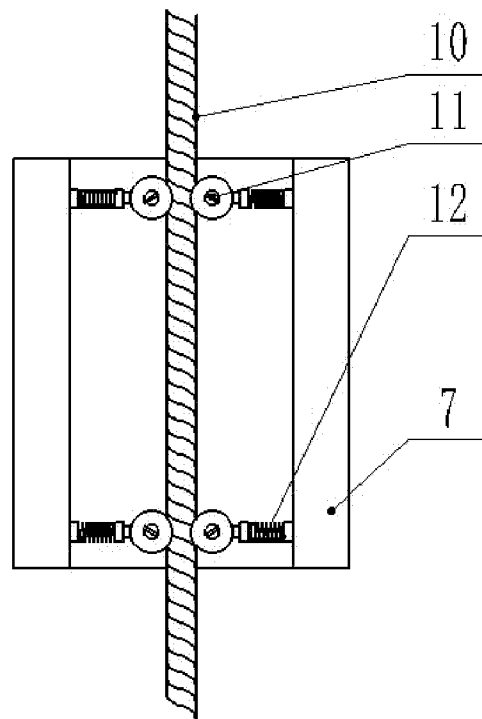


图 2

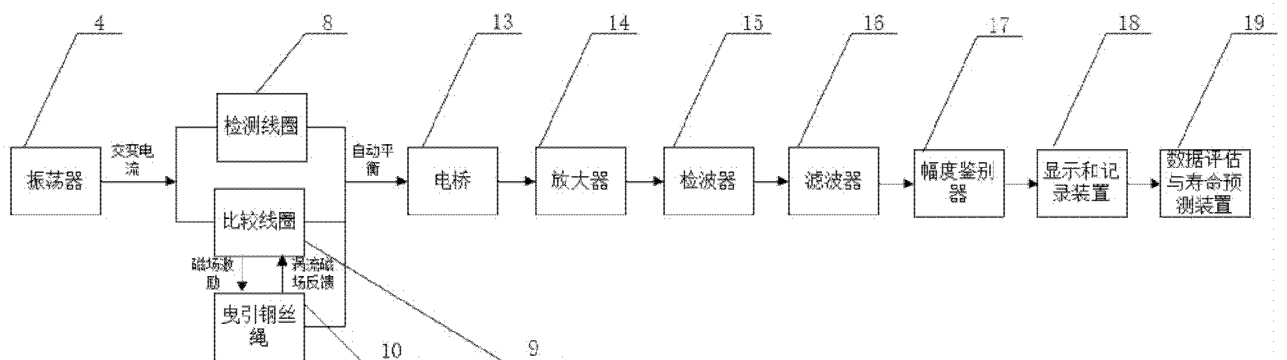


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/121688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/90(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N27/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 山东科技大, 张强, 代晓丹, 田莹, 张东钊, 钢丝绳, 钢索, 钢缆, 钢丝, 钢绳, 寿命, 缺陷, 探伤, 阻抗, 电桥, elevator, lift, tightwire, wirepoe, steel wire rope, flaw, life

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109557174 A (LIAONING TECHNICAL UNIVERSITY) 02 April 2019 (2019-04-02) claims 1-7	1-7
X	CN 105929022 A (SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 07 September 2016 (2016-09-07) description, paragraphs [0071]-[0128], and figures 1-7	1-7
X	CN 1882493 A (TOSHIBA ELEVATOR K. K.) 20 December 2006 (2006-12-20) description, page 4, line 10 to page 7, line 4, and figures 1-8	1
X	CN 205720097 U (TIANJIN GOLDSUN WIRE ROPE CO., LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs [0010]-[0012], and figure 1	1
X	CN 108333253 A (XINJIANG UYGUR AUTONOMOUS REGION INSPECTION INSTITUTE OF SPECIAL EQUIPMENT et al.) 27 July 2018 (2018-07-27) description, paragraphs [0023]-[0029], and figures 1-4	1
X	JP 11230946 A (HITACHI BUILDING SYSTEM SERVICE K.K. et al.) 27 August 1999 (1999-08-27) description, paragraphs [0009]-[0014], and figures 1-6	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/121688

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109557174	A	02 April 2019	None	
CN	105929022	A	07 September 2016	CN	105929022 B 27 June 2017
CN	1882493	A	20 December 2006	TW	200526506 A 16 August 2005
				US	2007090834 A1 26 April 2007
				TW	I261570 B 11 September 2006
				JP	2005154042 A 16 June 2005
				EP	1676806 A1 05 July 2006
				WO	2005049471 A1 02 June 2005
CN	205720097	U	23 November 2016	None	
CN	108333253	A	27 July 2018	CN	108333253 B 06 August 2019
JP	11230946	A	27 August 1999	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/121688

A. 主题的分类 G01N 27/90 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G01N27/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 山东科技大, 张强, 代晓丹, 田莹, 张东钊, 钢丝绳, 钢索, 钢缆, 钢丝, 钢绳, 寿命, 缺陷, 探伤, 阻抗, 电桥, elevator, lift, tightwire, wirerpoe, steel wire rope, flaw, life																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109557174 A (辽宁工程技术大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105929022 A (山东科技大学) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0071]-[0128]段及图1-7</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1882493 A (东芝电梯株式会社) 2006年 12月 20日 (2006 - 12 - 20) 说明书第4页第10行至第7页第4行及图1-8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 205720097 U (天津高盛钢丝绳有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0010]-[0012]段及图1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108333253 A (新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院 等) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0023]-[0029]段及图1-4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 11230946 A (HITACHI BUILDING SYSTEM SERVICE K.K. 等) 1999年 8月 27日 (1999 - 08 - 27) 说明书第[0009]-[0014]段及图1-6</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109557174 A (辽宁工程技术大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-7	1-7	X	CN 105929022 A (山东科技大学) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0071]-[0128]段及图1-7	1-7	X	CN 1882493 A (东芝电梯株式会社) 2006年 12月 20日 (2006 - 12 - 20) 说明书第4页第10行至第7页第4行及图1-8	1	X	CN 205720097 U (天津高盛钢丝绳有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0010]-[0012]段及图1	1	X	CN 108333253 A (新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院 等) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0023]-[0029]段及图1-4	1	X	JP 11230946 A (HITACHI BUILDING SYSTEM SERVICE K.K. 等) 1999年 8月 27日 (1999 - 08 - 27) 说明书第[0009]-[0014]段及图1-6	1
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109557174 A (辽宁工程技术大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-7	1-7																					
X	CN 105929022 A (山东科技大学) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0071]-[0128]段及图1-7	1-7																					
X	CN 1882493 A (东芝电梯株式会社) 2006年 12月 20日 (2006 - 12 - 20) 说明书第4页第10行至第7页第4行及图1-8	1																					
X	CN 205720097 U (天津高盛钢丝绳有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0010]-[0012]段及图1	1																					
X	CN 108333253 A (新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院 等) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 说明书第[0023]-[0029]段及图1-4	1																					
X	JP 11230946 A (HITACHI BUILDING SYSTEM SERVICE K.K. 等) 1999年 8月 27日 (1999 - 08 - 27) 说明书第[0009]-[0014]段及图1-6	1																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2020年 1月 13日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 23日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张培 电话号码 86-(10)-53962473																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/121688

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109557174	A	2019年 4月 2日	无	
CN	105929022	A	2016年 9月 7日	CN	105929022 B 2017年 6月 27日
CN	1882493	A	2006年 12月 20日	TW	200526506 A 2005年 8月 16日
				US	2007090834 A1 2007年 4月 26日
				TW	1261570 B 2006年 9月 11日
				JP	2005154042 A 2005年 6月 16日
				EP	1676806 A1 2006年 7月 5日
				WO	2005049471 A1 2005年 6月 2日
CN	205720097	U	2016年 11月 23日	无	
CN	108333253	A	2018年 7月 27日	CN	108333253 B 2019年 8月 6日
JP	11230946	A	1999年 8月 27日	无	