

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B66B 13/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03802389. X

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100355642C

[22] 申请日 2003.9.24 [21] 申请号 03802389. X

[30] 优先权

[32] 2002. 9. 27 [33] JP [31] 283691/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/012155 2003.9.24

[87] 国际公布 WO2004/028950 日 2004.4.8

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.16

[73] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 水野滋基 纈纈雅彦 荒木博司

汤村敬

审查员 范启霞

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 许海兰

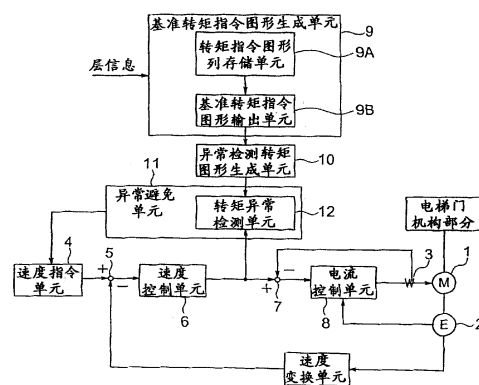
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

电梯门的控制装置

[57] 摘要

本发明提供通过适当地检测转矩指令的异常而提高门开闭动作的异常检测精度，减少门开闭动作异常的误检测的电梯门的控制装置，具备输出速度指令的速度指令单元；输出对应于速度指令与反馈速度的偏差的转矩指令的速度控制单元；存储多个由根据门开闭动作抽样的多个转矩指令形成的转矩指令图形，存储根据多个转矩指令图形的每个共同抽样的转矩指令得到的基准转矩指令图形的基准转矩指令图形存储单元；从基准转矩指令图形生成异常检测转矩图形的异常检测转矩图形生成单元；当转矩指令超过了异常检测转矩图形时向速度指令单元输出异常躲避指令的异常躲避单元。



1.一种电梯门的控制装置，该电梯门的控制装置具有输出与预先确定的速度图形对应的速度指令的速度指令单元、以及根据与上述速度指令对应的转矩指令来驱动电梯门的驱动部件，并进行上述电梯门的开闭控制，其特征在于具备：

存储与上述电梯门的开闭动作对应地采样的多次的转矩指令图形，对所存储的多次的转矩指令图形进行运算处理，生成基准转矩指令图形的基准转矩指令图形生成单元；以及

根据上述基准转矩指令图形，检测上述转矩指令的异常的转矩异常检测单元。

2.根据权利要求1所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

上述基准转矩指令图形生成单元与每一层的电梯门相对应地分别生成上述基准转矩指令图形，

上述转矩异常检测单元根据上述每一层的基准指令转矩指令图形，对每一层的电梯门检测上述转矩指令的异常。

3.根据权利要求1所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

还具备在上述基准转矩指令图形上加上预定的余量转矩，生成用于检测上述转矩指令的异常的异常检测转矩图形的异常检测转矩图形生成单元，

上述转矩异常检测单元当上述转矩指令超过了上述异常检测转矩图形时检测为异常。

4.根据权利要求1所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

上述基准转矩指令图形生成单元存储根据上述电梯门的开闭动作而抽样了的上述多次的转矩指令图形，根据该存储了的多次的转矩指令图形的共同的每一个抽样的转矩指令而进行运算处理，生成上述基准转矩指令图形。

5.根据权利要求4所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

上述基准转矩指令图形生成单元通过对所存储的多次的转矩指

令图形的共同的每一个抽样的转矩指令进行中数处理而生成上述基准转矩指令图形。

6.根据权利要求1所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

具备根据上述转矩异常检测单元的异常检测而使上述速度指令减速的异常避免单元。

7.根据权利要求6所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

上述异常避免单元在使上述速度指令减速了以后，进而把上述速度指令改变为使上述电梯门反转动作的反转速度指令。

8.根据权利要求3至7的任一项所述的电梯门的控制装置，其特征在于：

还具备在由上述转矩异常检测单元检测出异常的期间，根据上述异常检测转矩图形而修正上述转矩指令的异常转矩指令修正单元。

电梯门的控制装置

技术领域

本发明涉及电梯门的控制装置，更详细地讲，涉及在高精度地检测电梯门开闭动作时的异常状态的同时避免异常状态的电梯门的控制装置。

背景技术

以往的电梯门的控制装置在电梯的门开闭动作过程中，对于在门部分夹住或拉入电梯使用者的身体或手指等电梯开闭动作的异常状态，监视伴随着门的开闭动作的异常状态电机电流所增加的部分，同时检测在门的开闭动作中是否存在异常，当异常时使门反转。

具体地讲，着眼于与门的动作过程同时变化的电机电流在正常时与异常时产生差异，根据门的动作过程在每一层顺序检测正常的门动作时的电机电流，不进行运算处理而只是预先存储起来，根据动作过程顺序地比较实际的门开闭过程中的电机电流值与该层的电机电流值（存储数据），在两者中产生了规定值以上的差别的情况下检测为门异常（例如，参照专利文献1）。

另外，上述以往的电梯门的控制装置在动作上与这样的装置同等是显然的，即：实际的门开闭过程中的电机电流值超过这样的值即在相应的每一层的正常门动作时的电机电流的、与门的动作过程相应的值（与门的动作过程相应地按顺序实测，不进行运算处理而只是预先存储起来后的值）上加上预定余量转矩（规定值）后得到的值，以此来检测门的异常状态，使门进行反转动作。

另外，从电机工程的观点出发，可知这里的电机电流可以置换为电机转矩。进而，从控制学的观点出发，在构成了反馈控制的系统中，通常可以认为指令与控制量在数值上没有很大的差异，因此可知电机

转矩和电机转矩指令在运用上也可以处理为等同。因此，在本说明书中，这些电机电流、电机转矩、电机转矩指令处理为具有同等的意义。

[专利文献 1]：特开昭 54-120157 号公报（第 4、5 页）

如以上所述，以往的电梯门的控制装置通过对于伴随着不进行运算处理而只是存储了的实际门的开闭动作的电机的转矩波形（电机电流波形）或者转矩指令波形，加上预定的余量转矩，使用为用于异常转矩检测的异常检测转矩图形，进行异常检测，但是实际上由于伴随着门开闭的门附近的垃圾、摩擦等以老化为原因的外部扰动，实际的转矩波形或者转矩指令波形在每次门开闭动作时发生变动。因此，在所加上的余量转矩过小，或者成为异常检测转矩的原始波形的转矩波形或转矩指令波形不理想的情况下，具有不能够进行正常的异常检测而进行误检测的问题点。

即，如果把在不进行运算处理而只是存储起来的实际电机的转矩指令图形上加上的余量转矩取为较小的值，则转矩异常的检测灵敏度升高，但是在由于伴随着门开闭的门附近的垃圾、摩擦等的转矩变动增加了转矩指令的情况下判断为异常，反复进行不必要的门反转动作。另外，反之，如果增加余量转矩则减少误动作，但是其相反的一面，由于作为异常检测转矩图形增大的结果，转矩指令的允许值增大，因此具有增加电梯使用者的危险性这样的问题点。

在以这些问题点为原因的转矩变动中，除去门附近的垃圾、摩擦等短期的转矩变动以外，还存在着门脉冲的变形等的老化引起的长期的转矩变动。

发明内容

本发明是为解决以上的问题点而产生的，目的在于考虑实际电机的转矩波形（电机电流波形）以及转矩指令波形的长期变动或者短期变动，通过生成适宜地检测异常转矩的异常检测转矩图形提高异常检测精度的同时，减少门开闭动作异常的误检测的电梯门的控制装置。

另外，在本发明中，所谓异常检测，意味着在电梯的门开闭动作

过程中，对于在门部分中夹住或者拉入电梯使用者的身体或者手指等门开闭动作的异常状态，监视伴随着门开闭动作的异常状态的电机电流或者电机转矩指令或电机指令的增加部分的同时，检测在门开闭动作中是否具有异常。即，意味着通过检测电机电流或者电机转矩指令或电机转矩的异常，检测门开闭动作的异常状态。

本发明的一种电梯门的控制装置，该电梯门的控制装置具有输出与预先确定的速度图形对应的速度指令的速度指令单元、以及根据与上述速度指令对应的转矩指令来驱动电梯门的驱动部件，并进行上述电梯门的开闭控制，其特征在于具备：存储与上述电梯门的开闭动作对应地采样的多次的转矩指令图形，对所存储的多次的转矩指令图形进行运算处理，生成基准转矩指令图形的基准转矩指令图形生成单元；以及根据上述基准转矩指令图形，检测上述转矩指令的异常的转矩异常检测单元。

附图说明

图1是示出本发明实施形态1的电梯门的控制装置的一个例子的结构图。

图2是示出本发明实施形态1的电梯门的控制装置中的转矩指令（基准转矩指令）与异常检测转矩图形的关系图。

图3是本发明实施形态1的电梯门的控制装置中的转矩异常检测时的动作说明图。

图4示出本发明实施形态1的电梯门的控制装置中的反复进行门开/门闭动作时的转矩指令。

图5示出本发明实施形态1的电梯门的控制装置中的抽样的转矩指令的时序数据以及用于基准转矩指令图形生成的平均值计算方法的例子。

图6示出本发明实施形态1的电梯门的控制装置中的5次试运行方向的转矩指令的时序数据。

图7是示出本发明实施形态1的电梯门的控制装置中的对于5次

试运行方向的转矩指令的时序数据的中数处理的计算式的说明图。

图 8 是示出本发明实施形态 1 的电梯门的控制装置中的基准转矩指令图形生成单元的动作的流程图。

图 9 是本发明实施形态 1 的电梯门的控制装置中的异常检测转矩图形生成单元以及异常避免单元的动作的流程图。

图 10 是示出本发明实施形态 2 的电梯门的控制装置的一个例子的结构图。

图 11 是示出本发明实施形态 2 的电梯门的控制装置的转矩异常检测时的动作的说明图。

具体实施方式

实施形态 1

图 1 是示出本发明实施形态 1 的电梯门的控制装置的一个例子的结构图。如图 1 所示，在驱动包括电梯门的电梯门机构部分的门驱动用电机 1 的电机轴上连接脉冲发生器 2，该脉冲发生器 2 发生显示门驱动用电机 1 的位置的脉冲信息。另外，电流检测器 3 检测门驱动用电机 1 的负载电流。另外，作为门驱动用电机 1，例如假定矢量控制感应电机或者无电刷 DC 电机等。

速度指令单元 4 输出遵从预定的速度图形的速度指令，加法单元 5 输出从该速度指令单元 4 输出的速度指令与从脉冲发生器 2 经过速度变换单元得到的实际电机速度（反馈速度）的速度差。速度控制单元 6 作为与该输出的速度差对应的转矩指令，把与该转矩指令相对应的电机电流指令输出到门驱动用电机 1 进行速度控制。

更准确地讲，从速度控制单元 6 输出的电机电流指令（转矩指令）在加法单元 7 中取得与由电流检测器 3 检测出的负载电流的电流差，对电流控制单元 8 进行输出。电流控制单元 8 根据所输入的电流差发生驱动门驱动用电机 1 的负载电流，进行门驱动用电机 1 的速度控制。该速度控制时，电流控制单元 8 根据来自脉冲发生器 2 的相位信息实现矢量控制。

另外,基准转矩指令图形生成单元9包括转矩指令图形列存储单元9A和基准转矩指令图形输出单元9B.转矩指令图形列存储单元9A根据从外部输入的层信息,与每一层的门开闭动作对应的经过时间或者门位置等相对应,存储多个在每一层抽样的由多个转矩指令形成的转矩指令图形。

另外,基准转矩指令图形输出单元9B生成并输出基准转矩指令图形,该基准转矩指令图形是根据在转矩指令图形列存储单元9A内存储的多个转矩指令图形中的、由多个构成的每一层转矩指令图形中共同的每一个抽样的转矩指令而进行运算得到的每一层的基准转矩指令图形。

从基准转矩指令图形输出单元9B输出的每一层的基准转矩指令图形输入到异常检测转矩图形生成单元10.异常检测转矩图形生成单元10对于所输入的基准转矩指令图形加上预定的余量转矩,生成作为检测由速度控制单元6输出的转矩指令是否异常的基准的异常检测转矩图形。

另外,异常避免单元11在内部包括转矩异常检测单元12.该转矩异常检测单元12输入从速度控制单元6输出的转矩指令的同时,读取由异常检测转矩图形生成单元10生成的异常检测转矩图形,当转矩指令超过了异常检测转矩图形时检测为门开闭动作异常.监测出了门开闭异常的转矩异常检测单元12对于速度指令单元4输出异常避免指令,接收到该异常避免指令的速度指令单元4使输出的速度指令减速,进而作为使电梯门反转动作的新的速度指令(反转速度指令)输出。

即,异常避免单元11在转矩指令超过了异常检测转矩图形的情况下使速度指令减速避免异常状态.另外,在使速度指令减速了以后,进而使电梯门反转动作避免异常状态。

其次,说明本实施形态1的电梯门的控制装置的异常检测转矩图形生成单元10和转矩异常检测单元12的动作.图2是示出门开时的基准转矩指令图形与异常检测转矩图形的关系的说明图,图3是示出转矩异常检测单元12的动作的说明图。

基准转矩指令图形生成单元 9 根据速度控制单元 6 在每一层每次开闭门时输出的转矩指令而生成图 2 中的基准转矩指令图形。这里, 例如把进行了 5 次开闭时的转矩指令数据通过后述的中数处理·单纯平均处理·带忘却系数的加法处理等运算处理而生成基准转矩指令图形。异常检测转矩图形生成单元 10 在所生成的基准转矩指令图形上加上预定的余量转矩生成图 2 所示的异常检测转矩图形。

另外, 如图 3 中所示的例子, 如果根据门开闭异常的结果, 转矩指令上升超过异常检测转矩图形, 则转矩异常检测单元 12 检测出是异常, 对于速度指令单元 4 指示门的反转动作。

另外, 在图 2 以及图 3 中, 在示出一个例子的意义下, 示出假定门开时的门动作, 而本发明并不限于门开时的门动作, 对于门闭时的门动作也能够实现同样的异常检测转矩图形生成单元 10 和转矩异常检测单元 12 的结构。

在本实施形态 1 中的电梯门的控制装置中, 如后述那样, 通过多次门开闭试运行(反复开闭)输入转矩指令图形, 通过把所输入的转矩指令进行运算处理, 求出无论长期还是短期都不过度地受到突发的扰动影响的基准转矩指令图形。另外, 所谓最适宜的基准转矩指令图形, 可以说是正常时的转矩指令图形的代表值, 是使异常检测灵敏度没有偏移的转矩指令图形。从而可以知道, 对于伴随着上述的门开闭的门附近的垃圾、摩擦等引起的转矩变动, 为了不使异常检测灵敏度偏移, 使用多次门开闭试运行时的转矩指令图形的变动的中心值, 即平均值是适当的。

但是, 在关于转矩指令图形计算对于反复方向的平均值时, 需要注意的是去除后述那样的反复次数中的突发扰动引起的影响也是重要的课题。

图 4 是说明反复进行门开、门闭动作时的转矩指令的说明图。图 4 中, 横轴表示脉冲检测器 2 检测的输出脉冲(即门位置), 纵轴表示转矩指令, 通过一昼夜反复进行门开、门闭动作二维地作图。另外, 该图成为在反复进行了一昼夜门开、门闭动作时, 包括作业者错误地

接触了门的错误（由突发的扰动引起的波形畸变）的波形。

从其结果可知，为了生成使异常检测灵敏度没有偏移的基准转矩指令图形，不仅要考虑到波形的变动，还要进一步考虑到突发扰动的影响，计算转矩指令的平均值。为了计算平均值，需要采用多个作为转矩指令的反复波形的时序数据。

以下，说明生成并存储基准转矩指令图形的基准转矩指令图形生成单元 9 的动作。

这里，如图 5 所示，除去门开闭时的时间方向以外，把门开、门闭的次数的方向定义为试运行方向来进行说明。作为用于生成适宜的基准转矩指令图形的平均值计算方法，有图 5 所示的两种计算方法，即，（1）试运行方向单纯平均处理和（2）试运行方向带忘却系数的加法平均处理。其中，在试运行方向单纯平均处理和试运行方向带忘却系数的加法平均处理的计算中，由于两者都明确地进行对于试运行方向的由线性滤波器实施的平均计算，因此具有易于过度地受到突发扰动的影响的性质。因此，为了减小突发扰动的影响，分别需要相当多地收集频率次数，或者极度减小忘却系数。但是，在这些计算中并不能够很容易地去除突发扰动的影响。

因此，在本实施形态 1 的电梯门的控制装置中，进行使用了输出 median（中间值）的称为中间滤波器的非线性滤波器的中数处理。所谓中间滤波器，是在图像处理中使用的作为去噪方法所知的多数判决滤波器之一，具有能够容易地去除突发扰动的影响的特征。

这里，详细地说明中间滤波器的动作。如图 6 所示，设具有以 5 次试运行方向的时序数据表现的转矩指令 A、B、C、D、E。例如，在第一次时序数据 A 中，假设如 $a(1)$ 、 $a(2)$ 、 $a(3)$ 、 $a(4)$ 、 $a(5)$ 、 $a(6)$ 、 $a(7)$ 等那样时序地排列数据。即，括号内的数字是意味着抽样号的数字。

这样具有 5 次试运行方向的转矩指令的时序数据时的中数处理根据图 7 所示的公式计算。这里，括号内的数字意味着抽样号，所谓 median [] 意味着搜索 [] 内的数据（按照升顺序排列），进行取出

位于其搜索结果中的中间位置的数值（中间值）的运算的运算符。

通过该运算，能够简单地去除原本不能够视为门开闭异常的突发扰动，例如作业者接触门时等引起的突发扰动的影响。这是因为扰动的影响由于以最大值或者最小时表现，因此作为用于生成适宜的基准转矩指令图形的转矩指令的平均计算方法的计算结果通过使用中间值，在其计算结果中能够去除由不能够视为门开闭异常的突发扰动的影响。如以上那样，在基准转矩指令图形生成单元 9 中，使用上述的中间滤波器，通过计算转矩指令图形的变动的中心值，能够去除不能够视为门开闭异常的突发扰动的影响，因此能够生成使异常检测灵敏度没有偏移的适宜的基准转矩指令图形。

即，本实施形态 1 的电梯门的控制装置中的基准转矩指令图形生成单元 9 通过把存储的多次的转矩指令图形的每个共同抽样的转矩指令进行中数处理，求出基准转矩指令图形。

另外，代替中数处理，还可以通过单纯平均处理或者带忘却系数的加法平均处理求出基准转矩指令图形。但是，这时在各个平均处理中，需要较多地采用平均次数或者极度减小忘却系数。

其次，对于在基准转矩指令图形生成单元 9 中使用了中数处理时的具体动作说明其一例。图 8 是示出基准转矩指令图形生成单元 9 的动作的流程图。基准转矩指令图形生成单元 9 进行层的识别（步骤 S1），通过由通常的线性滤波器等把用于门开闭的转矩指令进行滤波处理使转矩指令波形平滑（步骤 S2），例如按电机角度 32 分割全开～全闭的位置，缓存各个点的转矩指令（ $a(1)$ 、 $a(2) \sim a(32)$ ）（步骤 S3）。

接着，识别在试运行方向（门开与门闭分别独立）中是否收集了 5 次的数据（步骤 S4），如果收集图 6 所示的 5 次的数据，则通过图 7 所示的中数处理取得 5 次 $\times$ 32 点的数据的中间值（中数）（步骤 S5），把由 32 点构成的基准转矩指令图形保存在 EEPROM（电可擦除 / 写入的 ROM）中（步骤 S6）。

这里，说明了收集 5 次试运行方向（门开与门闭分别独立）的转

矩指令图形数据，生成基准转矩指令图形的基准转矩指令图形生成单元的动作，而严密地讲，需要注意的是电梯运行时在每一层独立地适用在这里叙述的动作。

进而，如移动平均滤波器计算那样，通过把试运行方向 5 次的时序数据每次进行数据更新的同时进行中数处理使得随时包含最新数据，生成与短期以及长期的转矩指令的变动相吻合的适宜的基准转矩指令图形。其结果，能够考虑为对于短期的转矩指令的变动通过取变动的中心值而去除其变动，另外对于长期的转矩指令的变动也通过取变动的中心值而取入其变动。另外，中数处理也可以不是每次更新数据，而是定期地收集 5 次的数据进行数据的更新（如 5 次，10 次，15 次等那样每 5 次更新一次）。

其次，说明异常检测转矩图形生成单元 10 的动作。另外，这里，作为在求出异常检测转矩图形时的基准转矩指令图形上加上的余量转矩，使用以在每个门开闭位置在门端成为恒定的力的方式计算的值。

图 9 是对于异常检测转矩图形生成单元 10 以及异常避免单元 11 的动作示出其一例的流程图。异常检测转矩图形生成单元 10 读入在图 8 的步骤 S6 中保存在 EEPROM 中的 32 点的基准转矩指令图形（步骤 S10），在基准转矩指令图形的各点，例如加上相当于门端 10kgf 部分的转矩的余量（余量转矩）（步骤 S11），进行把所加上的 32 点数据的相邻 3 个点中最大的数据采用为其位置中的数据的加工（步骤 S12），用直线把点之间进行内插决定异常检测转矩图形（步骤 S13）。

接着，异常避免单元 11 的转矩异常检测单元 12 把转矩指令与异常检测转矩图形进行比较（步骤 S14），当转矩指令高出异常检测图形时或者相等时，判断为门开闭动作异常，进行门反转动作（步骤 S15），在转矩指令低于异常检测图形的情况下判断为门动作正常继续进行开闭动作。

如以上所述，如果依据本实施形态 1 的电梯门的控制装置，则根据实际电机的转矩指令图形，在考虑短期以及长期的转矩指令的变动的同时，进而能够排除没有视为门开闭异常的突发扰动的影响，生成

异常检测转矩图形，因此使异常检测灵敏度没有偏移，或者不需要徒劳地增大生成异常检测转矩图形时的预定的余量转矩，其结果能够提高门的异常检测精度，能够提供安全性高的电梯门。

实施形态 2

图 10 是示出本发明实施形态 2 的电梯门的控制装置的一个例子的结构图。图 10 中，与图 1 所示的实施形态 1 的不同点在于作为异常避免单元 11A，新添加作为与转矩指令的修正计算有关的装置的异常转矩指令修正单元 13。其它部分由于是与上述实施形态 1 中的电梯门的控制装置的结构相同或者等价的结构，因此省略说明。

在本实施形态 2 的电梯门控制装置中，与上述实施形态 1 相同，在转矩异常检测单元 12 中，把转矩指令与异常检测指令图形进行比较检测转矩异常，在检测出了转矩指令的异常时，异常避免单元 11 向速度指令单元 4 输出用于避免异常的异常避免指令，速度指令单元 4 使速度指令减速，进而作为使电梯门的驱动单元反转动作的新的速度指令输出。

然而，虽然很少但是仍然会发生门控制装置实际响应上述速度指令的变更的响应延迟。另外，当存在叠加在转矩指令上的脉冲形噪声的情况下，具有转矩指令不经意间超过异常检测转矩图形不能够进行正确的异常检测的问题点。本实施形态 2 中的电梯门的控制装置是考虑了这种问题点的实施形态。

异常转矩指令修正单元 13 包括根据由速度控制单元 6 输出的转矩指令与由异常检测转矩图形生成单元 10 生成的异常检测转矩图形的偏差，按照后述的修正公式计算修正转矩指令的修正转矩指令计算单元 13A，以及当转矩指令大于异常检测转矩图形时，从由速度控制单元 6 输出的转矩指令切换为由修正转矩指令计算单元 13A 计算出的修正转矩指令后输出，另一方面，当转矩指令小于异常检测转矩图形时，输出由速度控制单元 6 输出的转矩指令的输出转矩指令切换单元 13B。

即，在异常避免单元 11A 内部，具体地讲，按照以下的修正公式，

根据异常检测转矩图形与转矩指令的大小关系发生修正转矩指令或者把来自速度指令单元 6 的输出的转矩指令作为新转矩指令。

(1) 异常时 (异常检测转矩图形 $\leq$ 转矩指令时)

修正转矩指令 = 异常检测转矩图形 + (转矩指令 - 异常检测转矩图形) $\times$ 系数 (ε)

这里, 转矩指令是修正前的转矩指令, 修正转矩指令是修正后的转矩指令, 系数 ε 是 $0 \leq \varepsilon < 1$ 。

(2) 正常时 (异常检测转矩图形 $>$ 转矩指令时)

新转矩指令 = 转矩指令

即, 系数 ε 具有在转矩指令 (修正前转矩指令) 超过异常检测转矩图形时, 对于超过的量的压缩率的意义。根据系数 ε 无需改变异常检测中的异常判断, 实现在异常检测确认时间或者以与电梯门反转动作等有关的响应延迟相对应的时间为基础预先设定了的时间内维持异常检测转矩图形与转矩指令 (修正前转矩指令) 的大小关系的同时抑制转矩指令。另外, 需要考虑最大容许转矩和转矩变动各个的大小的同时决定系数 ε 的具体值。

另外, 对于例如异常检测确认时间或者以与电梯门的反转动作等有关的响应延迟相对应的时间为基础预先设定了的时间内的异常检测转矩图形也可以限制为使得遵照转矩指令。这种情况下, 相当于上述系数为 $\varepsilon = 0$ 的情况。

其次, 图 11 是本实施形态 2 中的电梯门的控制装置的动作说明图。该图 11 示出: 通过具备上述结构, 在异常检测确认时间 (或者作为与电梯门的反转动作等有关的响应延迟相对应的时间的预先设定的时间) T 内, 异常发生时的指令转矩图形成为通过异常避免单元 11A 内部中的转矩指令值的修正计算而压缩了的修正转矩指令。

另外, 图 11 示出在作为某个预定时间的异常检测确认时间内, 在修正前转矩指令持续地超过异常检测转矩图形的情况下才判断为异常, 然后, 门动作转移到作为异常避免动作的反转动作。

即, 本实施形态 2 的电梯门的控制装置中的异常避免单元 11 在

转矩指令超过了异常检测转矩图形的情况下，通过在某个预定时间内把转矩指令抑制为稍稍超出异常检测转矩图形的程度，能够防止噪声等影响产生的误检测引起的不经意的异常避免动作，另外，能够防止转矩指令过大。

如上所述，如果依据本实施形态 2 的电梯门的控制装置，则通过发生上述那样的修正转矩指令，在异常避免单元 11A 中，在转矩指令超过了异常检测转矩图形的情况下，能够把转矩指令抑制为稍稍超出异常检测转矩图形的程度，能够抑制由过大的转矩发生引起的剧烈的门的开闭动作。

另外，当存在叠加于转矩指令上的脉冲形噪声时，具有转矩指令不经意地超过异常检测转矩图形，不能够进行正常的异常检测的问题，而在本实施形态 2 的电梯门的控制装置中，即使假设存在叠加在转矩指令上的脉冲形噪声，但是通过设定例如当转矩指令在某个预定的时间（异常检测确认时间）的期间超过了异常检测转矩图形时才检测为门开闭动作异常这样的异常检测确认时间，能够进行可靠的异常检测的同时，直到异常避免单元 11A 动作之前能够抑制在异常检测确认时间中发生过大的转矩。根据以上所述，能够实现高精度地可靠地检测门开闭时的异常，而且能够避免异常的高安全性。

如以上所述，如果依据本发明，则在异常检测转矩图形中没有分散性，设定基准转矩指令图形时，由于不需要徒劳地加大进行加法计算的预定的余量转矩，因此作为其结果能够提高门的异常检测精度，能够提供门开闭动作异常的误检测少而且可靠性高的电梯门的控制装置。

图1

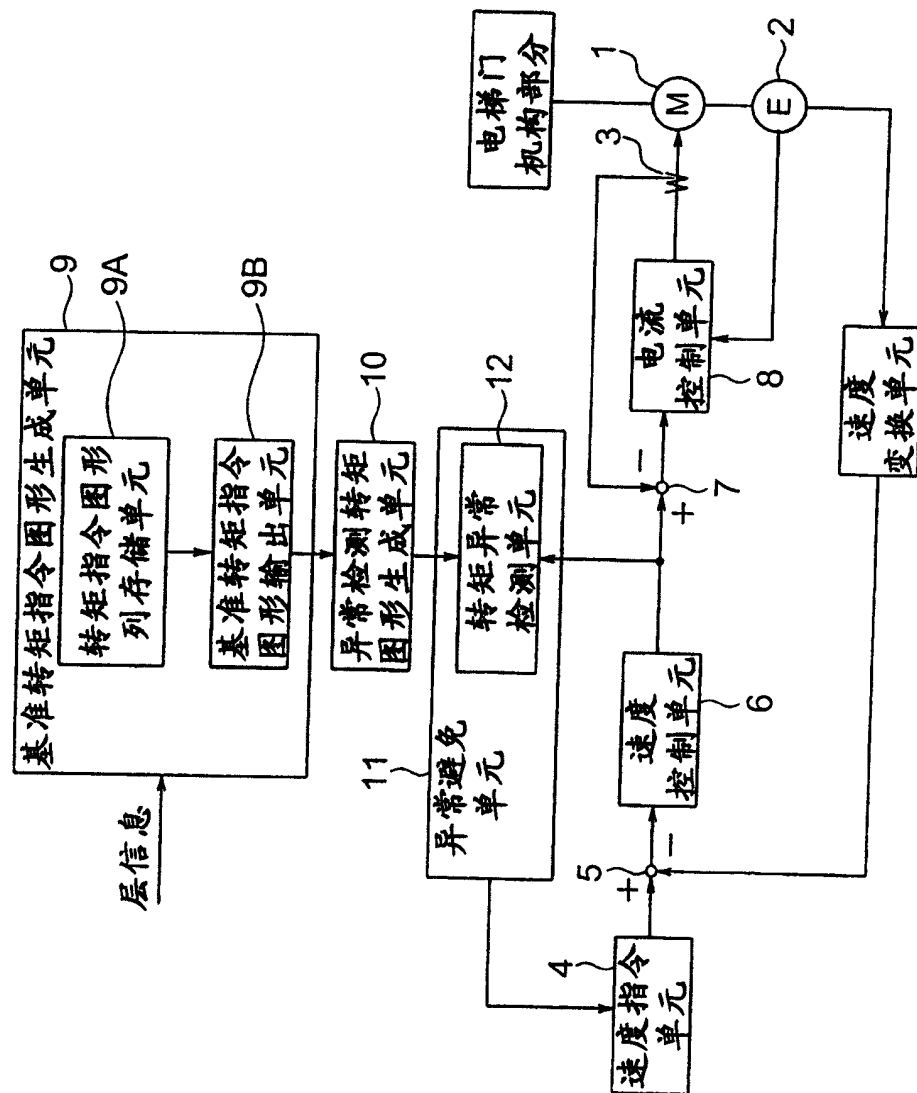


图 2

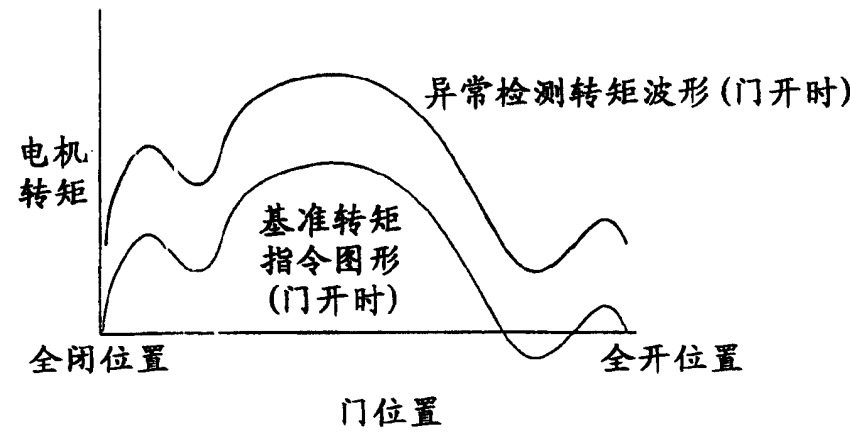


图 3

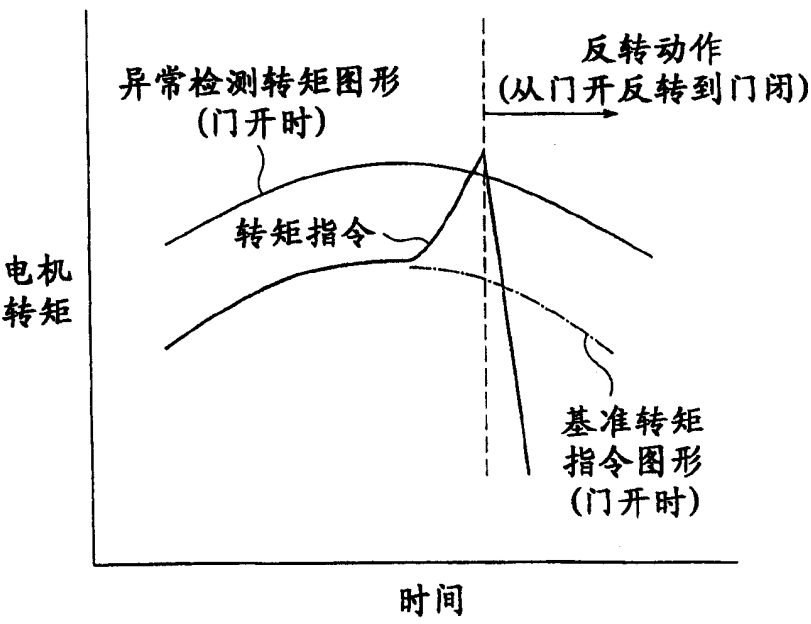


图 4

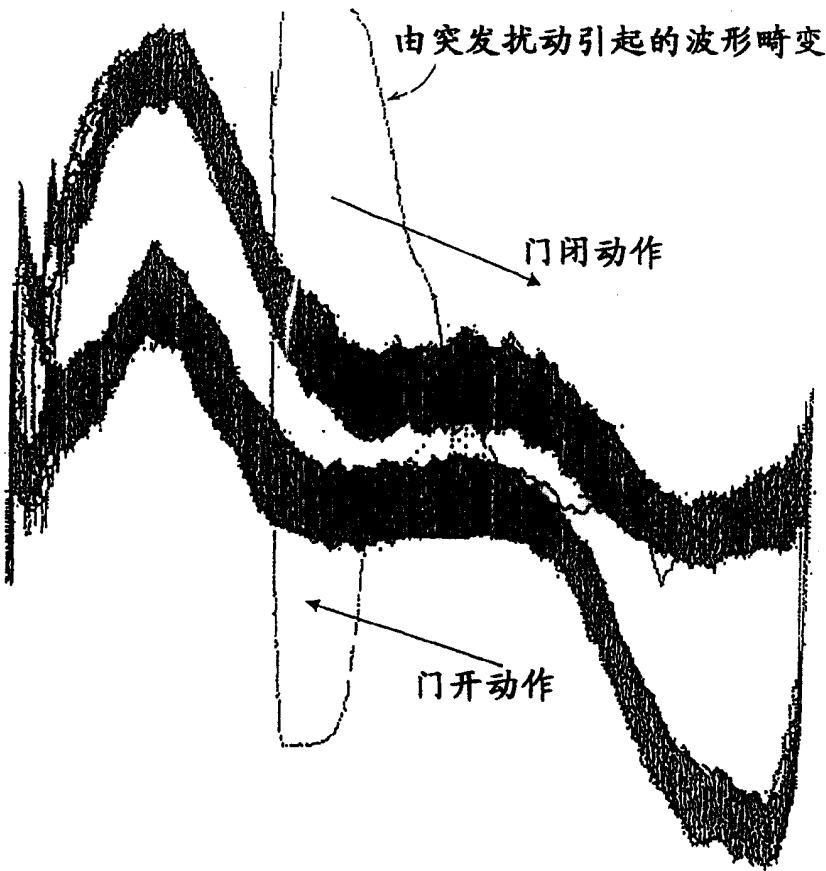


图5

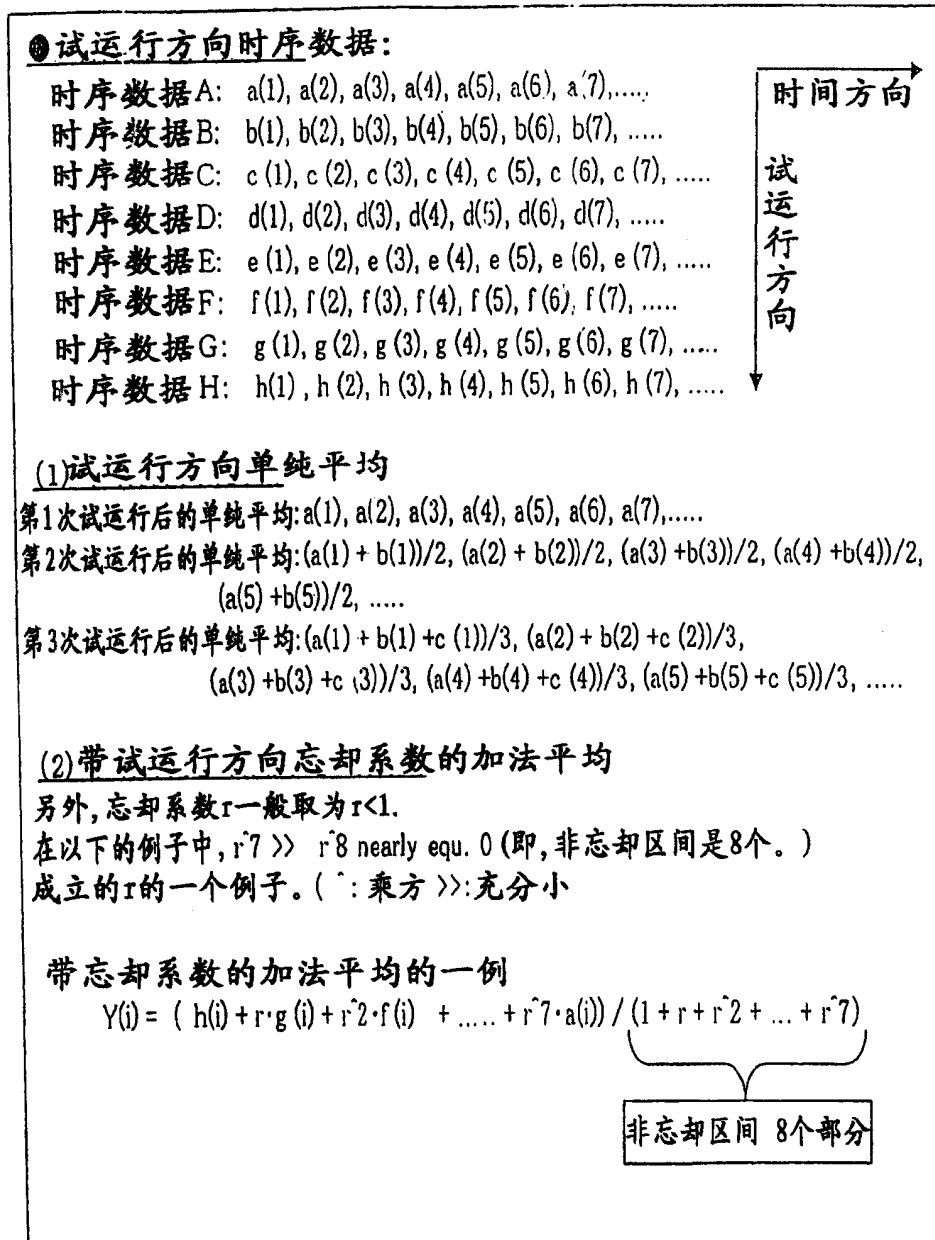


图 6

时序数据 A : $a(1), a(2), a(3), a(4), a(5), a(6), a(7), \dots$

时序数据 B : $b(1), b(2), b(3), b(4), b(5), b(6), b(7), \dots$

时序数据 C : $c(1), c(2), c(3), c(4), c(5), c(6), c(7), \dots$

时序数据 D : $d(1), d(2), d(3), d(4), d(5), d(6), d(7), \dots$

时序数据 E : $e(1), e(2), e(3), e(4), e(5), e(6), e(7), \dots$

图 7

作为中间滤波器的输出 : $o(i)$

$= \text{median} [a(i), b(i), c(i), d(i), e(i)]$

图 8

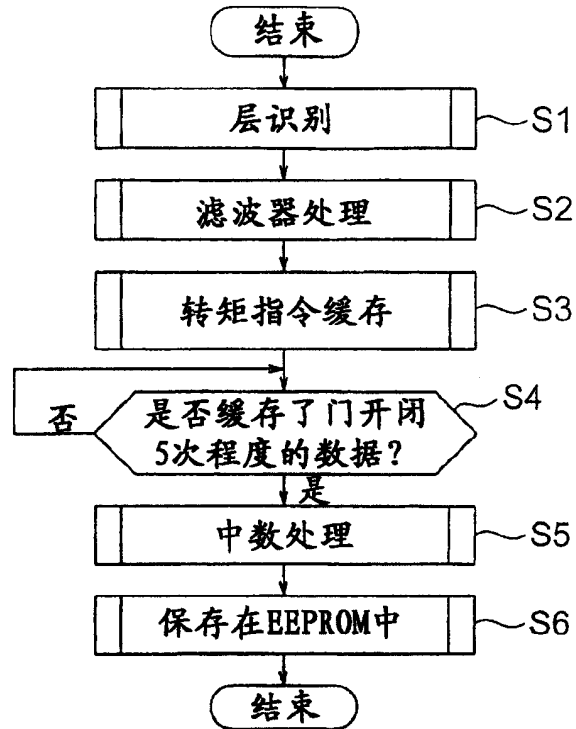


图 9

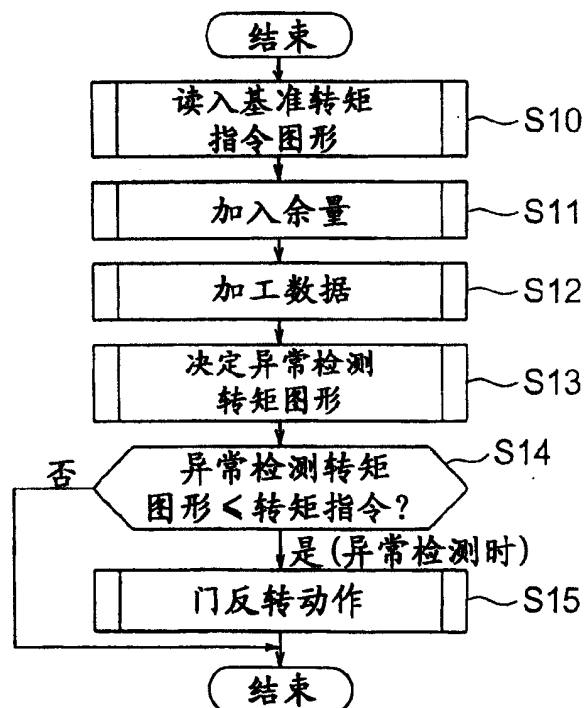


图 11

