



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112746783 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202011172659.7
(22) 申请日 2020.10.28
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112746783 A
(43) 申请公布日 2021.05.04
(30) 优先权数据
 2019-197253 2019.10.30 JP
(73) 专利权人 纳博特斯克有限公司
 地址 日本东京都
(72) 发明人 山田晋辅
(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
 务所(普通合伙) 11277
 专利代理师 刘新宇

(51) Int.Cl.
 E05B 83/36 (2014.01)
 E05B 81/72 (2014.01)
 B61D 19/02 (2006.01)
 审查员 黄自立

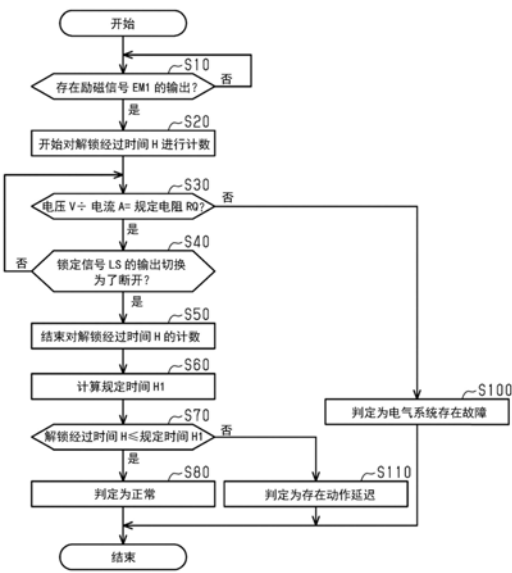
权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

门锁定装置的状态判定装置及方法和计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明涉及一种门锁定装置的状态判定装置及方法和计算机可读存储介质。门锁定装置的状态判定装置具备：计算部，其计算从用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出起到门锁定装置的解锁动作完成为止的解锁经过时间H（步骤S10、步骤S20、步骤S40、步骤S50）；以及判定部，其基于解锁经过时间H来判定门锁定装置有无异常（步骤S70、步骤S80、步骤S110）。



1. 一种门锁定装置的状态判定装置,具备:

计算部,其在用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出时开始计数,在所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成时结束计数,并且,所述计算部计算从用于驱动所述门锁定装置的所述驱动信号被输出起到所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成为止的经过时间;以及

判定部,其基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常,

其中,在所述经过时间比规定时间长时,所述判定部判定为所述门锁定装置发生了异常,

所述门锁定装置是在铁道车辆中被搭载多个的装置,

所述判定部基于与同一所述铁道车辆中的多个所述门锁定装置有关的所述经过时间来计算所述规定时间。

2. 根据权利要求1所述的门锁定装置的状态判定装置,其特征在于,

所述计算部将所述驱动信号被输出后、在所述门锁定装置将门上了锁的状态或将所述门解了锁的状态下门锁定开关的输出信号进行切换的时刻作为所述门锁定装置的动作完成的时刻,来计算所述经过时间。

3. 一种门锁定装置的状态判定方法,包括:

计算步骤,在用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出时开始计数,在所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成时结束计数,并且所述计算步骤计算从用于驱动所述门锁定装置的所述驱动信号被输出起到所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成为止的经过时间;以及

判定步骤,基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常,其中,在所述经过时间比规定时间长时,判定为所述门锁定装置发生了异常,

所述门锁定装置是在铁道车辆中被搭载多个的装置,

基于与同一所述铁道车辆中的多个所述门锁定装置有关的所述经过时间来计算所述规定时间。

4. 一种计算机可读存储介质,保存有门锁定装置的状态判定程序,当由计算机执行所述门锁定装置的状态判定程序时使所述计算机执行以下处理:

计算处理,在用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出时开始计数,在所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成时结束计数,并且所述计算处理计算从用于驱动所述门锁定装置的所述驱动信号被输出起到所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成为止的经过时间;以及

判定处理,基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常,其中,在所述经过时间比规定时间长时,判定为所述门锁定装置发生了异常,

所述门锁定装置是在铁道车辆中被搭载多个的装置,

基于与同一所述铁道车辆中的多个所述门锁定装置有关的所述经过时间来计算所述规定时间。

门锁定装置的状态判定装置及方法和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种门锁定装置的状态判定装置、门锁定装置的状态判定方法以及门锁定装置的状态判定程序。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了一种用于对铁道车辆的门进行上锁的门锁定装置。门锁定装置具有进行往复动作的锁定销。锁定销用螺线管来驱动。与锁定销的动作相应地,门被上锁或解锁。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本实公平7-21777号公报

发明内容

[0006] 如专利文献1那样的门锁定装置有时会发生动作延迟等异常。因而,优选掌握门锁定装置的异常。但是,在专利文献1所记载的技术中,对于判定门锁定装置有无异常,没有进行任何研究,关于这一点存在改善的余地。

[0007] 本发明是鉴于这样的情况而完成的,其目的在于判定门锁定装置有无异常。

[0008] 基于本发明的一个方式的门锁定装置的状态判定装置具备:计算部,其计算从用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出起到所述门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成为止的经过时间;以及判定部,其基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常。在上述结构中,如果门锁定装置发生动作延迟等异常,则上述经过时间变长。因此,能够基于上述经过时间来判定门锁定装置有无异常。

[0009] 在门锁定装置的状态判定装置中,也可以是,所述计算部将所述驱动信号被输出后、在所述门锁定装置将门上了锁的状态与将所述门解了锁的状态下门锁定开关的输出信号进行切换的时刻作为所述门锁定装置的动作完成的时刻,来计算所述经过时间。

[0010] 在上述结构中,利用门锁定开关这样的在铁道车辆中一般会被搭载的结构来判定门锁定装置的动作的完成。因而,在判定门锁定装置的动作完成的方面,不需要特殊的追加部件,能够避免部件数量的增加。

[0011] 在门锁定装置的状态判定装置中,也可以是,所述计算部计算由所述门锁定装置解锁时的所述经过时间。

[0012] 在对门进行解锁的情况下,当门锁定装置的驱动信号被输出时,不包括门的动作地由门锁定装置进行动作。也就是说,能够准确地掌握从门锁定装置的驱动信号被输出起到由门锁定装置解锁的动作完成为止的经过时间。因此,在掌握门锁定装置的状态方面是优选的。

[0013] 在门锁定装置的状态判定装置中,也可以是,在所述经过时间比规定时间长时,所述判定部判定为所述门锁定装置发生了异常。通过如上述结构那样、在经过时间比规定时

间长时判定为门锁定装置发生了异常,能够容易地掌握门锁定装置的异常。

[0014] 在门锁定装置的状态判定装置中,也可以是,所述门锁定装置是在铁道车辆中被搭载多个的装置,所述判定部基于与同一所述铁道车辆中的多个所述门锁定装置有关的所述经过时间来计算所述规定时间。

[0015] 假设为搭载于同一车辆的多个门锁定装置的相对于新品状态的劣化程度相同。如果为了对这样的劣化程度相似的物品之间进行比较而基于这些经过时间来计算规定时间,则能够与劣化程度区分地判定门锁定装置有无异常。另外,如果从同一车辆的门锁定装置来计算规定时间,则不需要预先进行用于计算规定时间的实验或模拟。

[0016] 基于本公开的一个方式的门锁定装置的状态判定方法包括以下步骤:计算步骤,计算从用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出起到所述门锁定装置的动作完成为止的经过时间;以及判定步骤,基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常。在上述结构中,如果门锁定装置发生动作延迟等异常,则上述经过时间变长。因此,能够基于上述经过时间来判定门锁定装置有无异常。

[0017] 基于本公开的一个方式的计算机可读存储介质保存有门锁定装置的状态判定程序。当由计算机执行门锁定装置的状态判定程序时使计算机执行以下处理:计算处理,计算从用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出起到所述门锁定装置的动作完成为止的经过时间;以及判定处理,基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常。在上述结构中,如果门锁定装置发生动作延迟等异常,则上述经过时间变长。因此,能够基于上述经过时间来判定门锁定装置有无异常。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明,能够判定门锁定装置有无异常。

附图说明

[0020] 图1是铁道车辆的门的打开和关闭所涉及的机构的概要图。

[0021] 图2是门锁定装置的概要结构图。

[0022] 图3是示出状态判定处理的处理过程的流程图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 12:车辆控制装置;30:门锁定装置;32:螺线管;34:锁定销;38:门锁定开关;50:门控制单元;60:状态判定装置;61:计算部;62:判定部。

具体实施方式

[0025] 下面,参照图1~图3来对将门锁定装置的状态判定装置具体化为门控制单元的一个实施方式进行说明。

[0026] 首先,说明铁道车辆的门、门开闭装置以及门锁定装置的概要结构。

[0027] 如图1所示,在铁道车辆设置有用将该铁道车辆的作为出入口的开口部打开和关闭的门10。门10是双开门。一对门10由门吊构件(日语:戸吊部材)42从上侧吊起。对每个门10各设置有2个门吊构件42。门吊构件42沿着沿车辆的前后方向延伸的轨道47滑动。即,一对门10是沿车辆的前后方向进行滑动移动的滑动门。另外,一对门10在成为将出入口打开的打开状态时沿相互离开的方向进行滑动动作,在成为将出入口关闭的关闭状态时沿相

互接近的方向进行滑动动作。此外,在铁道车辆设置有多个出入口,并分别设置有与这些出入口对应的一对门10。此外,在图1中仅图示了多对门10中的一对门。

[0028] 在铁道车辆的出入口的周围、具体地说在比该出入口靠上侧的位置配置有用于驱动上述门10的门开闭装置20。门开闭装置20具备成为驱动源的电动马达22。电动马达22经由例如由齿轮齿条等构成的门驱动机构24来与2个门10连结。详细地说,门驱动机构24与每个门10的2个门吊构件42中的、在门10的滑动方向上位于出入口的外侧的外侧门吊构件42A连结。当电动马达22的输出轴向一个方向旋转时,各门10成为打开状态,当电动马达22的输出轴向另一个方向旋转时,各门10成为关闭状态。

[0029] 另外,在铁道车辆的比出入口靠上侧的位置配置有用于将处于全闭状态的一对门10进行锁定的门锁定装置30。针对一对门10仅设置有一个门锁定装置30。门锁定装置30在门10的滑动方向上位于出入口的中央附近。

[0030] 如图2所示,门锁定装置30具备成为驱动源的螺线管32。螺线管32的线圈33为圆筒状。从电源31向线圈33施加电压。棒状的锁定销34从线圈33的内部突出。锁定销34被压缩弹簧36向从线圈33突出的方向施力。另外,在螺线管32内置有用于测定流向线圈33的电流A的电流测量器39A。在用于将电源31与线圈33连接的配线上安装有用于测定电源31的电压V的电压测量器39B。

[0031] 在门锁定装置30中,在从电源31向螺线管32的线圈33施加电压从而该线圈33被励磁的情况下,锁定销34克服压缩弹簧36的弹性力而被拉回到线圈33的内部。另一方面,在没有从电源31向线圈33施加电压从而该线圈33被消磁的情况下,锁定销34受到压缩弹簧36的弹性力而从线圈33突出。

[0032] 如图1所示,在门锁定装置30中,锁定销34经由未图示的连结机构来与突出棒37连结。突出棒37与锁定销34的动作相应地动作。在此,在一对门10中的一个门10的门吊构件42安装有固定构件45,该固定构件45在门10处于全闭状态时与上述的突出棒37卡合。固定构件45安装在一个门10的2个门吊构件42中的、在门10的滑动方向上位于出入口的中央附近的中央门吊构件42B。

[0033] 在门10处于全闭状态时,当与螺线管32的线圈33被消磁相应地、锁定销34从线圈33突出时,突出棒37进行动作,从而该突出棒37与固定构件45卡合。其结果,一个门10成为不能进行滑动移动的上锁状态。当一个门10不能进行滑动移动时,另一个门10也不能经由门驱动机构24进行滑动移动。另外,当与螺线管32的线圈33被励磁相应地、锁定销34被拉回到线圈33内时,突出棒37与固定构件45之间的卡合被解除。然后,门10成为解锁状态。

[0034] 锁定销34的动作经由未图示的传递机构被传递到门锁定开关(DLS)38。如图2所示,在锁定销34处于从线圈33突出的锁定位置时,门锁定开关38输出作为输出信号的锁定信号LS。在锁定销34处于被拉回到线圈33的内部的锁定解除位置时,门锁定开关38停止对作为输出信号的锁定信号LS的输出。像这样,门锁定开关38在门锁定装置30将门10上了锁的状态与将门10解了锁的状态下切换锁定信号LS的输出的接通和断开。

[0035] 接着,对门开闭装置20和门锁定装置30的电气结构进行说明。

[0036] 如图1所示,门开闭装置20和门锁定装置30由门控制单元50来控制。门控制单元50按每一对门10搭载在铁道车辆的出入口的附近。门控制单元50能够构成为按照计算机程序(软件)来执行各种处理的一个以上的处理器。此外,门控制单元50也可以构成为用于执行

各种处理中的至少一部分处理的微型计算机等一个以上的专用的硬件电路或者包括它们的组合的电路(circuitity)。处理器包括RAM以及ROM等存储器、CPU。存储器保存有构成为使CPU执行处理的程序代码或指令。存储器即计算机可读介质包括能够用通用或专用的计算机访问的所有可利用的介质。另外,门控制单元50具备非易失性的存储部。向门控制单元50输入来自门锁定开关38的锁定信号LS。另外,向门控制单元50输入来自电流测量器39A的电流A和来自电压测量器39B的电压V。

[0037] 门控制单元50与用于对铁道车辆的行驶和门10的开闭进行控制的作为上级装置的车辆控制装置12连接。如图2所示,门控制单元50基于来自车辆控制装置12的指令信号W进行动作。此外,车辆控制装置12能够构成按照计算机程序(软件)来执行各种处理的一个以上的处理器。此外,车辆控制装置12也可以构成用于执行各种处理中的至少一部分处理的微型计算机等一个以上的专用的硬件电路或者包括它们的组合的电路(circuitity)。处理器包括RAM以及ROM等存储器、CPU。存储器保存有构成为使CPU执行处理的程序代码或指令。存储器即计算机可读介质包括能够用通用或专用的计算机访问的所有可利用的介质。另外,车辆控制装置12具备非易失性的数据库14。该数据库14集中存储从门控制单元50输入的信息。

[0038] 如图2所示,门控制单元50具备驱动控制部52,该驱动控制部52根据来自车辆控制装置12的指令信号W来对门开闭装置20和门锁定装置30进行驱动。驱动控制部52输出用于驱动门开闭装置20和门锁定装置30的驱动信号。驱动控制部52向电源31输出用于使螺线管32励磁的励磁信号EM1,来作为用于驱动门锁定装置30的解锁动作的驱动信号。在输出了励磁信号EM1的情况下,从电源31向螺线管32施加电压。然后,螺线管32成为励磁状态。另外,驱动控制部52向电源31输出用于使螺线管32消磁的消磁信号EM2,来作为用于驱动门锁定装置30的上锁动作的驱动信号。在输出了消磁信号EM2的情况下,停止从电源31向螺线管32施加电压。然后,螺线管32成为消磁状态。

[0039] 在门锁定装置30中,锁定销34进行动作时的滑动阻力有时会因堵塞异物或偏磨损而变大。另外,滑动阻力也有时会与安装有门锁定装置30的车身侧的变形相应地变大。如果锁定销34进行动作时的滑动阻力变大,则在向螺线管32输出了励磁信号EM1或消磁信号EM2时,锁定销34开始动作的时刻延迟,或者在锁定销34动起来之后的该锁定销34的动作速度变慢。因此,门控制单元50具备用于判定门锁定装置30有无异常的状态判定装置60。

[0040] 另外,在门锁定装置30中,除了如上所述的滑动阻力的增加以外,螺线管32以及与其相连的电气系统也有时会发生断线、短路等故障,从而导致流向螺线管32的电流变小。在该情况下,锁定销34开始动作的时刻也会延迟,或者在锁定销34开始动作之后的该锁定销34的动作速度也变慢。状态判定装置60还判定有无这类的异常。

[0041] 门控制单元50的状态判定装置60具备计算部61,该计算部61计算从用于驱动门锁定装置30的驱动信号被输出起到与该驱动信号相应的门锁定装置30的动作完成为止的经过时间。计算部61对门锁定装置30的解锁动作所涉及的经过时间进行计算。即,计算部61计算解锁经过时间H,该解锁经过时间H是从针对螺线管32的励磁信号EM1被输出起到锁定销34向线圈33内的拉回完成从而突出棒37与固定构件45之间的卡合被解除为止的经过时间。计算部61将门锁定开关38所输出的锁定信号LS从接通切换为断开的时刻作为锁定销34向线圈33内的拉回完成的时刻,来计算解锁经过时间H。

[0042] 门控制单元50的状态判定装置60具备判定部62,该判定部62基于解锁经过时间H来判定门锁定装置30有无异常。在解锁经过时间H比预先决定的规定时间H1长时,判定部62判定为锁定销34的动作发生了延迟,即门锁定装置30发生了异常。另外,在将电源31的电压V除以流向线圈33的电流A所得到的值即电阻值R与预先决定的规定电阻RQ不同时,判定部62判定为螺线管32以及与其相连的电气系统发生了故障,即门锁定装置30发生了异常。像这样,判定部62基于电流A与电压V之间的关系性来判定电气系统的故障。此外,上述的规定电阻RQ通过预先通过实验或模拟调查对螺线管32施加了电压时的电压与电流之间的关系性来计算。

[0043] 判定部62计算规定时间H1来作为用于判定门锁定装置30有无异常的基准值。判定部62基于与搭载于构成一个编组(日语:編成)的多个车辆中的同一车辆的多个门锁定装置30有关的解锁经过时间H来计算规定时间H1。在此,计算部61在计算出了解锁经过时间H的情况下,将该解锁经过时间H发送到车辆控制装置12。车辆控制装置12将该解锁经过时间H存储到数据库14。从搭载于铁道车辆的多个门控制单元50向车辆控制装置12发送解锁经过时间H。而且,在数据库14中,针对搭载于铁道车辆的多个门锁定装置30所涉及的解锁经过时间H,存储有过去的规定期间内的数据。判定部62在计算规定时间H1时访问车辆控制装置12的数据库14,针对与搭载于同一车辆的多个门锁定装置30有关的解锁经过时间来获取过去的规定期间的数据。然后,判定部62计算所获取到的数据的平均时间,并且计算比该平均时间长的时间来作为规定时间H1。

[0044] 接着,对门控制单元50所执行的状态判定处理进行说明。

[0045] 门控制单元50当从车辆控制装置12接收到打开门10的指令信号W时,开始一系列的状态判定处理。此外,在门控制单元50从车辆控制装置12接收打开门10的指令信号W的状态中,门10为全闭状态,锁定销34处于从线圈33突出的锁定位置。而且,从门锁定开关38输出锁定信号LS。

[0046] 如图3所示,门控制单元50当开始进行状态判定处理时执行步骤S10的处理。在步骤S10中,门控制单元50的计算部61判定是否由驱动控制部52向螺线管32输出了励磁信号EM1。在没有输出励磁信号EM1的情况下(步骤S10:“否”),计算部61再次执行步骤S10的处理。即,计算部61重复步骤S10的处理,直到励磁信号EM1被输出为止。然后,当励磁信号EM1被输出时(步骤S10:“是”),计算部61使处理进入步骤S20。

[0047] 在步骤S20中,计算部61开始对解锁经过时间H进行计数。然后,计算部61使处理进入步骤S30。在步骤S30中,判定部62参照电流测量器39A和电压测量器39B的检测结果。然后,判定部62判定将电压V除以电流A所得到的值即电阻值R是否等于规定电阻RQ。在电阻值R与规定电阻RQ不同($R \neq RQ$)的情况下(步骤S30:“否”),判定部62使处理进入步骤S100。

[0048] 在步骤S100中,判定部62判定为螺线管32所涉及的电气系统发生了故障。然后,判定部62向车辆控制装置12输出表示螺线管32所涉及的电气系统发生了故障的意思的第一信息J1。车辆控制装置12当接收到第一信息J1时将螺线管32所涉及的电气系统发生了故障存储到数据库14。当执行步骤S100的处理时,判定部62暂时结束状态判定处理的一系列处理。

[0049] 此外,在步骤S30中,在电阻值R与规定电阻RQ相等($R = RQ$)的情况下(步骤S30:“是”),判定部62使处理进入步骤S40。在步骤S40中,计算部61判定锁定信号LS的输出是否

切换为了断开。在继续输出锁定信号LS的情况下(步骤S40:“否”),计算部61返回到步骤S30的处理。在该情况下,判定部62执行步骤S30的处理。计算部61和判定部62重复步骤S30和步骤S40的处理,直到锁定信号LS的输出切换为断开为止。然后,当锁定信号LS的输出切换为断开时(步骤S40:“是”),计算部61使处理进入步骤S50。

[0050] 在步骤S50中,计算部61结束在步骤S20开始的对解锁经过时间H的计数。然后,计算部61计算在到达步骤S50的时间点的解锁经过时间H来作为最终的解锁经过时间H。此外,计算部61将计算出的解锁经过时间H发送到车辆控制装置12。然后,计算部61使处理进入步骤S60。

[0051] 在步骤S60中,门控制单元50的判定部62计算规定时间H1。如已经说明的那样,判定部62基于与搭载于同一车辆的多个门锁定装置30有关的解锁经过时间H来计算规定时间H1。之后,判定部62使处理进入步骤S70。此外,步骤S60相当于计算步骤和计算处理。

[0052] 在步骤S70中,判定部62判定解锁经过时间H是否为规定时间H1以下。在解锁经过时间H比规定时间H1长($H > H1$)的情况下(步骤S70:“否”),判定部62使处理进入步骤S110。

[0053] 在步骤S110中,判定部62判定为锁定销34的动作发生了延迟。然后,判定部62向车辆控制装置12输出表示锁定销34的动作发生了延迟的第二信息J2。车辆控制装置12当接收到第二信息J2时,将锁定销34的动作发生了延迟这一情况存储到数据库14。当执行步骤S110的处理时,判定部62暂时结束状态判定处理的一系列处理。

[0054] 另一方面,在步骤S70中,在解锁经过时间H为规定时间H1以下($H \leq H1$)的情况下,判定部62使处理进入步骤S80。在步骤S80中,判定部62判定为门锁定装置30正常。当执行步骤S80的处理时,判定部62暂时结束状态判定处理的一系列处理。此外,步骤S70、S80、S110相当于判定处理和判定步骤。

[0055] 此外,例如在检查铁道车辆时由作业人员读出车辆控制装置12的数据库14中存储的与电气系统的故障、锁定销34的动作延迟有关的信息,灵活用于门锁定装置30的更换或修理。

[0056] 接着,对本实施方式的作用进行说明。

[0057] 在门10被上锁的状态下,锁定销34从线圈33突出,并且突出棒37与固定构件45卡合。而且,来自门锁定开关38的锁定信号LS的输出为接通。当在该状态下由门控制单元50接收到打开门的指令信号W时,门控制单元50的驱动控制部52向螺线管32输出励磁信号EM1。然后,根据该励磁信号EM1,螺线管32被励磁,锁定销34被拉回到线圈33内。当锁定销34被拉回时,来自门锁定开关38的锁定信号LS的输出切换为断开。

[0058] 接着,对本实施方式的效果进行说明。

[0059] (1) 在状态判定处理中,判定门锁定装置30进行解锁动作所需要的解锁经过时间H是否在规定时间H1以内。而且,在解锁经过时间H比规定时间H1长的情况下,判定为锁定销34的动作发生了延迟。通过这样的判定,能够掌握门锁定装置30的异常。

[0060] (2) 关于引起门锁定装置30的异常的主要原因,除了考虑滑动阻力的增加以外,还考虑电气系统的故障。考虑这个情况,在状态判定处理中进行2个阶段的判定。首先,判定电源31的电压V与流向线圈33的电流A之间的关系是否适当。由此,掌握螺线管32所涉及的电气系统有无故障。而且,如果电气系统没有发生故障,则判定门锁定装置30进行解锁动作所需要的解锁经过时间H是否在规定时间H1以内。由此,能够以电气系统没有发生故障为前

提,判定锁定销34的动作是否发生了延迟。因而,在假设判定为锁定销34的动作发生了延迟的情况下,能够估计为延迟的主要原因是滑动阻力的增加。像这样,根据状态判定处理,不仅能够掌握门锁定装置30的异常,还能够区分门锁定装置30的异常的主要原因。

[0061] (3) 在掌握锁定销34的解锁动作的完成的方面,利用门锁定开关38这个现有的部件,因此不需要为了掌握锁定销34的解锁动作的完成而追加新的特殊部件,例如设置用于监视锁定销34的动作的摄像机等。因而,能够抑制为了掌握门锁定装置30的异常而增加部件数量。

[0062] (4) 螺线管32以及与其相连的电气系统的故障成为锁定销34的动作发生延迟的主要原因。因此,掌握该电气系统的状态在掌握门锁定装置30的状态的方面是重要的。在进行锁定销34的解锁动作的情况下,对螺线管32进行励磁,因此能够得到与流向螺线管32的线圈33的电流A有关的信息。因而,能够掌握螺线管32以及与其相连的电气系统的故障。

[0063] (5) 判定部62基于与同一车辆的多个门锁定装置30有关的解锁经过时间H来计算规定时间H1。在此,搭载于同一车辆的多个门锁定装置30的劣化程度根据各自被施加的负荷而稍有不同,但作为整体被假定为相对于新品状态的劣化程度相同。如果为了对这样的劣化程度相似的物品之间进行比较而基于这些解锁经过时间H来计算规定时间H1,则能够与劣化程度区分地判定门锁定装置30有无异常。另外,如果从同一车辆的门锁定装置30来计算规定时间H1,则不需要预先进行用于计算规定时间H1的实验或模拟,能够节省进行这些实验或模拟的时间和劳力。

[0064] 此外,本实施方式能够如以下那样变更地实施。本实施方式以及下面的变更例能够在技术上不矛盾的范围内相互组合地实施。

[0065] • 规定时间H1的计算方法不限于上述实施方式的例子。规定时间H1是能够判定锁定销34的动作延迟的长度,且是能够判定在铁道车辆安全运行方面没有障碍的程度的比较轻微的动作延迟的长度即可。

[0066] • 关于规定时间H1的计算,也可以基于一个编组中的多个车辆、一个编组中的全部车辆的门锁定装置的解锁经过时间H来决定该规定时间H1。

[0067] • 关于规定时间H1的计算,可以不将搭载于同一车辆或一个编组的多个车辆的门锁定装置中的所有门锁定装置的解锁经过时间H用于规定时间H1的计算,仅选择满足条件的解锁经过时间H来计算规定时间H1。例如,也可以将多个门锁定装置的解锁经过时间H按从最短到最长的顺序排列,选择前几个解锁经过时间H,将这些前几个解锁经过时间H的平均值决定为规定时间H1。

[0068] • 关于规定时间H1的计算,在预先知道对门施加的负荷的不同的情况下,也可以基于被施加大致相同的负荷的门的门锁定装置的解锁经过时间H来决定该规定时间H1。

[0069] • 关于规定时间H1的计算,也可以通过实验或模拟来预先计算固定的规定时间H1。

[0070] • 关于螺线管32所涉及的电气系统的故障的判定,也可以仅利用电源31的电压V或流向螺线管32的电流A中的任一方。例如,也可以在对螺线管32施加了电压的状态下监视流向螺线管32的电流A的时间序列,在电流A的变动过大的情况下、即电流A不稳定的情况下,判定为螺线管32所涉及的电气系统存在故障。

[0071] • 与门锁定装置30的解锁动作相应地判定螺线管32所涉及的电气系统的故障不

是必须的。也就是说,也可以与门锁定装置30的解锁动作相应地仅判定锁定销34的动作延迟。

[0072] • 也可以在门锁定装置30的上锁动作时判定门锁定装置30有无异常。在此,与使门锁定装置30进行解锁动作的情况不同,在使门锁定装置30进行上锁动作的情况下,螺线管32被消磁。也就是说,在使门锁定装置30进行上锁动作的情况下,由于不向螺线管32施加电压,因此在门锁定装置30的上锁动作时,无法获取电压V等与电气系统有关的信息。因而,无法与门锁定装置30的上锁动作相应地掌握螺线管32所涉及的电气系统的故障。但是,即使在使门锁定装置30进行上锁动作的情况下,也能够掌握锁定销34的动作延迟。具体地说,关于门锁定装置30的上锁动作,在该上锁动作的前阶段,在门10从打开状态向关闭状态动作的期间,螺线管32被励磁,从而锁定销34被拉回到线圈33内。然后,当门10变为全闭状态时,螺线管32被消磁,锁定销34由于压缩弹簧36的弹性力而从线圈33突出,并且突出棒37与固定构件45卡合。

[0073] 在利用上述的上锁动作来判定门锁定装置30有无异常的情况下,只要将从针对螺线管32的消磁信号EM2被输出起到锁定销34从线圈33的突出完成从而门锁定开关38切换为接通为止的上锁经过时间与上锁动作的规定时间进行比较即可。由此,能够判定锁定销34的动作延迟。例如,如果对门锁定装置30的上锁动作时和解锁动作时这双方进行与经过时间有关的判定,则能够至少对锁定销34的动作延迟进行双重监视。

[0074] • 门锁定装置30的结构不限于上述实施方式的例子。例如,也可以是锁定销34的动作不经由传递机构而直接被传递到门锁定开关38的结构。另外,也可以是锁定销34与门10直接卡合来对门10进行上锁的结构。

[0075] • 关于变更门锁定装置30的结构,也可以构成为:在螺线管32被消磁时通过拉伸弹簧将锁定销34拉回到螺线管32的内部,在对螺线管32进行了励磁时,锁定销34从螺线管32突出。另外,也可以设为不使用复位用的弹簧,而仅利用螺线管32驱动锁定销34的往复动作。

[0076] • 门锁定装置也可以是通过用于驱动门10的打开和关闭的电动马达22来控制门10的解锁状态和上锁状态的结构。在这样的结构中,根据使电动马达22的输出轴向一个方向旋转的驱动信号,进行门锁定装置的解锁动作和门10的打开动作的一系列的动作。也就是说,当在门10为全闭状态时电动马达22的输出轴向一个方向旋转时,首先门锁定装置进行动作以使门10成为解锁状态,接着门10被设为打开状态。另外,根据使电动马达22的输出轴向另一方向旋转的驱动信号,进行门10的关闭动作和门锁定装置的上锁动作的一系列的动作。也就是说,当在门10为打开状态时电动马达22的输出轴向另一方向旋转时,首先门10被设为关闭状态,接着门锁定装置进行动作以使门10成为上锁状态。在这样的门锁定装置中,使电动马达22的输出轴向一个方向旋转的驱动信号兼作为用于驱动门锁定装置的解锁动作的驱动信号和用于打开门10的驱动信号。另外,使电动马达22的输出轴向另一方向旋转的驱动信号兼作为用于关闭门10的驱动信号和用于驱动门锁定装置的上锁动作的驱动信号。

[0077] 在此,在如上述那样的门锁定装置的上锁动作中,当输出用于使电动马达22的输出轴向另一方向旋转的驱动信号时,首先门10进行关闭动作。由此,从针对电动马达22的上述的驱动信号被输出起到门锁定装置的上锁动作完成为止的经过时间包括门10进行关闭

动作的期间的经过时间。因此,在掌握门锁定装置的上锁动作所涉及的有无异常的方面,也可以利用用于检测门10关闭的门关闭开关(DCS)的检测信号。具体地说,除了计算从驱动信号被输出起到门锁定装置的上锁动作完成为止的经过时间以外,还计算从驱动信号被输出起到由门关闭开关检测到门10关闭为止的门关闭经过时间。而且,作为门锁定装置的上锁动作所涉及的规定时间,将通过实验等预先决定的上锁用规定时间与上述的门关闭经过时间相加得到的时间决定为规定时间。然后,将从驱动信号被输出起到门锁定装置的上锁动作完成为止的经过时间与规定时间进行比较,在经过时间比规定时间长的情况下,判定为门锁定装置存在动作延迟。此外,也可以是,在从上述经过时间减去门关闭经过时间所得到的时间比上锁用规定时间长的情况下,判定为门锁定装置存在动作延迟。

[0078] 另外,在如上述那样的门锁定装置的解锁动作中,当对电动马达22输出驱动信号时,不包括门10的动作地由门锁定装置首先进行动作。因而,通过计算从针对电动马达22的驱动信号被输出起到门锁定开关切换为断开为止的经过时间,能够准确地掌握门锁定装置的解锁动作所涉及的经过时间。因而,能够基于该经过时间来判定门锁定装置的动作有无延迟。此外,如果检测在门锁定装置进行上锁动作和解锁动作的期间对电动马达22施加的电压或流向电动马达22的电流,则也能够掌握电动马达以及与其相连的电气系统的故障。

[0079] • 判别门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成的时刻的方法不限于利用门锁定开关的方法。例如,也可以通过由摄像机监视锁定销的动作,来判别门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成的时刻。

[0080] • 也可以在例如驾驶台设置用于通知门锁定装置30的异常的通知灯或蜂鸣器。而且,也可以在检测到锁定销34的动作延迟、电气系统的故障等时使通知灯点亮或使蜂鸣器鸣响。

[0081] • 也可以在铁道车辆的外部设置专用的服务器,使其作为集中地存储从门控制单元50输入来的信息的数据库发挥功能。而且,也可以设为通过外部线路通信网将门控制单元50与服务器连接,从门控制单元50向服务器发送门锁定装置30有无异常、解锁经过时间H等各种信息。

[0082] • 也可以在门控制单元50的存储部中存储该门控制单元50所控制的门锁定装置30的有无异常、解锁经过时间H等信息。例如,如果将多个门控制单元50进行连接以使得能够相互授受信息,则在计算规定时间H1时不需要从数据库14读入信息。

[0083] • 作为门锁定装置的状态判定装置发挥功能的计算机不限于门控制单元50。例如,也可以使车辆控制装置12或铁道车辆外部的服务器作为门锁定装置的状态判定装置发挥功能。如果设为由成为作为状态判定装置发挥功能的对象的计算机获取与用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出的时刻以及到门锁定装置的动作完成为止的时刻有关的信息,则能够由该计算机计算解锁经过时间和上锁经过时间。而且,在成为作为状态判定装置发挥功能的对象的计算机中,在该解锁经过时间或上锁经过时间比规定时间长时,判定为门锁定装置发生了异常即可。即,成为作为状态判定装置发挥功能的对象的计算机为具有计算部和判定部的结构。

[0084] • 例如在将车辆控制装置12用作状态判定装置的情况下,也可以将车辆控制装置12所输出的指令信号W作为用于驱动门锁定装置的驱动信号来进行处理。在此,设为门锁定装置是在上述实施方式中示出的利用了螺线管的类型的装置。在该情况下,当在门10为全

闭状态时由车辆控制装置12输出打开门10的指令信号W时,接收到该指令信号W的门控制单元50输出励磁信号EM1来使门锁定装置30进行解锁动作。然后,来自门锁定开关38的锁定信号LS的输出切换为断开,该信息被输出到车辆控制装置12。在这一系列的过程中,车辆控制装置12计算从输出指令信号W起到获取表示锁定信号LS切换为断开的信息为止的经过时间,通过将该经过时间与规定时间进行比较,能够判定门锁定装置30有无异常。此外,该情况下的规定时间被设定为考虑了从由车辆控制装置12输出指令信号W起到由门控制单元50接收到该信号为止的经过时间、到锁定信号LS切换为了断开被输入到车辆控制装置12为止的经过时间等的值。

[0085] 另外,在如上所述那样、将车辆控制装置12所输出的指令信号W作为用于驱动门锁定装置的驱动信号进行处理的情况下,与门锁定装置的上锁动作相应地判定门锁定装置有无异常。在该情况下,当在门10的打开状态下由车辆控制装置12输出关闭门10的指令信号W时,接收到该指令信号W的门控制单元50首先使门10进行关闭动作。然后,在门10成为全闭状态后,门控制单元50使门锁定装置30进行上锁动作。然后,来自门锁定开关38的锁定信号LS的输出切换为接通,该信息被输出到车辆控制装置12。在该情况下,从车辆控制装置12输出指令信号W起到该车辆控制装置12获取到表示锁定信号LS切换为了接通的信息为止的经过时间包括门10进行关闭动作的期间的经过时间。因此,在将车辆控制装置12所输出的指令信号W作为门锁定装置的驱动信号进行处理的情况下,利用上述的门关闭开关的检测信号即可。即,如果利用门关闭开关的检测信号来计算从指令信号W被输出起到门关闭为止的门关闭经过时间,则与通过电动马达22的旋转来对门10的关闭和门锁定装置的上锁动作进行驱动的变更例的情况同样,能够掌握门锁定装置的上锁动作有无延迟。

[0086] • 也可以设为,在如上述变更例那样、基于从车辆控制装置12输出指令信号W起到门锁定装置的动作完成为止的经过时间来判定门锁定装置有无异常的情况下,由铁道车辆外部的服务器来计算上述的经过时间,并判定门锁定装置有无异常。

[0087] • 门也可以是单开式的。即,也可以针对用于对单开式的门进行锁定的锁定装置来判定该门锁定装置有无异常。

[0088] 判定门锁定装置的异常的方法只要是基于从驱动信号被输出起到门锁定装置的上锁动作或解锁动作完成为止的经过时间的方法即可,不限于将经过时间与规定时间进行比较的方法。例如,将每当打开和关闭门时获取到的经过时间按顺序排列,并监视经过时间的长度的推移(变化的倾向)。而且,也可以在变化的倾向例如超过一定的上升率时判定为门锁定装置发生了异常。另外,也可以在前一时刻获取到的经过时间与在下一时刻获取到的经过时间的变化的比例为基准值以上时判定为门锁定装置发生了异常。

[0089] 以下记载根据上述实施方式和变更例所能掌握的技术思想。

[0090] [附记1]

[0091] 一种门锁定装置的状态判定程序,用于使计算机执行以下处理:

[0092] 计算处理,计算从用于驱动门锁定装置的驱动信号被输出起到所述门锁定装置的动作完成为止的经过时间;以及

[0093] 判定处理,基于所述经过时间来判定所述门锁定装置有无异常。

[0094] 在上述结构中,当门锁定装置发生动作延迟等异常时,上述经过时间变长。因此,能够基于上述经过时间来判定门锁定装置有无异常。

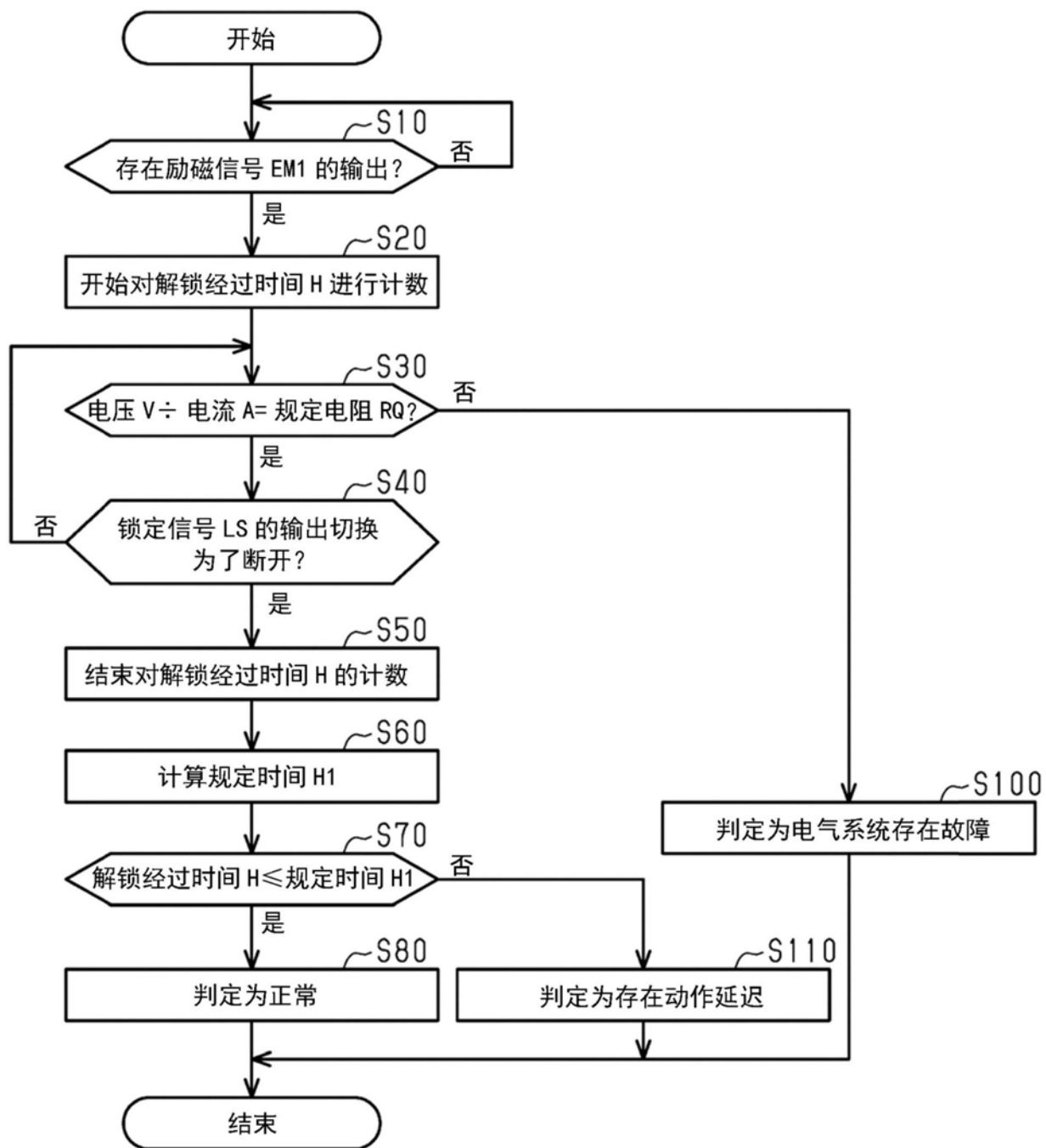


图3