



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99104783.4

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1111700C

[22] 申请日 1999.4.1 [21] 申请号 99104783.4
 [30] 优先权
 [32] 1998. 7. 30 [33] KR [31] 30848/1998
 [71] 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
 [72] 发明人 俞韩周
 审查员 孙征文

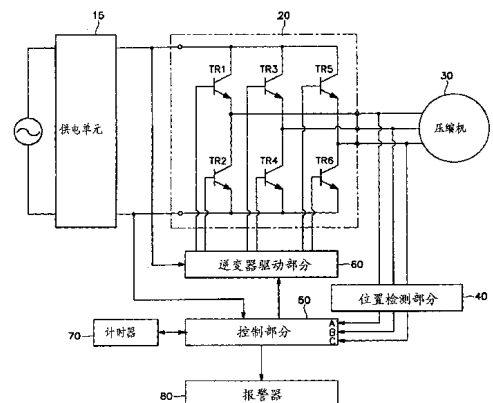
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 代理人 马莹

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 控制电冰箱的压缩机的方法

[57] 摘要

一种控制电冰箱的压缩机的方法，该电冰箱包括：一供电单元；一逆变器，用于将供电单元提供的电源转换为三相电源；和一压缩机，由逆变器产生的三相电源驱动，该方法包括：在预定时间内初始化驱动压缩机；若预定时间已过，将压缩机的 rpm 与预设的最小 rpm 和最大 rpm 比较；若压缩机的 rpm 在所设的最小 rpm 和最大 rpm 范围内，就正常驱动压缩机；如果所述压缩机的所述 rpm 低于所述最小 rpm，则解释为所述压缩机故障，并切断供给所述压缩机的电源；以及如果所述压缩机的所述 rpm 高于所述最大 rpm，则解释为所述逆变器和所述压缩机之间的连接错误，并切断供给所述压缩机的电源。



1. 一种控制电冰箱的压缩机的方法，所述电冰箱包括：一供电单元；一逆变器，用于将所述供电单元提供的电源转换为三相电源；和一压缩机，
- 5 它由所述逆变器产生的三相电源驱动，所述方法包括步骤：
- 在预定时间内初始化驱动所述压缩机；
- 若预定时间已过，将所述压缩机的每分钟转数(rpm)与预设的最小rpm和最大rpm比较；
- 如果所述压缩机的rpm在所述最小rpm和最大rpm的范围之内，就正常驱动所述压缩机；
- 10 如果所述压缩机的所述rpm低于所述最小rpm，则解释为所述压缩机故障，并切断供给所述压缩机的电源；以及
- 如果所述压缩机的所述rpm高于所述最大rpm，则解释为所述逆变器和所述压缩机之间的连接错误，并切断供给所述压缩机的电源。
- 15 2. 如权利要求1所述的方法，其中，在初始化驱动所述压缩机的所述步骤中，所述压缩机是通过加到所述逆变器的开关信号来驱动的，而不管所述压缩机的转子位置如何，并且，在初始化驱动所述压缩机后，通过响应于用于所述转子位置的信号而控制所述逆变器的开关，正常驱动所述压缩机。
- 20 3. 如权利要求1所述的方法，其中，如果确定为所述压缩机故障，则切断所述电源的所述步骤还包括如下步骤：
- 将故障次数加1；
- 如果增加的故障次数大于一预设值，则警告用户所述压缩机故障；和
- 如果增加的故障次数不大于所述预设值，则再初始化驱动所述压缩机。
- 25 4. 如权利要求1所述的方法，其中，如果确定为所述压缩机与所述逆变器之间的连接错误，则切断所述电源的所述步骤还包括如下步骤：
- 将连接错误次数加1；
- 如果增加的连接错误次数大于一预设值，则警告用户在所述压缩机和所述逆变器之间有连接错误；并且
- 30 如果增加的连接错误次数不大于所述预设值，则再初始化驱动所述压缩机。

控制电冰箱的压缩机的方法

5 技术领域

本发明一般涉及控制电冰箱的压缩机的方法。更具体地讲，本发明涉及涉及的电冰箱的压缩机的控制方法，能够在压缩机的初始化驱动过程中检测压缩机故障和压缩机与电冰箱逆变器之间的连接错误，并给用户一个报警信号，从而保护压缩机和电冰箱的内部器件。

10

背景技术

下面，将参照 1 来说明根据传统的技術而设计的逆变器式电冰箱。

图 1 是一种传统的电冰箱的压缩机控制系统的方框图。

如图 1 所示，传统的电冰箱包括：供电单元 3；逆变器 11，将来自供
15 电单元 3 的电源变换为三相电源；和压缩机 13，由逆变器 11 产生的三相电
源驱动。无刷 DC(直流)电动机用作压缩机 13。

这种传统的电冰箱还包括：位置检测部分 4，它通过压缩机产生的反电
动势来检测压缩机转子的位置，并确定压缩机 13 的每分钟的运行转速(下文
中称为 rpm)；控制部分 7；用来在收到位置检测部分 4 的输出信号时产生一
20 控制信号；和逆变器驱动部分 9；用来产生给逆变器 11 的驱动信号，从而
响应于控制部分 7 输出的控制信号来操作压缩机 13。逆变器 11 在收到逆
器驱动部分 9 输出的驱动信号时交替地接通或关断六个功率晶体管(图中未
示出)，从而将供电单元 3 提供的电源转换成三相(u、v 和 w)电源。

接下来将描述传统的电冰箱的操作过程。

25 一旦压缩机 13 被接通，控制器 7 将产生给逆变器驱动部分 9 的控制信
号，以便驱动逆变器 11，并交替地接通或关断位于逆变器 11 内部的六个功
率晶体管，从而给压缩机 13 提供三相电源。

为控制无刷型式的压缩机 13，在初始化时间周期中，控制部分 7 将特
定开关信号提供给逆变器 11，以便转动压缩机 13，而不管压缩机 13 的转
30 子位置如何，因为在初始化驱动压缩机 13 的时候，位置检测部分 4 还不能
识别转子的位置。当以给定的 rpm 驱动压缩机 13 时，控制部分 7 利用位置

检测部分 4 产生的位置检测信号来正常地控制压缩机 13。步进驱动期是指在初始化驱动压缩机 13 的过程中，控制部分 7 将开关信号加到逆变器 11，而不管压缩机的转子位置如何。在初始化驱动传统的压缩机的过程中，检测转子的位置是通过检测反电动势来完成的，如果逆变器 11 由于连接错误而未与压缩机 13 连接，或者是由于逆变器 11 的三相电源输出端子 u、w 和 w 与压缩机 13 之间断接而使逆变器 11 未与压缩机 13 连接，一般情况下，不产生反电动势，因为压缩机 13 没有转动，并且位置检测部分 4 也不产生位置检测信号。

然而，事实上，即使压缩机 13 没有被驱动，位置检测部分 4 也会通过切换逆变器 11 内的功率晶体管而产生位置检测信号。这样，控制部分 7 将会曲解为压缩机 13 已被驱动。在逆变器 11 中的开关器件(功率晶体管)的接通和关断的过程中，三相连接线的电压差而不是正常的反电动势加到位置检测部分 4，并且位置检测部分 4 产生位置检测信号给控制部分 7，而这一切是在压缩机 13 尚未工作的情况下发生的。

控制部分 7 在不知道压缩机 13 与逆变器 11 之间的连接错误的情况下，尽力在正常模式下控制电冰箱。结果，用户没有意识到这种错误操作，而实际的制冷循环没有通过关断压缩机 13 而执行，从而导致电冰箱中储存的食物腐烂。

在步进驱动期间会消耗大量的电能，并且，如果在初始阶段步进驱动压缩机 13 结束后的一段给定时间内，压缩机 13 的转速仍没有达到给定值(例如，500 rpm)，步进驱动期持续很长时间，这样会造成对电冰箱的器件和压缩机的破坏。

发明内容

因此，本发明将着眼于一种能基本解决由于相关技术的局限和缺陷而带来的问题的电冰箱压缩机的控制方法。

本发明的目的是提供一种控制电冰箱压缩机的控制方法，能够在电冰箱压缩机的初始化驱动过程中检测压缩机故障及压缩机与电冰箱逆变器之间的连接错误，并给用户一个报警信号，从而给压缩机提供保护。

为了达到本发明的上述目的，公开了一种控制电冰箱的压缩机的方法。该电冰箱包括：一供电单元；一逆变器，用于将供电单元提供的电源转换

为三相电源；和一压缩机，由逆变器产生的三相电源驱动，所述方法包括步骤：在预定时间内初始化驱动压缩机；若预定时间已过，将压缩机的rpm与预设的最小rpm和最大rpm比较；如果压缩机的rpm在所设的最小rpm和最大rpm的范围之内，就正常驱动压缩机；如果所述压缩机的所述rpm低于所述最小rpm，则解释为所述压缩机故障，并切断供给所述压缩机的电源；以及如果所述压缩机的所述rpm高于所述最大rpm，则解释为所述逆变器和所述压缩机之间的连接错误，并切断供给所述压缩机的电源。

在初始化驱动压缩机的步骤中，压缩机是通过加到逆变器的开关信号来驱动的，而不管压缩机的转子位置如何。在初始化驱动压缩机后，通过响应于用于转子位置的信号而控制逆变器的开关，正常驱动压缩机。

附图说明

图 1 是传统的电冰箱压缩机控制系统的方框图；
图 2 是根据本发明的电冰箱压缩机控制系统的方框图；
图 3A~图 3C 中的每一个都是根据本发明在初始化驱动压缩机的过程中，从位置检测部分输出的信号的时序图；和
图 4 是电冰箱压缩机控制系统的控制流程图。

具体实施方式

下面将详细说明依据本发明的优选实施例，其例子在附图中给出。

图 2 是根据本发明的电冰箱压缩机控制系统的方框图。

根据图 2 所示的本发明的压缩机控制系统，将计时器 70 和报警器 80 加到图 1 所示的传统的电冰箱压缩机的控制系统上。与传统技术相近部分的说明部分将略去。

一旦通过供电单元 15 给电冰箱加电，则电源通过逆变器 20 转换成三相电源。三相电源加到压缩机 30 的三相连接端子，以驱动压缩机 30。位置检测装置 40 连接到逆变器 20 与压缩机 30 之间的三相连线上。位置检测部分 40 接收压缩机 30 的每一相的反电动势信息，并确定压缩机的转子位置和每分钟转速(rpm)，从而产生相应的信号给控制部分 50 的三个输入端子 A、B 和 C，其中 u、v 和 w 相的端子与端子 A、B 和 C 分别相连。

在初始化驱动压缩机 30 的过程中，在初始一段时间里，控制部分 50

不识别压缩机 30 的转子位置，并将给定开关信号加到逆变器 20 内的 6 个功率晶体管 TR1 到 TR6，从而使压缩机 30 被驱动。这一时间段称为步进驱动期。步进驱动期维持时间太长会造成电冰箱的内部器件和压缩机 30 的损坏。因此，把步进驱动期设为 5 秒。

5 步进驱动期结束后，若压缩机 30 的每分钟的转速(rpm)处于控制部分 50 能正常控制电冰箱的最低 rpm 和最高 rpm 范围之内，控制部分 50 将如图 3A 所示的那样正常的控制着压缩机 30。

然而，在步进驱动期结束后，若压缩机 30 的 rpm 未达到最小 rpm(在这个优选实施例中是 500rpm)，控制部分 50 判断为压缩机 30 出故障，并强制
10 压缩机 30 关断，同时通过报警器 80 让用户知道压缩机 30 出现故障。

如果压缩机 30 在步进驱动期内达到最大 rpm(本优选实施例中是 3600rpm)，如图 3C 所示，位置检测部分 40 将产生一个高 rpm 的信号。因此，若位置检测部分 40 产生了高 rpm 的信号，则控制部分 50 将认定是压缩机 30 与逆变器 20 之间的连接出现了问题，并切断供给压缩机 30 的电源，
15 同时通过报警器 80 让用户知晓这个错误。

下面，将参照图 4 的流程图来说明依据本发明的电冰箱压缩机的控制方法。

图 4 是电冰箱压缩机控制系统的控制流程图。

若压缩机 30 接通(S10)，则控制部分 50 接通计时器并开始计数(S20)。
20 若计时器 70 接通，则控制部分 50 将一开关信号加到逆变器 20，并步进驱动压缩机 30 一给定的时间段(大约 5 秒)。也就是说，在步骤 S30 中，控制部分 50 使逆变器驱动部分 60 产生一个脉冲信号，以便检测压缩机 30 的转子的位置，并且将逆变器 20 产生的三相电源供给压缩机 30。位置检测部分 40 检测压缩机 30 的每相的反电动势，并产生有关转子的位置和 rpm 的信息
25 给控制部分 50，以便使控制部分 50 能确定步进驱动期的转子的位置和压缩机的 rpm。

如果 5 秒钟的步进驱动期已过，控制部分 50 将判断在该期间增加的压缩机 30 的 rpm 是否已高于正常控制电冰箱所需的最小值 500rpm(S40)。

如果在上述步骤 S40 中 rpm 高于 500rpm，则控制部分 50 将判断 rpm
30 是否低于最大值 3600rpm(S50)。若在步骤 S50 中 rpm 低于 3600rpm，则控制部分 50 将确认压缩机 30 已通过步进驱动期正常驱动，然后关断计时器

70 并清除所计的时间(S60)。此后，控制部分 50 正常操作压缩机 30(S70)。

然而，若控制部分 50 判断出 rpm 低于最小转速 500rpm，则其解释为压缩机 30 的故障，如图 3B 所示，并控制逆变器驱动部分 60 切断逆变器 20 的功率晶体管(TR1~TR6)的开关信号以停止压缩机 30 的工作(S140)。此后，
5 控制部分 50 将故障次数加 1(S150)，并判断所计的故障次数是否为 3(S160)。准备 S160 这一步骤是为了让控制部分 50 能在预定时间间隔内确认压缩机 30 出现故障并以设定好的时间间隔来警告用户压缩机 30 故障，在本发明的该优选实施例中，这个用来判断是否给用户报警的故障次数设定为 3。这样，如果在上述步骤 S160 中所记的故障次数不是 3，则控制部分 50 将回到步骤
10 S20 并重新开始压缩机 30 的步进驱动过程。

如果步骤 S160 中所记的故障次数是 3，则控制部分 50 清除所存储的数字(S170)，并通过报警器 80 以可视或可听方式向用户报警，然后结束步骤。

如果在上述的步骤 S50 中，控制部分 5 判断 0 在压缩机 30 的步进驱动期之后所检查的 rpm 高于最大值 3600rpm，则确定在逆变器 20 与压缩机 30
15 之间的连接出现问题，如图 3C 所示，并进到步骤 S80 以停止压缩机 30。在停止压缩机 30 后，控制部分 50 将连接错误次数加 1(S90)，然后在步骤 S100 中判断所计的连接错误次数是否为 3。准备 S100 这一步是为了让控制部分 50 能够在预定时间间隔内确认压缩机 30 与逆变器 20 之间的连接错误，以警告用户这样的连接错误。在本发明的该优选实施例中，这个用来判断
20 是否给用户报警的次数设定为 3。因此，如果在上述步骤 S100 中所记的连接错误次数不是 3，则控制部分 50 回到步骤 S20 并重新开始压缩机 30 的步进驱动过程。

如果步骤 S100 中所记的故障次数是 3，则控制部分 50 清除所存储的连接错误次数(S110)，并通过报警器 80 以可视或可听方式向用户报警(S120)，
25 然后结束步骤。

如上所述，在依据本发明的控制电冰箱的压缩机的方法中，在压缩机的初始化驱动(压缩机的步进驱动)结束后，如果压缩机的 rpm 未能达到正常范围的最小值，则控制部分将其解释为压缩机的故障，并关掉压缩机。如果故障次数大于一给定值，则给用户一个警告。另外，如果在步进驱动之后压缩机的 rpm 高于正常范围内的最大值 rpm，则控制部分将其解释为压缩机的三相电源连接线的连接错误，并关掉压缩机，然后，如果连接错误次
30

数大于一给定值，给用户一个警告。结果，本发明的方法能在压缩机的制造过程中，直接排除压缩机异常，从而减少劣质产品的数量。另外，在制造完毕后，如果存在压缩机故障或压缩机与逆变器之间的连接问题，本发明也能让用户立即知道，从而保护电冰箱内部的器件及压缩机，并增强电

5 冰箱的可靠性。

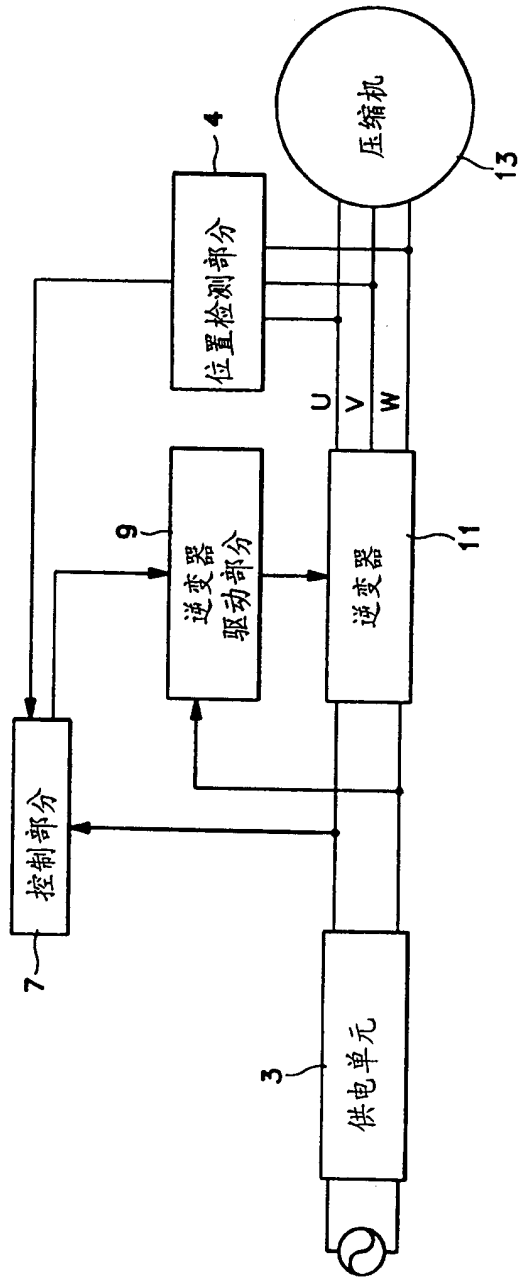


图 1

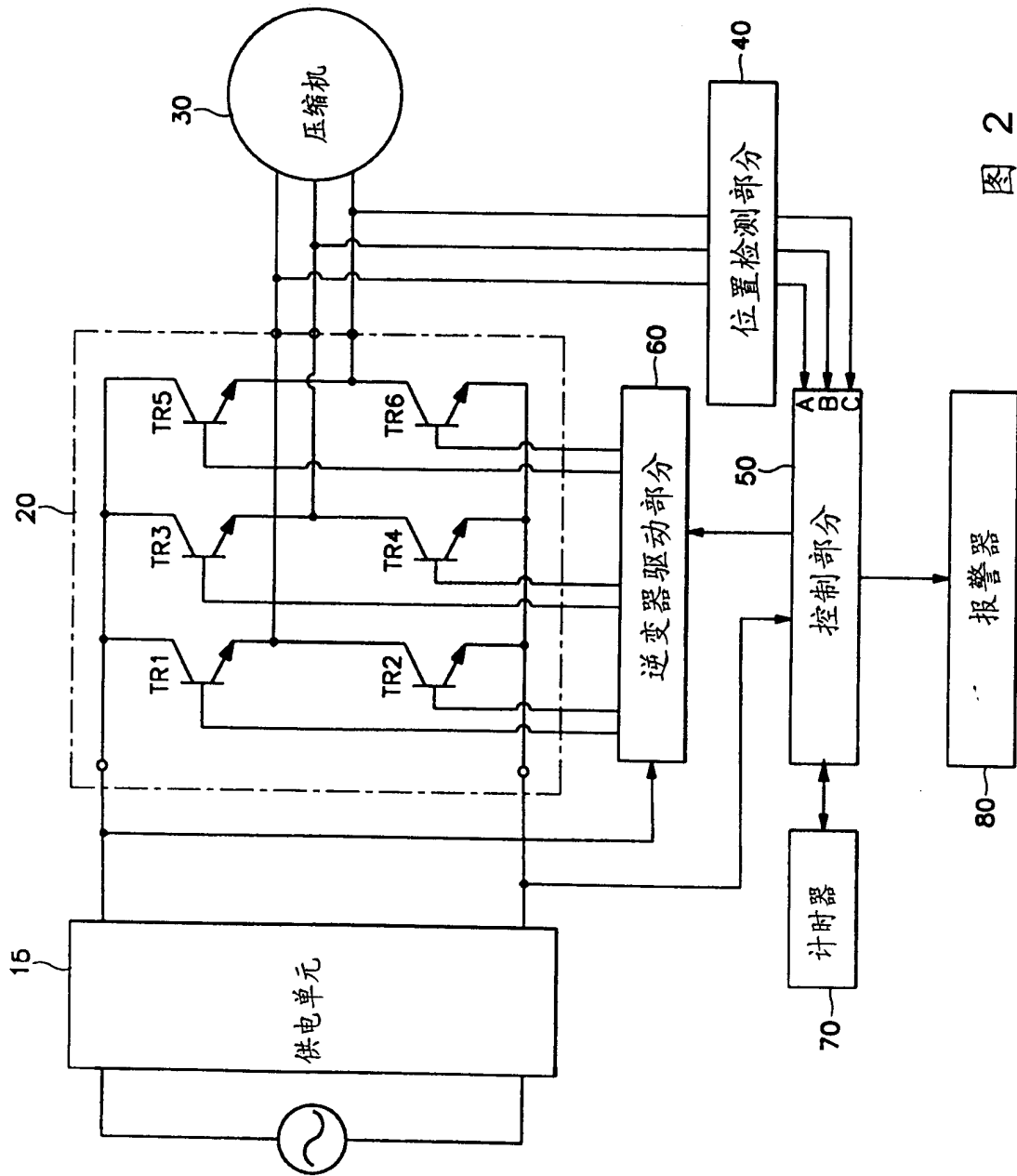


图 2

在正常状态下

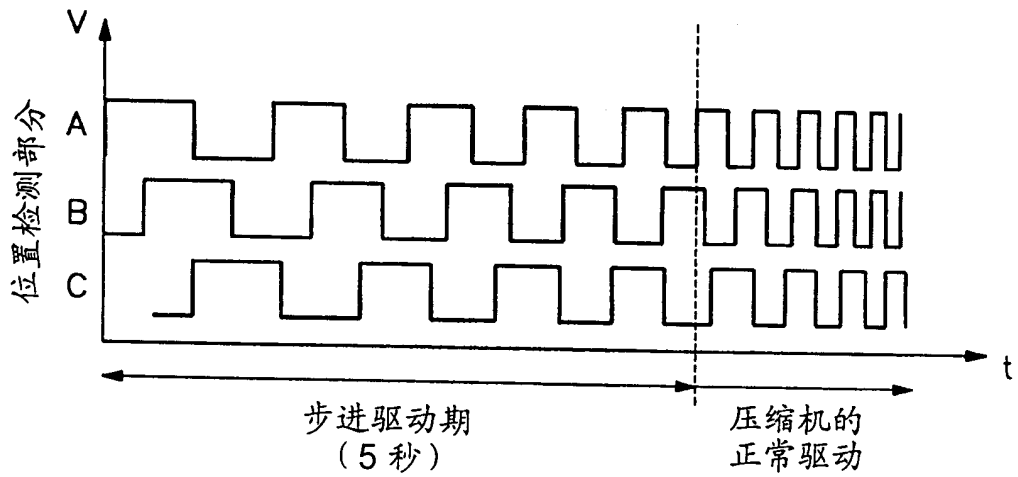


图 3A

在故障期间

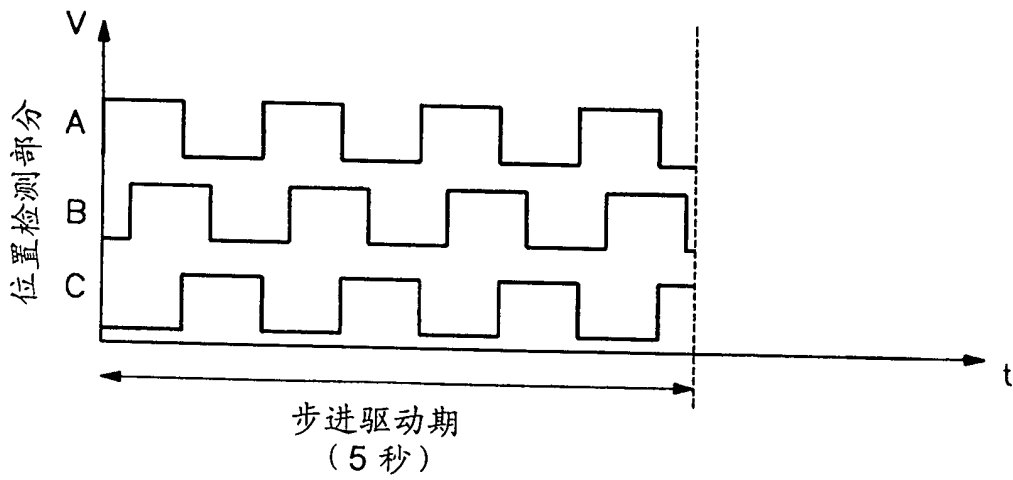


图 3B

当连接错误或连接断开发生时

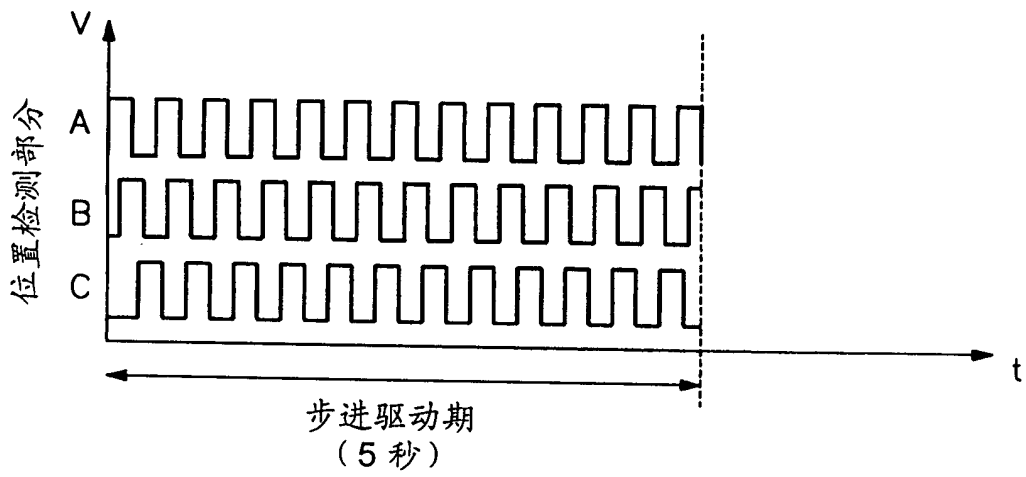


图 3C

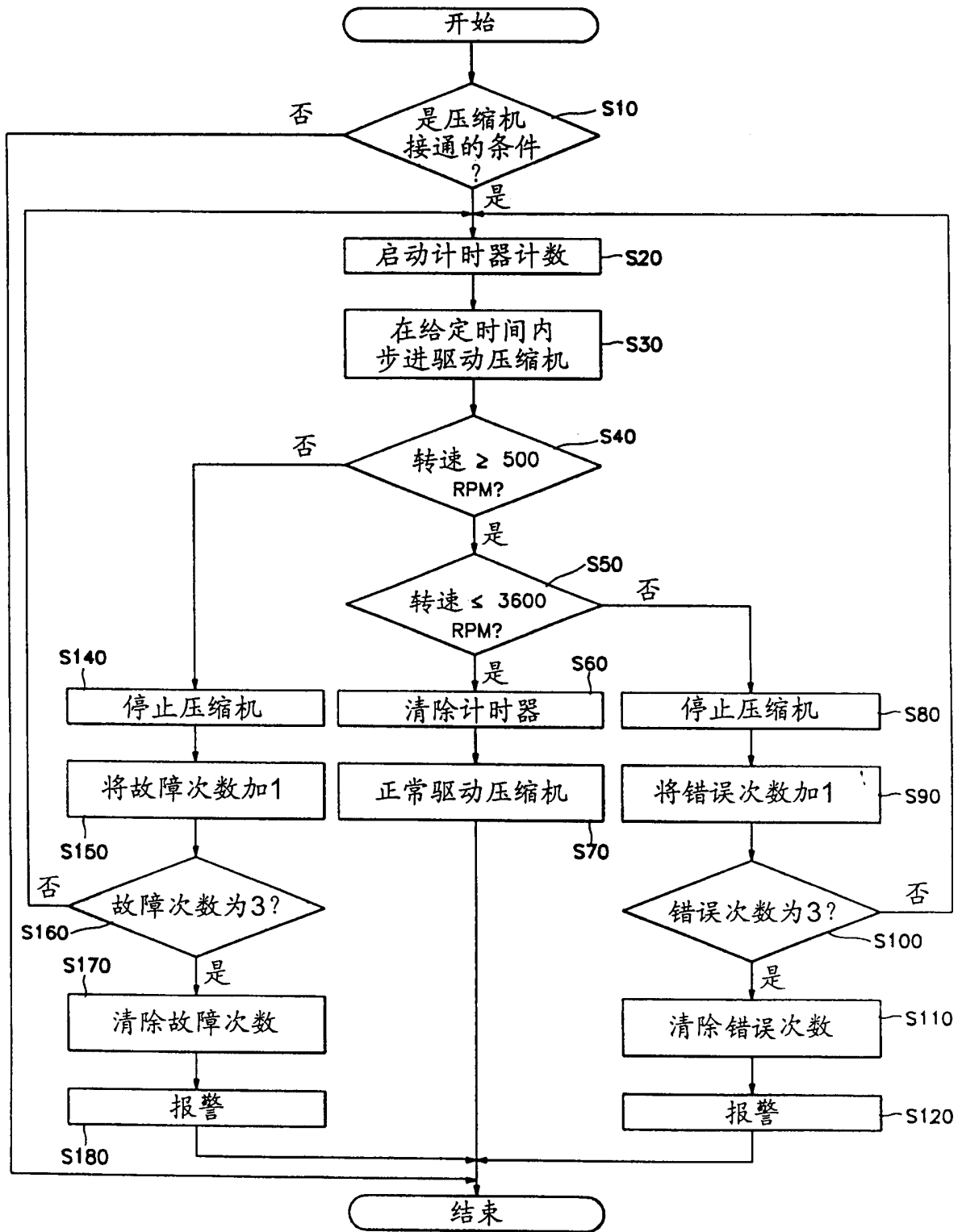


图 4