

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99104969.1

[43]公开日 2000年2月9日

[11]公开号 CN 1243939A

[22]申请日 1999.4.9 [21]申请号 99104969.1

[30]优先权

[32]1998.7.30 [33]KR [31]30854/1998

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 金重焯

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

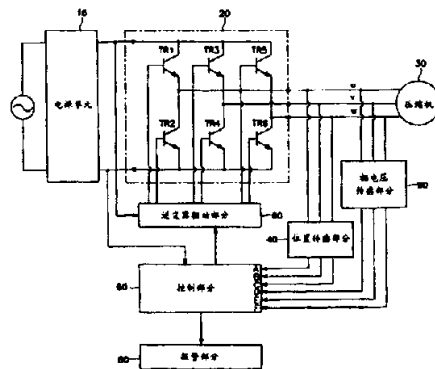
代理人 李晓舒

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 控制冰箱压缩机的装置及其方法

[57]摘要

一种控制冰箱压缩机的装置和方法,当驱动使用无刷 DC 电机的压缩机的逆变器和压缩机之间的三相电源线之中的任一相开路时,或当压缩机的每分钟转数变化量在预定时间内大于参考变化量时,停止压缩机。控制冰箱压缩机的装置 检测压缩机和逆变器之间的开路相,通知使用者开路的相线,便于修理工作。此外,在压缩机的每分钟转数变化量在预定时间内超过参考变化量预定次数时,所述装置停止压缩机,从而提高工作稳定性。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种控制冰箱压缩机的装置,它具有:电源单元;逆变器,通过晶体管的开关将从电源单元来的电力转换成三相电源;逆变器驱动部分,将开关晶体的信号供给到逆变器;使用无刷DC电机的压缩机,由逆变器产生的三相电源驱动;位置传感部分,检测转子位置以及压缩机工作的每分钟转数,所述装置包括:

相电压传感装置,其根据逆变器和压缩机之间的三相电源线的每一相上的反电动势产生预定的相电压检测信号;

10 控制装置,其从相电压传感装置接受相电压检测信号,确定是否发生逆变器和压缩机之间的三相电源线中任一线的连接故障,如果确定发生连接故障,关断逆变器驱动部分,停止压缩机,并产生报警信号;以及

显示装置,其接受控制装置的报警信号,并通知使用者连接故障以及三相电源线的开路相线。

15 2.根据权利要求1的装置,其中,如果反电动势被输入到压缩机的三相电源线的各相,相电压传感装置输出高电平信号到控制装置,并且如果反电动势没有被输入到压缩机的三相电源线的各相,输出低电平信号到控制装置。

3.根据权利要求1的装置,其中,相电压传感装置包括:

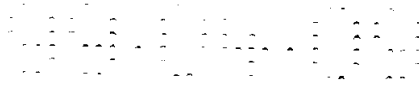
20 晶体管,如果压缩机的各相中存在反电动势其导通;以及

光电耦合器,当晶体管导通时其关断并产生一高电平信号,当晶体管关断时其导通并产生一低电平信号。

4.根据权利要求1的装置,其中,如果相电压传感装置的对应相线中顺序地产生高电平信号和低电平信号,控制装置确定相应相线正常连接,如果相电压传感装置的对应相线中连续产生低电平信号,控制装置确定相应相线没有连接。

5.一种控制冰箱压缩机的方法,包括:

30 电源单元;逆变器,通过开关晶体管将电源单元来的电力转换成三相电;逆变器驱动部分,将开关晶体的信号给到逆变器;使用无刷DC电机的压缩机,由逆变器产生的三相电源驱动;位置传感部分,其检测压缩机的转子位置和每分钟工作转数;以及相电压检测信号,其根据逆变器和压缩机



之间的三相电源线上的反电动势产生一预定的相电压检测信号，所述方法包括以下步骤：

(a)起始驱动压缩机一预定时间；

5 (b)如果预定时间已过，确定相电压传感部分产生的相电压检测信号是否在三相电源线上正常产生；以及

(c)如果三相电源线上没有正常产生相电压检测信号，关断逆变器驱动部分，停止压缩机，并显示有问题的相线。

6.根据权利要求5的方法，其中，

10 如果相电压传感装置的三相电源线的各相中顺序产生高电平和低电平，步骤(b)确定为正常状况，如果从三相电源线中的至少一相中产生连续的低电平信号，则确定对应的相线开路。

7. 根据权利要求5的方法，还包括以下步骤：

如果三相电源线中均正常产生相电压检测信号，则正常地驱动压缩机；

15 根据位置传感部分的输出信号传感压缩机的每分钟转数变化量，并确定传感到的每分钟转数变化量是否超过参考变化量；以及

如果传感到的每分钟转数变化量超过参考变化量，并且在预定的时间内超差次数超过预定的次数，停止压缩机。

说明书

控制冰箱压缩机的装置及其方法

5

本发明一般涉及控制冰箱压缩机的装置和方法。更具体地说, 涉及这样一种控制冰箱压缩机的装置和方法, 其当驱动使用无刷 DC 电机的压缩机的逆变器和压缩机之间的三相电源线中的任意一相开路时, 或者当压缩机的每分钟转数变化在一给定的时间内大于一参考变化值时, 压缩机停机。

10 现在将参照图 1 说明根据传统技术的逆变式冰箱。

图 1 是一传统的冰箱压缩机控制系统的框图。

如图 1 所示, 传统的冰箱包括一电源单元 3, 一将来自电源单元 3 的电能转变成三相电源的逆变器 11, 以及一由逆变器 11 产生的三相电源驱动的压缩机 13。一无刷 DC 电机用于压缩机 13。

15 传统的冰箱还包括一位置传感部分 4, 其通过压缩机 13 产生的反电动势检测压缩机的转子位置, 并确定压缩机 13 的工作转数; 一控制部分 7, 它收到位置检测部分 4 的输出信号时立即产生一控制信号; 以及一逆变器驱动部分 9, 其产生驱动信号给逆变器 11, 以便使压缩机 13 响应从控制部分 7 输出的控制信号而工作。逆变器 11 根据从逆变器驱动部分 9 来的驱动信号
20 交替地导通或关断六个功率晶体管(未示出), 从而将电源单元 3 所供电能转换成三相(U,V,W)电源。

以下描述涉及传统冰箱的操作。

一旦压缩机 13 接通, 控制器 7 产生控制信号给逆变器驱动部分 9 以驱动压缩机 13, 交替地导通或关断逆变器 11 中的六个功率晶体管, 以供给压
25 缩机 13 三相电源。

为控制使用无刷 DC 电机的压缩机 13, 控制部分 7 在时间的起始周期使特定的开关信号给到逆变器 11 而不考虑转子的位置, 从而旋转压缩机 13, 这是由于在开始驱动压缩机 13 时, 位置传感部分 4 还没有识别出转子的位置。在压缩机以给定的每分钟转数被驱动时, 控制部分 7 通常通过使用
30 从位置传感部分 4 产生的位置检测信号控制压缩机。步驱动周期是这样一段时间, 在压缩机 13 开始驱动时, 控制部分 7 将开关信号送到逆变器 11 而不

考虑转子的位置。

然而，如果在逆变器 11 和压缩机 13 之间的三相电源线中有任何一条开路，在步驱动周期以后两相线使反电动势信息给到位置传感部分 4。但是，控制部分 7 起始给出的波形被连续地施加到位置传感部分 4，因为其余的一条线与压缩机 13 的联接中断。结果，产生不正常的开关信号。由于不正常的开关信号，压缩机 13 不正常地工作或产生振动。换句话说，由于有关一相的转子位置检测没有得到，逆变器 11 中的晶体管产生不正常的开关，这些晶体管产生大量的热，从而引起逆变器的损坏。

在仅通过使用位置传感部分 4 来确定压缩机 13 是否正常工作的前提下，位置传感部分 4 通过逆变器 11 和压缩机 13 之间的三相电源线之间的电位差确定压缩机 13 转子位置和每分钟转数。相应地，如果任一线的连接出现开路故障，控制部分 7 不能够识别一条相线出现连接故障，只能通过压缩机 13 的转数确定压缩机 13 是否正常驱动。

进一步，在压缩机 13 被正常驱动后，即使在最小每分钟转数和最大每分钟转数之间的差超过预定范围的不正常的条件下，压缩机 13 仍继续被驱动，从而导致压缩机 13 损坏。

相应地，本发明旨在提供一种控制冰箱压缩机装置和方法，其基本上避免了因现有技术的局限和缺点所造成的问题。

本发明的一个目的是提供一种控制冰箱压缩机装置和方法，其当驱动使用无刷 DC 电机的压缩机的逆变器和压缩机之间的三相电源线之间的任意一条线开路时，或者当压缩机在预定时间内的每分钟转数变化大于一参考变化值时，停止压缩机工作，从而对压缩机提供保护。

本发明的另一个目的是提供一种控制冰箱压缩机装置和方法，其当逆变器和压缩机之间的三相电源线之间的任意一相开路时，检测开路相线，通知使用者开路的相线，从而便于修理工作。

为实现本发明的上述目的，控制冰箱压缩机的装置包括：一电源单元；一逆变器，通过晶体管的开关将电源单元来的电能转换成三相电；一逆变器驱动部分，将开关晶体管的信号加到逆变器；一使用由逆变器产生的三相电驱动在无刷 DC 电机的压缩机；以及一位置传感部分，检测转子位置和压缩机的工作转数，所述装置包括：

相电压传感部分，其根据逆变器和压缩机之间的三相电源线的每一相上

的反电动势产生预定的相电压检测信号;

控制部分, 其接受从相电压传感部分来的相电压检测信号, 确定逆变器和压缩机之间的三相电源线的每一相上是否有连接开路故障发生, 如果确定有连接故障发生, 关断逆变器驱动部分, 停止压缩机, 并产生告警信号; 以及

显示部分, 其接受控制部分来的告警信号, 并通知使用者连接故障以及三相电源线的开路相线。

一种控制冰箱压缩机的方法, 包括: 电源单元; 逆变器, 通过开关晶体管将从电源单元来的电力转换成三相电源; 逆变器驱动部分, 将开关晶体管的信号加到逆变器; 压缩机, 使用由逆变器产生的三相电源驱动

10 的无刷 DC 电机; 位置传感部分, 其检测转子位置和压缩机的工作转数; 以及相电压检测信号, 其根据逆变器和压缩机之间的三相电源线的每一相上的反电动势产生预定的相电压检测信号, 所述方法包括:

起始驱动压缩机一预定时间;

15 如果预定时间已过, 确定相电压传感部分产生的相电压检测信号是否正常地在三相电源线上产生; 以及

如果相电压检测信号不是正常地在三相电源线上产生, 则关断逆变器驱动部分, 停止压缩机, 并显示有问题的相线。

图 1 是传统的冰箱压缩机控制部分的框图;

20 图 2 是根据本发明控制冰箱压缩机的装置的框图

图 3 是图 2 所示的相电压传感部分的详细电路图;

图 4 根据本发明控制冰箱压缩机的方法。

现在将详细叙述本发明的优选实施例, 并参照附图举例说明。

图 2 是根据本发明控制冰箱压缩机的装置的框图。

25 在工作中, 如果通过电源单元 15 给冰箱供电, 逆变器 20 将电力转变成三相电, 此三相电供给到三相电源线, 进而驱动压缩机 30。传感转子位置的位置传感部分 40 连接到压缩机 30 的三相连线上。位置传感部分 40 通过压缩机 30 各相的反电动势输出转子位置检测信号到控制部分 50 的三个输入端 A, B 和 C。在此, U 相连接到端子 A, V 相连接到端子 B, W 相连接到端子 C。

30

逆变器驱动部分 60 根据控制部分 50 产生的控制信号, 将开关逆变器 20

中的晶体管 TR1 - TR6 的信号供给到逆变器 20。

在压缩机起始驱动时，由于控制部分 50 在起始预定的时间段内无法识别压缩机 30 的转子位置，控制部分 50 将特定的开关信号供给到六个功率晶体管 TR1 - TR6，以便启动压缩机 30。这段时期称为步驱动周期，并且维持这段周期时间过长会引起压缩机 30 内部元件的损坏。因而，步驱动周期设定为 5 秒钟。

相电压传感部分 90 输出压缩机 30 的各相(U,V,W)相电压检测信号到输入端 D，E 和 F。

现在将参照图 3 描述相电压传感部分 90。

10 图 3 是图 2 所示的相电压传感部分 90 的详细电路图。

例如，在相电压传感部分 90 的各相线中，如果 U 相线产生反电动势，相电压传感部分 90 包括：当 U 相线产生反电动势时导通的晶体管 TR1；以及当晶体管 TR1 导通时关断并产生高电平信号，并且当晶体管 TR1 关断时导通并产生低电平信号的光电耦合器 PC1。

15 在工作中，压缩机 30 的 U 相产生的反电动势通过相电压传感部分 90 的电阻 R2 降压，然后输入到晶体管 TR1 的基极，从而导通晶体管 TR1，光电耦合器 PC1 的光电二极管关断，光电耦合器 PC1 的光电晶体管也关断。如果光电晶体管关断，就将高电平信号供给到控制部分 50 的输入端 D。

20 与此相反，如果 U 相线没有产生反电动势，晶体管 TR1 关断，从而导通光电耦合器 PC1。相应地，低电平信号输出到控制部分 50 的输入端 D。也就是说，根据压缩机 30 的反电动势，U 相线产生的脉冲信号被提供到控制部分 120。此时，控制部分 50 通过脉冲信号确定压缩机 30 的相电压。

也就是说，如果高电平信号和低电平信号从相电压传感部分 90 的 U 相线顺序地输入到控制部分 50，就可以确定相应的相线是正常地连接着。如果 25 仅有低电平信号从相电压传感部分 90 的 U 相线输入到控制部分 50，就可以确定相应的相线没有连接，也就是说，确定了连接故障。尽管以上描述只是 U 相的情况，其余的 V 相和 W 相的工作类似于 U 相的情况。V 相连接到控制部分 50 的端子 E，W 相连接到控制部分 50 的端子 F。

现在参照图 4 描述根据本发明控制冰箱压缩机的方法。

30 图 4 示出根据本发明控制冰箱压缩机的方法。

如果达到驱动压缩机的条件，控制部分 50 使逆变器驱动部分 60 将一特

定的开关信号加到逆变器 20，步驱动压缩机 30 一预定的时间(S10)。也就是说，控制部分 50 使逆变器驱动部分 60 产生脉冲，以便在步骤 S10 传感压缩机 30 的转子的位置，并将逆变器 20 产生的三相电供给到压缩机 30。

5 此时，位置传感部分 40 传感压缩机 30 的各相的反电动势并产生有关转子位置和每分钟转数的信息送到控制部分 50 以便控制部分 50 能够在步驱动其间确定转子的位置和每分钟转数。相电压传感部分 90 传感相电压传感部分 90 的各相的反电动势(S20)，并输出相电压检测信号到控制部分 50，以便控制部分 50 能够确定从相电压传感部分 90 来的相电压检测信号是否从三相电源线正常产生(S30)。

10 即使压缩机 30 与逆变器 20 三相连线中只有一根开路，所开路的线没有相电压产生。相应的，相电压传感部分 90 的一对应的晶体管关断，所述晶体管的关断状态被维持，对应的光电耦合器的光电二极管导通，对应的光电耦合器的光电晶体管也导通。结果，低电平信号输出到控制部分 50。如果相电压传感部分 90 继续产生低电平信号，控制部分 50 就确定逆变器 20 和
15 压缩机 30 之间的连接开路，切断逆变器 20 的晶体管的开关信号(S32)，以便保护压缩机 30，使压缩机 30 停止(S34)。此后，控制部分 50 驱动报警部分 80，通知使用者开路的相线(S36)。

其间，如果在步骤 30 控制部分 50 确定从相电压传感部分 90 来的相电压检测信号在三相电源线中正常产生，控制部分 50 正常地操作压缩机
20 30(S40)。也就是说，为了正常地操作压缩机 30，控制部分 50 通过位置传感部分 40 的输出信号确定压缩机的转子位置，通过控制逆变器驱动部分 60 产生逆变器 20 的晶体管 TR1 - TR6 的开关信号，从而使从逆变器 20 来的三相电源加到压缩机 30。靠此三相电源，压缩机 30 的每分钟转数升高到设定的每分钟转数，使得压缩机 30 正常工作。如果压缩机 30 在由步驱动启动之后以给定的每分钟转数驱动，就称之为压缩机正常工作。
25

如果压缩机 30 正常工作，控制部分 50 通过利用从位置传感部分 40 来的转子位置信息感测压缩机 30 的每分钟转数变化(S50)，并且确定所传感到的每分钟转数变化是否大于参考变化量(S60)。

如果在步骤压缩机 30 的每分钟转数的变化量低于参考变化量(S60)，控制部分 30 就确定压缩机 30 正常工作，而每分钟转数变化量不大。与此相反，如果在步骤 S60 压缩机 30 的每分钟转数变化量超过参考变化量，控制部分



50 将误差的数目增加 1(S70), 并确定是否参考时间已过(S80)。此时, 参考时间设定为大约 30 秒 - 1 分钟。

如果在步骤 S80 参考时间已过, 控制部分 50 确定误差数目是否为 3(S90)。如果在步骤 S90 误差数目为 3, 控制部分 50 确定压缩机 30 产生不正常状态, 切断逆变器 20 的晶体管的开关信号(S100), 停止压缩机 30(S110).

在步骤 S110 中将压缩机 30 停止工作之后, 控制部分 50 清除误差数目的计数(S120), 驱动报警部分 80, 并通知(S130)使用者压缩机 30 功能失常。

10 如上所述, 当驱动使用无刷 DC 电机的压缩机的逆变器和压缩机之间的三相电源线中任一根线开路时, 或者当在一预定时间内压缩机每分钟转数的变化大于一参考变化值时, 停止压缩机。再者, 通知使用者开路的相线, 从而便于修理工作。

本领域技术人员应当理解, 在不背离本发明的范围和精神的情况下, 可对本发明作诸多修改。所附权利要求的范围并不局限于说明书的描述, 而是应解释成包括所有本发明的具有新颖性的专利特征和所有的等同特征。

说明书附图

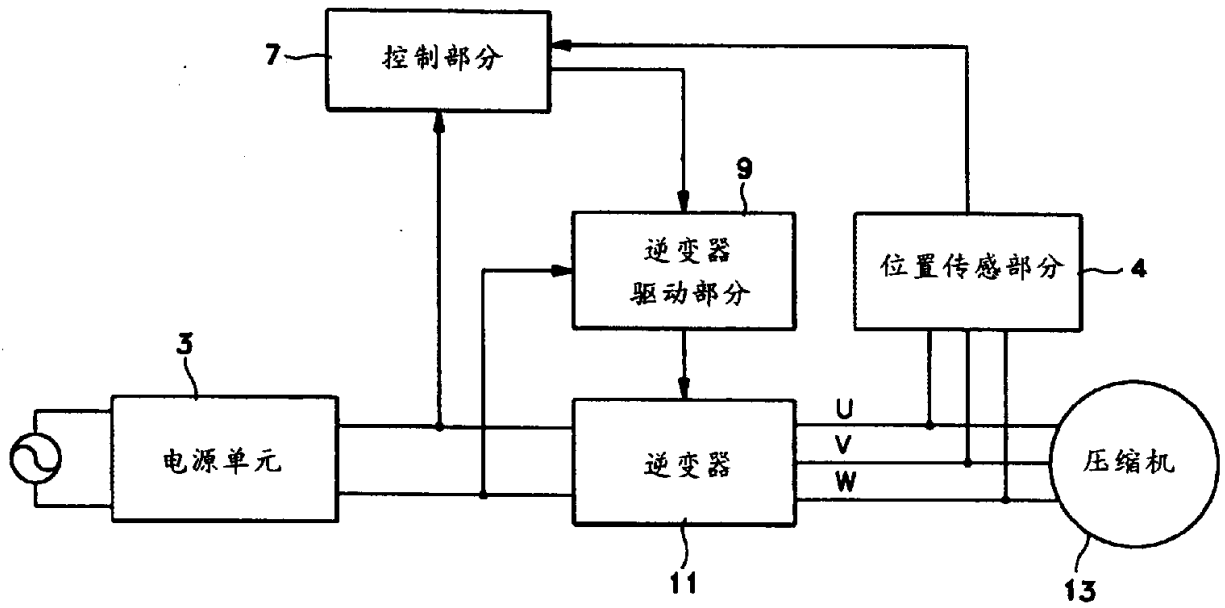


图 1

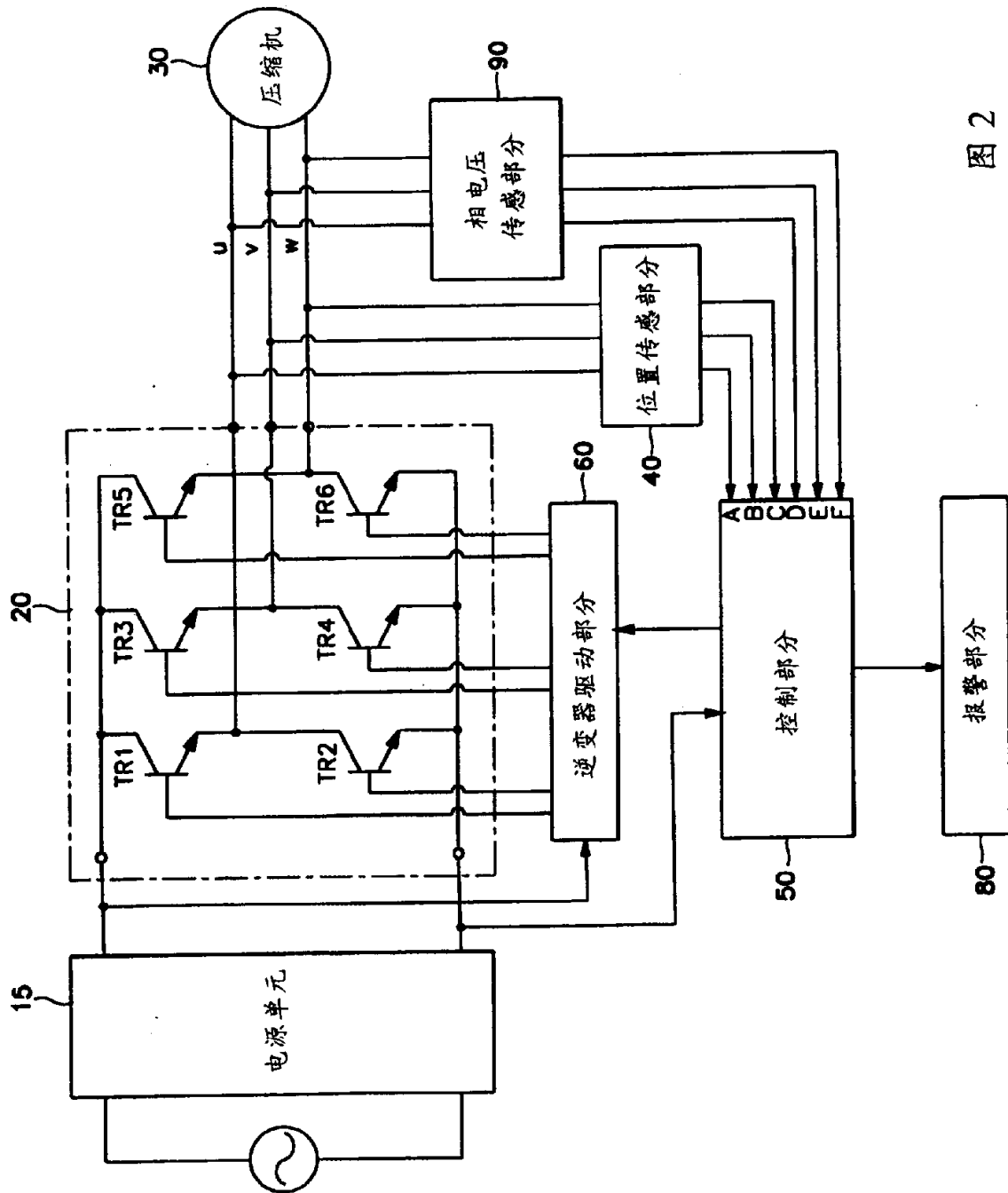


图 2

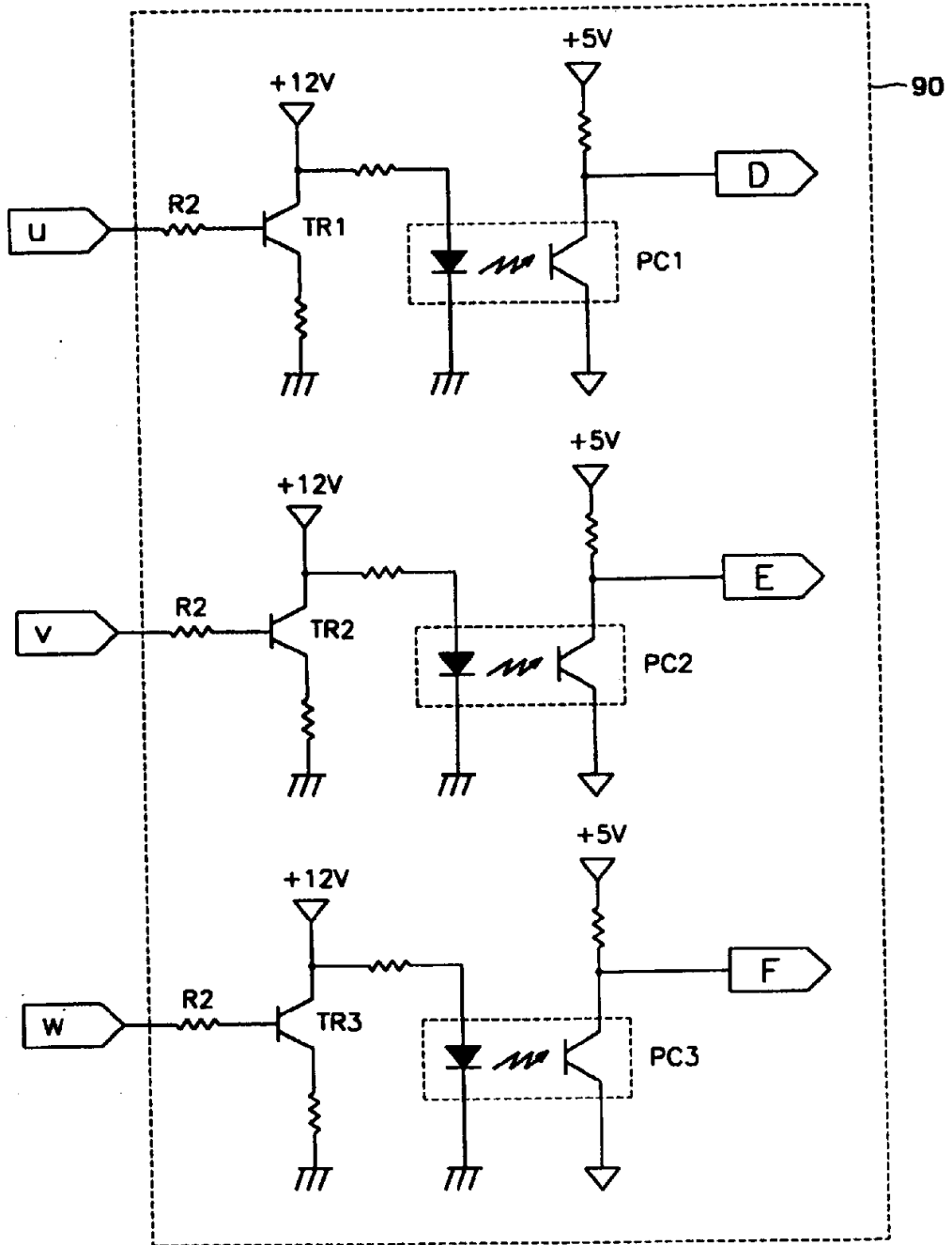


图 3

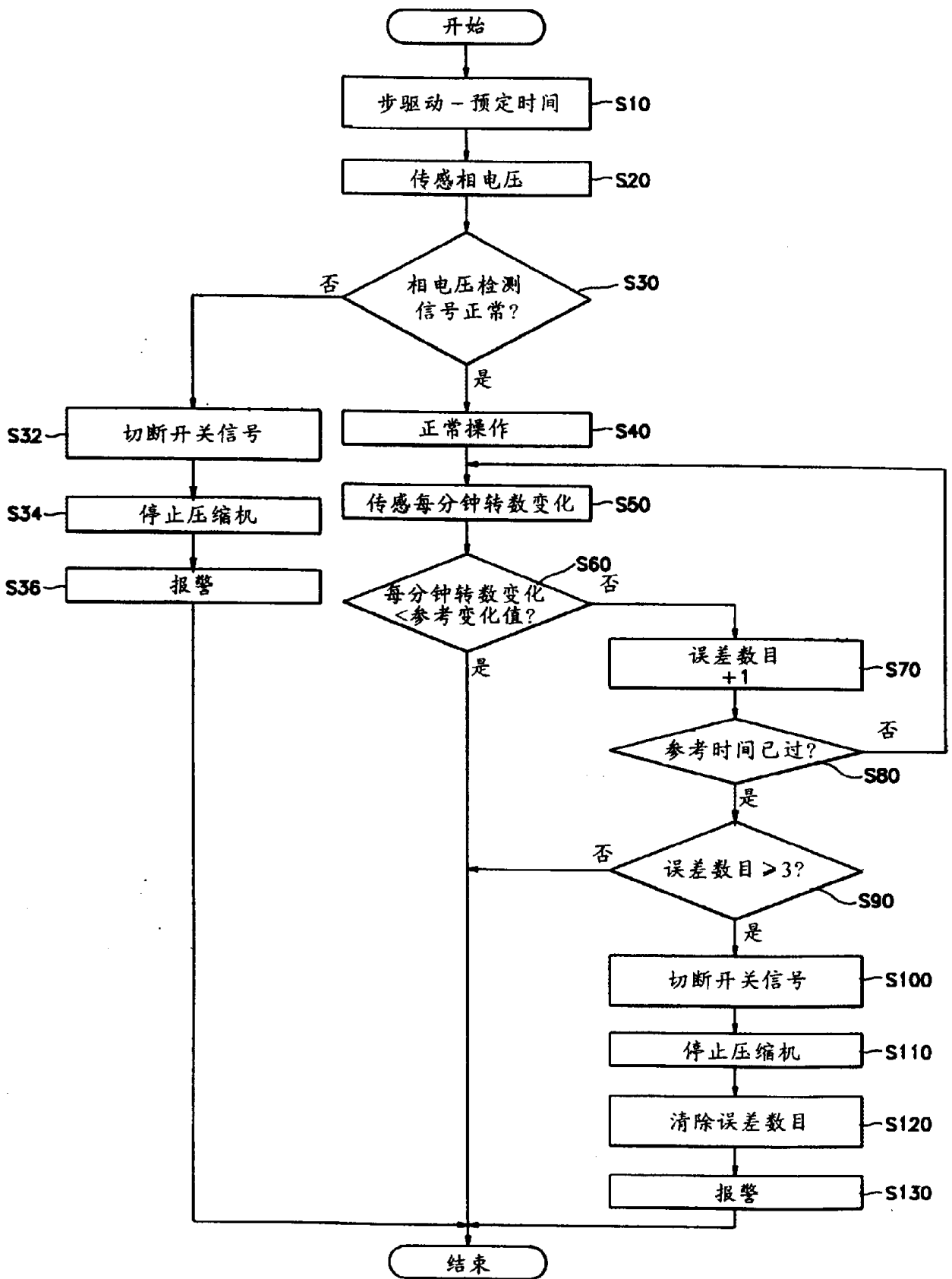


图 4