



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103879853 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201310698585.4

(22)申请日 2013.12.18

(30)优先权数据

2012-276360 2012.12.19 JP

(73)专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 星野孝道 大宫昭弘 岩本晃
高山直树 松本惠治 藪内达志
井上真辅 纳谷英光 深田裕纪

(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 王亚爱

(51)Int.Cl.

B66B 5/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102452595 A,2012.05.16,
WO 2006033153 X,2008.05.15,
JP H10194616 A,1998.07.28,
JP H07228443 A,1995.08.29,
CN 202156847 U,2012.03.07,
CN 101554967 A,2009.10.14,

审查员 马宏珺

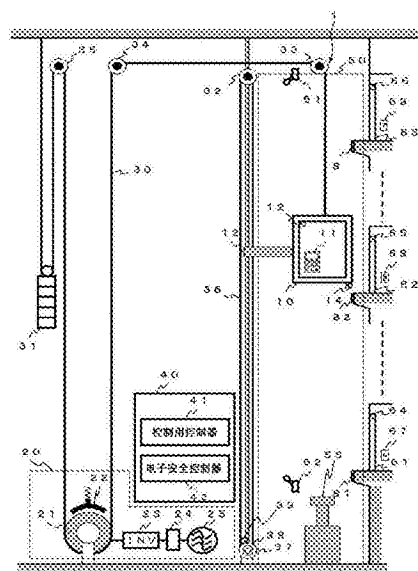
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

电子安全电梯

(57)摘要

本发明提供一种电子安全电梯,其具有旋转编码器(38)和电子安全控制器(42),该旋转编码器(38)输出与电梯轿厢的移动联动的脉冲信号作为编码器信号,该电子安全控制器(42)将编码器信号分别输入第一CPU和第二CPU,运算电梯轿厢的速度和位置数据,在对各个运算结果彼此进行比较的基础上判断有无异常,在该电子安全电梯中,将在多个周期进行了运算处理的电梯轿厢的速度和位置数据在第一CPU和第二CPU之间进行串行通信以对该等数据进行比较,在超出了预先设定的允许误差时,判断为发生了异常。不需要设置专用的硬件设备,结构简单,具有很高的可用性,并且能够降低软件处理的负荷。



1. 一种电子安全电梯,具有旋转编码器和电子安全控制器,所述旋转编码器输出与电梯轿厢的移动联动的脉冲信号作为编码器信号,所述电子安全控制器将所述编码器信号分别输入第一CPU和第二CPU,运算电梯轿厢的速度和位置数据,在对各个运算结果彼此进行比较的基础上来判断有无异常,所述电子安全电梯的特征在于,

将在多个周期进行了运算处理的电梯轿厢的速度和位置数据在所述第一CPU和所述第二CPU之间进行串行通信并进行比较,在超出了预先设定的允许误差时,判断为发生了异常,

所述第一CPU和所述第二CPU分别在每个周期进行速度数据的运算,并且判断当前的速度数据是否处于第一允许速度误差范围内,

在所述当前的速度数据不在所述第一允许速度误差范围内的情况下,判定一个周期前的速度数据是否处于第二允许速度误差范围内,

在所述一个周期前的速度数据不在所述第二允许速度误差范围内的情况下,判定二个周期前的速度数据是否处于第三允许速度误差范围内。

2. 如权利要求1所述的电子安全电梯,其特征在于,

在所述速度数据超出了预先设定的允许误差时,如果在多个周期进行了运算处理的所述速度数据中的最大值在规定的速度以上,则使所述电梯轿厢紧急停止。

3. 如权利要求1所述的电子安全电梯,其特征在于,

在所述速度数据超出了预先设定的允许误差时,如果在多个周期进行了运算处理的所述速度数据中的最大值小于规定的速度,则使所述电梯轿厢停靠到最近的楼层。

4. 如权利要求1所述的电子安全电梯,其特征在于,

在引导处理中根据额定速度数据来决定所述周期。

5. 如权利要求1所述的电子安全电梯,其特征在于,

存储二个周期前的电梯轿厢的速度和位置数据,在判断为异常时停止运行,并且根据所存储的所述数据来通知运行停止层。

6. 如权利要求1所述的电子安全电梯,其特征在于,

在所述第一CPU和所述第二CPU之间进行串行通信的数据上附加有用于判断各个CPU的引导处理是否已经结束的许可信号数据。

7. 如权利要求1所述的电子安全电梯,其特征在于,

在所述第一CPU和所述第二CPU之间进行串行通信的数据上附加有序列编号数据,通过每发送一次使该序列编号数据的值递增,由此在接收侧判断数据是否进行了更新。

电子安全电梯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子安全电梯,尤其是涉及一种削减了机械式的安全装置并采用电子安全控制器来进行安全控制的电子安全电梯。

背景技术

[0002] 在现有的电梯中,为了确保电梯轿厢的安全运行,设置有各种安全装置。安全装置在通过检测装置检测到电梯轿厢的异常,使电梯轿厢进入安全状态。检测装置例如检测电梯轿厢是否在规定的运行速度内进行运行,或者检测电梯轿厢是否在升降通道的运行范围内,可列举出最终限位开关、调速器(Governor)、安装在调速器的轴等上的用于获得电梯轿厢的速度和位置信息的旋转编码器以及电梯门开关等。

[0003] 在检测到异常时,进行规定的动作,将检测装置的信号发送到控制器,使电梯轿厢进入安全状态,切断电源,即切断驱动用电动机的电源,使卷扬机停止动作,进行紧急制动,直接使电梯轿厢停止动作等等。

[0004] 此外,作为现有技术,已知有采用以电子方式控制安全装置的电子安全控制器,为了提高电子安全控制器自身的可靠性以及方便地检测出异常,将CPU设置成双重结构,对各个CPU的运算处理结果进行比较,由此使电梯进入安全状态,在检测到超速和位置异常时,使电梯轿厢紧急停止。

[0005] 另外,作为现有技术,已知有在双重结构的电子安全控制器中,为了以不会发生误识别的方式运算电梯轿厢的位置和速度,连接用于在两个CPU之间交换数据的2端口RAM以构成共用存储器,将从旋转编码器输出的双系统的脉冲信号分别输入到各个CPU,利用共用存储器对各个CPU的运算结果进行比较,然后与判断异常的基准值进行比较(例如参照专利文献1)。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开W2006/033153号公报

发明内容

[0009] 在上述现有技术中,通过对在一定时间内输入的脉冲信号进行计数来运算速度,所以需要使两个CPU的处理时间同步,由此需要实现完全的时钟同步。此外,由于需要对时钟频率的异常进行监视,所以会导致结构变得复杂,作为专用的硬件设备需要设置看门狗定时器。

[0010] 在难以实现时钟同步时,为了提高可用性(Availability),不得不扩大允许误差范围。此外,需要进行相互比较的数据(速度数据和位置数据)只需要8比特左右就已经足够,而共用存储器的容量高达几个k比特,所以会造成巨大的浪费。

[0011] 本发明的目的在于提供一种系统,其能够解决上述现有技术中所存在的问题,不需要设置专用的硬件设备,结构简单,并且具有很高的可用性,此外,能够降低软件处理负

荷,能够确保很高的安全性。

[0012] 解决方案

[0013] 为了实现上述目的,本发明提供一种电子安全电梯,其具有旋转编码器和电子安全控制器,所述旋转编码器输出与电梯轿厢的移动联动的脉冲信号作为编码器信号,所述电子安全控制器将所述编码器信号分别输入第一CPU和第二CPU,运算电梯轿厢的速度和位置数据,在对各个运算结果彼此进行比较的基础上来判断有无异常,在所述电子安全电梯中,将在多个周期进行了运算处理的电梯轿厢的速度和位置数据在所述第一CPU和所述第二CPU之间进行串行通信以对该等数据进行比较,在超出了预先设定的允许误差时,判断为发生了异常。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,能够提供一种系统,其将在多个周期进行了运算处理的电梯轿厢的速度和位置数据在第一CPU和第二CPU之间进行通信以对该等数据进行比较,所以能够提高可靠性,不需要扩大允许误差范围,能够提高可用性。因此,不需要使各个微型计算机的处理时间完全同步,不需要采用繁琐的软件设计,结构简单,能够降低软件处理负荷,并且能够确保很高的安全性。

附图说明

[0016] 图1是本发明的一实施方式所涉及的电子安全电梯的整体结构图。

[0017] 图2是一实施方式的控制器的方块图。

[0018] 图3是一实施方式的CPU之间的通信数据的格式图。

[0019] 图4是表示一实施方式的动作的流程图。

[0020] 图5是表示一实施方式的引导处理(Boot Process)动作的流程图。

[0021] 符号说明

[0022] 10 电梯轿厢

[0023] 11 轿厢内操作盘

[0024] 12 轿厢门开关

[0025] 13 紧急制动装置

[0026] 14 位置检测传感器

[0027] 20 卷扬机

[0028] 21 电动机

[0029] 22 卷扬机制动器

[0030] 221a、b 制动器断路器件

[0031] 222 制动器断路器件

[0032] 223、234 POWER

[0033] 23 逆变器

[0034] 241 电源断路器

[0035] 242a、b 驱动系统断路器件

[0036] 243 驱动系统断路器件

[0037] 25 交流电源

- [0038] 30 主吊索
- [0039] 31 平衡重
- [0040] 32~35 滑轮
- [0041] 36 调速器绳索
- [0042] 37 调速器
- [0043] 38 旋转编码器
- [0044] 39 夹持装置
- [0045] 40 控制器
- [0046] 41 控制用控制器
- [0047] 42 电子安全控制器
- [0048] 50 升降通道
- [0049] 51、52 最终限位开关
- [0050] 53 缓冲器
- [0051] 61~63 厅门
- [0052] 64~66 厅门开关
- [0053] 67~69 门厅按钮
- [0054] 81~83 遮蔽板

具体实施方式

[0055] 图1表示卷扬机和控制盘设置在升降通道内的电子安全电梯1的整体结构图。电子安全电梯1是通过电子安全控制器42以电子方式控制安全装置的电梯,具有电梯轿厢10、卷扬机20、主吊索30以及控制器40。电梯轿厢10用于运送人和货物,其利用从电动机21经由主吊索30供应的驱动力在升降通道50内进行运行。

[0056] 在电梯轿厢10的内侧设置有轿厢内操作盘11和轿厢门开关12。轿厢内操作盘11具有未图示的操作部分和未图示的显示部分,在操作部分进行指示电梯轿厢10的目的地和电梯门开闭等的操作,显示部分显示电梯轿厢10的目的地和状态等。轿厢门开关12是检测电梯轿厢10的门开闭动作的开关。

[0057] 在电梯轿厢10的外侧设置有紧急制动装置13和位置检测传感器14。紧急制动装置13固定地设置在电梯轿厢10上,是在紧急制动时夹住导轨而使电梯轿厢10紧急停止的装置。位置检测传感器14是检测与设置在电梯轿厢10的各个停靠层上的遮蔽板81~83之间距离的传感器。

[0058] 此外,在供电梯轿厢10进行升降的升降通道50的上下端部附近设置有最终限位开关51、52。最终限位开关51、52是在电梯轿厢10超出了规定的运行范围时变为导通状态而检测出异常的开关。

[0059] 此外,在升降通道50的下端设置有缓冲器53。缓冲器53是在依靠卷扬机20和紧急制动装置13的制动力无法使电梯轿厢10完全停止时,与电梯轿厢10直接发生接触以吸收冲击,由此使电梯轿厢10停止的物理方式的停止装置。

[0060] 在电子安全电梯1停靠的各个楼层上设置有检测厅门61~63的开闭动作的厅门开关64~66以及供乘客操作的门厅按钮67~69。

[0061] 卷扬机20是将电动机21旋转时产生的驱动力供应给主吊索30而使电梯轿厢10在升降通道50内移动的装置,具有电动机21、卷扬机制动器22、逆变器23、短路开关24以及交流电源25。

[0062] 主吊索30的一端与电梯轿厢10连接,另一端的附近连接有平衡重31。主吊索30的路径利用一个以上的滑轮33~35来组建。

[0063] 电梯轿厢10上连接有与电梯轿厢10的移动联动的调速器绳索36。调速器37是随着调速器绳索36的动作而旋转的调速器。调速器37具有旋转编码器38和夹持调速器绳索36的夹持装置39。调速器绳索36的路径利用滑轮32来组建。

[0064] 旋转编码器38随着调速器37的旋转而旋转,将双系统的脉冲信号作为编码器信号输出到电子安全控制器42中。电子安全控制器42通过对一定时间内输入的脉冲信号进行计数来运算电梯轿厢10的速度和位置。

[0065] 控制器40具有控制用控制器41和电子安全控制器42。控制用控制器41主要用于对电子安全电梯1的机械部件和电子部件的动作进行控制。电子安全控制器42以电子方式控制各种安全装置的动作。在电子安全控制器42中,为了提高可靠性,微型计算机(CPU)采用了双重结构,微型计算机彼此之间进行信号的交换以比较各自的运算处理结果。

[0066] 图2表示控制器40和电子安全电梯1的各部分之间的关系,电动机21经由与电源断路器241连接的逆变器23从交流电源25接受供电。电源断路器241利用从POWER224经由电子安全控制器用的驱动系统断路器件242a、242b以及控制用控制器用的驱动系统断路器件243供给的电力进行动作。除非驱动系统断路器件242a、242b和驱动系统断路器件243双方同时闭合,否则电源断路器241不通电。

[0067] 在电子安全电梯1进行通常运行时,电源断路器241处于通电状态,交流电源25和逆变器23连接,从交流电源25向逆变器23供电。在需要使电梯轿厢10紧急停止时,使电源断路器241处于不通电状态,解除交流电源25与逆变器23之间的连接,切断从交流电源25供应给逆变器23的电力。或者也可以安装成使电源断路器241处于通电状态,使交流电源25和逆变器23开放,将交流电源25与逆变器23连接成不通电状态。

[0068] 电动机21的附近设置有卷扬机制动器22。卷扬机制动器22经由电子安全控制器用的制动器断路器件221a、221b以及控制用控制器用的制动器断路器件222从POWER223接受供电。除非制动器断路器件221a、221b以及制动器断路器件222双方同时处于闭合状态,否则制动器断路器件222不通电。

[0069] 在电子安全电梯1进行通常运行时,卷扬机制动器22处于通电状态,维持不对电动机21进行制动的状态。在需要使电梯轿厢停止时,使卷扬机制动器22处于不通电状态,对电动机21进行制动以降低电动机21的转速。此外,电源断路器241、驱动系统断路器件242a、242b以及驱动系统断路器件243组建在图1所示的断路电路24的内部。

[0070] 在控制用控制器41中,在与逆变器23进行信号交换的同时,控制从交流电源25供应给电动机21的电力,由此来控制供应给主吊索30的电动机21的驱动力。另外,控制用控制器41将控制信号通知给驱动系统断路器件243和制动器断路器件222,由此分别控制对电源断路器241和卷扬机制动器22的通电。

[0071] 电子安全控制器42从旋转编码器38a、38b、位置检测传感器14和各种安全开关组270输入信号。来自安全开关组270的信号是来自轿厢门开关12、厅门开关64~66、最终限位

开关51、52或者与该等开关相当的开关的信号。

[0072] 电子安全控制器42根据上述装置的输入信号,将控制信号通知给驱动系统断路器器件242a、242b和制动器断路器器件221a、221b,由此分别控制对电源断路器241和卷扬机制动器22的通电。此外,电子安全控制器42将表示自身的控制结果的信息作为日志信息输出到控制用控制器41。

[0073] 电子安全控制器42禁止在电子安全电梯1的乘客和货物等上下电梯的频度小,并且再对位控制发生的频度小的情况下(也就是在轿厢10门开始打开到轿厢10门完全打开的期间)进行再对位控制,并且对制动器断路器器件221a、221b以及驱动系统断路器器件242a、242b进行动作试验(以下也称为“设备诊断”)。

[0074] 旋转编码器38a、38b的双重化的传感器信号分别输入到电子安全控制器42内部的CPU1和CPU2中。此外,为了对各个CPU的运算结果彼此进行比较以判断异常,利用CPU内的串行接口(串行I/F)的通信线将二个CPU彼此连接起来,以便在CPU之间对在各自的CPU中进行了运算处理的电梯轿厢的速度和位置数据进行串行通信。并且,将至少在复数个周期进行了运算处理的电梯轿厢的速度和位置数据彼此进行比较处理,在判断为超出了预先设定的允许误差时,判断为发生了异常,使电梯紧急停止。

[0075] 图3是表示CPU之间的通信数据的详细情况的格式,由附加在通信数据开头部分的通信头数据HDATA、许可信号数据ADATA、序列编号数据SQNDATA、电梯轿厢的速度数据SPDDATA、电梯轿厢的位置数据POSDATA、备份数据SPRDATA以及附加在通信数据末尾的通信脚注FDATA构成。

[0076] 以下对从CPU1发送到CPU2时的发送方法进行说明。当在CPU2侧接收到来自CPU1的数据时,将一个周期前的电梯轿厢的速度和位置数据复制到二个周期前的数据的存储区域,将表示当前值的电梯轿厢的速度和位置数据复制到一个周期前的数据的存储区域,此后将所接收到的数据复制到当前值的存储区域。并且,在各个CPU中,作为另一方的CPU的数据,使用三个值即当前值、一个周期前的值和二个周期前的值,与自身CPU的运算值进行相互比较,由此来判断作为连续值数据的电梯轿厢的速度和位置数据的运算结果是否有异常。由此,能够提高数据的均匀度和可靠性,能够在不扩大允许误差范围的情况下提高可用性。

[0077] 许可信号数据ADATA是设定用于判断各个CPU中的初始设定处理是否已经结束的数据的区域。通过将序列编号数据SQNDATA设置成每发送一次使该数据的值递增,由此能够在接收侧判断数据是否进行了更新。

[0078] 图4是表示安全控制器的基本动作的流程图。在步骤401中,判断初始处理(也称为“引导处理”)是否已经完成。在初始处理还没有完成时,在步骤402中实施CPU定时器周期等的初始设定处理。图5是表示引导处理动作的流程图。在步骤501中,从保存在CPU内的存储区域(ROM数据)读出额定速度数据。

[0079] 在步骤502中,根据额定速度数据,作为符合规定的位置精度的CPU定时器时间设定周期。例如,在位置精度为 $\pm 10\text{mm}$ 的条件下,如果额定速度数据为150m/分钟,则将周期设定为4ms的周期。

[0080] 在步骤503中实施初始处理结束标记的ON处理,此后,将自身微型计算机的CPU之间的数据发送给其它微型计算机(步骤504)。

[0081] 在步骤505中,根据其它微型计算机的CPU之间的接收数据判断初始处理是否已经完成,并且在确认为初始处理已经完成后结束流程。在确认为还没有完成时,返回到S504。

[0082] 在图4中,在初始处理完成后,在步骤403中判断CPU定时器是否经过了规定的时间,在还没有经过时,进入步骤411、412,更新一个周期前和二周期前的数据的临时存储区域。在已经过了规定的时间时,在步骤404中,电子安全控制器42更新从位置检测传感器14和各种安全开关组270输入的输入信息,并且根据所输入的信号来运算电梯轿厢10的速度和位置数据。

[0083] 此外,为了通知紧急停止的楼层,将二个周期前的电梯轿厢的速度和位置数据保存在临时存储区域内。该临时保存的数据例如在通过大厅楼层的门厅按钮通知紧急停止楼层时使用。例如,当电梯轿厢的速度在终端楼层的需要进行强制减速的位置达到了规定速度以上时,如果在步骤408中判断为轿厢位置没有发生异常,但轿厢速度发生了异常,在步骤409中使电梯紧急停止后,在步骤413中,控制用控制器根据在步骤404中存储的数据对运行停止层进行运算处理,并通过大厅楼层的门厅按钮来通知运行停止层。

[0084] 在步骤405至407所示的处理中,例如判断CPU1和CPU2的当前的电梯轿厢速度、一个周期前的电梯轿厢速度,二个周期前的电梯轿厢速度是否在第一允许速度误差范围($\pm 5\%$)、第二允许速度误差范围($\pm 10\%$)、第三允许速度误差范围($\pm 15\%$)内,在判断为在允许速度误差范围内时,进入步骤411和412,对一个周期前和二周期前的数据的临时存储区域进行更新。

[0085] 此外,当在步骤408中判断为轿厢位置没有发生异常,但轿厢速度发生了异常时,如果其它的微型计算机的各个周期的速度和自身的微型计算机的速度中的最大值小于规定的速度,则在步骤410中使电梯轿厢停靠到最近的楼层。

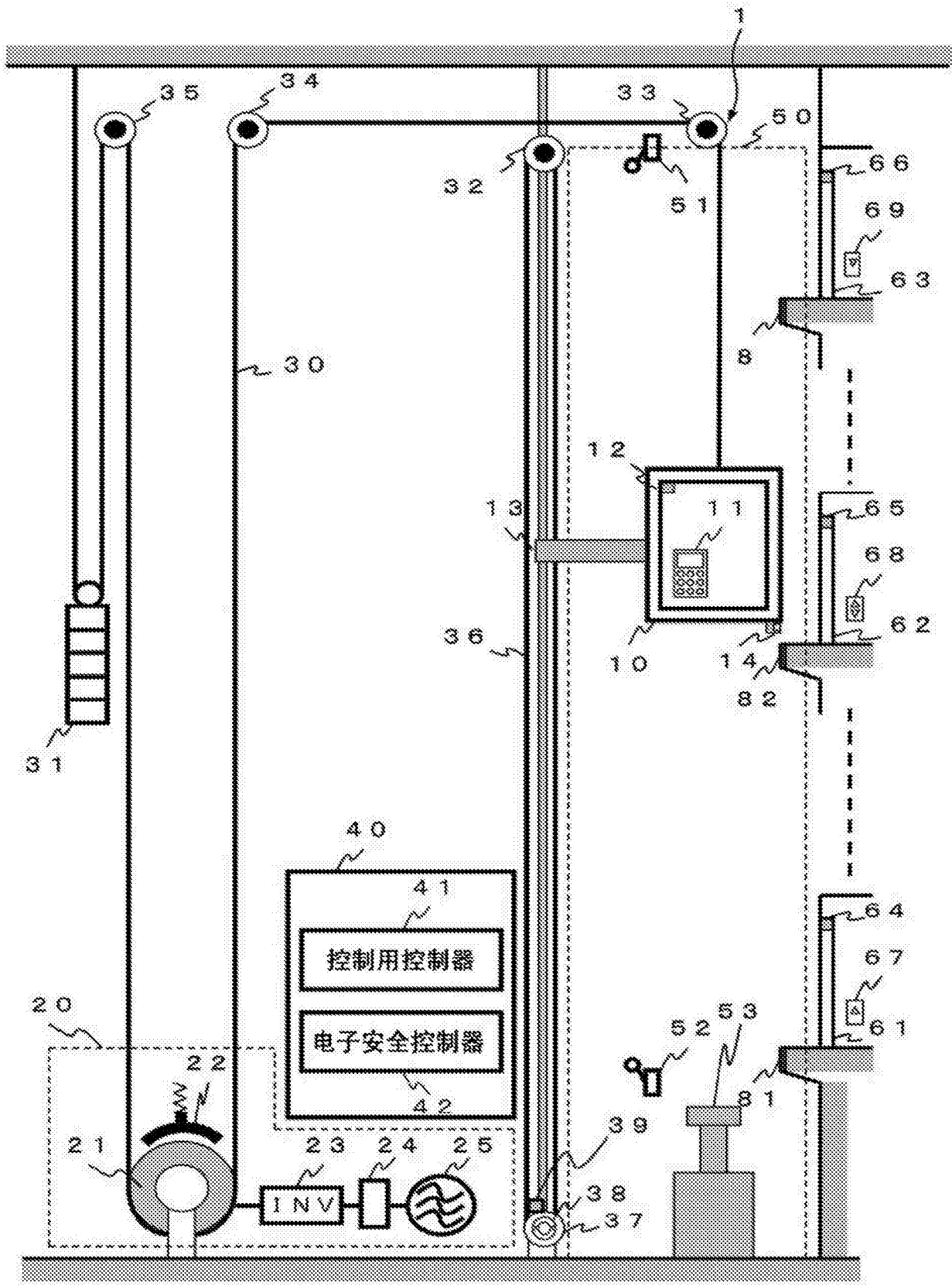


图1

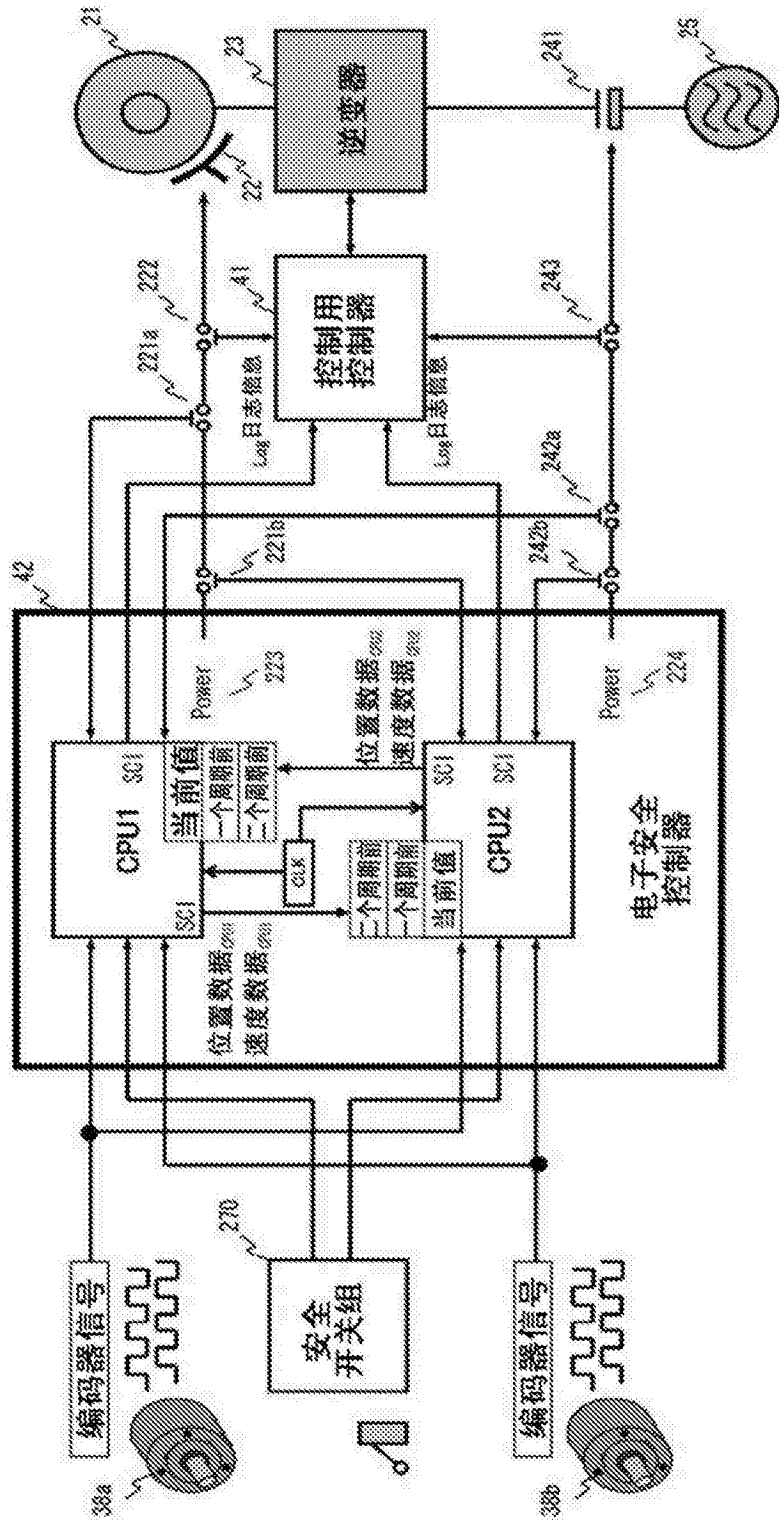


图2



图3

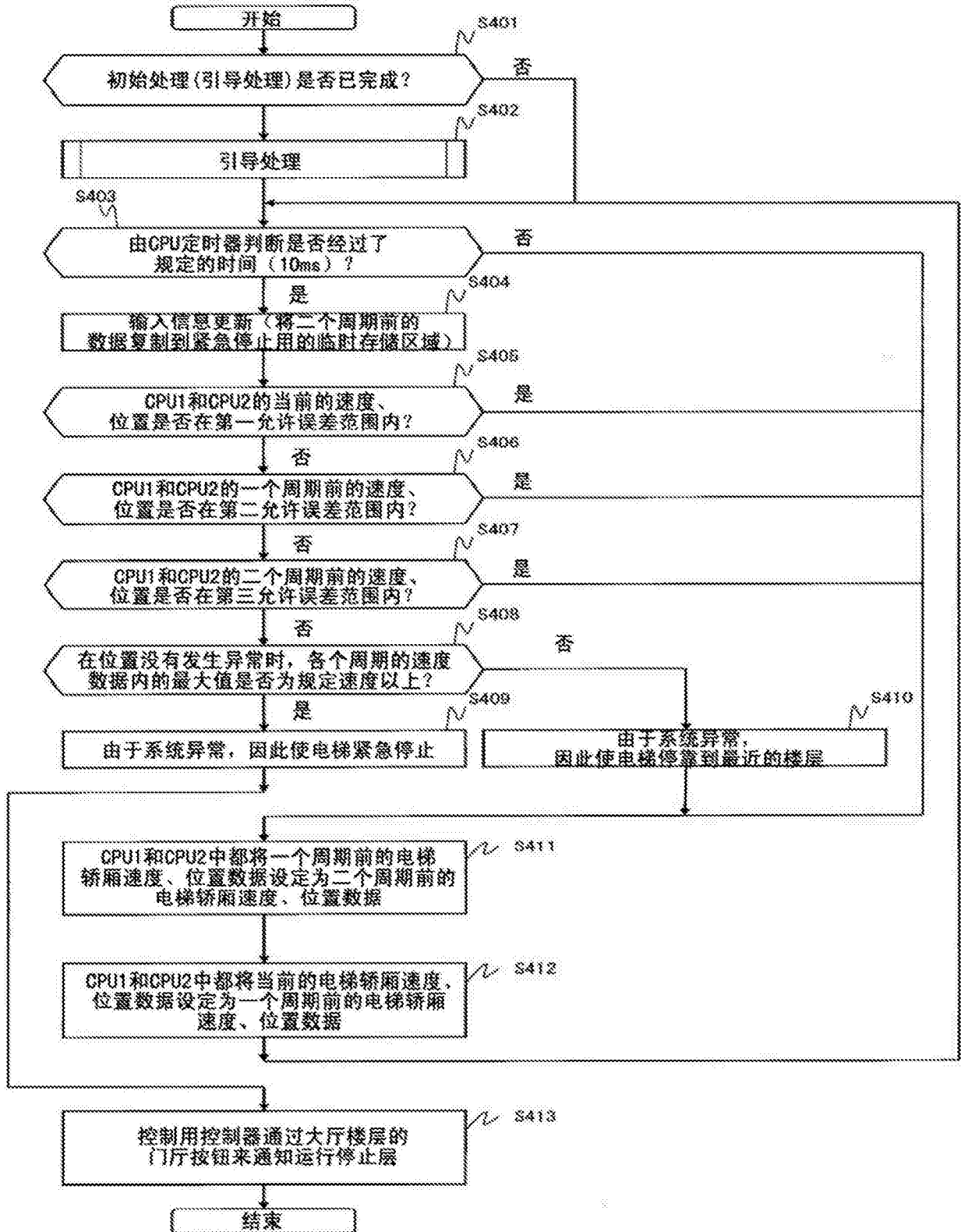


图4

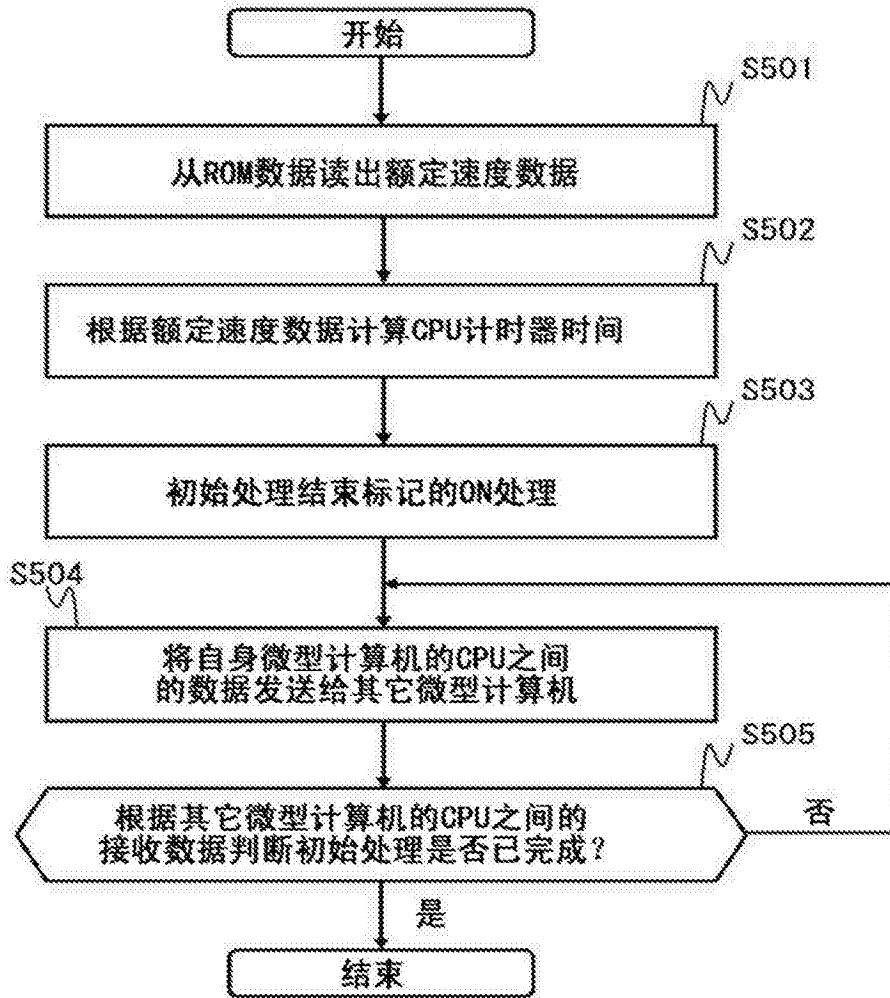


图5