



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104936881 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201380070798. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 01. 17

B66B 5/18(2006. 01)

B66B 1/24(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015. 07. 17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/021891 2013. 01. 17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/113006 EN 2014. 07. 24

(71) 申请人 奥的斯电梯公司
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 R. N. 法戈

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 叶晓勇 张懿

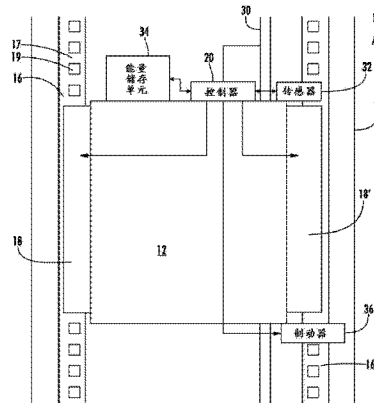
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

用于电梯的增强型减速推进系统

(57) 摘要

一种电梯系统包括：第一推进系统，其用于将线性运动赋予电梯轿厢；控制器，其产生用于所述第一推进系统的控制信号；制动器，其用于保持所述电梯轿厢；能量储存单元；以及第二推进系统；所述控制器被配置来进行以下各项中的至少一个：(i) 在所述电梯轿厢的向上行进期间发生故障后，即刻接入所述能量储存单元来为所述第一推进系统和所述第二推进系统中的至少一个供电，(ii) 在所述电梯轿厢的向上行进期间，所述第一推进系统中发生故障后，即刻为所述第二推进系统供电，(iii) 在所述电梯轿厢的向上行进期间发生故障后，即刻延迟应用所述制动器，直到电梯轿厢速度小于阈值为止。



1. 一种电梯系统,其包括:

第一推进系统,其用于将线性运动赋予电梯轿厢;
控制器,其产生用于所述第一推进系统的控制信号;
制动器,其用于保持所述电梯轿厢;
能量储存单元;以及
第二推进系统;

所述控制器被配置来进行以下各项中的至少一个:(i) 在所述电梯轿厢的向上行进期间发生故障后,即刻接入能量储存单元来为所述第一推进系统和第二推进系统中的至少一个供电,(ii) 在所述电梯轿厢的向上行进期间,所述第一推进系统中发生故障后,即刻为所述第二推进系统供电,以及(iii) 在所述电梯轿厢的向上行进期间发生故障后,即刻延迟应用所述制动器,直到电梯轿厢速度小于阈值为止。

2. 如权利要求 1 所述的电梯系统,其中:

所述控制器被配置来在失电后,即刻接入所述能量储存单元来为所述第一推进系统供电。

3. 如权利要求 1 所述的电梯系统,其中:

所述控制器被配置来在所述第一推进系统中发生故障后,即刻驱动所述第二推进系统。

4. 如权利要求 1 所述的电梯系统,其中:

在故障后,所述控制器控制所述第一推进系统和所述第二推进系统中的至少一个,来提供小于 9.8m/s^2 的电梯轿厢减速。

5. 如权利要求 1 所述的电梯系统,其中:

所述能量储存单元包括电容器、电池和飞轮中的至少一个。

6. 如权利要求 1 所述的电梯系统,其中:

所述能量储存单元被配置来储存大于约 20,000 焦耳的能量。

7. 一种电梯系统,其包括:

电梯轿厢;
导轨;以及

线性同步磁阻电动机,其包括:

主要电路,其具有多个主要电极以及围绕所述主要电极的绕组;
次要电路,其具有多个次要电极;

所述主要电路耦合到所述电梯轿厢和所述导轨中的一个,所述次要电路耦合到所述电梯轿厢和所述导轨中的另一个。

8. 如权利要求 7 所述的电梯系统,其中:

所述主要电路安装到所述电梯轿厢。

9. 如权利要求 7 所述的电梯系统,其中:

所述主要电极的间距与所述次要电极的间距匹配。

10. 如权利要求 7 所述的电梯系统,其中:

所述次要电极形成于所述导轨中。

11. 如权利要求 10 所述的电梯系统,其中:

所述主要电极包括位于所述导轨的第一侧上的第一主要电极,以及位于所述导轨的第二侧上的第二主要电极。

12. 如权利要求 10 所述的电梯系统,其中:

所述导轨包括引导表面,用于沿井道引导所述电梯轿厢。

13. 一种用于电梯的单向制动器,所述单向制动器包括:

安全块,其具有渐细的楔形导引物,以便围绕电梯导轨置放。

楔形物,其被配置来仅在所述电梯轿厢的向下移动后即刻将制动力施加到所述导轨;
以及

偏置部件,其被配置来呈现展开位置和缩进位置,当所述偏置部件处于所述展开位置时,所述偏置部件将所述楔形物定位在所述楔形导引物中。

14. 如权利要求 13 所述的单向制动器,其还包括:

致动器,其被配置来选择性地将所述偏置部件定位在所述展开位置与所述缩进位置之间。

15. 如权利要求 14 所述的单向制动器,其中:

在故障后,所述致动器即刻使所述偏置部件处于所述展开位置中。

16. 如权利要求 13 所述的单向制动器,其还包括:

第二楔形物,其被配置来仅在所述电梯轿厢的向下移动后,即刻将制动力施加到所述导轨。

用于电梯的增强型减速推进系统

发明领域

[0001] 本文所公开的标的物大体上涉及推进系统领域,且更明确地说,涉及具有增强型减速的电梯推进系统。

[0002] 背景

[0003] 在某些应用(例如,高层建筑物)中,自推进电梯系统(也称为无缆电梯系统)是有用的,在所述应用中,有缆系统的缆线的质量是禁止的,和/或在单个井道内需要多个电梯轿厢。在低速自推进电梯系统中,在给定电梯轿厢的低速度的情况下,停止电梯轿厢通常是平稳的。在高速自推进电梯系统中,当例如系统中存在失电或其它故障时,在向上方向操作的高速电梯轿厢的减速率可能超过重力加速度。推力的损耗可导致向上进行的电梯轿厢以1重力减速,从而导致乘客自由下落。如果摩擦力或短路的电动机绕组在电梯轿厢上形成拖曳力,那么减速率可超过重力,且乘客将相对于电梯轿厢向上加速。

[0004] 概述

[0005] 根据本发明的示例性实施方案,一种电梯系统包括:第一推进系统,其用于将线性运动赋予电梯轿厢;控制器,其产生用于所述第一推进系统的控制信号;制动器,其用于保持所述电梯轿厢;能量储存单元;以及第二推进系统;所述控制器被配置来进行以下各项中的至少一个:(i)在电梯轿厢的向上行进期间发生故障后,即刻接入能量储存单元来为第一推进系统和第二推进系统中的至少一个供电,(ii)在电梯轿厢的向上行进期间,第一推进系统中发生故障后,即刻为第二推进系统供电,(iii)在电梯轿厢的向上行进期间发生故障后,即刻延迟应用制动器,直到电梯轿厢速度小于阈值为止。

[0006] 根据本发明的另一示例性实施方案,一种电梯系统包括:电梯轿厢;导轨;以及线性同步磁阻电动机,所述线性同步磁阻电动机包括:主要电路,其具有多个主要电极以及围绕所述主要电极的绕组;次要电路,其具有多个次要电极;所述主要电路耦合到电梯轿厢和导轨中的一个,所述次要电路耦合到电梯轿厢和导轨中的另一个。

[0007] 根据本发明的另一示例性实施方案,一种用于电梯的单向制动器包括:安全块,其具有渐细的楔形导引物,以便围绕电梯导轨置放;楔形物,其被配置来仅在电梯轿厢的向下移动后即刻将制动力施加到所述导轨;以及偏置部件,其被配置来呈现展开位置和缩进位置,当所述偏置部件处于展开位置中时,所述偏置部件将所述楔形物定位在所述楔形导引物中。

[0008] 本发明的实施方案的其它方面、特征和技术从结合图式进行的以下描述将变得明显。

[0009] 附图简述

[0010] 现在参看图式,其中相同元件在图中相同编号:

[0011] 图1描绘示例性实施方案中具有线性同步磁阻推进系统的电梯系统;

[0012] 图2描绘示例性实施方案中的主要电路和次要电路;

[0013] 图3描绘用于控制示例性实施方案中的电梯轿厢的向上减速的流程图;以及

[0014] 图4描绘示例性实施方案中的单向制动器。

[0015] 详述

[0016] 图 1 描绘示例性实施方案中具有自推进推进系统的电梯系统 10。电梯系统 10 包括电梯轿厢 12,其在井道 14 中行进。电梯系统 10 使用线性同步磁阻电动机,所述线性同步磁阻电动机具有主要电路 18,其耦合到电梯轿厢 12 以将运动赋予电梯轿厢 12。一个或多个导轨 16 用于在电梯轿厢 12 沿井道 14 行进时引导电梯轿厢 12。导轨 16 还通过邻近于导轨 16 中的开口 19 形成的多个次要电极 17,为线性同步磁阻电动机提供次要电路。次要电极 17 界定线性同步磁阻电动机的次要电路。参考图 2 更详细地描述线性同步磁阻电动机的主要电路 18 以及次要电路的次要电极 17。第二线性同步磁阻电动机由以与主要电路 18 和导轨 16 相同的方式构造的主要电路 18' 和导轨 16' 提供。

[0017] 控制器 20 将控制信号提供给主要电路 18 和 18',以控制电梯轿厢 12 的运动(例如向上或向下),且停止电梯轿厢 12。可使用执行存储在存储媒介上的计算机程序以实施本文所述的操作的通用微处理器来实施控制器 20。或者,控制器 20 可在硬件(例如,ASIC、FPGA)中或在硬件/软件的组合中实施。控制器 20 也可为电梯控制系统的部分。控制器 20 可包括供电电路(例如,逆变器或驱动器),来为主要电路 18 和 18' 供电。

[0018] 通过电源将电力供应到控制器 20 和其它组件。在图 1 的实施方案中,电源为沿井道 14 的长度延伸的电力轨 30。传感器 32 检测电梯轿厢 12 相对于导轨 16 的位置,且更明确地说,检测线性同步磁阻电动机的次要电路中的次要电极 17 的位置。控制器 20 使用次要电极 17 的位置来将提供给主要电路 18 的电流向量定向到轨道 16 中的孔 19。应理解,可使用其它传感器(例如,速度传感器、加速计)来控制电梯轿厢 12 的运动。能量储存单元 34 储存在电梯轿厢 12 正向上行进且发生故障(例如,紧急停止)时,用来减少电梯轿厢 12 的减速的能量。本文进一步详细描述能量储存单元 34。控制器 20 控制制动器 36(例如,制动器或保持装置)来停止电梯轿厢 12 的移动。

[0019] 图 2 是示例性实施方案中的导轨 16 和主要电路 18 的俯视图。导轨 16 包括肋状物 40,其垂直于基座 42 延伸。基座 42 安装到井道 14 的内壁。导轨 16 由铁磁材料(例如,低碳钢)制成。如上文所述,导轨 16 中的开口 19 界定线性同步磁阻电动机的次要电路的次要电极 17。肋状物 40 具有远端 43,其为电梯轿厢 12 提供引导表面。辊(未图示)沿肋状物 40 的引导表面引导电梯轿厢 12。

[0020] 主要电路 18 包括多个主要电极 44,其例如由铁磁材料(例如,钢、铁)的层压形成。主要电极 44 定位在肋状物 40 的任一侧上。主要电极 44 与次要电极 17 对准。主要电极 44 通过底座 46 耦合到电梯轿厢 12,底座 46 通过螺栓连接、焊接等附接到主要电极 44。绕组 50 包括主要电极 44,且用作传统的同步磁阻电动机定子,且线性布置。来自控制器 20 的控制信号(例如,三相正弦电流)施加到绕组 50,以将线性运动赋予电梯轿厢 12。来自主要电极 44 的磁通量穿过同等大小的两个气隙 52,以平衡吸引力磁力。主要电极 44 和绕组 50 沿电梯轿厢 12 的长度定位,且可超过电梯轿厢 12 的长度,以增加容量和/或效率。主要电极 44 的间距等于次要电极 17 的间距。尽管主要电极 44 被示出为耦合到电梯轿厢 12,且次要电极 17 形成于导轨 16 中,但应理解,主要电极 44 和次要电极 17 的位置可相反。

[0021] 图 1 的实施方案包括用以在轿厢正向上行进且发生故障时减少电梯轿厢 12 的减速的组件。在示例性实施方案中,自推进电梯以大于约 2m/s 的速度向上行进。故障是指起始轿厢的立即停止的事件,例如失电、推进系统故障、紧急停止等,且可包括若干其它事件。

如图 1 中所示,电梯系统 10 包括能量储存单元 34,其储存能量以供在故障条件下控制向上移动的电梯轿厢 12 的减速时使用。举例来说,在来自电源 30 的失电的事件中,向上行进的电梯轿厢将通常突然停止。当控制器 20 检测到失电时,控制器 20 接入能量储存单元 34,以将电力提供给推进系统(例如,主要电路 18 和 18'),且将平稳的减速提供给电梯轿厢 12。在干线失电的事件中,推进系统仍将提供净向上推力以限制减速率,直到轿厢电梯 12 达到近零速度且制动/保持结构可啮合为止。能量储存单元 34 可包括电容器、电池、飞轮或其它能量储存装置。在示例性实施方案中,能量储存单元 34 能够储存大于约 20,000 焦耳的能量。

[0022] 图 1 的实施方案包括双重推进系统,其呈两个线性同步磁阻电动机 18 和 18'(电梯轿厢 12 的每一侧上一个)的形式。在电梯轿厢 12 的正常行进期间,可使用第一和第二推进系统两者。当第一推进系统中发生故障时,第二推进系统提供向上行进的电梯轿厢 12 的平稳减速。举例来说,如果控制器 20 检测到第一推进系统的主要电路 18 中的故障,那么控制器 20 可将控制信号提供到第二推进系统的主要电路 18'。并非突然停止,控制器 20 命令第二推进系统使向上行进的电梯轿厢 12 平稳地减速,直到达到合适的向上速度为止。除第二推进系统之外,实施方案可包括冗余驱动器(例如,逆变器)、冗余控制器、冗余电力传输线,以及其它用来将向上平移提供给电梯轿厢的冗余组件。

[0023] 除使用能量储存单元 34 和多个推进组件之外,电梯系统 10 可延迟制动装置(例如,停止装置、速度限制装置和/或保持装置)的啮合,直到电梯轿厢 12 的向上速度变为小于上阈值为止。参看图 1,如果控制器 20 检测到故障,且轿厢正向上行进,那么控制器 20 将延迟激活制动装置 36,直到电梯轿厢 12 的向上速度小于阈值为止。举例来说,控制器 20 可从速度传感器获得速度信号,并延迟啮合制动装置 36,直到向上速度小于 2m/s 为止。

[0024] 图 3 是控制器 20 在检测到故障后即刻减少向上行进的电梯轿厢 12 的减速时所执行的示例性操作的流程图。所述过程在 100 处开始,在 100 处,控制器 20 确定故障是否已发生。如上文所述,故障可为起始电梯轿厢 12 的立即停止的任何事件。如果不存在故障,那么控制器保持在正常操作模式。如果检测到故障,那么流程进行到 102,其中控制器 20 确定电梯轿厢 12 是否正向上行进。如果不是正向上行进,那么流程进行到 104,其中使用标准故障停止过程。

[0025] 如果电梯轿厢 12 正向上行进,那么流程进行到 106、110 和 114,其中控制器 20 确定各种故障是否存在。如果在 106 处,控制器 20 检测到失电,那么流程进行到 108,其中控制器 20 从能量储存单元 34 汲取电力,来为推进系统供电,以将向上推力提供给电梯轿厢 12,直到实现平稳停止为止。如果在 110 处,控制器 20 确定推进系统中的一个中已发生故障,那么流程进行到 112,其中控制器 20 驱动主动推进系统,以将向上推力提供给电梯轿厢 12,直到实现平稳停止为止。这可使得有必要增加主动推进系统的电力来适应来自有故障推进系统的推力损失。举例来说,如果第二推进系统经历故障,那么相应地控制第一推进系统,且反之亦然。如果在 114 处,控制器 20 确定失电和推进系统故障两者均已发生,那么流程进行到 116,其中控制器 20 从能量储存单元 34 汲取电力,并控制主动推进系统将向上推力提供给电梯轿厢 12,直到实现平稳停止为止。

[0026] 结合 106、110 或 114 处检测到的故障,流程进行到 117,其中控制器 20 产生减速曲线,并将控制信号提供给推进系统,以使向上移动的电梯轿厢 12 平稳地减速。在示例性

实施方案中,所述减速曲线提供小于 $1G$ (即, 9.81m/s^2 的重力加速度) 的电梯轿厢减速,且在示例性实施方案中,所述减速曲线提供小于 5m/s^2 的电梯轿厢减速。在 118 处,控制器 20 监视电梯轿厢的向上速度。在 120 处,控制器 20 延迟激活制动装置,直到电梯轿厢 12 的向上速度低于阈值为止。在 106、110 或 114 中未解决的故障条件下,可执行操作 117、118 和 120。因此,操作 117、118 和 120 可独立于 106、110 和 114 中的故障。

[0027] 图 4 描绘示例性实施方案中的单向制动器 200。在电梯轿厢的向上移动期间发生故障后,一旦电梯轿厢开始向下行进,单向制动器 200 就施加制动力。因此,向上移动的电梯轿厢在故障后将不经历突然停止,而是将减速(归因于重力),且接着在轿厢开始向下行进时停止。单向制动器 200 可结合图 3 的减速特征使用。

[0028] 单向制动器 200 包括安全块 202,其沿导轨 204 行进。安全块 202 紧固到电梯轿厢 12,如本领域中已知。安全块 202 包括楔形导引物 206,其具有朝导轨 204 渐细的壁。偏置部件 208 (例如,弹簧) 在故障发生后,将楔形物 210 选择性地移入楔形导引物 206 中。当通电时,致动器 212 (例如,螺线管和柱塞) 使偏置部件 208 缩回,从而导致楔形物 210 从楔形导引物 206 缩回。当不通电时,致动器 212 允许偏置部件 208 使楔形物 210 展开到楔形导引物 206 中。

[0029] 在正常操作期间,致动器 212 被通电、使偏置部件 208 缩回,从而经由重力致使楔形物 210 从楔形导引物 206 缩回。在发生故障后,即刻断开致动器 212 (例如,通过失电或根据命令信号)。在致动器 212 断开的情况下,偏置部件 208 使楔形物 210 展开到楔形导引物 206 中。在展开状态下,如果电梯轿厢正向上行进,那么楔形物 210 与轨道 204 之间的拖曳力较小,从而防止正向上移动的电梯轿厢在故障期间的硬停止。一旦电梯轿厢停止向上行进,且开始初始向下运动,楔形导引物 206 就驱动楔形物 210 抵靠轨道 204,以将制动力施加到轨道 204,以停止并保持电梯轿厢。当故障被清除时,致动器 212 通电,并使偏置部件 208 缩回到缩进位置。楔形物 210 保持压抵在轨道 204 上,直到电梯轿厢向上移动为止,此时,楔形物从楔形导引物 206 下降。

[0030] 单向制动器 200 包括冗余致动器 212、偏置部件 208 和楔形物 210,以实现改进的操作。可在电梯轿厢上使用多个单相制动器 200,以提供所要量的制动力。

[0031] 本文所使用的术语仅出于描述特定实施方案的目的,且无意限制本发明。虽然已出于例示和描述的目的呈现了本发明的描述,但所述描述无意为详尽的,或将本发明限于所公开的形式。在不脱离本发明的范围和精神的情况下,本领域的技术人员将明白本文未描述的许多修改、变化、更改、替代或均等布置。另外,虽然已描述了本发明的各种实施方案,但将理解,本发明的方面可仅包括所描述实施方案中的一些实施方案。因此,本发明不应被视为受前面的描述限制,而是仅受所附权利要求书的范围限制。

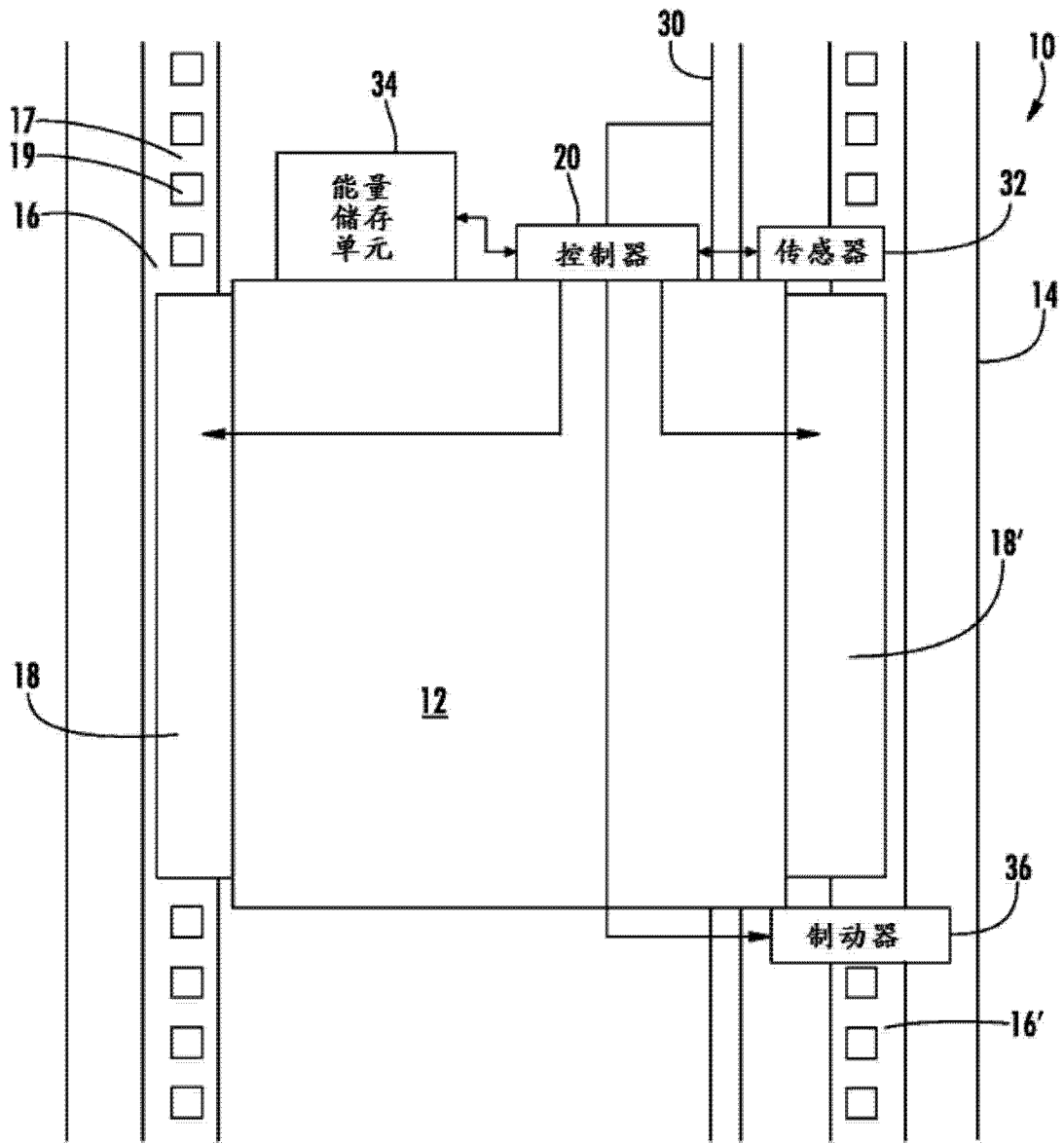


图 1

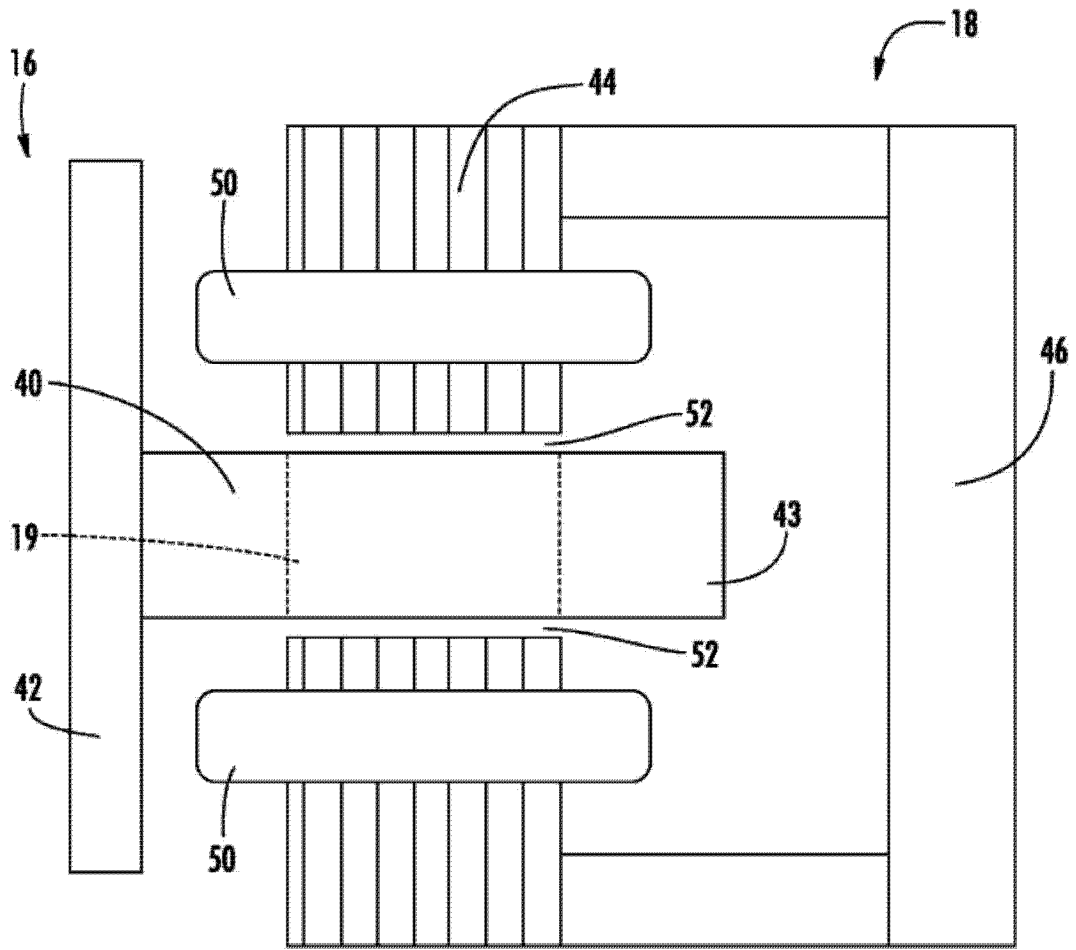


图 2

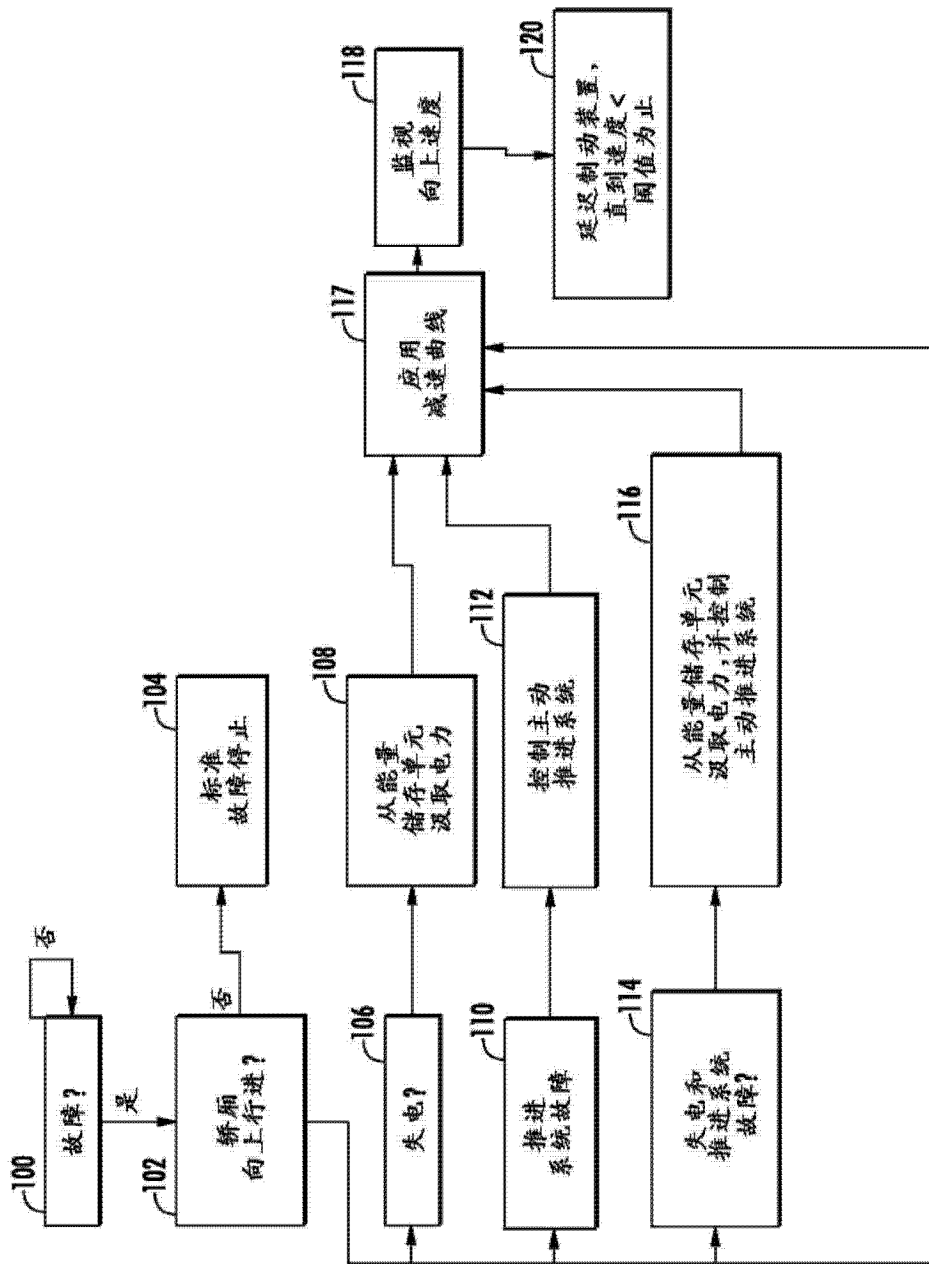


图 3

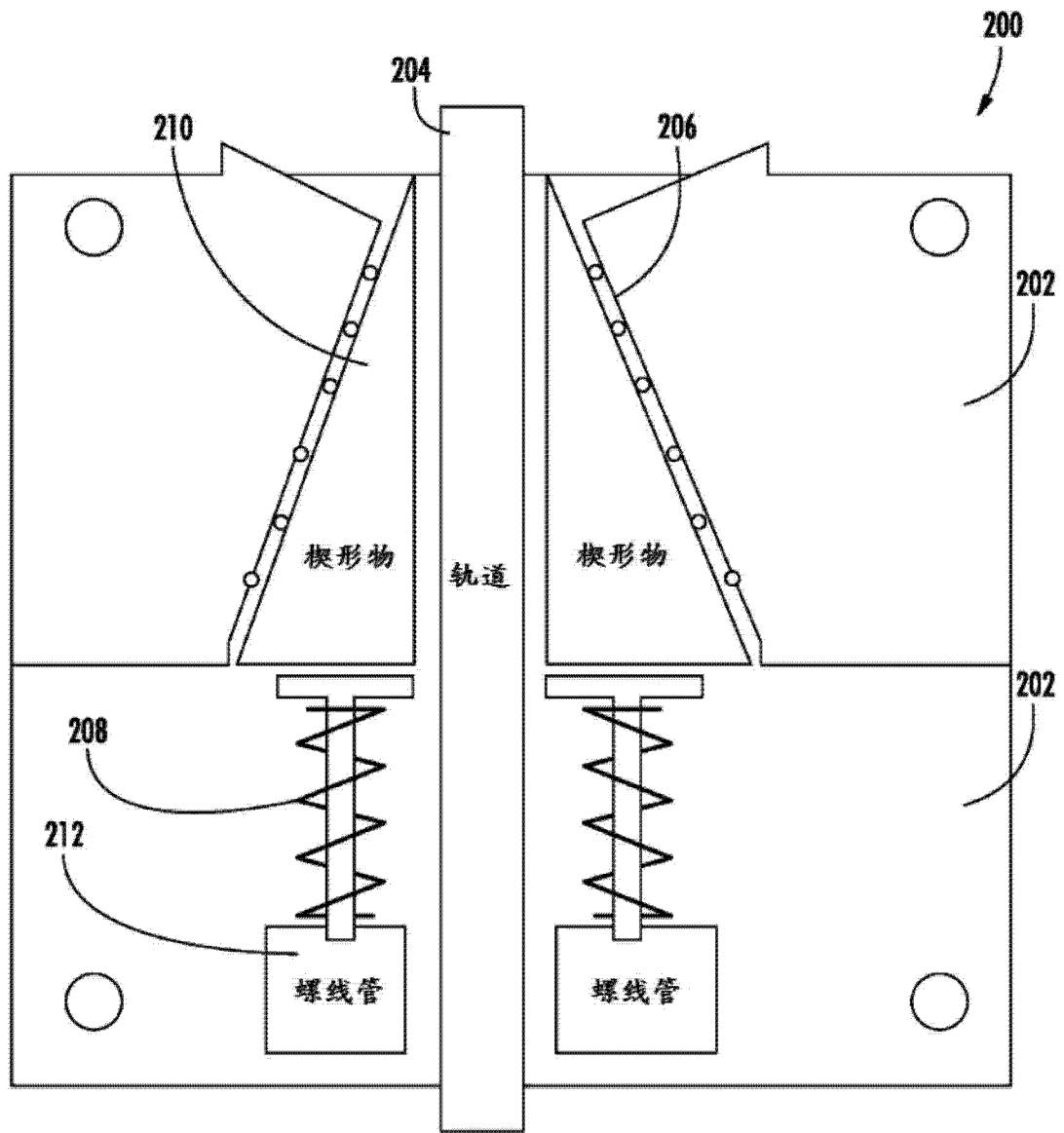


图 4