



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107531453 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201680019047.X

(22)申请日 2016.04.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107531453 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(30)优先权数据
15162684.3 2015.04.07 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/057552 2016.04.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/162391 EN 2016.10.13

(73)专利权人 因温特奥股份公司

地址 瑞士赫尔基斯威尔

(72)发明人 周双林

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 孙纪泉

(51)Int.Cl.
B66B 5/00(2006.01)

审查员 武衡科

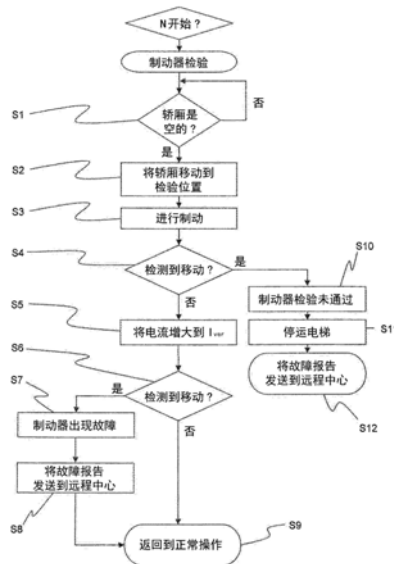
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

电梯制动器的制动力校验

(57)摘要

一种用于校验电磁电梯制动器(14;16)的制动力的方法。所述方法包括如下的步骤:关闭制动器(S3);向制动器提供电流(I),直至预设校验水平(I_{ver})(S5);和确定是否存在任何移动(S6)。



1. 一种用于操作电梯(1)的方法,所述电梯(1)具有由马达(12)驱动的轿厢(4)和用于停止所述轿厢(4)的至少一个电磁制动器(14;16),所述方法包括以下步骤:

关闭制动器(S3);

向所述制动器提供电流(I),直至预设校验电流水平(I_{ver})(S5);

确定是否存在任何移动(S6),和

如果检测到移动,则确定发生了制动器故障(S7);如果没有检测到移动,则确定制动器没有发生故障,所述轿厢(4)没有移动。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:在关闭所述制动器(S3)之后但在向所述制动器提供电流(S5)之前确定是否存在任何移动(S4)。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括以下步骤:如果检测到移动,则确定所述制动器(14;16)发生失效(S10)。

4. 根据权利要求3所述的方法,还包括使所述电梯停止运行的步骤(S11)。

5. 根据权利要求1或3所述的方法,还包括向远程监控中心(26)发送制动器故障或制动器失效通知的步骤(S8;S12)。

6. 根据权利要求5所述的方法,还包括为电梯工作人员生成维修指令的步骤。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预设校验电流水平(I_{ver})由校准过程确定,所述校准过程包括以下步骤:关闭制动器(14;16),将试验重物(28)装载到所述轿厢(4),增加提供给所述制动器的电流直到检测到移动,并将检测到移动时的电流值存储为预设校验电流水平(I_{ver})。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述试验重物(28)被选择成模拟规定负载条件。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述试验重物(28)被选择成模拟所述轿厢(4)的额定负载的至少125%的负载。

电梯制动器的制动力校验

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯,更具体地说,涉及一种用于操作电梯的方法,包括检验电梯制动器的过程。

背景技术

[0002] 传统的牵引电梯通常包括轿厢、配重和牵引装置(例如连接轿厢和配重的绳索、电缆或带)。牵引装置绕过由马达驱动的牵引轮并与该牵引轮接合。马达和牵引轮同时旋转以沿着电梯井道驱动牵引装置,并从而驱动连接相互连接的轿厢和配重。采用与马达或牵引轮相关联的至少一个制动器以停止电梯并保持电梯在井道内静止。控制器监控电梯响应于乘客输入的行程请求或呼叫的移动。

[0003] 制动器必须符合严格的规范。例如,美国的ASME A17.1-2000规程和欧洲标准EN 81-1:1998规定:在电梯轿厢以额定速度并且以额定负载加25%的负载向下行进的情况下,电梯制动器必须能够停止马达。

[0004] 此外,电梯制动器通常安装成两组,使得如果其中一组制动器不论以何种方式存在故障,则另一组制动器组仍然提供足够的制动力,以使得以额定速度和额定负载行进的电梯轿厢减速。

[0005] 鉴于电梯制动器的重要性质,进行定期检验是重要的。WO-A2-2005/066057描述了一种用于检验电梯制动器状态的方法。在该方法的初始校准步骤中,试验重物被施加到电梯的驱动机,并且测量向上驱动电梯轿厢所需的第一扭矩。随后,试验重物被移除,电梯的制动器中的至少一个或电梯的制动器组中的至少一个被关闭。接下来,利用上述的第一扭矩的力在向上的方向上驱动空电梯轿厢,并且执行检查以检测电梯轿厢的移动。如果检测到电梯轿厢的运动,则电梯的上述至少一个制动器被认为是有缺陷的。

[0006] 在WO-A2-2007/094777中公开了类似的检验方法,除了不是使用试验重物进行校准,检验扭矩以某种方式预先设定并以不公开的方式存储在控制器内。在使用至少一个制动器的情况下,马达被施加预设检验扭矩以使得空电梯轿厢移动。轿厢的任何运动由位置编码器或井道限位开关确定。与以前一样,如果观察到电梯轿厢的运动,则电梯的上述至少一个制动器被认为是有缺陷的。

[0007] 在上述两个检验过程中,如果检测到有故障的制动器,则电梯被禁用,并且不再能够履行乘客行进请求。电梯保持停止运行,直到更换有效的制动器为止。

[0008] WO-A1-2012/072517提供了替代的检验过程,其中在制动器关闭的同时,马达扭矩逐渐增加,直到轿厢运动。记录轿厢运动时指示马达扭矩的值,并将其与参考值进行比较,并且确定记录值超过参考值的程度。该方法可以自动确定制动器是否满足规定负载条件(regulatory loading condition)。如果记录值小于参考值,则制动器出现故障。或者,如果记录值大于或等于参考值,则判断制动器已经通过检验。如果制动器已经通过检验,该方法包括确定记录值超过参考值的程度的附加步骤。因此,如果记录值超过参考值小于预定差值,则可以将维修请求自动发送到远程监控中心。这种安排的优点在于,可以主动地进行

电梯的维修,而不是如W0-A2-2005/066057和W0-A2-2007/094777那样反应性地进行电梯的维修,其中仅在制动器已经出现故障并且该电梯已经自动停止运行之后维修中心知道关于具体电梯的问题。如果该具体电梯的制动器仅以超过预定系数(例如10%)通过检测,则装置可以向远程监控中心发送一个表示该事实的信号,而远程监控中心又可以为电梯工作人员生成预防性维修命令以在电梯实际发生故障之前替换制动器。

[0009] 上述所有制动器检验过程的共同特征是,它们要求对关闭的制动器施加相当大的马达扭矩,以确定制动器是否满足监管条件。这些检验不仅会导致制动器衬里磨损,更重要的是,在这些检验条件下提供给马达绕组以产生所需扭矩的电流大大超过正常电梯操作期间所需的电流。这与执行制动器检验的频率一起将可以理解地导致马达内的绕组劣化,这又会对马达的使用寿命产生负面影响。

发明内容

[0010] 本发明的目的是克服上述现有技术中概述的制动器检验过程的缺点。

[0011] 因此,本发明提供一种操作电梯的方法,该电梯具有由马达驱动的轿厢和用于停止轿厢的至少一个电磁制动器。该方法包括以下步骤:关闭制动器,向制动器提供电流直到预设校验水平,以及确定是否存在任何移动。例如电梯轿厢或驱动轴使得轿厢移动这样的移动,能够通过编码器或其他移动传感器检测。

[0012] 与上面关于现有技术概述的检验过程相反,在本方法中,制动器检验在不需要向马达绕组提供电流的情况下进行。因此,该检验可以在马达的绕组或马达的使用寿命不劣化的情况下进行。

[0013] 预设校验电流水平可以表示或模拟制动器必须承受的规定负载条件,因此该方法可以自动确定制动器是否满足规定负载条件。如果检测到移动,则制动器被确定为有故障,故障报告例如经由调制解调器和应答器可发送到远程监控中心。否则,检验结束,电梯可以恢复正常运行。

[0014] 优选地,该方法还包括以下步骤:在关闭制动器之后但在向制动器提供电流之前确定是否存在任何移动。如果检测到这种移动,表明严重的制动器故障,电梯可以立即停止运行,并且可以将制动器失效通知自动发送到远程监控中心。远程监控中心继而可为电梯工作人员生成一个反应性的维修指令,以更换有故障的制动器。

[0015] 预设校验电流水平可以通过校准过程确定,在该校准过程中,其中试验重物被装载到电梯轿厢中,制动器之一被打开,并且提供给另一个制动器的电流逐渐增加直到检测到移动,并且测量代表导致移动的电流的值并将其存储为校验值。对于所有其它制动器,可以重复此过程。

[0016] 可以选择试验重物来模拟制动器必须承受的规定负载条件。优选地,试验重物被选择成模拟轿厢的额定负载的至少125%的负载。

附图说明

[0017] 然而,本发明本身以及本发明的其它特征和优点在结合附图阅读以下的详细说明时通过参考以下详细描述被最好地理解,其中:

[0018] 图1是典型电梯装置的示意图;

- [0019] 图2是示出图1的机电制动器的主要部件的示意图；
- [0020] 图3是电磁电流对时间的图示，图中示出了图1和图2的机电制动器的操作；以及
- [0021] 图4是示出用于操作电梯的方法步骤的流程图。

具体实施方式

[0022] 图1中示出了与根据本发明的方法一起使用的典型电梯装置1。装置1通常由建筑物内的墙壁限定的井道限定，其中配重2和轿厢4可沿着导轨沿相反的方向移动。合适的牵引装置6（例如绳索或带）支撑配重2和轿厢4和使得配重2和轿厢4互连。在本实施例中，配重2的重量等于轿厢4的重量加上能够容纳在轿厢4中的额定负载的40%。牵引装置6在一端固定在配重2上，经过定位在井道上部区域中的偏转滑轮5，经过也定位在井道上部区域中的牵引轮8，并且固定到电梯轿厢4。当然，本领域技术人员容易理解其它的绳索布置同样可行。

[0023] 牵引轮8通过驱动轴10被马达12驱动，并且由至少一个电梯制动器14、16制动。在大多数管辖区中，强制使用至少使用两个制动器组（参见例如，欧洲标准EN81-1:1998 12.4.2.1）。因此，本示例使用两个独立的机电制动器14和16。制动器14、16中的每一个包括弹簧偏压制动器电枢36，该电枢36可释放地抵靠安装到马达12的驱动轴10的相应盘24。替代地，如W0-A2-2007/094777中那样，制动器电枢可以布置成作用在安装到马达16的驱动轴10的制动鼓上。

[0024] 马达12的致动和制动器14、16的释放由来自控制系统18的指令信号B来控制 and 调节。另外，表示马达12和制动器14、16的状态的信号S被不断地反馈到控制系统18。安装在制动器16上的编码器22监测驱动轴10的移动并从而监测电梯轿厢4的移动。来自编码器22的信号V被供给到控制系统18，以允许控制系统18确定轿厢4的行进参数，如位置、速度和加速度。

[0025] 控制系统18包含调制解调器和应答器20，以允许该控制系统与远程监控中心26进行通信。这种通信可以通过商用蜂窝网络无线进行，通过常规电话网络或通过专用线路进行。

[0026] 图2是示出图1的机电制动器14和16的主要部件的示意图。

[0027] 每个制动器14、16包括制动器控制器40、致动器30和电枢36。如图所示，制动器控制器40是一个独立的元件，但它同样也可以并入控制系统18中。

[0028] 致动器30容纳一个或多个压缩弹簧32，压缩弹簧32被布置成在制动器关闭方向C上利用弹簧力 F_s 向制动盘24偏压电枢36。此外，在致动器30内设置有电磁体34。当电磁体34被供给有来自制动器控制器40的电流I时，电磁体34在制动器打开方向O上将电磁力 F_{em} 施加在电枢36上，以抵消弹簧力 F_s 。

[0029] 在电梯装置1的初始调试期间，进行校准过程，其中，试验重物28被装载到电梯轿厢4中，其中一个制动器14、16被打开，并且提供给另一个制动器14、16的电流I逐渐增加，直到由编码器22检测到轿厢4的移动，并且将代表导致轿厢4移动的电流的值被测量和存储为校验值 I_{ver} 。然后对另一制动器14、16重复该过程。

[0030] 试验重物28经过精心挑选，以符合制动器检验所针对的规定负载条件。在本示例中，如果制动器14、16要求保持比额定负载多25%的负载（即额定负载的125%）的轿厢，则

制动器14、16所需的制动力 F_b 为额定负载的85%，因为配重2已经平衡40%的额定负载($125\%-40\%=85\%$)。为了模拟这种条件，试验重物28被选择为等于额定负载的125%。

[0031] 优选地，在电梯轿厢4定位在井道的最低楼层的情况下，进行校准过程。首先，这通常是将试验重物28引入建筑物，并随后将其装载到轿厢4中的最方便的位置。更重要的是，在电梯轿厢4处于这个位置时，牵引装置6不平衡地横跨牵引轮8，其大部分重量作用于牵引轮8的轿厢侧。因此，制动器校验电流 I_{ver} 不仅考虑到上述所需的检验负载条件，而且还支持牵引装置6在牵引轮8上的不平衡。相反，如果在电梯轿厢4位于井道最上层的情况下进行校准过程，牵引装置6的大部分重量将作用于牵引轮8的配重侧，并且会降低测量和存储的校验值 I_{ver} 。因此，这样的参考值将不符合检验制动器所必须针对的负载条件。

[0032] 尽管如上所述的校准过程在特定的电梯位置上进行，但是很容易理解，可以替代地在制造制动器或组装电梯驱动器的工厂进行该过程。

[0033] 图3是电磁电流 I 与时间 t 的图示，以说明图1和图2的机电制动器14、16的操作。当从电磁铁34中撤消电流 I 时，如曲线图中的时间 t_0 所示，弹簧力 F_s 使电枢36沿关闭方向C移动，从而安装到电枢36的制动器衬里38摩擦地与制动盘24接合以使旋转盘24减速，或者如果盘24已经不动，则保持其静止。在这种情况下，制动力 F_b 等于弹簧力 F_s ($F_b=F_s$)。

[0034] 随着从时间 t_1 向电磁体34提供电流 I 并逐渐增加，它在电枢36上施加增加的电磁力 F_{em} 。在时间 t_2 ，电流处于校验水平 I_{ver} ，并且所得的制动力 F_b 等于规定负载条件，在这种情况下规定负载条件对应于额定负载的125%。电流 I 持续进一步增加到 t_3 时间。在 t_1 至 t_3 的时间段内，尽管制动器14、16仍然与盘24接合，但由于 $F_b=F_s-F_{em}$ ，所以制动力 F_b 将逐渐减小。

[0035] 在时间 t_3 ，当电流 I 达到其制动器开度值 I_0 时，弹簧力和电磁力处于平衡状态。此后，电磁力 F_{em} 超过相对的弹簧力 F_s ，并且电枢36开始在打开方向O上的移动，并且制动器衬里38与盘24脱离，在该点 $F_b=0$ 。

[0036] 尽管制动器控制器40在时间 t_3 至 t_4 之间如虚线所示继续增加供给电磁体34的电流 I ，但是通过电枢36在打开方向O上的移动而被引入到电磁体34中的反电动势导致电磁体34中的电流的净减小，如图3中的实线所示。因此，当电枢36通过电流 I_m 保持在完全打开状态时，电枢36在时间 t_3 至 t_4 的间隔期间继续沿打开方向O移动。

[0037] 图4是示出操作电梯的方法步骤的流程图。每个制动器14、16以规定的频率进行检验。在本示例中，规定的频率是指自上次制动器检验以来电梯已经执行的行程次数 N 。或者，规定的频率可以指自上次制动器检验以来的预定时间间隔。

[0038] 该过程的第一步S1是确保电梯轿厢4是空的。控制系统18通常接收到指示轿厢负载和门状态的信号，从该信号可以确定轿厢4是否是空的。

[0039] 当轿厢4是空的时，制动器检验的过程进行到第二步S2，其中将空的轿厢4移动到井道内的专用检验位置。优选地，检验位置对应于建筑物顶部的倒数第二层，因为在这个位置上，不仅配重2而且张紧装置6的大部分重量都抵消了空的轿厢4的负载。

[0040] 接下来，在步骤S3中，经受检验的制动器14、16被闭合或释放，以便接合其关联的制动盘24。控制系统18保持另一个制动器16、14处于打开或未接合状态。

[0041] 在步骤S4中，由编码器22检测驱动轴10和因此电梯轿厢4的任何移动。如果检测到移动，则在步骤S10中确定制动器14、16被检验出现故障，随后电梯1在步骤S11中关闭或停止运行，并且在步骤S12中经由调制解调器和应答器20通过控制系统18将检验报告发送到

远程监控中心26。通常,检验报告包含指示经受检验的制动器14的、16已经出现故障的信息,远程监控中心26继而可以为电梯工作人员生成反应性维修指令以更换有故障的制动器14、16。

[0042] 如果步骤S4中编码器22没有检测到移动,则过程继续到步骤S5,其中控制系统18命令制动器控制器40向电磁铁34提供电流I且逐渐增加该电流I,如图3中的时间段t1至t2。直到达到校验水平 I_{ver} ,以模拟规定负载条件。再次在步骤S6中,由编码器22检测驱动轴10和因此电梯轿厢4的任何移动。如果检测到移动,则在步骤S7中确定制动器14、16具有故障,在步骤S8中经由调制解调器和应答器20通过控制系统18将故障报告发送到远程监控中心26。

[0043] 否则,检验结束,电梯1在步骤S9中返回正常操作。

[0044] 然后可以对另一个制动器16、14重复所述检验。

[0045] 虽然已经特别参考牵引电梯描述了该方法,但是本领域技术人员将容易地理解,该方法也可以同样应用于其它电梯系统,例如具有连接到轿厢的马达的自爬电梯。类似地,该方法可以应用于所述制动器或每个制动器被安装到轿厢以便接合导轨的电梯。

[0046] 如果电梯系统被过度补偿,例如,当补偿链或行进绳索的重量大于牵引装置的重量时,技术人员将认识到,用于进行校准过程和进行制动器检验的轿厢位置应该颠倒过来。

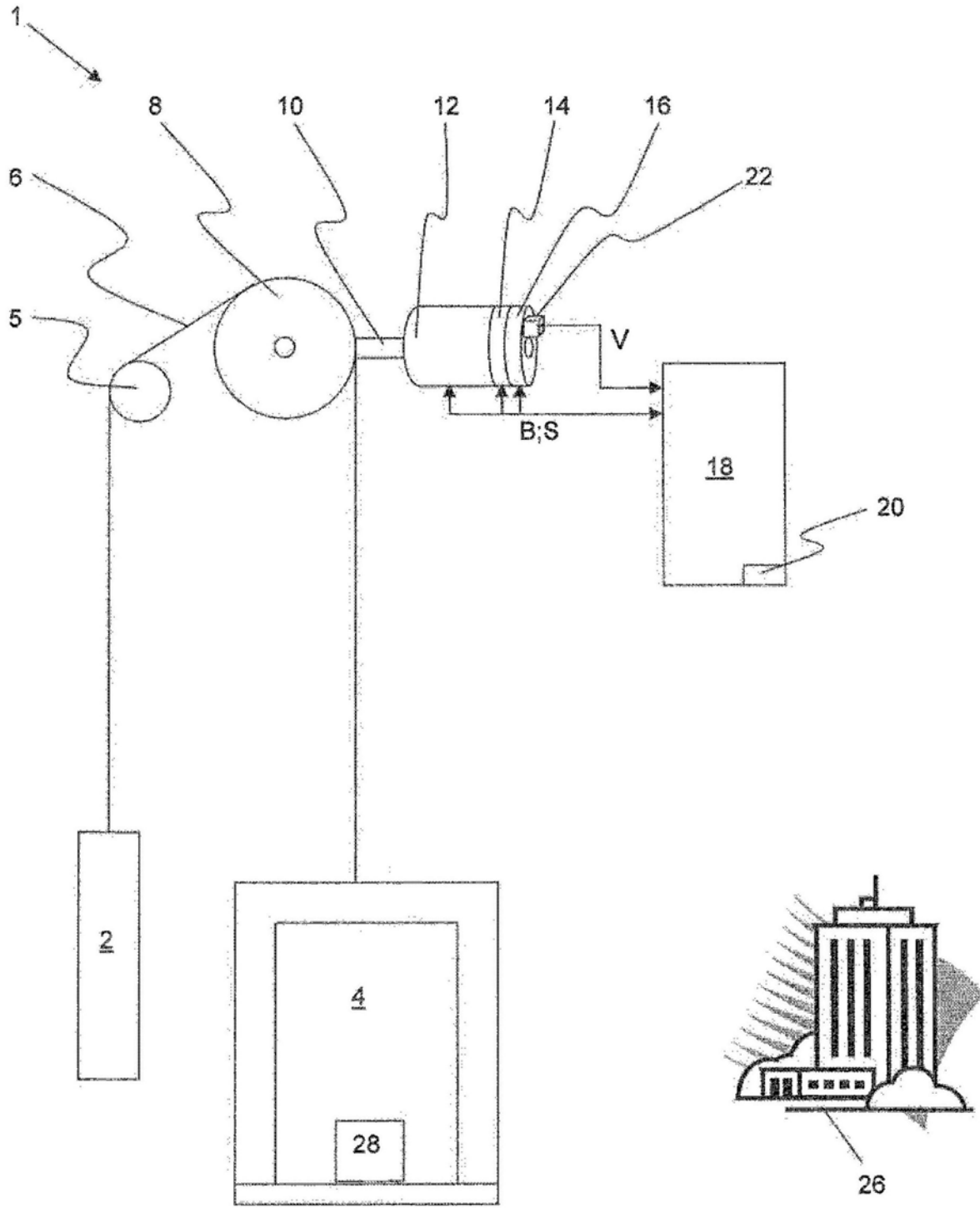


图1

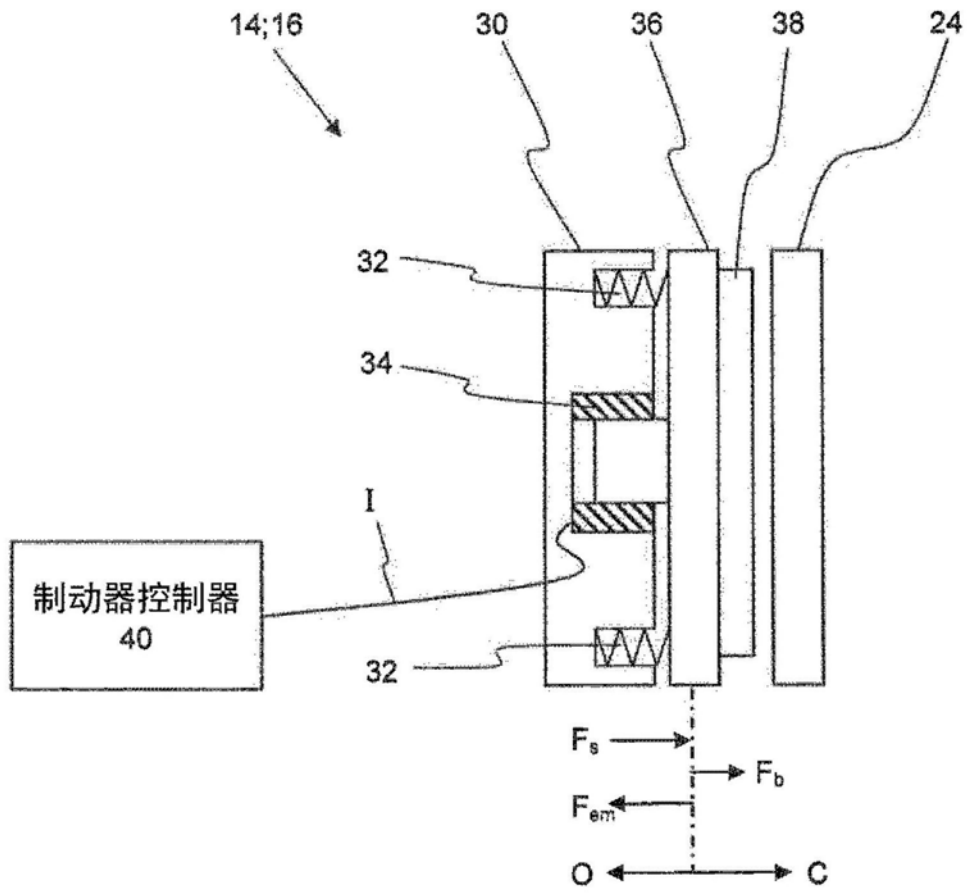


图2

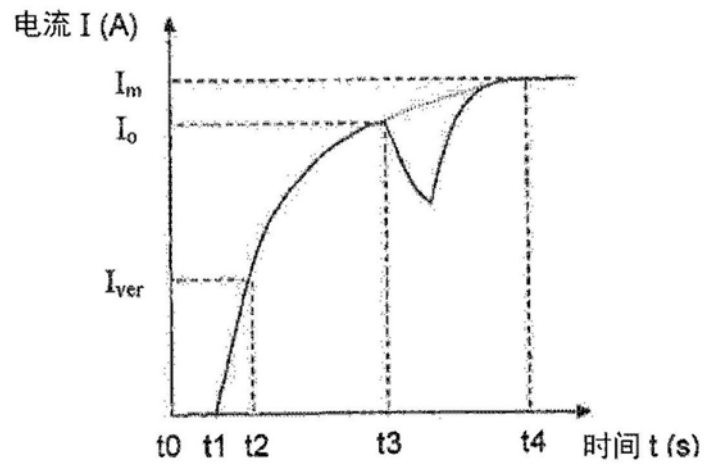


图3

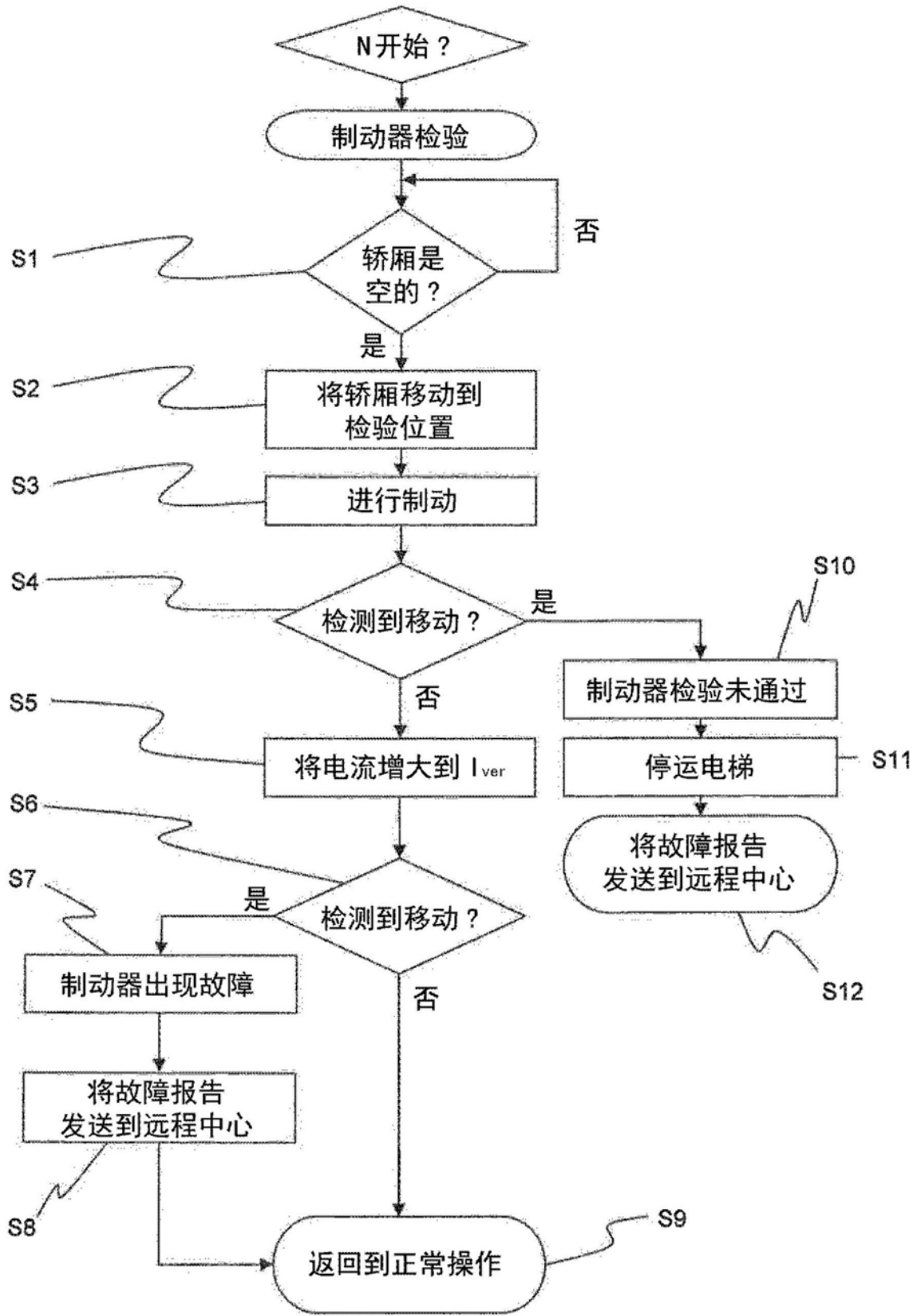


图4