(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111204630 B
(45)授权公告日 2022.05.17

(21)申请号 202010025518.6
(22)申请日 2014.05.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111204630 A
(43)申请公布日 2020.05.29
(30)优先权数据
13168178.5 2013.05.17 EP
(62)分案原申请数据
201410206609.4 2014.05.16
(73)专利权人 通力股份公司
地址 芬兰赫尔辛基
(72)发明人 T.泰尼 P.佩雷莱 J.金纳里
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 张邦帅
(51)Int.Cl.
B66B 5/00(2006.01)
B66B 13/14(2006.01)
(56)对比文件
CN 101312899 B,2011.02.09
CN 101258087 A,2008.09.03
US 2012193035 A1,2012.08.02
US 2011016971 A1,2011.01.27
US 4501090 A,1985.02.26
CN 1616338 A,2005.05.18
US 2005098389 A1,2005.05.12
WO 9909640 A1,1999.02.25
CN 101258087 B,2010.06.16
审查员 夏夫

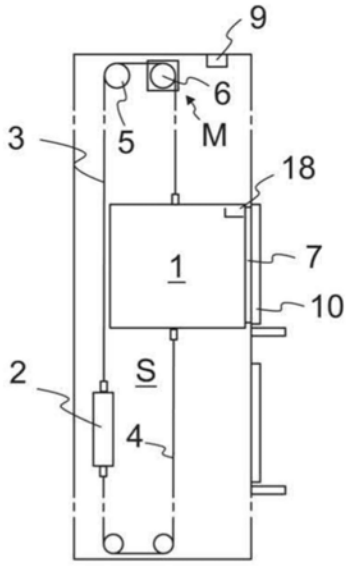
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

用于监视自动门的状况的配置和方法

(57)摘要

用于监视电梯中特别是客梯和/或货梯中的或建筑物中的自动门(7,10)的操作状况的配置和方法,所述配置包括自动门(7,10),该自动门包括一个或多个门扇,该一个或多个门扇在它们的位置水平地滑动,门操作器(18),该门操作器包括用于使门扇在它的位置水平地运动的门电机(12)和门机构,用于关闭所述自动门的关闭装置,用于所述门操作器(18)的用来控制门电机(12)的控制系统,用于限定所述自动门的关闭装置和门机构的操作状况的设备,用于限定自动门(7,10)的关闭装置和门机构的操作状况的设备包括用于确定在操作循环期间自动门的门电机(12)中的轴的机械能的设备。



CN 111204630 B

1.一种用于监视电梯的自动门(7,10)的操作状况的配置,该配置包括:

-自动门(7,10),该自动门包括一个或多个门扇,该一个或多个门扇在它们的位置水平地滑动,

-门操作器(18),该门操作器包括门电机(12)和门机构,用于使所述门扇在它的位置水平地运动,

-用于关闭所述自动门的关闭装置,

-用于控制所述门电机(12)的门操作器(18)的控制系统,

-用于限定所述自动门的关闭装置和门机构的操作状况的设备,

其特征在于,用于限定所述自动门(7,10)的关闭装置和门机构的操作状况的设备包括用于确定在操作循环期间所述自动门的门电机(12)的轴的机械能的设备,

所述自动门(7,10)包括电梯轿厢门(7)和电梯停靠门(10),

所述门电机的轴的机械能在门关闭时、它打开时以及在打开之后再次被关闭时确定。

2.根据前述权利要求所述的配置,其特征在于,用于确定所述自动门(7,10)的门电机(12)的轴的机械能的所述设备包括:

-用于在操作循环期间产生门状态信息的设备,

-用于确定在操作循环期间所述门电机(12)的轴的机械功率的设备。

3.根据权利要求2所述的配置,其特征在于,门状态信息是“门打开”和“门关闭”状态信息。

4.根据权利要求1所述的配置,其特征在于,用于限定所述自动门(7,10)的门机构和/或关闭装置的操作状况的所述设备包括用于确定在操作循环期间储存在所述门机构中的摩擦力的大小和/或势能数值的设备。

5.根据前述权利要求中的任一项所述的配置,其特征在于,用于限定所述自动门(7,10)的关闭装置和门机构的操作状况的所述设备包括状况监视算法,该状况监视算法在以下中执行:

-在所述门操作器(18)的控制系统中,或

-在电梯控制系统(9)中,或

-在单独的测量系统中,或,

-在本地用户接口中,或

-在远程用户接口中,或

-在远程服务器上。

6.根据权利要求5所述的配置,其特征在于,所述自动门(7,10)的本地用户接口或远程用户接口被集成为所述电梯控制系统(9)的一部分。

7.根据权利要求5所述的配置,其特征在于,用于所述门操作器(18)的所述控制系统被集成为所述电梯控制系统(9)的一部分。

8.根据前述权利要求1至4中的任一项所述的配置,其特征在于,用于确定在操作循环期间所述自动门(7,10)的状态信息的所述设备包括:

-测量电梯轿厢门(7)的运行的编码器(14)等,或

-所述电梯轿厢门(7)的门开关(13),该开关包括用于门打开和门关闭或门在给定位置的力限制开关,或

-测量所述门电机(12)的速度的转速计,或

-测量所述电梯轿厢门的加速度,速度或位置的加速度计。

9.根据权利要求1至3中的任一项所述的配置,其特征在于,所述门电机(12)是直流电机或交流电机。

10.根据权利要求9所述的配置,其特征在于,所述交流电机是单相或多相电机。

11.根据权利要求5所述的配置,其特征在于,所述门电机(12),测量所述门的运行的编码器(14)以及门开关(13)通过总线(15,16,17)被直接连接到所述电梯控制系统(9)。

12.根据权利要求11所述的配置,其特征在于,所述门电机(12),测量所述门的运行的编码器(14)以及所述门开关(13)通过所述总线(15,16,17)被连接到门控制卡(8),该门控制卡通过总线(11)被连接到所述电梯控制系统(9)。

13.一种用于监视电梯的自动门(7,10)的操作状况的方法,在该方法中,所述自动门(7,10)的操作状况被确定,所述自动门包括一个或多个门扇,门机构和/或关闭装置,其特征在于,执行至少以下步骤:

-确定在操作循环期间所述门的状态信息,

-确定在操作循环期间门电机(12)的轴的机械功率,

-由所述门电机(12)的机械功率确定在操作循环期间所述轴的机械能,

-基于所述门电机(12)的轴的机械能和门信息确定储存在所述门机构中的摩擦力的大小和/或势能数值,

-基于储存在所述门机构中的摩擦力的大小和/或势能数值确定所述门机构和/或关闭装置的操作状况,

在所述操作循环期间的门状态信息包括与以下有关的信息:当电梯轿厢门(7)在打开之前完全关闭时,当所述电梯轿厢门(7)打开时,以及当所述电梯轿厢门(7)在打开之后完全关闭时。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,门状态信息是“门打开”和“门关闭”的状态信息。

15.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,从储存在所述门机构中的势能数值确定所述关闭装置的弹性常数或重物的质量。

16.根据权利要求13至15中的任一项所述的方法,其特征在于,所述门电机(12)的轴的机械功率被这样来确定:通过测量在所述操作循环期间所述门电机(12)的电流和电压,通过计算所述门电机(12)的电功率以及通过从所述电功率中减去所述门电机(12)的内部消耗功率,该内部消耗功率包括由所述门电机(12)的线圈电阻引起的功率损耗。

17.根据权利要求13至15中的任一项所述的方法,其特征在于,所述门电机(12)的轴的机械功率这样被确定:基于所述门电机(12)的角速度和扭矩。

18.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,门电机的扭矩通过用力传感器或扭矩传感器测量扭矩,或通过测量所述门电机(12)的电流并利用所述门电机(12)的电流与扭矩函数,用于估算所述扭矩。

19.根据权利要求13至15中的任一项所述的方法,其特征在于,在所述方法中,所述自动门(7,10)的状况是使用权利要求1-12中的任一项的配置监视的。

用于监视自动门的状况的配置和方法

[0001] 本申请是申请日为2014年5月16日、申请号为201410206609.4、发明名称为“用于监视自动门的状况的配置和方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于监视电梯中或建筑物中的自动门的状况的配置和方法，所述电梯优选为适合于运输乘客和/或货物的电梯。

背景技术

[0003] 在正常操作状况下的自动门配置涉及一定量的摩擦引起的阻碍运动的摩擦力。在所述门配置中的摩擦力的大小可通过测量或计算得出的情况下，信息可用于监视所述系统的特性和状况。

[0004] 电梯的自动门包括与轿厢一起运动并且由门操作器操作的轿厢门，所述门操作器包括门电机和门机构，用于使一个或多个门扇在他们的位置水平地运动；以及所述轿厢门在那楼层上时向前俘获的停靠门。这类电梯门，其在水平导轨上自动滑动，是来自各个方面的力施加在其上并且在它的上下边缘二者处与保持门在它的路径上运动的导轨接触的部分。摩擦力还阻碍自动门的运动。门的操作可被干扰，当足够量的灰尘堆积在电梯轿厢的门槛上的门滑轨上时。由于该天然的障碍，阻碍门运动的力变得如此高使得最终，门控制系统不再能够打开或关闭门。

[0005] 大部分的电梯故障由电梯的自动门中的故障引起。一些门故障以这样的方式出现使得它对于门电梯使门运动来说变得更重。因为门运动是由修正系统中这类改变的反馈调节器控制的，因此只要电机中存在足够的扭矩和电功率，门的操作似乎向外完全正常。因而，在反馈系统中，会存在在形成的故障，或者所述系统会最初早已以错误的方式被安装、调节或参数化，但是由于所述反馈，因此它似乎不会向外出现很长时间。数。作为原始数据，该方法需要将门的电流转变为由该门产生的扭矩的门电机的电流与扭矩函数(function)，门电机和有关机构的传动比，通过该有关机构，电机的扭矩被转变为使门扇运动的线性力，以及停靠门关闭装置中的弹簧的力因数，或者，如果该关闭装置是一重物的话，该重物的质量。在该方法中，门电机的电流(系统激励)和门扇的加速(系统响应)在门操作循环期间典型地以100Hz的采样频率将被收集到控制系统的缓冲器中。为此，该激励/响应数据集拟合(fitted)所述力模型的参数使得该模型也产生尽可能与在测量的数据中的加速曲线相同的加速曲线。在该拟合(fitting)之后，已知门的摩擦，门的质量减小以及关闭装置的操作状况减少。作为原始数据，需要电机的类型和该电机的电流与扭矩曲线，关闭装置的类型，重物的质量以及弹簧的弹性常数。

[0006] 需要的原始数据的管理和参数化在生成和维护方面是一挑战任务，需要投资且对误差是敏感的。要将最优化算法引入到嵌入的电梯控制系统中并且使它可靠地工作也造成问题，该算法所需要的存储容量和处理也是这样的。

发明内容

[0007] 本发明的目的是要解决上述现有技术的问题。进一步的目的是要解决稍后在本发明的说明书中阐述的问题。该目的因而是要提供一种自动门的改进的状况监视配置以及一种用于监视自动门的状况的改进的方法，所述自动门优选地在适合于运输乘客和/或货物的电梯中，或者与建筑物中的自动门有关。

[0008] 尤其是阐述了使得可以可靠地检测电梯门的操作摩擦和停靠门的关闭装置的操作状况二者。故障自动门可按照安全规程很快地且成本有效地带回。

[0009] 通过由根据本发明的用于监视自动门的状况的方法获得的门数据，可以减少故障，提高安装和维护进程并改进用户的安全性。在安装之后，电梯将具有更均匀的质量，其减小了早发故障的数量。在服务过程中，可以识别突然故障的自动门，另一方面，可以检测更长期的趋势并且在自动门引起故障和额外服务呼叫之前抢先作用于下一个、定期服务呼叫。用于监视自动门的状况的方法要求很少的计算资源并且容易与用于自动门和电梯的控制系统集成。通过由该方法获得状态监视参数，可以改进并提高安装和服务进程以减少故障报警并改进乘客安全性。

[0010] 过度的门摩擦的可能的原因可包括，尤其是：

[0011] -在安装或维修之后，门电机是失调的，导辊过紧或传动带过紧。

[0012] -在浅的导槽中，俘获额外的物质，例如沙子或其他灰尘，其使门的操作减速。

[0013] -对门的机械冲击，由此门结构扭曲并且摩擦增加。

[0014] -导辊具有轴承的缺点，从而导辊的轴承使门的运动减速。

[0015] -堆积在顶辊路径中的油和灰尘、灰尘和混凝土碎屑等，使门的操作变硬。

[0016] -另一个可能的机械缺陷，其增加了摩擦，例如由于门电机的轴承或齿轮系统中的故障。

[0017] -停靠门的关闭装置中的电缆的磨损，或从槽轮跳开。

[0018] -安装和调节变化由新建筑中的沉降或伸展和收缩引起。

[0019] 即使本方法不能对增加摩擦的原因加以区别，换句话说，不能判断故障来源，然而可检测到异常，并且它可推断是否它是所关注的电梯的轿厢门，由此摩擦在所有楼层上增加，或是否是停靠门，由此摩擦仅在给定楼层上增加。此后，服务进程可决定如何对检测到事件作出反应，通过立即采取措施或开始进行下次、定期服务呼叫。

[0020] 一重要的安全设备是用于电梯的停靠门的弹簧或重力操作的关闭装置。打开的停靠门，或锁打开的门，必须趋向于通过自身关闭。自然地，这是要防止人落入电梯井以及由此引起的严重后果，在最坏情况下，甚至是死亡。

[0021] 停靠门的关闭装置故障不是普遍的，但是它是可能的。可能的故障型式包括弹簧的突然折断(snapping)，电缆的突然折断或电缆从槽轮跳开。即使故障的可能性较小，但是后果会非常严重。因此，关闭装置中的故障构成非常高的风险。

[0022] 参数的计算，和状态估算或服务需求的准备可在门操作器控制系统、电梯控制系统、单独的测量系统、本地用户接口、远程用户接口中或在远程服务器上执行。

[0023] 门操作器(door operator)控制系统指的是控制门电机的装置。有利地，门操作器控制系统包括变频器或控制电机的运动的另一个控制器。有利地，门操作器电机控制器包括微控制器或能够控制电机的另一个可编程单元，以进行测量，执行计算操作和传送计算

操作的测量值或结果到电梯控制系统以及从电梯控制系统接收指令以便使门运动。建筑物的门操作器控制系统它本身还可例如基于来自所述门附近的接近觉传感器的信息对门的致动作出决定。

[0024] 电梯控制系统指的是控制电梯的操作的装置。电梯控制系统指挥门操作器控制系统以使门运动(例如,门打开或门关闭)。有利地,门操作器控制系统对电机的电压和电流进行测量。此外,门操作器控制系统典型地知晓门的打开/关闭的状态信息。

[0025] 本发明的用于监视电梯中的特别是乘客和/或货物运输电梯中的或建筑物中的自动门的操作状况的配置,包括:

[0026] -自动门,该自动门包括在它们的位置水平运动的一个或多个门扇,

[0027] -门操作器,该门操作器包括门电机和门机构,用于使门扇在它的位置水平运动,

[0028] -用于关闭自动门的关闭装置,

[0029] -用于控制门电机的门操作器控制系统,

[0030] -用于限定自动门的关闭装置和门机构的操作状况的设备,

[0031] 其中,用于限定自动门的关闭装置和门机构的操作状况的设备包括用于确定在操作循环期间所述自动门的门电机轴的机械能的设备(means)。

[0032] 在优选实施例中,用于确定自动门的门电机轴的机械能的所述设备包括:

[0033] -在操作循环期间用于产生门状态信息优选地用于产生‘门打开和门关闭’状态信息的设备。

[0034] -用于确定在操作循环期间门电机轴的机械功率的设备。

[0035] 在优选实施例中,用于限定自动门的门机构和/或关闭装置的操作状况的所述设备包括用于确定在操作循环期间储存在所述门机构中的摩擦力的大小和/或势能量的设备。

[0036] 在优选实施例中,用于限定所述自动门的关闭装置和门机构的操作状况的设备包括状况监视算法,其在以下中执行:

[0037] -门操作器控制系统,或

[0038] -电梯控制系统,或

[0039] -单独的测量系统,或

[0040] -本地用户接口,或

[0041] -远程用户接口,或

[0042] -远程服务器。

[0043] 在优选实施例中,自动门的本地用户接口或远程用户接口被集成以形成所述电梯控制系统的一部分。

[0044] 在优选实施例中,门操作器控制系统被集成以形成所述电梯控制系统的一部分。

[0045] 在优选实施例中,用于确定在操作循环期间自动门的状态信息的设备包括:

[0046] -编码器等,其测量门的运行,或

[0047] -门开关,其包括‘门打开’和‘门关闭’开关,或

[0048] -转速计,其测量门电机的速度,或

[0049] -加速度计,其测量门的加速度、速度或位置。

[0050] 在优选实施例中,所述门电机是直流或交流电机,优选地单相或多相电机。

[0051] 在优选实施例中，门电机，测量门的运行的编码器以及门开关通过总线被直接连接到电梯控制系统。

[0052] 在优选实施例中，门电机，测量门的运行的编码器以及门开关通过总线被连接到门控制卡，该门控制卡通过总线被连接到电梯控制系统。

[0053] 在优选实施例中，自动门包括电梯轿厢门和电梯停靠门。

[0054] 在优选实施例中，状况监视算法是由门操作器执行的。

[0055] 在优选实施例中，状况监视算法是在电梯控制系统中执行的，如果门操作器的控制系统提供足够的测量数据到控制系统。

[0056] 在优选实施例中，状况监视算法是由单独的测量设备执行的，所述单独的测量设备测量门的打开/关闭的状态以及电机的电压和电流，并计算保存在关闭装置中的摩擦力和势能。

[0057] 在优选实施例中，状况监视算法也是由能够计算的单独装置执行的，所述单独装置从门操作器接收足够的测量数据。

[0058] 在优选实施例中，状况监视算法也可由能够计算的单独装置执行，所述单独装置从所述电梯控制系统接收足够的测量数据。

[0059] 在优选实施例中，本地用户接口和远程用户接口是所述电梯控制系统的集成部分。

[0060] 在优选实施例中，门操作器是所述电梯控制系统的集成部分。

[0061] 在优选实施例中，信息‘门打开/关闭’是由机械打开/关闭或基于霍耳传感器打开/关闭或舌簧继电器打开/关闭或光学打开/关闭类型的开关，或感应式接近觉传感器或静电容量型接近觉传感器，产生的。

[0062] 在优选实施例中，信息‘门打开/关闭’还由另一个类型的传感器，例如位置传感器，编码器，激光器或电势计，或速度感传器，例如转速计或加速度计，产生。

[0063] 本发明的用于监视自动门的状况的配置和方法解决了与已知解决方案有关的问题并产生了所述控制系统需要的更大部分的信息，例如关闭装置的摩擦和状况。

[0064] 在本发明的用于监视操作状况的方法中，确定了电梯中特别是客梯和/或货梯中的或者建筑物中的自动门的操作状况，所述门包括一个或多个门扇，门机构和/或关闭装置，并且执行至少以下步骤：

[0065] -确定在操作循环期间所述门的状态信息，优选地‘门打开’和‘门关闭’的状态信息，

[0066] -确定在操作循环期间门电机轴的机械功率，

[0067] -由门电机轴的机械功率确定在操作循环期间所述轴的机械能，

[0068] -基于门电机轴的机械能和门状态信息确定储存在门机构中的摩擦力的大小和/或势能数值，

[0069] -基于储存在门机构中的摩擦力的大小和/或势能数值确定门机构和/或关闭装置的操作状况。

[0070] 在优选实施例中，从储存在门机构中的势能数值确定弹性常数或关闭装置的重物的质量。

[0071] 在优选实施例中，在操作循环期间的门状态信息包括有关这样的信息：当门关闭

时，优选地在打开之前完全地关闭时，当门打开时，优选地完全打开时，以及当门关闭时，优选地在打开之后完全地关闭时。

[0072] 在优选实施例中，门电机轴的机械功率是这样确定的：通过测量在操作循环期间门电机的电流和电压，通过计算门电机的电功率以及通过从电功率减去门电机的内部消耗功率，该内部消耗功率包括由电机的线圈电阻引起的功率损耗。

[0073] 在优选实施例中，门电机轴的机械功率是这样确定的：基于门电机的角速度和扭矩，优选地通过用力或扭矩传感器测量扭矩，或通过测量门电机的电流以及使用门电机的电流与扭矩函数来估计所述扭矩。

[0074] 在所述方法中，必需知道门开口宽度，其是要配置成与运送有关的电梯系统参数。门开口宽度还可有利地在使用期间借助于编码器或另一个相应的装置进行测量。在所述方法中，不需要搜集控制系统缓冲器中的信息。在该方法中的计算是简单的，主要为加法，不要求最优化算法，因此，所要求的具有控制系统的状态监视配置实施起来简单且成本低。该方法不需要与门电机的特性有关的初始信息，也不需要与弹性常数或关闭装置的重物的质量有关的初始信息。该方法是稳健的。用于监视自动门的状况的方法和配置在对存储和计算容量具有有限利用率的电梯控制系统中容易实施。

附图说明

[0075] 现在将借助于优选实施例，参考附图，更详细地描述本发明，在附图中：

[0076] 图1示意性地示出根据本发明的用于监视电梯中的自动门的状况的配置的优选实施例，所述配置可采用本发明的方法；

[0077] 图2示意性地示出根据本发明的用于监视所述自动门的状况的配置的优选实施例，在所述配置中，门的致动器和传感器被直接连接到电梯控制系统；

[0078] 图3示意性地示出根据本发明的用于监视所述自动门的状况的配置的优选实施例，在所述配置中，门的致动器和传感器被连接到门控制卡，该门控制卡被连接到电梯控制系统；

[0079] 图4是根据本发明的用于监视自动门的状况的方法的优选实施例的方框图。

具体实施方式

[0080] 图1是根据一实施例的用于监视电梯中的自动门的状况的配置的示意性侧视图，所述配置包括电梯轿厢1，配重2和其绳索互连所述电梯轿厢1和配重2的悬挂绳索系统3。电梯轿厢和配重2被布置为借助于元件M，6，3施加竖直力在至少电梯轿厢1或配重2上来运动。悬挂绳索系统3包括一个或多个绳索。电梯优选地是安装为以在建筑物中的电梯井S中运行的客梯和/或货梯。在图1的实施例中，用于施加所述力在至少电梯轿厢1或配重上的设备包括被连接到电梯轿厢和/或配重的悬挂绳索系统3，和提升机构M，该提升机构包括用于使悬挂绳索系统3运动的设备，该设备优选地包括驱动装置，例如电机，以及要被旋转的驱动构件6，优选地驱动轮。提升机构M位于电梯轿厢1的路径的上端附近。提升机构M因而通过悬挂绳索系统3与电梯轿厢1和配重2动力传动连接，提升机构M被布置成特别地以通过悬挂绳索系统3施加向上拉力在电梯轿厢1或配重2上。在电梯轿厢1和配重2的下部，附连有补偿绳索4以平衡由悬挂绳索引起的不平衡扭矩。在电梯轿厢1中，轿厢门7和停靠门10与电梯轿厢1

在相同的壁上。

[0081] 提升机构M还可位于电梯轿厢1的路径的下端附近。提升机构M因而通过提升绳索系统4与电梯轿厢1和配重2动力传动连接，提升机构M被布置成特别地以通过提升绳索系统4施加向下的拉力在电梯轿厢1或配重2上。在那种情况下，在电梯的正常驱动中，悬挂绳索系统3中的绳索不必通过绳索的外表面传送在绳索的纵向上的力，并且在该表面的方向上没有剪切力被施加在绳索的承载部分上或在其上的可选择的涂层上。悬挂绳索系统3的绳索可通过围绕绳索滑轮偏斜被悬挂，所述绳索滑轮不需要是被驱动的驱动轮。如所示的，电梯包括在电梯轿厢1的路径的上端和/或下端附近的一绳索滑轮5和/或多个绳索滑轮。支撑在绳索滑轮5上，例如，悬挂绳索系统3的一个或多个绳索承载电梯轿厢1和配重2。在所述的实施例中，这是通过1:1的悬挂实施的，由此，悬挂绳索系统3的绳索通过第一端连接到电梯轿厢1和通过第二端连接到配重2。悬挂比还可不同于例如2:1，但是1:1的悬挂比是有利的，因为在一些实施例中，大量的绳索偏斜由于该偏斜需要的空间量而不是有利的。有利地，绳索滑轮是非被驱动的绳索滑轮，因此电梯的上部还可设置成是宽敞的。绳索滑轮在电梯井S中，由此不需要单独的机房。

[0082] 图2示意性地示出根据一实施例的用于监视自动门的状况的配置，其中所述自动门的致动器和传感器被直接连接到电梯的控制系统。该目的是要提供一种用于监视电梯中或建筑物中的自动门的状况的可靠且有利的方法。图2的用于监视电梯中的自动门的状况的配置包括电梯门电机12，测量门运行距离的编码器14等，门开关13，该门开关包括‘门打开’或‘门关闭’开关，用于电梯或建筑门7以及电机12的电气布线15。优选地，门电机12是直流电机或交流电机，优选地单相或多相电机。由测量门运行距离的编码器14提供的信号经过总线16。该运行距离还可以以其他不是编码器的方式进行测量。开关13的信号经过总线17。电梯或建筑物的门控制系统9控制门电机12并读取信号16和17。

[0083] 图3示意性地示出根据一实施例的用于监视自动门的状况的配置，其中门的致动器和传感器被连接到门控制卡8，该门控制卡被连接到电梯控制系统9。图3的用于监视电梯中的自动门的状况的配置包括电梯门电机12，测量门运行距离的编码器14等，门开关13，该门开关包括‘门打开’或‘门关闭’开关，用于电梯或建筑物门7和电机12的电气布线15。优选地，门电机12是直流电机或交流电机。由测量门运行距离的编码器14提供的信号经过总线16。该运行距离还可以其他不同于编码器的方式测量。开关13的信号经过总线17。门电机12，测量门运行距离的编码器14，以及门开关13被连接到门控制卡8，该门控制卡沿着总线11被连接到电梯控制系统9。电梯或建筑物的门控制系统9控制所述门控制卡8，该门控制卡控制门电机12并读取信号16和17。借助于门电机12的电流作为时间函数$I_M(t)$和门电机12的电压作为时间函数$U_M(t)$，可以计算由门电机12使用的电功率。该电功率被由门电机的铜损和铁损以及使门7运动所需要的机械功所消耗。

[0084] 图4是根据一实施例的用于监视自动门的状况的配置的方框图。借助于门电机12的电流作为时间t的函数$I_M(t)$和门电机12的电压作为时间t的函数$U_M(t)$，可以计算由电机12使用的作为时间t的函数的电功率P(t)电功率由门电机12的铜损和铁损以及使门7运动所需要的机械功所消耗。根据本发明，该方法测量门电机12的电流$I_M(t)$和电压$U_M(t)$并计算累积量，即供给给门电机12的能量。在门操作期间，由门电机12的轴供给到所述系统的机械能转变为门质量的动能，门关闭装置的势能并被门电机12中的内部摩擦和门机构中的摩擦

所消耗。另外，门状态信息也是需要的。特别地，门操作中的重点是在门循环之后门7完全地关闭，当门电机12通过扭矩保持门7打开时，门7完全地打开。

[0085] 用于门打开/关闭循环的机械能EMS是门的基本调节和操作状况的指示。当该能量被分布在运行距离d上时，运行每米消耗的能量可被标准化。这被称为抵抗运动的摩擦力Fμ，它的单位是牛顿N。抵抗门机构的运动的摩擦力可通过方程式计算：

[0086] $F\mu = E_{MS}(closed)(2d_{nom})^{-1}$ (1)

[0087] 其中E_{MS}是电机轴的机械能，该机械能是在当门关闭时、它打开时以及在打开之后再次被关闭时所消耗的，以及$d = d_{nom}$是门的运行距离。

[0088] 当门7打开时，门电机12的轴能量不仅已经消耗在摩擦中而且已经储存为门关闭装置中的势能，所述门关闭装置优选地弹簧，换言之，

[0089] $E_{MS}(open) = F\mu d_{nom} + 1/2 k_S d_{nom}^{2}$ (2)

[0090] 在公式(2)中，k_S是关闭弹簧的回弹系数。通常，门7的打开和关闭速度是不同的。由于冲击能和舒适的原因，门7的打开通常可比关闭发生得更快。公式(1)和(2)，以该方式被使用，涉及假定大部分的摩擦与速度无关的库仑摩擦并且与速度有关的轴承摩擦的部分可结合到该摩擦中而没有任何显著误差。

[0091] 弹簧的力因数可由公式(2)获得：

[0092] $k_S = (E_{MS}(open) - F\mu d_{nom}) 2d_{nom}^{-2}$ (3)

[0093] 在公式(3)中，应当注意，k_S是在假定弹簧的运行与门的额定运行相同时所述关闭装置的有效弹性常数。优选地，在所述门中，弹簧被连接到具有最短运行的门扇。门扇的数目优选地为两个或三个。在那种情况下，相应的传动比是R＝1/2或R＝1/3，因此$d_{nom}' = Rd_{nom}$必须代入公式(1)和(2)中。

[0094] 为了状况监视，它足以观察(observe)有效弹性常数的值，但是如果希望比较发现的值与参考值，例如，传动比不得不考虑。

[0095] 在关闭装置是基于质量和重力、代表关闭装置的状况的参数的情况下，关闭重物的质量m_{CD}可以相应的方式推导：

[0096] $m_{CD} = (E_{MS}(open) - F\mu \cdot d_{nom})(gd_{nom})^{-1}$ (4)

[0097] 其中g是地球的重力加速度$9.81 m/s^2$。

[0098] 电机将输入电功率P_{ME}转换为机械轴功率P_{MS}。该转换不是理想的，而是其中发生了电和机械损失

[0099] $P_{MS} = P_{ME} - P_{MML} - P_{cu} - P_{fe}$ (5)

[0100] 其中P_{ME}是供给到电机的电功率，P_{MS}是电机的机械轴功率，P_{MML}是电机以及可选择地与其集成的齿轮系的内部机械摩擦损失，P_{cu}是在电机电路中产生的损失，即所谓的铜损，以及P_{fe}是在电机的磁路中产生的损失，即，所谓的铁损。

[0101] 门电机12的内部摩擦损失，以及铁损，在如此的应用中难以以十分简单的方式近似。另一方面，可假定门电机12中的内部摩擦与整个门机构中的摩擦相比是较小的。铁损也是如此，公式(5)可被简单地写为

[0102] $P_{MS} = P_{ME} - P_{cu}$ (6)

[0103] 以及在该时期内观测到的相应的轴能量

[0104] $E_{MS} = \int (P_{ME}(t) - P_{cu}(t))dt = \int (P_{ME}(t) - I_M(t)^2 R_S(T))dt$ (7)

[0105] 在公式(7)中，I_M是电机电流，$R_S(T)$是在电机的实际温度下电机电路的电阻。铜绕组的电阻以及与之的电流损失随着温度变化，因此绕组的电阻对于每次门操作要分别测量。支持电阻的联机测量的另一个问题是它能使省略要预先设定的一个参数。

[0106] 电阻测量是基于这样的事实：当电机轴被锁定就位时，供给给电机的所有电能转变为电机电路中的热量。该情况在门操作循环期间有利地发生至少一次，门电机12保持所述门通过扭矩打开。在此情况下，必须：

[0107] $\int U_M(t)I_M(t)dt=\int I_M(t)^2R_S(T))dt$ (8)

[0108] 从那里，容易从测量数据中得出搜索到的$R_S(T)$。在公式(8)中，U_M是施加在电机电路两端的电压。

[0109] 实际上，公式(6)的简单性隐含了门电机12中的内部摩擦和门电机的铁损被作为等值的附加摩擦而传递到门机构，并且它们不能从其辨别。然而，在监视不重要的应用的情况下，最坏，涉及的误差为10％的量级。

[0110] 优选地，在门7中，关闭装置的弹簧被连接到更低速运行的门并且弹性常数k_s是考虑传动比R进行计算的。

[0111] 该方法能够可靠地检测门的操作摩擦和停靠门的关闭装置的操作状况二者。

[0112] 如果检测到摩擦力已经增加和/或情况恶化超过预定的极限值，一般认为，自动门需要维修并且用于自动门部件的维护或更换的工作开始。

[0113] 优选地，所述电梯是适合于运输乘客和/或货物的电梯，该电梯安装在建筑物中以竖直运动，或至少基本上竖直运动，优选地基于停靠平台和/或轿厢呼叫。所述电梯包括一个或多个电梯单元，所述电梯车厢优选地包括最优选地适合于接收一个或若干乘客的内部空间。所述电梯优选地包括至少两个，优选地更多的要被服务的停靠平台。

[0114] 本发明的实施例也公开在该申请的说明书和附图中。该申请的发明内容还可以不同于以下权利要求中描述的方式的方式进行限定。本发明的内容还可包括若干单独的发明，特别地如果鉴于措辞或隐含的子任务或鉴于获得的优点或几组优点考虑本发明。在这种情况下，包含在以下权利要求中的一些限定从单独的发明构思会视角是不必要的。本发明的不同实施例的特征可应用到在本发明的基本构思的范围内的其他应用中。

[0115] 本发明的配置的特征在于权利要求1的特征部分中公开的内容。本发明的方法的特征在于权利要求12的特征部分中公开的内容。本发明的其他实施例的特征在于其他权利要求中公开的内容。本发明的实施例也公开在该申请的说明书和附图中。该申请的发明内容还可以不同于以下权利要求中所述的方式的方式进行限定。本发明的内容还可包括若干单独的发明，特别地如果鉴于措辞或隐含的子任务或鉴于获得的优点或几组优点考虑本发明。在这种情况下，包含在以下权利要求中的一些限定从单独的发明构思会视角是不必要的。本发明的不同实施例的特征可应用到在本发明的基本构思的范围内的其他应用中。

[0116] 对本领域内的技术人员显而易见的是，随着技术进步，本发明的基本构思可以许多不同的方式实施。本发明和它的实施例因而不限于上述例子而是可在权利要求的范围内变化。

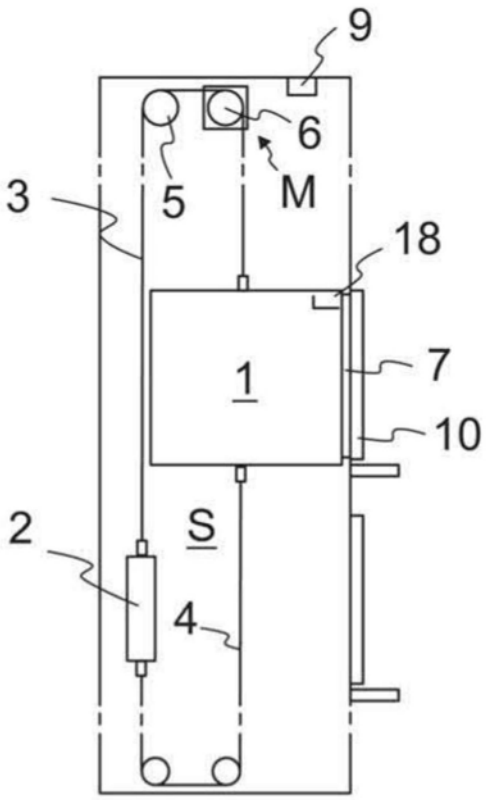


图1

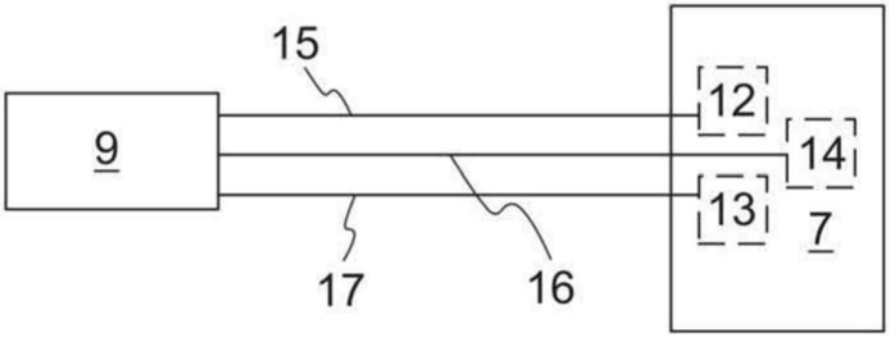


图2

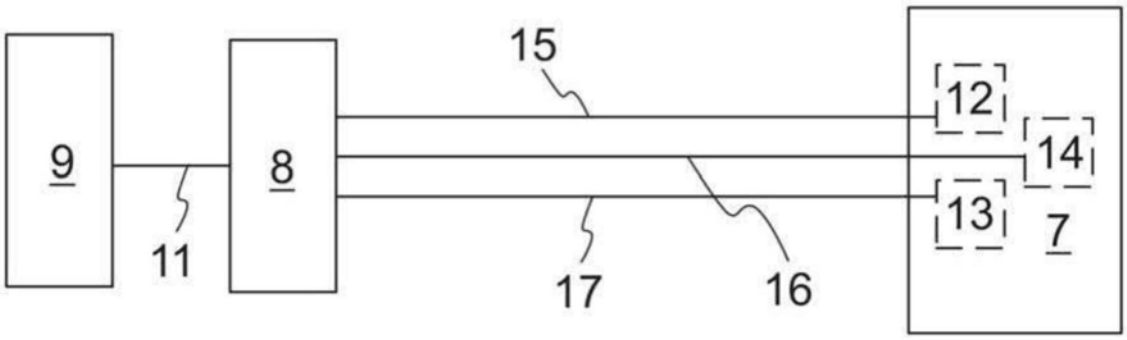


图3

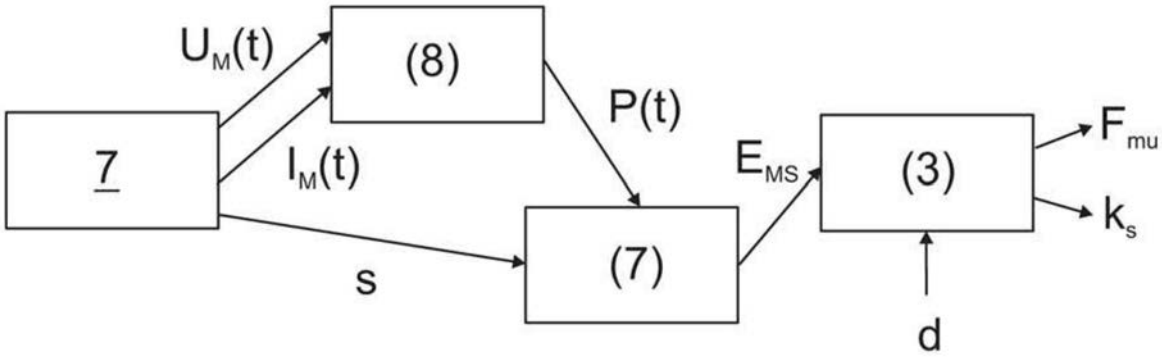


图4