



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111512147 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 201880079372.4

(22)申请日 2018.12.10

(30)优先权数据

2017-237676 2017.12.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.06.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/045293 2018.12.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/117079 JA 2019.06.20

(71)申请人 东京制钢株式会社

地址 日本国东京都中央区日本桥三丁目6  
番2号

(72)发明人 桥目佑太 糸井宏明 古川一平

中本洋平

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444

代理人 龚敏 王刚

(51)Int.Cl.

G01N 21/892(2006.01)

G01N 27/82(2006.01)

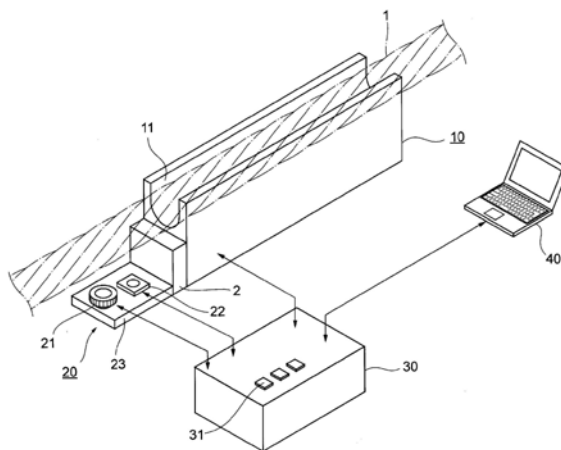
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

绳索试验机、金属线绳解析装置及其控制程序

(57)摘要

本发明能够在不增大作业负担的情况下事先掌握金属线绳的状况。一种绳索试验机,具备:磁化检测器(10),其包含产生磁力的磁化器和检测在由磁化器产生的磁力磁化的金属线绳(1)中产生的磁变化的检测器;数码照相机(21),其在上述金属线绳(1)的移动方向上与磁化检测器(10)之间隔开给定间隔地设置,并对金属线绳(1)进行拍摄;以及控制器(30),其与磁化检测器(10)和数码照相机(21)连接,基于由磁化检测器(10)检测到的磁变化来检测金属线绳(1)的缺陷部位,并在缺陷部位到达上述数码照相机(21)的设置部位的定时输出对数码照相机(21)进行驱动的驱动信号。



1. 一种绳索试验机,其用于检查以给定速度移动的金属线绳,并具备:

磁化检测器,其包含产生磁力的磁化器和检测在由磁化器产生的磁力磁化的上述金属线绳中产生的磁变化的检测器;

拍摄装置,其在上述金属线绳的移动方向上与上述磁化检测器之间隔开给定间隔地设置,并对上述金属线绳进行拍摄;以及

控制器,其与上述磁化检测器和上述拍摄装置连接,基于由上述磁化检测器检测到的磁变化来检测上述金属线绳的缺陷部位,并在上述缺陷部位到达上述拍摄装置的设置部位的定时输出对上述拍摄装置进行驱动的驱动信号。

2. 根据权利要求1所述的绳索试验机,其中,

上述控制器具备:

输入部,其受理上述金属线绳的给定的移动速度和表示上述磁化检测器与上述拍摄装置之间的给定间隔的距离的输入;以及

延迟时间计算单元,其使用由上述输入部受理的移动速度和表示给定间隔的距离,来计算对应当输出上述驱动信号的定时进行规定的延迟时间。

3. 根据权利要求1或2所述的绳索试验机,其中,

上述控制器具备:

第一记录单元,其将由上述磁化检测器输出的输出信号每隔给定时间间隔按时间序列记录于存储单元;以及

第二记录单元,其将由上述拍摄装置输出的图像数据以包含拍摄顺序的方式记录于存储单元。

4. 一种金属线绳解析装置,其被提供由权利要求3所述的绳索试验机记录的来自上述磁化检测器的输出信号和来自上述拍摄装置的图像数据,并具备:

图表显示单元,其显示将横轴设为金属线绳位置、且将纵轴设为从磁化检测器输出的输出信号的图表;以及

金属线绳图像显示单元,其显示金属线绳图像,上述金属线绳图像与表示由上述图表显示单元显示的输出信号的图表中的表示上述缺陷部位的图表对应地通过上述图像数据而表示。

5. 一种控制金属线绳解析装置的程序,其对被提供由权利要求3所述的绳索试验机记录的来自上述磁化检测器的输出信号和来自上述拍摄装置的图像数据的金属线绳解析装置进行控制,并将上述金属线绳解析装置控制为:

在显示装置显示将横轴设为金属线绳位置、且将纵轴设为从磁化检测器输出的输出信号的图表;以及

将金属线绳图像显示于上述显示装置,上述金属线绳图像与表示所显示的输出信号的图表中的表示上述缺陷部位的图表对应地通过上述图像数据而表示。

## 绳索试验机、金属线绳解析装置及其控制程序

### 技术领域

[0001] 本发明涉及检查金属线绳(wire rope)的绳索试验机。另外,本发明涉及金属线绳解析装置及其控制程序。

### 背景技术

[0002] 金属线绳必须定期地进行检查。例如在电梯用金属线绳的检查中,将检查员派遣到设置有电梯的大厦等,在现场由检查员对电梯用金属线绳进行检查。

[0003] 专利文献1公开了一种检查装置,该检查装置使用对电梯用金属线绳进行拍摄而得到的影像信号,来检测在单线是否存在给定数量的给定大小或给定长度的磨损脚。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:日本特开2009-12903号公报

### 发明内容

发明所要解决的课题

[0005] 如果能够使用影像信号事先确定产生了磨损脚的部位,则之后的作业人员的检查变得顺畅。然而,在专利文献1中,由于通过图像处理(图案识别)来检测是否存在磨损脚,因此当金属线绳被弄脏时,影像变得不清楚,难以进行基于图像处理的磨损脚的检测的可能性较大。专利文献1还记载了为了使影像清晰而对金属线绳进行清洗,但是这样一来,在每次进行金属线绳的拍摄时,均需要在拍摄之前对金属线绳进行清洗,而且在结束了清洗之后还要涂布润滑脂等,因此作业负担增大。

[0006] 本发明的目的在于,能够不增大作业负担地事先掌握金属线绳的状况。

用于解决课题的技术方案

[0007] 本发明的绳索试验机用于检查以给定速度移动的金属线绳,并具备:磁化检测器,其包含产生磁力的磁化器和检测在由磁化器产生的磁力磁化的上述金属线绳中产生的磁变化的检测器;拍摄装置,其在上述金属线绳的移动方向上与上述磁化检测器之间隔开给定间隔地设置,并对上述金属线绳进行拍摄;以及控制器,其与上述磁化检测器和上述拍摄装置连接,基于由上述磁化检测器检测到的磁变化来检测上述金属线绳的缺陷部位,并在上述缺陷部位到达上述拍摄装置的设置部位的定时输出对上述拍摄装置进行驱动的驱动信号。

[0008] 磁化检测器例如能够输出表示基于磁变化的电压值的输出信号,缺陷部位的输出信号(电压值)成为比没有缺陷的部位的输出信号大的值。控制器代表性地通过判定超过给定的阈值的输出信号来检测缺陷部位。

[0009] 根据本发明,基于由磁化检测器检测到的磁变化来检测以给定速度移动的金属线绳的缺陷部位,并利用拍摄装置来拍摄该缺陷部位。由于拍摄装置在金属线绳的移动方向上与磁化检测器之间隔开给定间隔地设置,因此金属线绳的缺陷部位首先通过磁化检测

器,并在经过给定时间后到达拍摄装置。由于利用控制器在上述缺陷部位到达上述拍摄装置的安装部位的定时驱动上述拍摄装置,因此能够利用拍摄装置正确地拍摄由上述磁化检测器检测到的缺陷部位。由于取得精确地拍摄由磁化检测器检测到的缺陷部位而得到的图像,所以能够正确且详细地掌握金属线绳的状况。

[0010] 在一个实施方式中,上述控制器具备:输入部,其受理上述金属线绳的给定的移动速度和表示上述磁化检测器与上述拍摄装置之间的给定间隔的距离的输入;以及延迟时间计算单元,其使用由上述输入部受理的移动速度和表示给定间隔的距离,来计算对应当输出上述驱动信号的定时进行规定的延迟时间。在从由上述磁化检测器进行缺陷检测的定时起经过了由上述延迟时间计算单元计算出的延迟时间的定时,从控制装置输出拍摄装置的驱动信号。由于基于所输入的金属线绳的移动速度和表示磁化检测器与拍摄装置之间的给定间隔的距离来计算延迟时间,因此即使金属线绳的移动速度以及表示磁化检测器与拍摄装置之间的给定间隔的距离不同(例如电梯用金属线绳的移动速度针对每个电梯而不同),也能够计算出用于精确地正确拍摄缺陷部位的延迟时间。

[0011] 当然,若磁化检测器与拍摄装置之间的距离为固定距离,则仅将金属线绳的移动速度输入到输入部就足以。表示磁化检测器与拍摄装置之间的固定距离的数据例如只要预先存储于存储装置即可。

[0012] 优选地,上述控制器具备:第一记录单元,其将由上述磁化检测器输出的输出信号每隔给定时间间隔按时间序列记录于存储单元;以及第二记录单元,其将由上述拍摄装置输出的图像数据以包含拍摄顺序的方式记录于存储单元。图像数据的拍摄顺序的记录可以基于存储单元中的图像数据的记录顺序,也可以基于文件名、头信息等中附带表示顺序的数据的情况。能够将由第一记录单元记录于存储单元的从磁化检测器输出的输出信号和由第二记录单元记录于存储单元的图像数据这两者用于金属线绳的状况掌握。

[0013] 本发明还提供一种金属线绳解析装置,其被提供由上述绳索试验机记录的来自上述磁化检测器的输出信号和来自上述拍摄装置的图像数据。本发明的金属线绳解析装置具备:图表显示单元,其显示将横轴设为金属线绳位置、且将纵轴设为从磁化检测器输出的输出信号的图表;以及金属线绳图像显示单元,其显示金属线绳图像,上述金属线绳图像与表示由上述图表显示单元显示的输出信号的图表中的表示上述缺陷部位的图表对应地通过上述图像数据而表示。

[0014] 由于从磁化检测器输出的输出信号每隔给定时间间隔按时间序列存储于存储单元,此外,金属线绳以给定速度移动,因此能够使输出信号分别与图表的横轴(金属线绳位置)对应。

[0015] 由于记录于存储单元的图像数据是通过精确地拍摄缺陷部位而创建的,此外,从上述拍摄装置输出的图像数据以包含拍摄顺序的方式记录于存储单元,因此能够使输出信号的图表所包含的表示缺陷部位的图表分别与图像数据正确地对应(对于表示缺陷部位的各个图表,只要从检查开始部位朝向检查结束部位,按从旧到新的顺序与图像数据对应即可)。不仅能够从输出信号的图表掌握金属线绳中的缺陷部位和程度(输出信号的大小),而且也能够对其外观进行图像确认。能够详细地确认在仅使用磁化检测器的情况下难以掌握的诸如断线间隔、断线根数之类的更具体的金属线绳的状况。

[0016] 本发明还提供一种控制上述金属线绳解析装置的程序。

## 附图说明

[0017] 图1是表示绳索试验机系统的整体结构的立体图。

图2是从侧方概略地表示磁化检测器和图像拍摄单元的框图。

图3是表示绳索试验机系统的动作的流程的流程图。

图4表示在绳索试验机系统中画面显示的检查结果画面。

## 具体实施方式

[0018] 图1是表示绳索试验机的整体结构的立体图。图2是从侧方概略地表示构成绳索试验机的以下说明的磁化检测器和图像拍摄单元的框图。在图2中示出了磁化检测器的内部构造。

[0019] 绳索试验机具备磁化检测器10、图像拍摄单元20、控制器30和计算机装置40。

[0020] 磁化检测器10对作为检查对象的电梯用金属线绳1的一部分进行磁化而形成包括电梯用金属线绳1的一部分在内的磁路,并且使用磁通或磁通的变化来观察因电梯用金属线绳1存在缺陷而产生的磁阻的变化。

[0021] 参照图1,磁化检测器10具备横截面为大致半圆形的在一个方向上延伸的金属线绳通过凹部11。截面为圆形的金属线绳1穿过金属线绳通过凹部11内。磁化检测器10(金属线绳通过凹部11)的长边方向的长度例如为160mm左右。

[0022] 参照图2,在金属线绳通过凹部11的下方设置有长方体状的磁轭12;固定于上述磁轭12的上表面的两侧部的一对磁铁13、14;配置在上述一对磁铁13、14之间,并与磁铁13、14分别隔开间隔地固定于上述磁轭12的上表面的线圈基座15;以及固定于上述线圈基座15的上表面的检测线圈16。为了检查金属线绳1的外周面的大部分,检测线圈16以沿着金属线绳通过凹部11的方式弯曲成U字形。利用磁铁13、14、磁轭12和由磁铁13、14夹持的范围的金属线绳1的一部分构成磁路。

[0023] 若金属线绳1有损伤(缺损),则在损伤部位,金属线绳1的截面积减少,磁路中的磁阻增加。磁阻的增加使上述磁路中的磁通减少。在磁路中流动的磁通与检测线圈16交链,因此随着磁通的变化而在检测线圈16产生电动势,并输出电压信号。基于从检测线圈16输出的电压信号,能够定量地评价金属线绳1产生的损伤。

[0024] 另外,若在金属线绳1附着有异物,诸如铁粉的堆积等,则在该部位磁通也发生变化,并在检测线圈16产生电动势。由于堆积有铁粉的部位的截面积增加,因此在检测线圈16产生极性与在金属线绳1存在上述损伤的情况下产生的电动势不同的电动势。从检测线圈16输出的电压信号也能够用于附着于金属线绳1的异物检测。

[0025] 在以下的说明中,将金属线绳1的损伤(缺损)以及异物附着于金属线绳1的情况统称为“缺陷”。

[0026] 图像拍摄单元20具备固定在底座23上的数码照相机21和照明源22。数码照相机21和照明源22均朝向金属线绳1的方向,能够利用数码照相机21对被照明源22照亮的金属线绳1的表面进行拍摄。

[0027] 在磁化检测器10与图像拍摄单元20之间设置有附加装置(attachment)2,能够经由该附加装置2使磁化检测器10和图像拍摄单元20一体化。

[0028] 上述的磁化检测器10、数码照相机21和照明源22以及以下说明的计算机装置40通

过信号线与控制器30连接。

[0029] 控制器30具备CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元)、存储器、硬盘、通信接口 (均省略图示) 等, 进行从磁化检测器10 (检测线圈16) 输出的电压信号的接收和记录、对上述数码照相机21的电源供给和驱动 (拍摄指示)、从数码照相机21输出的图像数据的接收和记录、向照明源22的电源供给、以及向计算机装置40的数据发送。

[0030] 在控制器30所具备的存储器中记录从磁化检测器10 (检测线圈16) 输出的电压信号、从数码照相机21发送的图像数据、由操作者设定的设定数据 (测定日期时间、金属线绳1的移动速度 (绳索速度)、金属线绳1的直径、增益设定值、用于缺陷判定的阈值 (判定电平)、检测线圈16与数码照相机21之间的距离等)。设定数据的输入使用控制器30所具备的输入装置 (输入按钮) 31。而且, 控制器30还具备用于安装自如拆装的存储卡的接口 (省略图示), 也能够将控制器30的存储器中所存储的数据记录 (传输) 于存储卡。

[0031] 而且, 如以下详细说明的那样, 控制器30也能够在使用从检测线圈16输出的电压信号判定出缺陷的存在 (电压信号超过阈值) 时输出警告 (灯点亮、蜂鸣器鸣动等)。

[0032] 计算机装置40具备CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元)、存储器、硬盘、通信装置、输入装置、显示装置等, 安装有使用从控制器30通过信号线发送来的数据或在控制器30中记录于存储卡的数据来进行金属线绳1的解析的程序。利用计算机装置40中的解析程序进行的处理 (显示画面) 的详细情况在后面叙述。

[0033] 图3是表示控制器30、磁化检测器10 (检测线圈16) 和数码照相机21的动作的流程的流程图。

[0034] 金属线绳1通常将多根股线捻合而制成, 在其表面存在螺旋状的凹凸, 因此, 在结构上, 其截面积在长度方向上不是恒定的。因此, 始终从磁化检测器10 (检测线圈16) 输出输出信号 (电压信号)。来自磁化检测器10的输出信号如上述那样通过信号线提供给控制器30 (步骤58、51)。

[0035] 在控制器30中接收到的来自磁化检测器10的输出信号在控制器30中每隔给定时间间隔例如每隔1毫秒被采样, 并且采样值 (表示电压值的数字数据) 被记录于存储器 (步骤52)。一般而言, 来自磁化检测器10的输出信号使用在控制器30中预先设定的增益值被放大, 放大后的输出信号被采样。

[0036] 控制器30将存储器中所记录的电压值 (采样值) 分别与预先确定的阈值进行比较 (步骤53)。如果为阈值以下, 则控制器30不执行特别的处理 (在步骤53中为否)。

[0037] 在金属线绳1产生的损伤的程度越大, 从磁化检测器10输出越大的输出信号 (电压值)。另外, 如果在金属线绳1没有产生损伤, 但在金属线绳1的表面附着有垃圾、例如来自金属线绳1或悬挂有金属线绳1的滑轮的铁粉堆积于金属线绳1的表面, 则在该情况下, 上述磁路中的磁阻也发生变动, 从而从磁化检测器10输出的输出信号发生变动。在检测到超过阈值的电压值的情况下, 控制器30从该检测定时起对给定的延迟时间 (以下详细叙述) 进行计数, 并在经过了延迟时间的定时向数码照相机21发送驱动信号 (拍摄指示信号) (步骤53中为是, 步骤54、55)。

[0038] 数码照相机21始终等待来自控制器30的拍摄指示 (步骤59, 步骤60中为否), 并在接收到来自控制器30的拍摄指示信号的定时执行拍摄 (步骤60中为是, 步骤61)。表示通过拍摄而取得的金属线绳1的一部分的图像数据通过信号线从数码照相机21发送到控制器30

(步骤62)。

[0039] 控制器30在接收到从数码照相机21发送来的图像数据时,将接收到的图像数据记录(保存)于存储器(步骤56、57)。图像数据能够以任意的文件形式(jpeg、gif、raw等)记录于存储器。

[0040] 在存储于存储器的图像文件中能够分别附带指定拍摄顺序的数据。例如,可以通过利用控制器30的计时功能使记录于存储器的图像文件的文件名包含拍摄时刻而附带指定拍摄顺序的数据,也可以使记录于存储器的图像文件的文件名包含连续的编号。还可以代替图像文件的文件名而在图像文件的头信息中记录指定拍摄顺序的数据。

[0041] 当然,通过使用记录于存储器的图像文件的记录顺序,也能够指定记录于存储器的图像文件的拍摄顺序。例如,只要以保持先入先出(FIFO)结构的方式将图像文件分别记录于存储器即可。

[0042] 参照图2对上述的延迟时间进行说明。

[0043] 如图2所示,在绳索试验机中,以金属线绳1移动的方向为基准,在金属线绳1的移动方向的前方设置有图像拍摄单元20,在后方设置有磁化检测器10。由于使用固定设置的绳索试验机系统来连续地检查移动的金属线绳1,所以金属线绳1的缺陷部位首先通过检测线圈16,接着通过数码照相机21的设置部位。

[0044] 将金属线绳1的移动速度设为 $y$  (m/min),将检测线圈16与数码照相机21之间的距离设为 $x$  (mm)。金属线绳1的缺陷部位移动的速度与金属线绳1的移动速度相等,因此,如果将缺陷部位的移动速度的单位设为mm/s,则缺陷部位的移动速度由下式表示。

[0045]  $y$  (m/min) =  $1000/60 \cdot y$  (mm/s) …式1

[0046] 如果金属线绳1的缺陷部位通过检测线圈16并在 $t$  (s) 后移动到数码照相机21的正上方,则下式成立。

[0047]  $1000/60 \cdot y \cdot t = x$

$t = (x/y) \cdot (60/1000)$  …式2

[0048] 例如,在检测线圈16与数码照相机21之间的距离 $x=100$ mm、金属线绳1的移动速度 $y=16$  (m/min) 时,根据式2计算出以下的值。

[0049]  $t = (100/16) \cdot (60/1000) = 0.375$  (s)

[0050] 即,金属线绳1的缺陷部位通过检测线圈16后,在0.375 (s) 后,该缺陷部位到达设置有数码照相机21的位置。控制器30使用所设定的金属线绳1的移动速度 $y$ 以及检测线圈16与数码照相机21之间的距离 $x$ 来计算上述的延迟时间(预先计算出并记录于存储器)。计算出的延迟时间用于向数码照相机21发送驱动信号的定时控制。例如,通过使用控制器30所具备的CPU的时钟信号,控制器30能够在从缺陷检测(超过阈值的输出信号的检测)起经过给定的延迟时间后,向数码照相机21输出驱动信号。

[0051] 图4是表示计算机装置40的显示装置的画面的图,示出了通过安装于计算机装置40的解析程序而显示的画面示例。

[0052] 包含控制器30的存储器中所记录的每隔给定时间的来自磁化检测器10(检测线圈16)的输出信号(电压值)和表示由数码照相机21拍摄到的金属线绳1的图像数据的图像文件通过信号线或经由可移动的存储卡而提供给计算机装置40。表示检查金属线绳1时的测定日期时间、金属线绳1的移动速度(绳索速度)、绳索直径、增益设定值和判定电平(阈值)

的数据也通过信号线或经由可移动的存储卡而提供给计算机装置40。

[0053] 当在计算机装置40中启动解析程序时,图4所示的解析窗口70被显示在计算机装置40的显示装置的显示画面上。

[0054] 在解析窗口70的右侧设置有测定日期时间显示栏74a、绳索速度显示栏74b、绳索直径显示栏74c、增益设定值显示栏74d以及判定电平显示栏74e。在初始状态下,在这些显示栏74a~74e中显示设定于控制器30的设定值。

[0055] 在解析窗口70的左侧,上下两层地显示将横轴设为金属线绳1的位置(m)、且将纵轴设为电压值(V)的两个输出信号图表显示栏71、72。

[0056] 在输出信号图表显示栏71、72中,表示从上述的磁化检测器10(检测线圈16)输出的输出信号(电压值)的图表由纵向的直线的长度表示。如上所述,来自磁化检测器10的输出信号每隔给定时间间隔例如每隔1毫秒被依次(按时间序列)采样。另外,金属线绳1的移动速度(绳索速度)是已知的。因此,能够使所采样的大量的输出信号(大量的电压值)分别与金属线绳1的位置(将检查开始位置设为0.0m时的距检查开始位置的距离)对应,由此,将横轴设为金属线绳1的位置(m)、且将纵轴设为电压值(v)的输出信号图表通过解析程序而被创建。

[0057] 在上层的输出信号图表显示栏71图表显示遍及金属线绳1的总检查长度的输出信号。在图4所示的例子中,金属线绳1的总检查长度为150.8m,在上层的输出信号图表显示栏71的横轴示出了从检查开始位置(0.0m)到作为总检查长度的150.8m的范围。另一方面,下层的输出信号图表显示栏72放大显示上层的输出信号图表显示栏71的横轴的一部分范围,能够通过使用输入装置(鼠标等)左右移动显示在上层的输出信号图表显示栏71的下方的矩形的滑动块78来选择放大范围。放大率(扩大幅度)是可变的,在显示于解析窗口70的下部的中央部分的放大率输入栏77输入放大率。矩形的滑动块78的横向宽度根据放大率的大小而伸缩。

[0058] 另外,在输出信号图表显示栏71、72中,将表示阈值(判定电平)的线73以使颜色不同的方式(例如以红色)进行显示,表示超过该阈值线73的电压值的输出信号的图表的前端被标记(例如红色圆圈被显示于图表前端)。

[0059] 当点击设置于解析窗口70的右侧的判定按钮75时,检测到超过阈值的电压值的输出信号的金属线绳1的位置、即缺陷位置一览显示于列表显示栏76。在列表显示栏76中,针对所检测到的每个缺陷部位,显示连续的编号、距检查开始位置的距离以及距前一个缺陷部位的距离。

[0060] 在输出信号图表显示栏71、72还显示与表示超过阈值线73的电压值的输出信号的图表分别对应的缩略图图像80。该缩略图图像80是在检测到超过阈值的输出信号时由数码照相机21拍摄到的金属线绳1的一部分的图像。利用计算机装置40(解析程序)进行根据从数码照相机21输出的图像数据来创建表示缩略图图像80的图像数据的处理。当然,也可以在数码照相机21或控制器30中创建缩略图图像数据。

[0061] 由于金属线绳1从其检查开始位置朝向检查结束位置进行检查,因此显示于输出信号图表显示栏71、72的大量的输出信号的图表从左向右按时间序列排列。另外,如上所述,由数码照相机21拍摄金属线绳1是在基于来自磁化检测器10(检测线圈16)的输出信号检测到缺陷(检测到超过阈值的电压值)时,而且图像文件分别如上述那样包含指定其拍摄



顺序的数据。因此,对于超过阈值的输出信号的各个图表,按照从左向右排列的顺序使图像文件从其拍摄顺序较早的图像文件起进行对应,从而能够准确地使表示超过阈值线73的电压值的输出信号的各个图表与检测到该电压值的输出信号的缺陷部位的金属线绳1的图像80对应。

[0062] 也可以在缩略图图像80被点击时,将基于所点击的缩略图图像80的创建所使用的原始图像数据的图像显示于显示画面(放大显示)。由此,能够在显示画面上详细地确认缺陷部位的外观。另外,还能够可靠地判定缺陷是由损伤引起的,还是由异物附着引起的。而且,除了能够确认使用了磁化检测器10的检查结果(图表显示)之外,还能够确认缺陷部位的外观图像,因此,能够详细地确认在仅使用了磁化检测器10的情况下难以掌握的诸如断线间隔、断线根数之类的更具体的金属线绳1的状况。由此,能够大幅缩小在现场寻找缺陷部位的金属线绳1的范围、或在现场应当慎重地检查的金属线绳1的范围,从而能够实现高效的现场检查,并且能够大幅减少现场检查中的缺陷的遗漏。

[0063] 表示在解析窗口70的右侧的判定电平显示栏74e中显示的阈值的数值能够替换为其他的数值。若将更大的数值输入到判定电平显示栏74e,则输出信号图表显示栏71、72的阈值线73向上方移动。表示超过重新输入的阈值的电压值的输出信号的图表的前端被标记,并且缩略图图像80被对应地显示,因此,所显示的缩略图图像80的数量通常变少。即,能够仅使被认为是缺陷的程度较大的部位的缩略图图像80显示于输出信号图表显示栏71、72。

[0064] 也能够将判定电平显示栏74e的数值(阈值)替换为更小的数值。对于表示由于减小阈值而首次超过阈值的输出信号的图表,由于未进行拍摄,所以当然不能对应地显示缩略图图像80。但是,通过将将在控制器30中设定的阈值预先设定为较小的值,通常会增加被判定为缺陷的部位,因此当然会拍摄金属线绳1的更多的部位。

[0065] 在上述的实施例中,示出了用于检查一根金属线绳1的绳索试验机,但也能够通过并列地排列多个磁化检测器10以及图像拍摄单元20来同时检查多根金属线绳1。在该情况下,在解析窗口70中显示针对多根金属线绳1的每一根的输出信号图表显示栏71、72(创建每根金属线绳1的解析窗口70)。

[0066] 另外,在上述的实施例中,示出了使用一个数码照相机21从一个方向对金属线绳1进行拍摄的结构,但也可以使用多个数码照相机21从不同的方向对金属线绳1的同一部位进行拍摄。能够对金属线绳1的周向的更广的范围或周向的整个范围进行图像确认。

#### 符号说明

[0067] 1 金属线绳

10 磁化检测器

20 拍摄单元

21 数码照相机(拍摄装置)

30 控制器

31 输入装置(输入部)

40 计算机装置(金属线绳解析装置)

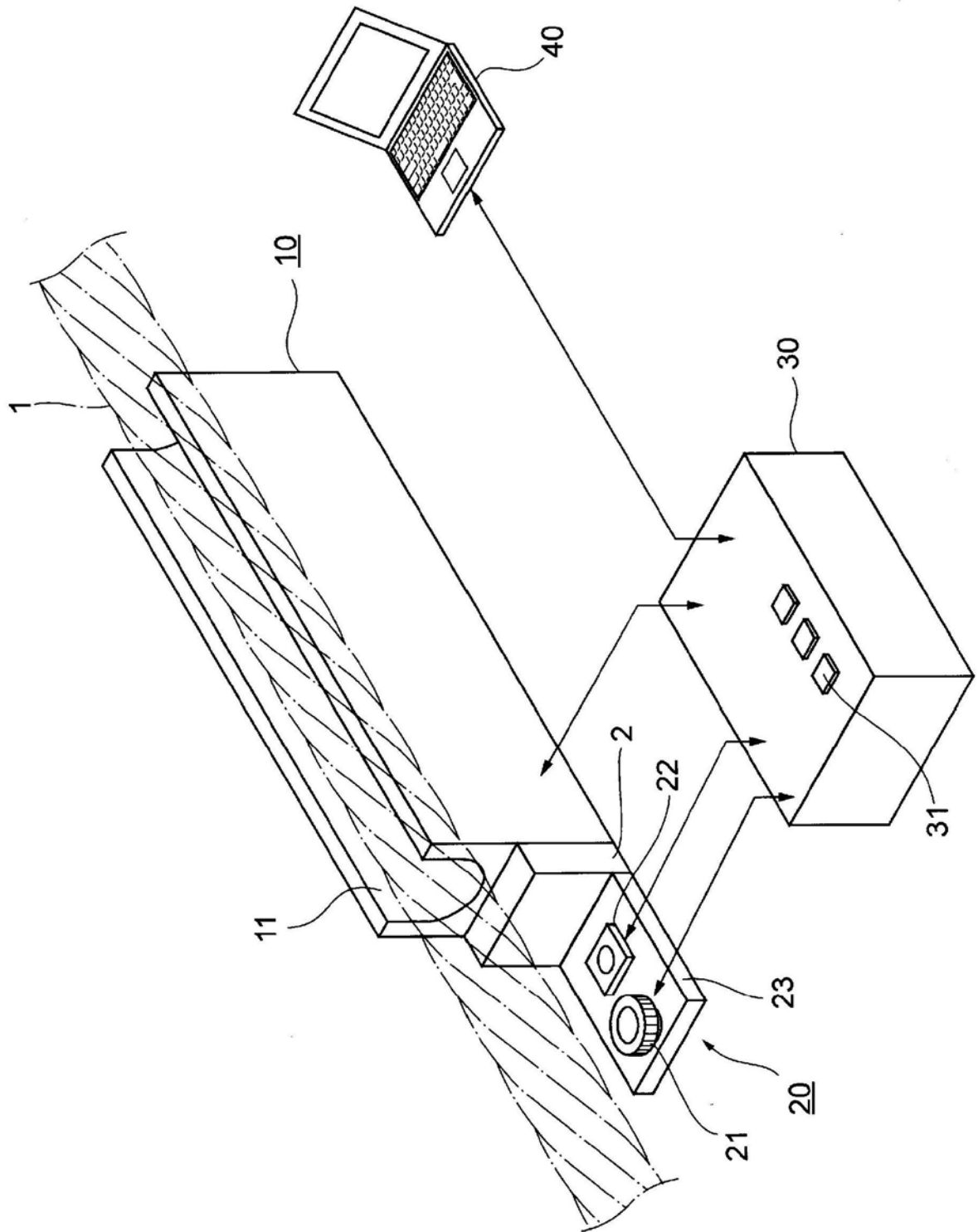


图1

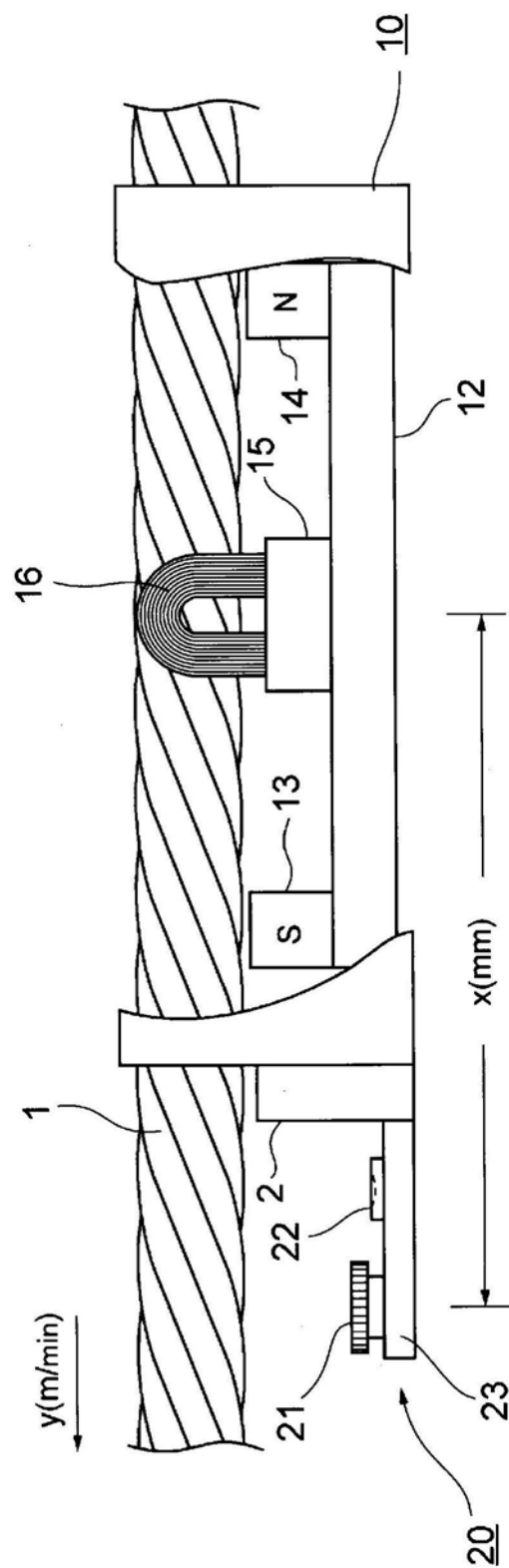


图2

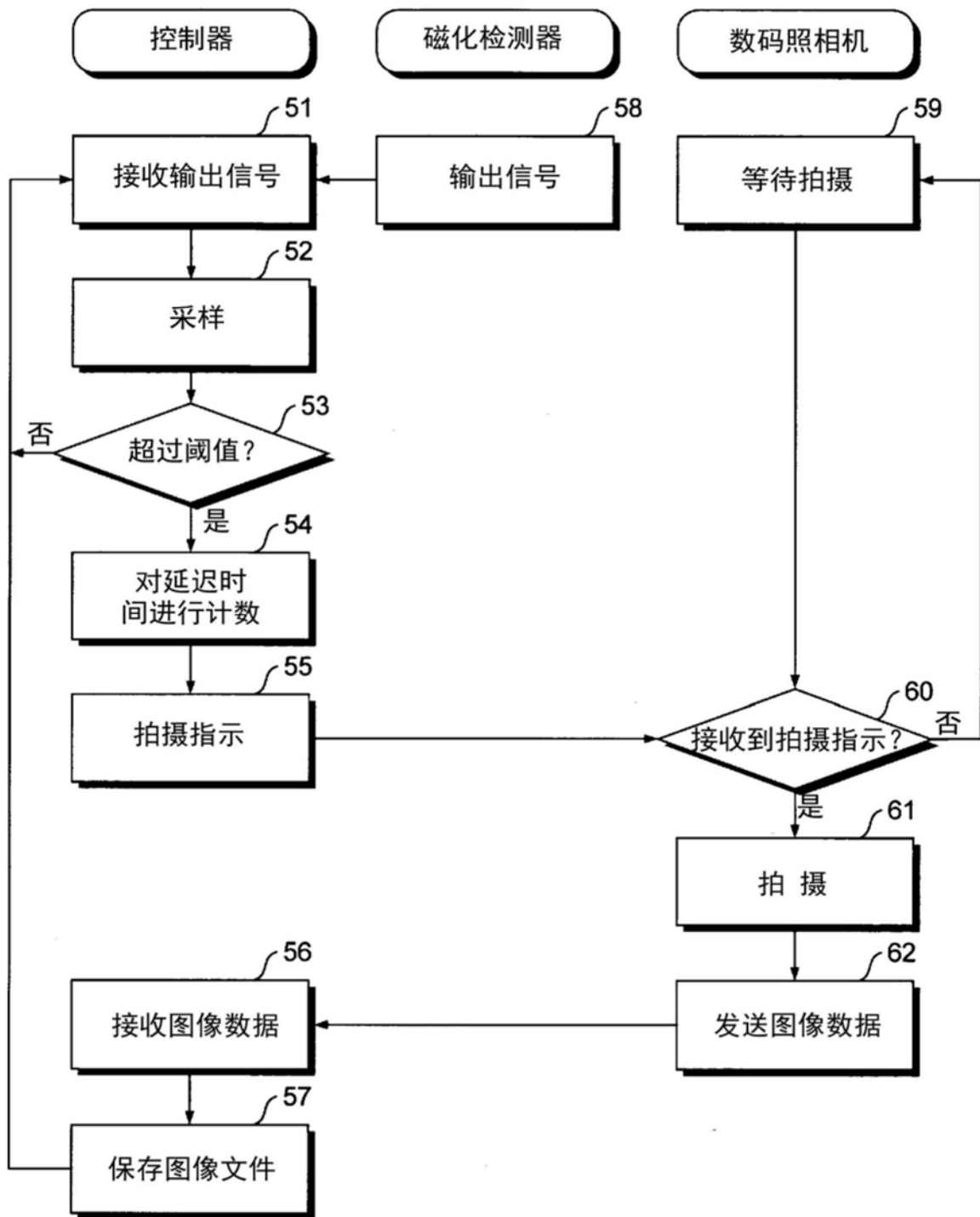


图3

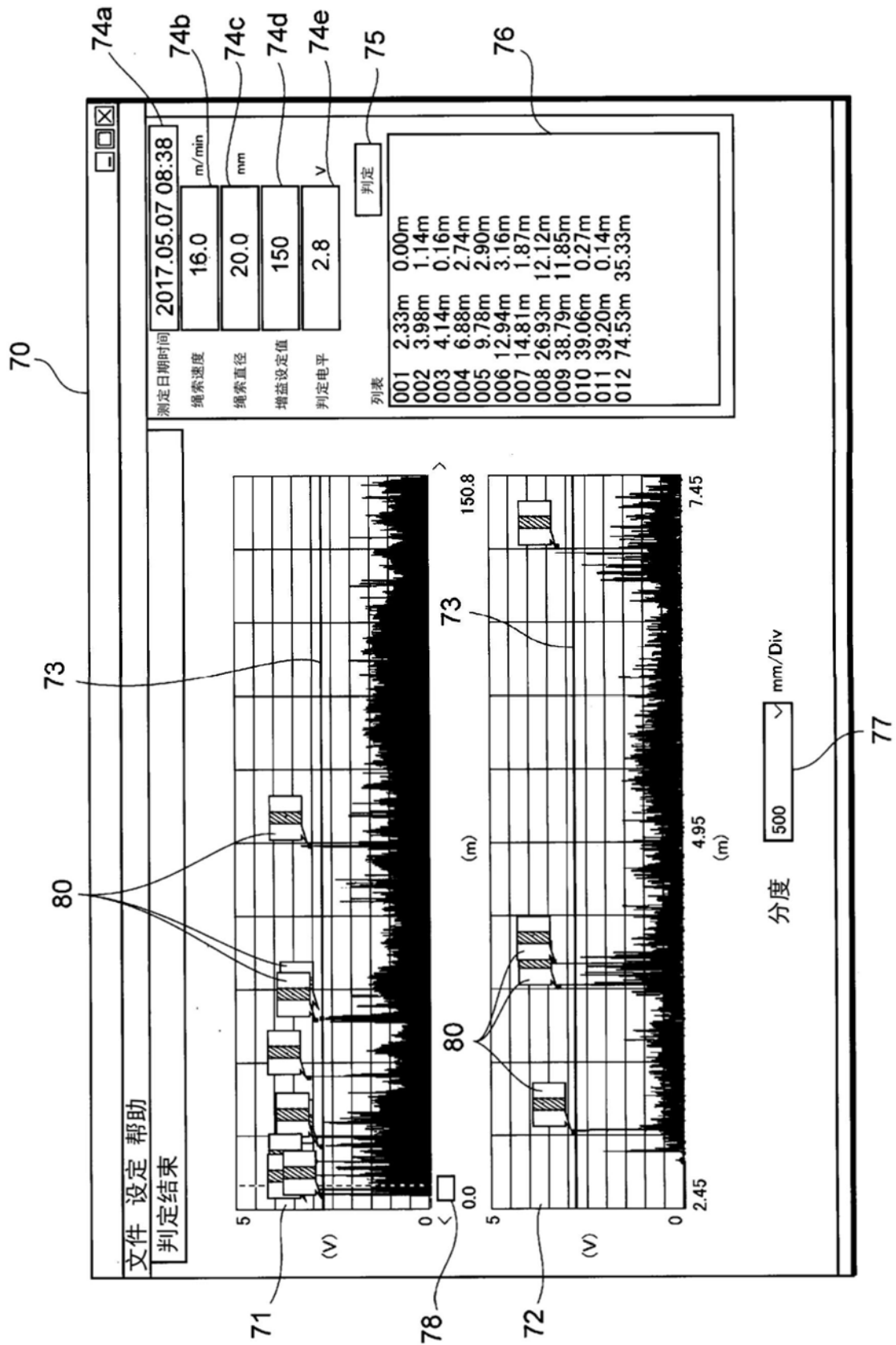


图4