

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01143160.1

[43] 公开日 2002 年 7 月 17 日

[11] 公开号 CN 1358661A

[22] 申请日 2001.12.11 [21] 申请号 01143160.1

[30] 优先权

[32] 2000.12.12 [33] US [31] 09/735371

[71] 申请人 奥蒂斯电梯公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 C·J·斯拉宾斯基

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

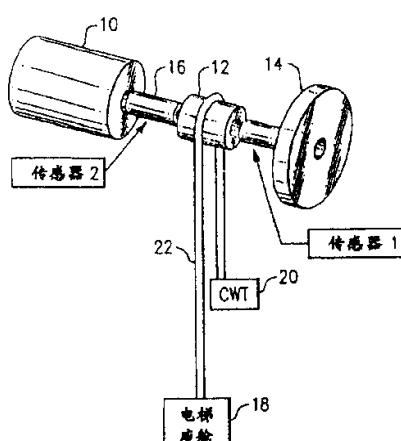
代理人 曾祥凌 章社果

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 在电梯和扶梯中测量负载和转矩控制的
集成的轴传感器

[57] 摘要

一种电梯机器和控制系统包括具有电动机和制动器的驱动轴。通常 是钢缆或皮带的绳索在一端被连附于电梯座舱上，在另一端被连附于配重上。所述绳索绕着和驱动轴相连的牵引滑轮穿过。至少一个转矩 传感器被集成在制动器和牵引滑轮之间的机器的驱动轴内。控制器部分地根据从所述转矩传感器接收的反馈信号操作电动机。根据制动器 相对于电动机和牵引滑轮的位置，需要一个传感器或者两个传感器，用于产生表示在电梯座舱中的负载的反馈信号。



权 利 要 求 书

1. 一种电梯机器和控制系统，其包括：

一驱动轴；

一在操作上和所述驱动轴相连的电动机，其中所述电动机使所述
5 驱动轴转动；

一在操作上和所述驱动轴相连的制动器，其中所述制动器使所述
驱动轴停止转动；

一在操作上和所述驱动轴相连的牵引滑轮，其中转动所述驱动轴
使所述牵引滑轮转动；

10 一在所述牵引滑轮上方穿过的绳索；

被集成在所述驱动轴中的至少一个转矩传感器；以及

一用于控制所述电动机的控制器，其中所述控制器接收来自至少
一个转矩传感器的反馈信号。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于所述至少一个转矩传
15 感器包括第一和第二传感器，所述第一传感器被设置在位于所述制动
器和所述牵引滑轮之间的所述驱动轴内，所述第二传感器被设置在位
于所述牵引滑轮和所述电动机之间的所述驱动轴内。

3. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：

其中所述制动器被设置在位于所述电动机和所述牵引滑轮之间
20 的所述驱动轴上；以及

所述至少一个转矩传感器只包括被设置在位于所述制动器和所
述牵引滑轮之间的一个传感器的所述驱动轴内。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于所述绳索和和电梯座
舱以及配重相连，并且其中所述至少一个转矩传感器在所述电梯座舱
25 被所述制动器保持静止时测量所述电梯座舱中的负载。

5. 如权利要求 1 所述的系统，还包括用于处理所述反馈信号从
而进行补偿、比例变换和门限之一的比较的装置。

6. 一种电梯机器和控制系统，包括：

一驱动轴；

30 一在操作上和所述驱动轴相连的电动机，其中所述电动机使所述
驱动轴转动；

一在操作上和所述驱动轴相连的制动器，其中所述制动器使所述

驱动轴停止转动；

一在操作上和所述驱动轴相连的牵引滑轮，其中转动所述驱动轴使所述牵引滑轮转动；

5 一在所述牵引滑轮上方穿过的绳索；其中所述绳索和电梯座舱以及配重相连；

被集成在所述驱动轴中的位于所述制动器和所述牵引滑轮之间的至少一个转矩传感器；以及

一用于控制所述电动机的控制器，其中所述控制器接收来自至少一个转矩传感器的反馈信号。

10 7. 如权利要求 6 所述的装置，其中所述至少一个转矩传感器在所述电梯座舱被所述制动器保持静止时测量所述电梯座舱中的负载。

15 8. 如权利要求 6 所述的装置，其中所述至少一个转矩传感器包括第一和第二传感器，所述第一传感器被设置在位于所述制动器和所述牵引滑轮之间的所述驱动轴内，所述第二传感器被设置在位于所述牵引滑轮和所述电动机之间的所述驱动轴内，其中所述第一传感器在所述电梯座舱静止时测量转矩，所述第二传感器在所述电梯座舱运动时测量转矩。

说 明 书

在电梯和扶梯中 测量负载和转矩控制的集成的轴传感器

5

技术领域

本发明涉及电梯和自动扶梯控制领域，尤其涉及用于负载测量和转矩控制的集成轴传感器的使用。

背景技术

在电梯系统中，进行负载称量的一个理由是，在电梯的电动机/机器提升使电梯座舱保持静止在其停止的楼层上的制动器之前可以施加一些转矩。如果根据负载即座舱中的人数施加数量正确的转矩，则当制动器被解除时座舱在楼层上保持不动。如果不施加正确数量的转矩，则当制动器被解除时在运动控制系统进行操作控制之前座舱被升高或降低一点。所述的升高或降低被称为反转，所有的乘客都不喜欢。负载称量的信息的其它用途包括改善座舱的运动控制和作出操作决定，例如避免故障、过载等。

负载称量一般利用在电梯座舱底板下方的传感器进行，但是它们安装、调整和维护困难，当然还涉及一些附加的负担，包括设置传感器的导线，把信号从座舱传递到控制系统等。平台系统不精确，这是由于底板运动时的摩擦或者负载的不良的分布引起的。

另一种负载称量方法是把传感器设置在绳结中，即钢缆和座舱联结的位置。绳结传感器要求接近座舱的顶部，以利于安装和维护，并且由于测量的小的重量相对于座舱总重量的改变而不精确。机械梁传感器系统具有类似的问题。这使得加在大重量上的小的改变问题变得更糟，因为在这种情况下，配重也被称量。

发明内容

简要地说，一种电梯机器和控制系统包括具有电动机和制动器的驱动轴。通常是钢缆或皮带的绳索在一端被连附于电梯座舱上，在另一端被连附于配重上。所述绳索绕着和驱动轴相连的牵引滑轮穿过。至少一个转矩传感器被集成在制动器和牵引滑轮之间的机器的驱动轴内。控制器部分地根据从所述转矩传感器接收的反馈信号操作电动机。根据制动器相对于电动机和牵引滑轮的位置，需要一个传感器或

者两个传感器用于产生表示在电梯座舱中的负载的反馈信号。

按照本发明的一个实施例，一种电梯机器和控制系统包括驱动轴；在操作上和所述驱动轴相连的电动机，其中所述电动机使驱动轴转动；在操作上和驱动轴相连的制动器，其中所述制动器使所述驱动轴停止转动；在操作上和所述驱动轴相连的牵引滑轮，其中转动所述驱动轴使所述牵引滑轮转动；在所述牵引滑轮上方穿过的绳索；被集成在所述驱动轴中的至少一个转矩传感器；以及用于控制所述电动机的控制器，其中所述控制器接收来自至少一个转矩传感器的反馈信号。

按照本发明的一个实施例，一种电梯机器和控制系统包括驱动轴；在操作上和所述驱动轴相连的电动机，其中所述电动机使驱动轴转动；在操作上和驱动轴相连的制动器，其中所述制动器使所述驱动轴停止转动；在操作上和所述驱动轴相连的牵引滑轮，其中转动所述驱动轴使所述牵引滑轮转动；在所述牵引滑轮上方穿过的绳索；其中所述绳索和电梯座舱以及配重相连；被集成在所述驱动轴中的在所述制动器和牵引滑轮之间的至少一个转矩传感器；以及用于控制所述电动机的控制器，其中所述控制器接收来自至少一个转矩传感器的反馈信号。

附图说明

图 1 表示按照本发明的实施例的具有两个转矩传感器的电梯机器；

图 2 表示用于按照本发明的实施例的电梯机器的控制系统的转矩环部分的方块图；

图 3 表示如何利用来自转矩传感器的转矩信号导出各个和负载相关的控制信号；

图 4 表示按照本发明的实施例的只具有一个转矩传感器的电梯机器。

具体实施方式

参见图 1，电动机 10，牵引滑轮 12，制动器 14 和从电动机到制动器是连续的驱动轴 16 构成电梯机器。在静止时，制动器 14 保持着轴 16 阻止其转动，因而保持着电梯座舱 18，此时电动机 10 停止。为了使电梯座舱 18 运动，电动机 10 预先产生转矩，制动器 14 被解

除，并且电动机 10 使轴 16 转动，从而带动座舱上下运动。配重 20 平衡负载的一个合适的部分，使其容易运动。在座舱 18 和配重 20 之间的“绳索”可以是钢缆或皮带 22，如在 Otis Elevator 的新一代样机中那样。

5 再次参看图 2，电动机 10 产生的力，实际上是转动系统中的转矩，被运动控制系统 24 控制，从而使座舱 18 以精确的方式加速和减速。不论座舱 18 内只有一个人或者满员，希望总以相同的方式运动。例如，在纽约市，通常设置运动曲线使得产生快速的急剧的停止从而 10 快速地运送乘客，而在日本，加速度曲线通常被设置为实现缓慢平滑的几乎不被觉察的停止和启动。为了实现运动控制，对控制系统 24 预先设置或者规定一个所需的曲线。

15 $F = ma$ 的控制物理公式要求，如果目标是在一个时间内产生确定的加速度曲线，则必须产生依赖于负载 (m) 的力的曲线。电动机 10 然后被供给一定功率，测量产生的实际的力（或转矩），并且调节电动机的功率，使其增加或减小，从而保持所述的力跟踪所需的图形。这是运动控制的“力环”或“转矩环”部分。

当座舱 18 静止时，制动器 14 接通，一切都处于静止状态。因为 20 制动器 14 被接通，传感器 1 测量被制动器 14 保持的由座舱 18 和配重 20 的差额产生的转矩，这是座舱 18 内负载的量度。传感器 2 不读出任何转矩，因为其处于在此时的轴 16 的“自由端”，并且不从电动机 10 接收转矩。为了准备运行和使座舱 18 运动，电动机需要预先施加转矩，使得当制动器 14 被解除时，座舱 18 不发生任何反向运动。为了在这种结构中对预转矩形成闭环，传感器 2 测量正在被产生的转矩。在座舱 18 运行时，也需要传感器 2，因为此时传感器 1 处于轴 25 的自由端，因而不测量转矩。

参见图 3，其中表示用于从转矩值导出和负载相关的信号的信号处理，其可以用硬件电路或者以控制软件来实现。这些和负载相关的控制信号包括补偿，比例处理和门限比较，以便确定对于转矩和负载的精确的值。所述转矩或负载的精确值最好用于确定电梯座舱的质量，执行防故障控制，检测过载的情况，以及执行座舱不停止程序。

30 参见图 4，如果我们交换制动器 14 和牵引滑轮在轴 16 上的位置，则位于制动器 14 和滑轮 12 之间的传感器 26 将测量静止的不平衡，

如前所述。当制动器 14 被解除并且座舱 18 运行时，传感器 26 向转矩环提供转矩反馈。在解除制动器 14 之前，传感器 26 可以不反馈预转矩，但是这可以通过规定电动机 10 的电流的一个合适的数量进行估算，以便产生用于阻止反向运动所需的合适数量的力。只要制动器 14 被解除，闭环控制便可以进行控制，并从此控制整个情况。

合适的传感器的例子包括由 Michigan 州 Troy 市 Eaton Corporation, Lebow Products Division 生产的磁致弹性转矩传感器。其它的合适的转矩传感器的例子包括 Cooper Instruments' LXT 960 转矩检测系统和 MDI 的“Magna-lastic”转矩传感器。

虽然本发明已经参照优选实施例和附图进行了说明，但是本领域技术人员应当理解，本发明不限于所述优选实施例，可以作出各种改变和改型，而不超出所附权利要求限定的本发明的范围。

01.12.11

说 明 书 附 图

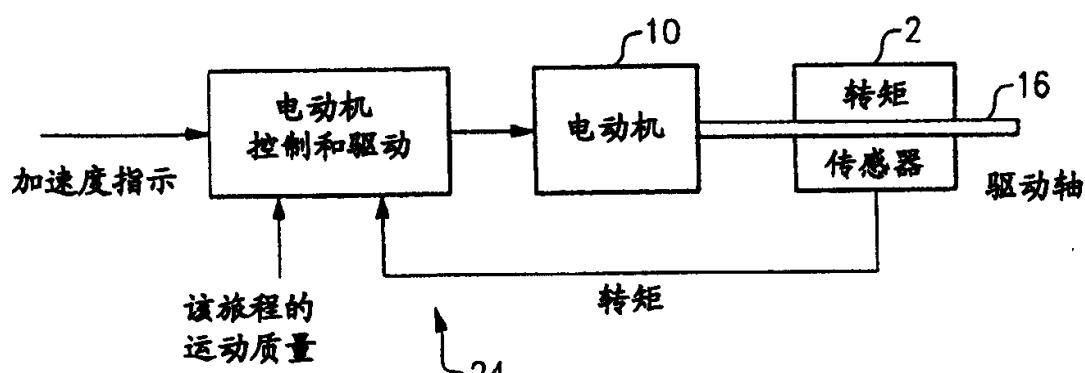
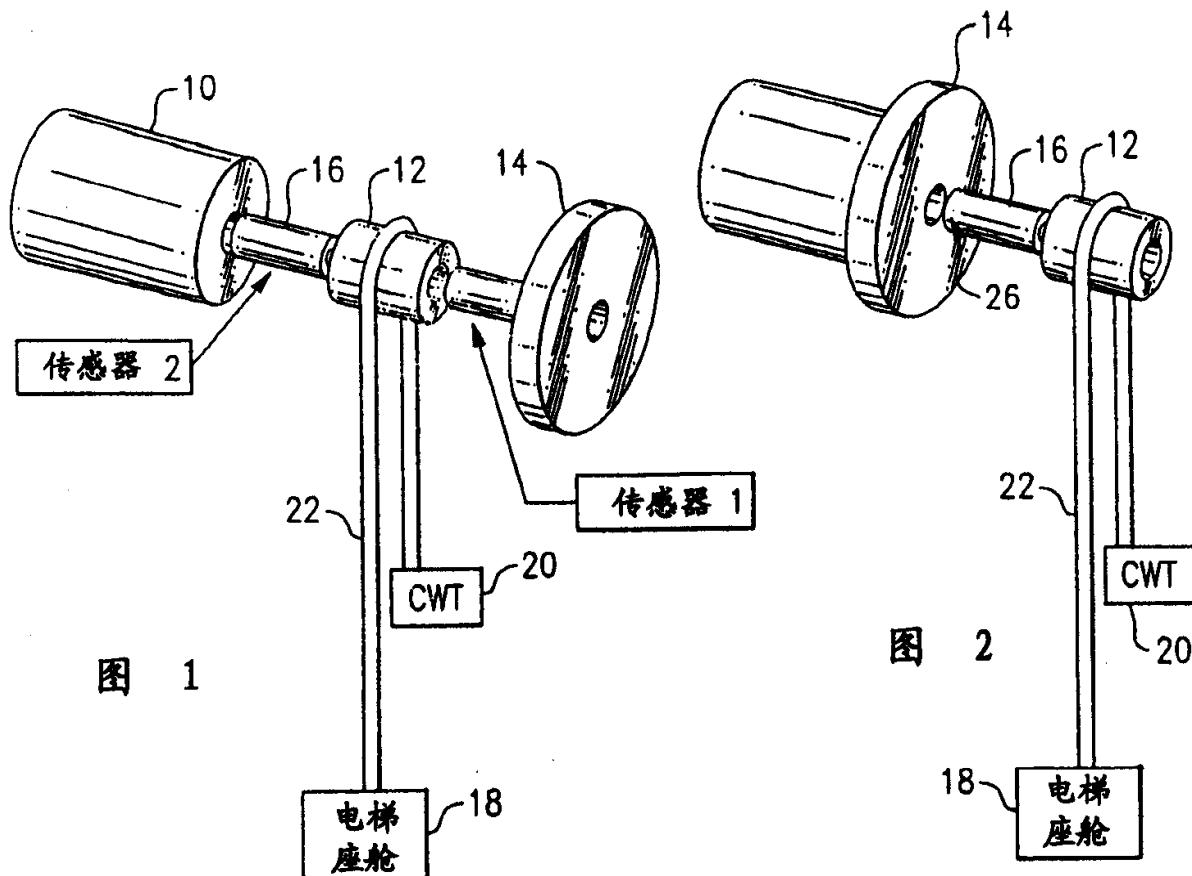


图 3

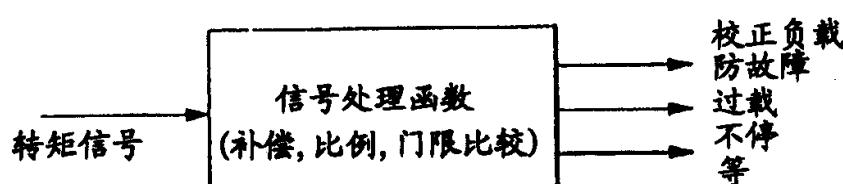


图 4