



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120035935 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202280100496.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.10.21

H02P 6/12 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/039250 2022.10.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/084679 JA 2024.04.25

(71) 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本

(72) 发明人 泷川洋平 柴田文秋 壬生和志
大西崇仁

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

专利代理师 张青

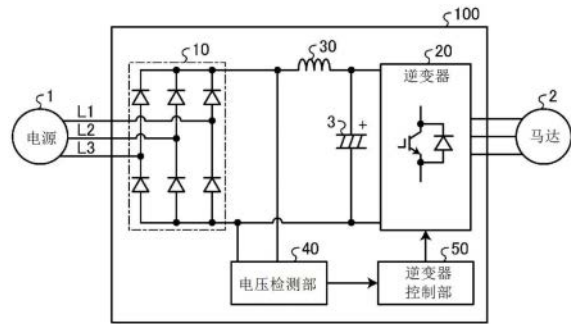
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

电动机驱动装置以及空调机

(57) 摘要

电动机驱动装置(100)具备:三相二极管桥(10),其对三相交流电压进行整流并转换为直流电压;电解电容器(3),其对直流电压进行平滑处理;直流电抗器(30),其设置在三相二极管桥(10)与电解电容器(3)之间;逆变器(20),其将由电解电容器(3)进行平滑处理后的直流电压转换为交流电压并向马达(2)输出;电压检测部(40),其检测三相二极管桥(10)输出的直流电压;以及逆变器控制部(50),其基于由电压检测部(40)检测的直流电压的检测值亦即直流电压值来检测三相交流电压的不平衡状态,并基于不平衡状态的检测结果来控制逆变器(20)。



1. 一种电动机驱动装置,其特征在于,具备:
三相二极管桥,其对三相交流电压进行整流并转换为直流电压;
平滑电容器,其对所述直流电压进行平滑处理;
直流电抗器,其设置在所述三相二极管桥与所述平滑电容器之间;
逆变器,其将由所述平滑电容器进行平滑处理后的所述直流电压转换为交流电压并向
马达输出;
电压检测部,其检测所述三相二极管桥输出的直流电压;以及
逆变器控制部,其基于由所述电压检测部检测的所述直流电压的检测值亦即直流电压
值,来检测所述三相交流电压的不平衡状态,并基于所述不平衡状态的检测结果来控制所
述逆变器。
2. 根据权利要求1所述的电动机驱动装置,其特征在于,
所述逆变器控制部在检测出所述三相交流电压的不平衡状态的情况下,抑制所述逆变
器的输出,使其小于所述三相交流电压为正常状态的情况下的输出。
3. 根据权利要求1或2所述的电动机驱动装置,其特征在于,
所述逆变器控制部基于所述直流电压值来检测所述三相二极管桥输出的直流电压中
包含的纹波的顶点,在相邻的纹波的顶点的差分大于预定的阈值的情况下,判定为所述三
相交流电压为不平衡状态。
4. 根据权利要求1或2所述的电动机驱动装置,其特征在于,
具备过零检测部,其检测所述三相交流电压的任一相的过零点,
所述逆变器控制部基于所述直流电压值以及由所述过零检测部检测出的过零点,来检
测所述三相交流电压的不平衡状态。
5. 根据权利要求4所述的电动机驱动装置,其特征在于,
所述逆变器控制部基于所述直流电压值来检测所述三相二极管桥输出的直流电压中
包含的纹波的顶点,并基于检测出的顶点以及所述过零点,计算所述三相交流电压的各相
的电压,并将计算出的各相的电压进行比较来检测所述三相交流电压的不平衡状态。
6. 一种空调机,其特征在于,
具备权利要求1~5中的任一项所述的电动机驱动装置,
所述电动机驱动装置生成使对在制冷循环中循环的制冷剂进行压缩的压缩机构动作
的马达的驱动电力。

电动机驱动装置以及空调机

技术领域

[0001] 本公开涉及电动机驱动装置以及空调机。

背景技术

[0002] 存在一种电动机驱动装置,其具备三相交流二极管桥以及逆变器,将从三相交流电源供给的电力转换为所希望的电压及频率的三相交流电力,并向马达供给(例如,专利文献1)。

[0003] 具备三相二极管桥的结构电动机驱动装置,在输入的三相交流电压存在不平衡的情况下,在输入电流产生不平衡,在由三相二极管桥整流后的直流电压中也产生脉动。若在整流后的直流电压中产生脉动,则有可能发生断路器跳闸以及安装于基板的部件破损之类的不良情况。针对这样的问题,专利文献1中记载的电动机驱动装置基于三相交流电源的线间电压来判定三相交流是为不平衡状态,在为不平衡状态的情况下,通过抑制逆变器的输出来保护电路部件。

[0004] 专利文献1:日本特开2017-22920号公报

[0005] 上述现有的电动机驱动装置在判定三相交流是否为不平衡状态的处理中,推断线间电压,进而将基于线间电压的推断结果计算出的不平衡系数与规定的阈值进行比较来检测不平衡状态。因此,现有的电动机驱动装置需要对三相交流的至少两相设置电压检测电路,这会导致装置的大型化,并且处理变得复杂,处理负载增大。据此,期望实现能够使装置小型化并减轻处理负载的电动机驱动装置。

发明内容

[0006] 本公开是鉴于上述情况所做出的,目的在于获得能够实现装置的小型化以及减轻处理负载的电动机驱动装置。

[0007] 为了解决上述的课题并实现目的,本公开的电动机驱动装置具备:三相二极管桥,其对三相交流电压进行整流并转换为直流电压;平滑电容器,其对直流电压进行平滑处理;直流电抗器,其设置在三相二极管桥与平滑电容器之间;逆变器,其将由平滑电容器进行平滑处理后的直流电压转换为交流电压并向马达输出;电压检测部,其检测三相二极管桥输出的直流电压;以及逆变器控制部,其基于由电压检测部检测的直流电压的检测值亦即直流电压值,来检测三相交流电压的不平衡状态,并基于不平衡状态的检测结果来控制逆变器。

[0008] 本公开的电动机驱动装置,发挥能够实现装置的小型化以及减轻处理负载的效果。

附图说明

[0009] 图1是表示实施方式1的电动机驱动装置的构成例的图。

[0010] 图2是表示实施方式1的电动机驱动装置的动作的一个例子的流程图。

- [0011] 图3是用于说明实施方式1的逆变器控制部计算出的纹波电压的图。
- [0012] 图4是表示实施方式2的电动机驱动装置的构成例的图。
- [0013] 图5是表示三相交流的各相电压与线间电压的关系的一个例子的图。
- [0014] 图6是表示三相交流的各相电压与对各相电压进行整流后的直流电压的关系的一个例子的图。
- [0015] 图7是表示相电压的过零点处的直流电压与线间电压的关系的图。
- [0016] 图8是表示实施方式2的电动机驱动装置的动作的一个例子的流程图。
- [0017] 图9是表示实施方式3的空调机的构成例的图。

具体实施方式

[0018] 以下,基于附图对本公开的实施方式的电动机驱动装置以及空调机进行详细地说明。

[0019] 实施方式1.

[0020] 图1是表示实施方式1的电动机驱动装置100的构成例的图。电动机驱动装置100经由三条电源线L1~L3与电源1连接,从电源1接受三相交流电力的供给来驱动马达2。即,电动机驱动装置100将从电源1供给的三相交流电力转换为所希望的电压及频率的三相交流电力而生成马达2的驱动电力。另外,马达2是三相电动机。

[0021] 电动机驱动装置100具备:三相二极管桥10,其对从作为三相交流电源的电源1供给的三相交流电压进行整流并转换为直流电压;电解电容器3,其是对三相二极管桥10输出的直流电压进行平滑处理的平滑电容器;逆变器20,其将由电解电容器3进行平滑处理后的直流电压转换为三相交流电压并施加给马达2;以及直流电抗器30,其设置在三相二极管桥10与电解电容器3之间,抑制在三相二极管桥10与逆变器20之间流动的直流电流中包含的高次谐波电流。另外,电动机驱动装置100具备:电压检测部40,其连接在三相二极管桥10与直流电抗器30之间,检测三相二极管桥10输出的直流电压;和逆变器控制部50,其被输入由电压检测部40检测的直流电压的检测值亦即直流电压值,并将基于输入的直流电压值生成的指令给与逆变器20而生成马达2的驱动电力。另外,虽然在图1中省略记载,但逆变器20输出的电压的检测值以及电压指令被输入到逆变器控制部50。逆变器控制部50基于逆变器20输出的电压的检测值以及电压指令和上述直流电压值,生成对逆变器20的指令。电压检测部40例如由电压传感器实现。逆变器控制部50例如由微型控制器实现。

[0022] 对详细动作另外进行说明,但在电动机驱动装置100中,逆变器控制部50基于由电压检测部40检测的直流电压的检测结果来判定从电源1供给的三相交流电压是否为不平衡状态,在为不平衡状态的情况下,抑制逆变器20的输出。

[0023] 在此,如上所述在输入的三相交流电压存在不平衡的情况下,在输入电流产生不平衡,在由三相二极管桥10整流后的直流电压中也产生脉动(以下,称为纹波)。即,若三相交流电压成为不平衡状态,则直流电压中包含的纹波分量增加。因此,通过监视由三相二极管桥10整流后的直流电压,能够检测三相交流电压的不平衡。本实施方式的电动机驱动装置100的逆变器控制部50利用这样的特性来检测三相交流电压的不平衡。由此,不需要设置用于检测从电源1输入的三相交流的各相的电压的电路,能够实现装置的小型化及低成本化。

[0024] 另外,由于在施加有直流电压的逆变器20的负载变动的情况下也会产生直流电压的纹波,因此电动机驱动装置100构成为在负载变动的的影响小的三相二极管桥10与直流电抗器30之间检测直流电压。另外,在与逆变器20连接的负载的设想的最大变动量小的情况下,即伴随负载变动而产生的纹波与伴随三相交流电压的不平衡而产生的纹波相比较,小到能够忽略的程度的情况下,也可以构成为在与图1所示的直流电压检测部位不同的部位(例如,电解电容器3与逆变器20之间)检测直流电压。

[0025] 图2是表示实施方式1的电动机驱动装置100的动的一个例子的流程图。具体而言,图2的流程图表示电动机驱动装置100的逆变器控制部50判定电源电压有无不平衡,并对逆变器20进行与判定结果相应的控制的动作例。

[0026] 在电动机驱动装置100执行用于生成马达2的驱动电力的电力转换动作过程中的情况下,逆变器控制部50重复按照图2的流程图的动作。即,在电动机驱动装置100使马达2驱动的情况下,逆变器控制部50以预先确定的周期反复执行图2所示的从开始到结束的一系列处理。

[0027] 具体而言,首先,逆变器控制部50取得直流电压值(步骤S1)。详细而言,逆变器控制部50从电压检测部40取得直流电压的检测值。

[0028] 接着,逆变器控制部50基于在步骤S1中取得的直流电压值来计算纹波电压(步骤S2)。使用图3对在步骤S2中逆变器控制部50计算出的纹波电压进行说明。图3是用于说明实施方式1的逆变器控制部50计算出的纹波电压的图。在图3中, V_{dc} 表示电压检测部40检测出的直流电压, V_{L1} 、 V_{L2} 以及 V_{L3} 表示从三条电源线L1~L3的每一条输入到电动机驱动装置100的三相交流的各相的电压。横轴表示时间,纵轴表示电压。图3表示三相交流的各相的电压 V_{L1} 、 V_{L2} 以及 V_{L3} 与直流电压 V_{dc} 的对应关系的一个例子。如图3所示,逆变器控制部50计算出的纹波电压是指直流电压中包含的相邻的纹波的大小之差,即相邻的顶点的电压差。在步骤S2中,逆变器控制部50通过对从电压检测部40取得的最新的直流电压值以及过去已取得的直流电压值进行分析来检测纹波的顶点,并根据检测出的顶点来计算纹波电压。例如,逆变器控制部50当分析直流电压值来检测最新的纹波的顶点时,求出检测出的顶点与上次检测出的纹波的顶点的差分,将该差分作为纹波电压。

[0029] 接着,逆变器控制部50将在步骤S2中计算出的纹波电压与预先确定的不平衡检测用的阈值(以下,称为不平衡检测用阈值)进行比较(步骤S3)。此外,不平衡检测用阈值通过进行电动机驱动装置100的动作模拟等来预先决定。

[0030] 在纹波电压大于不平衡检测用阈值的情况下(步骤S3:“是”),逆变器控制部50判断为三相交流电压处于不平衡状态,抑制逆变器20的输出(步骤S4)。例如,逆变器控制部50控制逆变器20,以使逆变器20的最大输出不超过正常时的最大输出的N%。此外, $N < 100$,正常时是指三相交流电压并非不平衡的状态。上述N可以是可变值。例如,在纹波电压与不平衡检测用阈值大不相同的情况下,也可以使N变化,使得N成为较小的值。另外,也可以准备不同的多个不平衡检测用阈值和与各不平衡检测用阈值对应的N的值,基于纹波电压与各不平衡检测用阈值的比较结果,决定所使用的N的值。

[0031] 在纹波电压为不平衡检测用阈值以下的情况下(步骤S3:“否”),逆变器控制部50判断为三相交流电压不处于不平衡状态,即判断为三相交流电压为正常状态,使逆变器20继续正常运转(步骤S5)。另外,在正常运转的情况下,逆变器控制部50进行控制,以使逆变

器20输出的电压追随电压指令。

[0032] 如以上说明的那样,本实施方式的电动机驱动装置100具备:电压检测部40,其在三相二极管桥10与直流电抗器30之间检测直流电压;和逆变器控制部50,其基于电压检测部40检测出的直流电压的纹波来检测三相交流电压的不平衡状态,逆变器控制部50在检测出三相交流电压的不平衡状态的情况下,抑制逆变器20的输出。根据本实施方式,能够实现能够防止在三相交流电压产生了不平衡的情况下发生断路器跳闸以及安装于基板的部件破损等不良情况的电动机驱动装置100,并且能够实现装置的小型化及处理负载的减轻。

[0033] 实施方式2.

[0034] 以上的实施方式1的电动机驱动装置100通过将基于设置在三相二极管桥10与直流电抗器30之间的电压检测部40检测出的直流电压计算出的纹波电压与预先确定的不平衡检测用阈值进行比较,来判定三相交流电压是否处于不平衡状态。与此相对,在本实施方式中,对即使在由于与逆变器20连接的负载的变动的影响而导致直流电压的变动大的情况下也能够高精度地检测不平衡的电动机驱动装置100a进行说明。

[0035] 图4是表示实施方式2的电动机驱动装置100a的构成例的图。在图4中,对与图1所示的实施方式1的电动机驱动装置100共通的构成要素标注相同的附图标记。对于标注了与图1相同的附图标记的构成要素,省略说明。

[0036] 电动机驱动装置100a是将实施方式1的电动机驱动装置100的逆变器控制部50置换为逆变器控制部50a,并增加了过零检测部60的结构。

[0037] 过零检测部60监视从电源1输入到电动机驱动装置100a的三相交流电压中的任一相,检测电压的过零点,并将检测结果输出给逆变器控制部50a。在图4所示的结构中,过零检测部60检测电源线L1的电压 V_{L1} 的过零点。过零检测部60例如由电压传感器、判定利用电压传感器的电压检测值的符号的逻辑电路等实现。

[0038] 逆变器控制部50a基于由电压检测部40检测出的直流电压值和由过零检测部60检测出的过零点,生成对逆变器20的指令。具体而言,逆变器控制部50a基于直流电压值及过零点,计算输入到电动机驱动装置100a的三相交流电压的各相的电压(以下,将一个相的电压称为相电压)。然后,逆变器控制部50a基于计算出的各相电压的有效值来判定三相交流电压是否处于不平衡状态,并根据判定结果来控制逆变器20的输出。此外,为了简化说明,在以下的说明中将相电压的有效值记载为“相电压”。

[0039] 在此,对逆变器控制部50a基于直流电压值及过零点来计算三相交流电压的各相电压的方法进行说明。

[0040] 在三相交流的相电压 V_{L1} 、 V_{L2} 以及 V_{L3} 与线间电压 V_{L1-L2} 、 V_{L2-L3} 以及 V_{L3-L1} 之间存在图5所示的关系。在此,线间电压 V_{L1-L2} 是电源线L1与L2之间的电位差,线间电压 V_{L2-L3} 是电源线L2与L3之间的电位差,线间电压 V_{L3-L1} 是电源线L3与L1之间的电位差。此外,图5是表示三相交流的各相电压与线间电压的关系的一个例子的图。

[0041] 另外,在三相交流的相电压 V_{L1} 、 V_{L2} 以及 V_{L3} 与对这些相电压进行整流而得到的直流电压 V_{dc} 之间存在图6所示的关系。此外,图6是表示三相交流的各相电压与对各相电压进行整流后的直流电压的关系的一个例子的图。如图6所示,直流电压 V_{dc} 的纹波由于各相电压的影响而产生,各纹波在各相电压过零的时机成为峰值。相电压 $V_{L1}=0$ 的时机的峰值是由于相电压 V_{L2} 及 V_{L3} 的影响而产生的,该时机的直流电压 V_{dc} (峰值)被视为与线间电压 V_{L2-L3} 相同。同

样地,相电压 $V_{L2}=0$ 的时机的峰值是由于相电压 V_{L3} 及 V_{L1} 的影响而产生的,该时机的直流电压 V_{dc} (峰值) 被视为与线间电压 V_{L3-L1} 相同。相电压 $V_{L3}=0$ 的时机的峰值是由于相电压 V_{L1} 及 V_{L2} 的影响而产生的,该时机的直流电压 V_{dc} (峰值) 被视为与线间电压 V_{L1-L2} 相同。此外,只要知道三相交流中的任一相的过零点,则能够根据相电压彼此的关系导出直流电压 V_{dc} 的哪个纹波的峰值与哪个线间电压对应。因此,电动机驱动装置100a的过零检测部60检测一个相的过零点。

[0042] 利用这样的关系,逆变器控制部50a通过以下所示的方法计算三相交流电压的各相电压。

[0043] 首先,逆变器控制部50a计算图7所示的相位A,即相电压 V_{L3} 的过零点处的相电压 V_{L1} 的相位A。此外,由于在相电压 V_{L3} 的过零点处相电压 $V_{L3}=0$,因此此时的直流电压 V_{dc} 取决于相电压 V_{L1} 及 V_{L2} ,直流电压 $V_{dc} = \text{线间电压 } V_{L1-L2}$ 成立。图7是表示相电压 V_{L3} 的过零点处的直流电压 V_{dc} 与线间电压 V_{L1-L2} 的关系的图。

[0044] 接着,逆变器控制部50a求出图7所示的交点L1。具体而言,逆变器控制部50a求出将计算出的相位A代入下式(1)及(2)而得到的两条线的交点L1的坐标(x,y)。

$$[0045] \quad y = \tan(A) \times x \cdots (1)$$

$$[0046] \quad y = \tan(120^\circ - A) \times x + V_{dc} \cdots (2)$$

[0047] 接着,逆变器控制部50a将相位A代入下式(3)来求出图7所示的交点L1的x,进而将求出的x代入式(1)来求出y。

$$[0048] \quad x = V_{dc} / (\tan(A) + \tan(120^\circ - A)) \cdots (3)$$

[0049] 接着,逆变器控制部50a将上述求出的x及y代入下式(4)来求出相电压 V_{L1} 。

$$[0050] \quad V_{L1} = \sqrt{(x^2 + y^2)} \cdots (4)$$

[0051] 另外,逆变器控制部50a使用上述求出的相位A及相电压 V_{L1} 和下式(5)及(6)求出相电压 V_{L2} 。

$$[0052] \quad V_{dc} = V_{L1} \times \sin(A) - V_{L2} \times \sin(A - 120^\circ) \cdots (5)$$

$$[0053] \quad V_{L2} = (V_{L1} \times \sin(A) - V_{dc}) / \sin(A - 120^\circ) \cdots (6)$$

[0054] 逆变器控制部50a通过同样的方法求出相电压 V_{L3} 。具体而言,逆变器控制部50a计算相电压 V_{L2} 的过零点处的相电压 V_{L1} 的相位B,使用计算出的相位B、相电压 V_{L1} 以及下式(7)及(8)求出相电压 V_{L3} 。

$$[0055] \quad V_{dc} = V_{L3} \times \sin(B - 240^\circ) - V_{L1} \times \sin(B) \cdots (7)$$

$$[0056] \quad V_{L3} = (V_{L1} \times \sin(B) - V_{dc}) / \sin(B - 240^\circ) \cdots (8)$$

[0057] 另外,在本实施方式中,构成为过零检测部60检测三相交流电压中的任一相的相电压的过零点,但也可以构成为逆变器控制部50a具有过零点的检测功能。即,也可以设置检测三相交流电压中的任一相的相电压的瞬时值的单元(例如电压传感器),逆变器控制部50a基于检测结果来检测过零点。

[0058] 接着,对本实施方式的电动机驱动装置100a的动作进行说明。图8是表示实施方式2的电动机驱动装置100a的动作的一个例子的流程图。在图8中,与图2相同的步骤编号表示相同的处理。对于与图2相同的步骤编号的处理,省略说明。

[0059] 在逆变器控制部50a在步骤S1中取得直流电压值之后,过零检测部60检测相电压 V_{L1} 的过零点(步骤S11)。接着,逆变器控制部50a根据由过零检测部60检测出的过零点,计算

上述相位A(步骤S12)。

[0060] 接着,逆变器控制部50a基于由电压检测部40检测出的直流电压 V_{dc} 的最大值及相位A来计算三相交流的各相电压(步骤S13)。在此,直流电压 V_{dc} 的最大值是指直流电压 V_{dc} 的各纹波的峰值的电压。逆变器控制部50a通过上述方法计算各相电压(V_{L1} 、 V_{L2} 、 V_{L3})。

[0061] 接着,逆变器控制部50a确认三相交流的各相电压之差是否比预先确定的不平衡检测用阈值大(步骤S14)。此外,在该步骤S14中使用的不平衡检测用阈值与在实施方式1中说明的图2所示的步骤S3中使用的不平衡检测用阈值不同。在步骤S14中,逆变器控制部50a计算相电压 V_{L1} 与 V_{L2} 之差、相电压 V_{L2} 与 V_{L3} 之差以及相电压 V_{L3} 与 V_{L1} 之差,在计算出的差的一个以上大于不平衡检测用阈值的情况下,判断为三相交流电压处于不平衡状态(步骤S14:“是”),抑制逆变器20的输出(步骤S4)。逆变器控制部50a在计算出的上述差全部为不平衡检测用阈值以下的情况下,判断为三相交流电压不处于不平衡状态(步骤S14:“否”),使逆变器20继续正常运转(步骤S5)。

[0062] 如以上说明的那样,本实施方式的电动机驱动装置100a具备:电压检测部40,其在三相二极管桥10与直流电抗器30之间检测直流电压;过零检测部60,其监视从电源1输入的三相交流电压中的任一相并检测电压的过零点;以及逆变器控制部50a,其基于电压检测部40检测出的直流电压以及过零检测部60检测出的过零点来计算三相交流电压的相电压(有效值),并基于相电压彼此之差来检测三相交流电压的不平衡状态,逆变器控制部50a在检测出三相交流电压的不平衡状态的情况下,抑制逆变器20的输出。根据本实施方式,能够实现能够防止在三相交流电压产生了不平衡的情况下发生断路器跳闸以及安装于基板的部件破损等不良情况的电动机驱动装置100a,并且能够实现装置的小型化。另外,由于计算三相交流电压的相电压,并基于相电压来判定是否处于不平衡状态,因此能够高精度地检测不平衡状态。

[0063] 实施方式3.

[0064] 在实施方式3中,对实施方式1及实施方式2中说明的电动机驱动装置100及100a的应用例进行说明。

[0065] 图9是表示实施方式3的空调机200的构成例的图。图9所示的空调机200通过应用实施方式1中说明的电动机驱动装置100来实现。空调机200是通过应用电动机驱动装置100而实现的制冷循环装置的一个例子。此外,也可以构成为将电动机驱动装置100替换为实施方式2中说明的电动机驱动装置100a。

[0066] 空调机200具备与输出三相交流电力的电源1连接的电动机驱动装置100、压缩机71、四通阀72、室外热交换器73、膨胀阀74、室内热交换器75以及制冷剂配管76。压缩机71包括利用从电动机驱动装置100供给的三相交流电力驱动的马达2和压缩制冷剂的压缩机构77。马达2使压缩机构77动作。

[0067] 制冷剂在压缩机71、四通阀72、室外热交换器73、膨胀阀74、室内热交换器75以及制冷剂配管76中循环,由此构成制冷循环。

[0068] 空调机200不限于室外机与室内机分离的分体式空调机,也可以是压缩机71、室内热交换器75以及室外热交换器73设置在一个壳体内的一体式空调机。

[0069] 此外,作为具备电动机驱动装置100的制冷循环装置,以空调机200为例进行了说明,但制冷循环装置不限于空调机200,也可以是冰箱、热泵热水供给装置等。

[0070] 另外,在本实施方式中,说明了将马达2应用于压缩机71的驱动源,通过电动机驱动装置100驱动马达2的构成例。然而,作为驱动空调机200所具备的未图示的室内机送风机及室外机送风机的驱动源,也可以应用由电动机驱动装置100驱动的马达2。另外,作为室内机送风机、室外机送风机以及压缩机71各自的驱动源,也可以应用由电动机驱动装置100驱动的马达2。

[0071] 如以上说明的那样,本实施方式的空调机200通过使用实施方式1的电动机驱动装置100或者实施方式2的电动机驱动装置100a,能够不受与逆变器20连接的负载的变动的影晌地检测电源1的电压不平衡。另外,在检测出电压不平衡的情况下,能够抑制逆变器20的输出,防止发生断路器跳闸以及安装于基板的部件破损等不良情况。由此,能够保持空调机200的可靠性、产品寿命。在将实施方式1或2中说明的电动机驱动装置100或100a应用于空调机200以外的制冷循环装置的情况下,也能够起到与空调机200相同的效果。

[0072] 以上的实施方式所示的结构表示一个例子,既可以与其他公知的技术组合,也可以将实施方式彼此组合,在不脱离主旨的范围内也可以省略、变更结构的一部分。

[0073] 附图标记说明

[0074] 1...电源;2...马达;3...电解电容器;10...三相二极管桥;20...逆变器;30...直流电抗器;40...电压检测部;50、50a...逆变器控制部;60...过零检测部;71...压缩机;72...四通阀;73...室外热交换器;74...膨胀阀;75...室内热交换器;76...制冷剂配管;77...压缩机构;100、100a...电动机驱动装置;200...空调机。

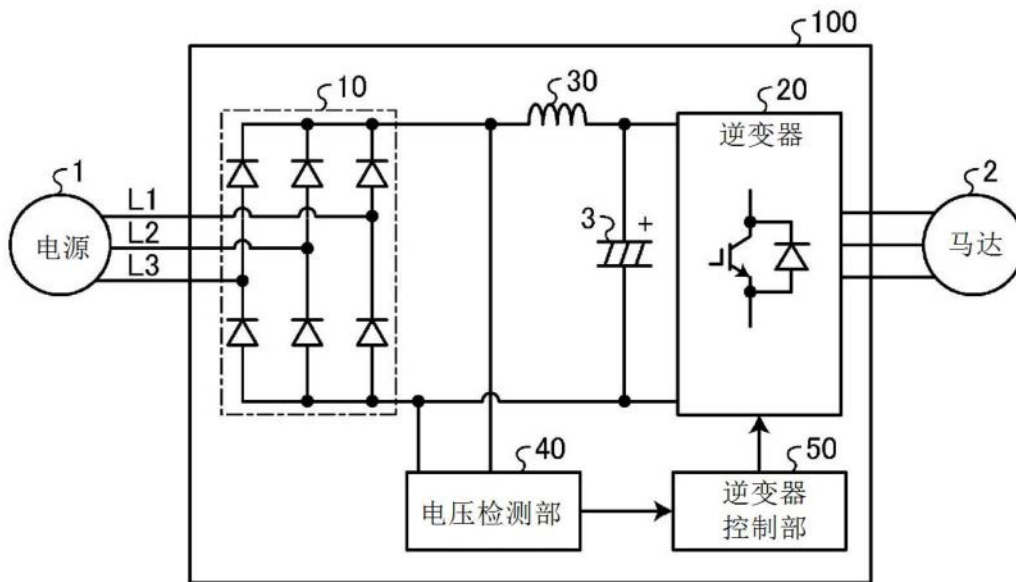


图1

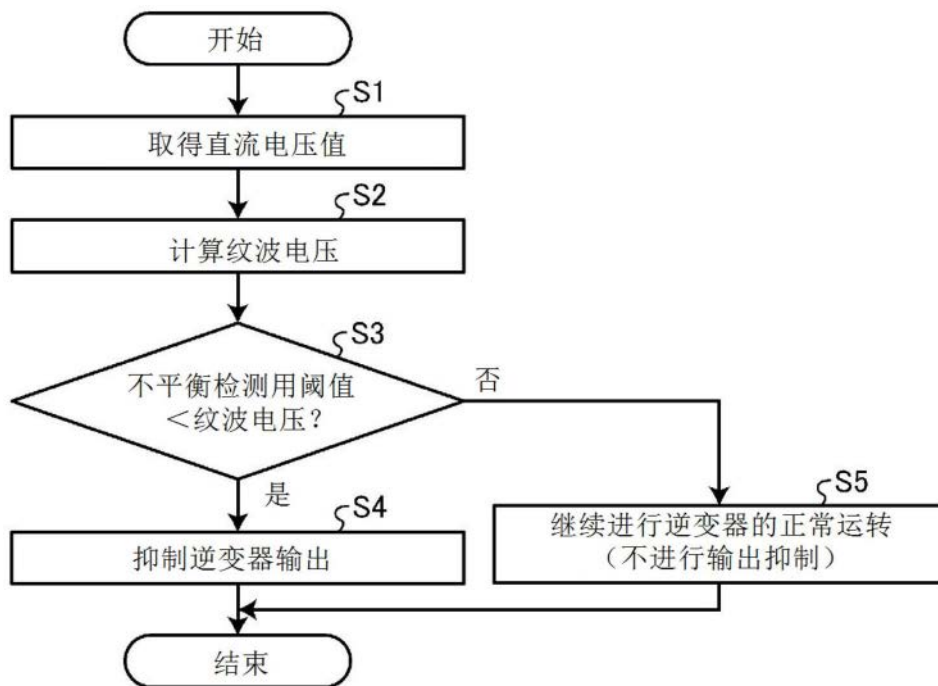


图2

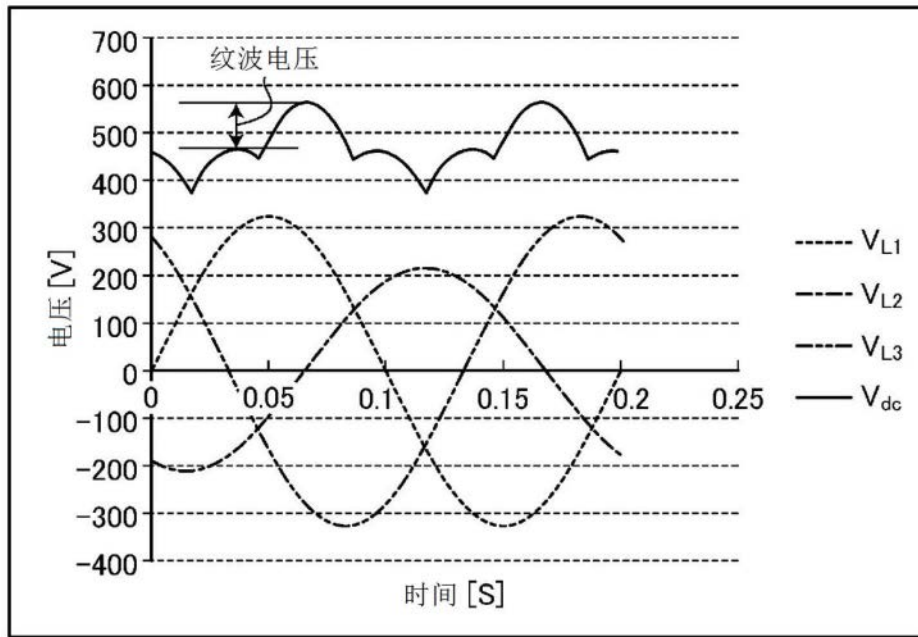


图3

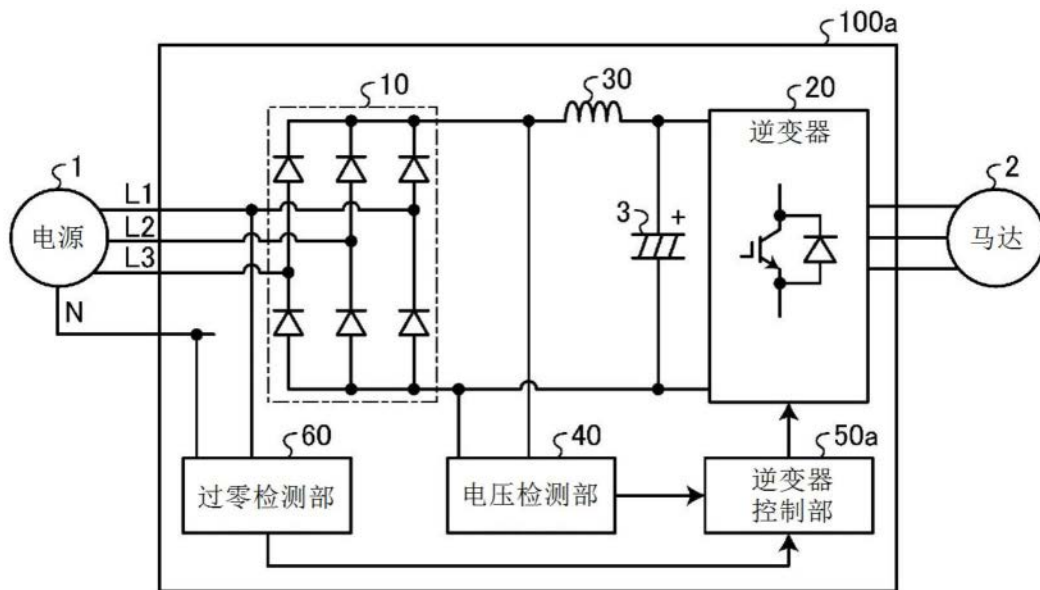


图4

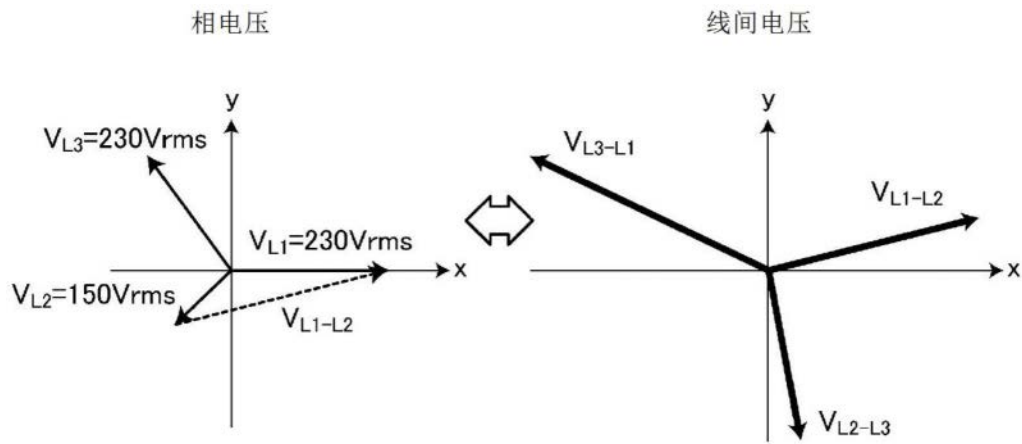


图5

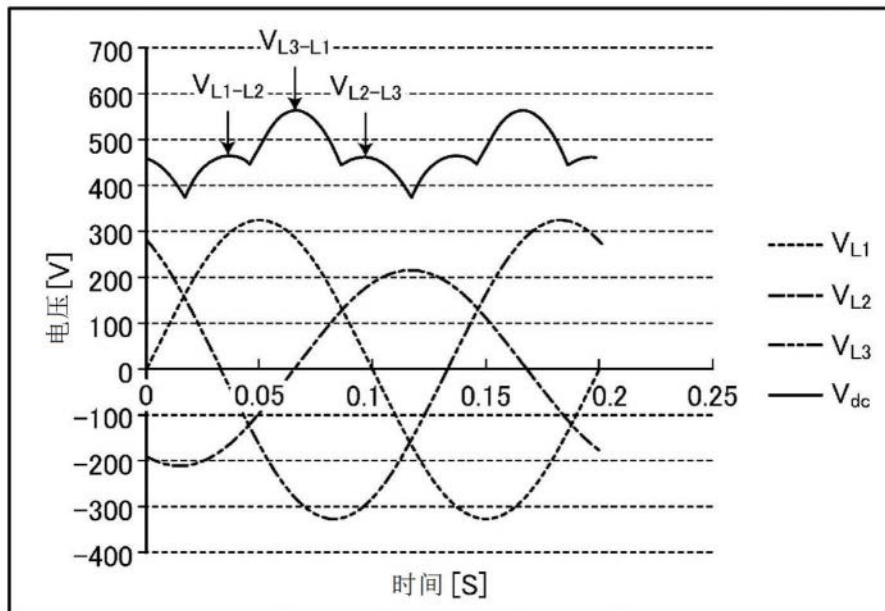


图6

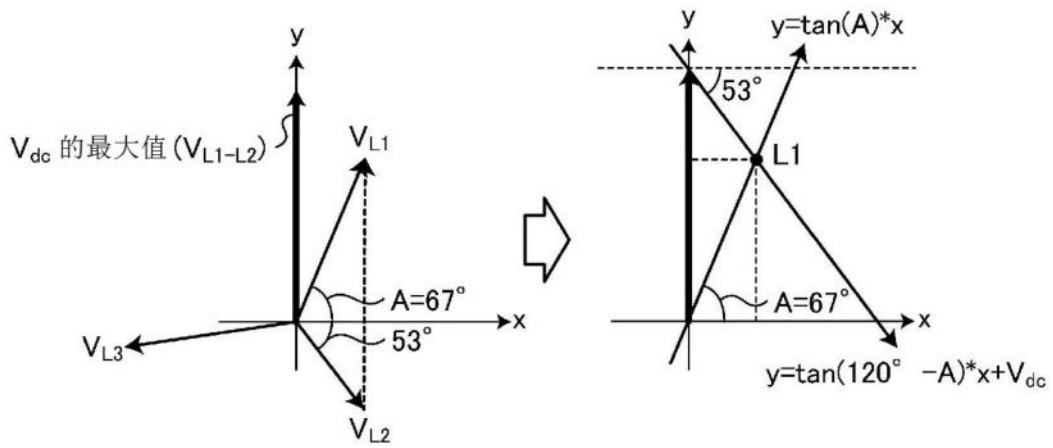


图7

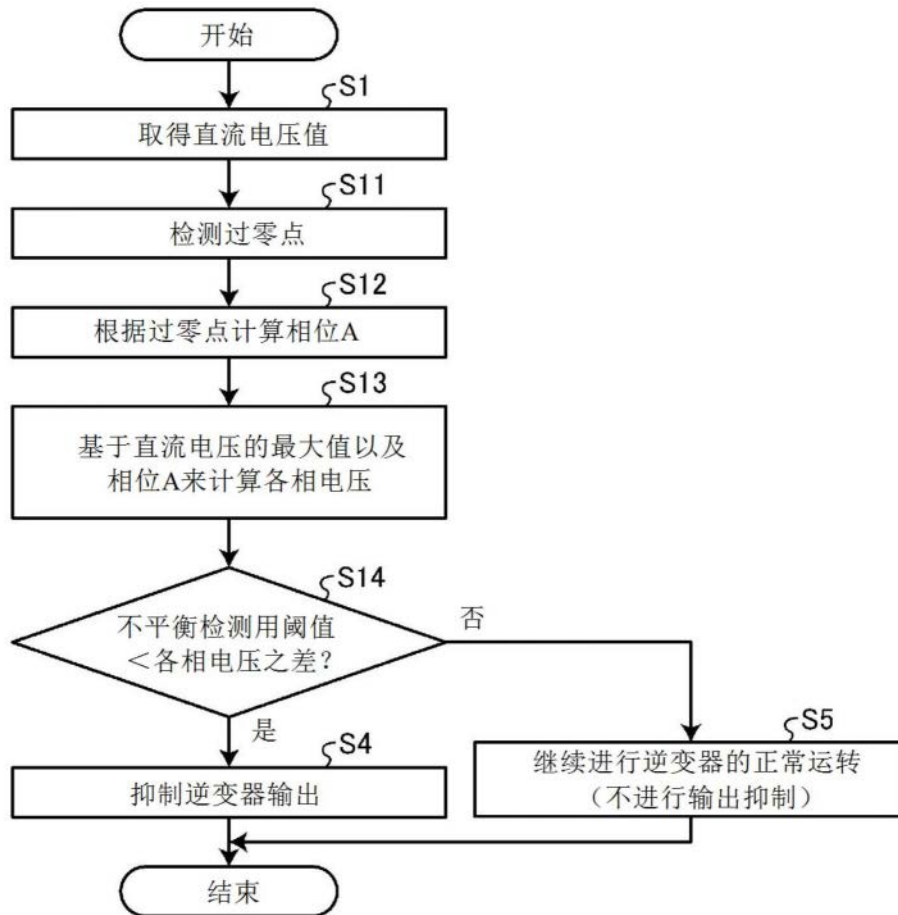


图8

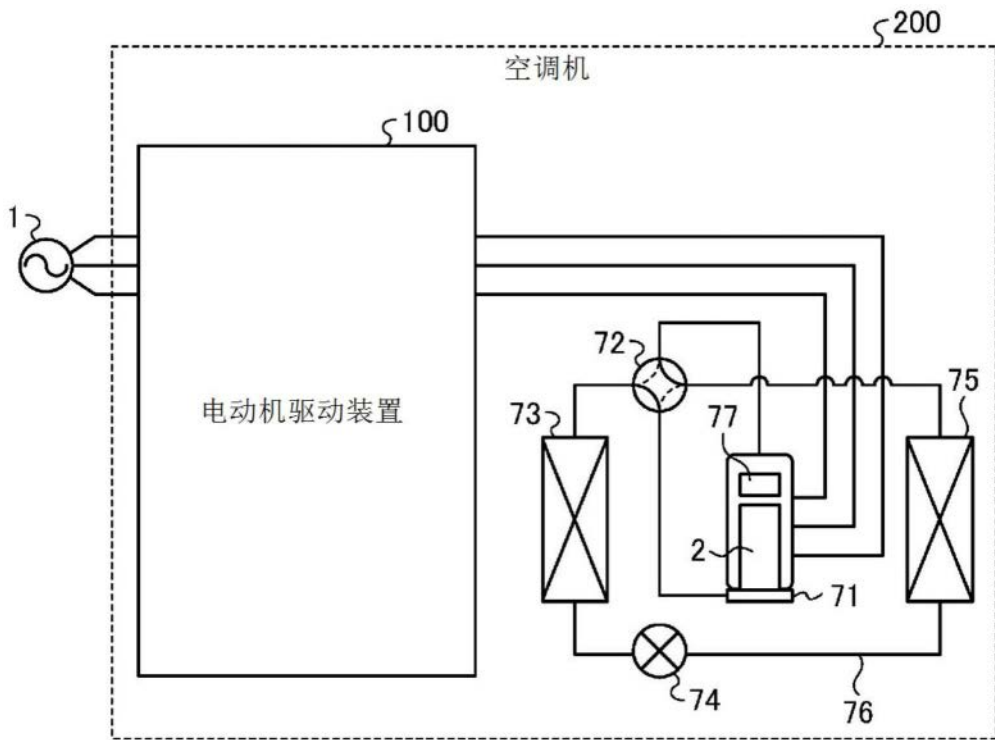


图9