



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111033041 B

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 201880049112.2

(72) 发明人 服部诚 川岛丰久 鹰繁贵之

(22) 申请日 2018.08.15

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 崔巍

申请公布号 CN 111033041 A

(51) Int.CI.

F04B 49/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.04.17

F04B 49/06 (2006.01)

(30) 优先权数据

F04B 49/10 (2006.01)

2017-171975 2017.09.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2020.01.21

CN 204956360 U, 2016.01.13

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 2012196063 A, 2012.10.11

PCT/JP2018/030339 2018.08.15

JP S5899635 A, 1983.06.14

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 106224221 A, 2016.12.14

W02019/049620 JA 2019.03.14

CN 105444328 A, 2016.03.30

(73) 专利权人 三菱重工制冷空调系统株式会社

CN 106500241 A, 2017.03.15

地址 日本国东京都港区港南二丁目16番5号

审查员 阳大清

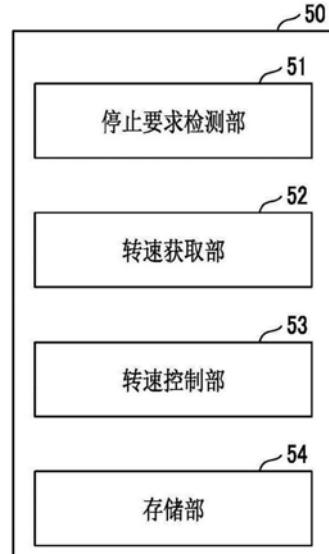
(54) 发明名称

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

电动压缩机的控制装置、电动压缩机、移动体用空调装置及电动压缩机的控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种电动压缩机的控制装置。压缩机的控制装置具备：运行停止控制部，若检测出来自包括压缩机的装置的强制停止要求信号，则以与通常停止要求信号不同的顺序使压缩机停止，所述强制停止要求信号为与要求以规定的顺序停止压缩机的通常停止要求信号不同的信号，运行停止控制部根据检测出强制停止要求信号时的压缩机的转速以不同的顺序使压缩机停止。



1. 一种电动压缩机的控制装置，其具备：

停止要求检测部，与电动压缩机的运转状态无关地检测从所述电动压缩机的外部的装置接收的表示强制性停止对所述电动压缩机供给电力的强制停止要求信号；及

运行停止控制部，若所述停止要求检测部检测出所述强制停止要求信号，则通过与对所述电动压缩机进行确定的通常的停止处理不同的处理使所述电动压缩机停止，

所述运行停止控制部根据检测出所述强制停止要求信号时的所述电动压缩机的转速，能够通过不同的处理以不同的停止时间使所述电动压缩机停止。

2. 根据权利要求1所述的电动压缩机的控制装置，其中，

所述运行停止控制部判定在对所述电动压缩机的转速阶段性地进行确定的多个转速的范围内检测出所述强制停止要求信号时的转速属于哪个所述转速的范围，并根据按所述转速的范围确定的处理来进行所述电动压缩机的停止。

3. 根据权利要求1或2所述的电动压缩机的控制装置，其中，

所述运行停止控制部根据对检测出所述强制停止要求信号时的转速进行确定的减速速率来减小检测出所述强制停止要求信号时的转速。

4. 根据权利要求3所述的电动压缩机的控制装置，其中，

所述运行停止控制部根据所述减速速率将所述电动压缩机的转速减小规定的转速。

5. 根据权利要求3所述的电动压缩机的控制装置，其中，

所述运行停止控制部根据所述减速速率将所述电动压缩机的转速减小至规定的转速。

6. 根据权利要求3所述的电动压缩机的控制装置，其中，

所述运行停止控制部根据所述减速速率减小所述电动压缩机的转速，然后待机规定的时间之后使所述电动压缩机停止。

7. 根据权利要求3所述的电动压缩机的控制装置，其中，

当检测出所述强制停止要求信号时的转速为第1阈值以上时，所述运行停止控制部以对所述第1阈值以上的转速的范围进行确定的减速速率将所述电动压缩机的转速减小规定的转速，然后使所述电动压缩机停止旋转。

8. 根据权利要求7所述的电动压缩机的控制装置，其中，

当检测出所述强制停止要求信号时的转速为第2阈值以上且小于所述第1阈值时，所述运行停止控制部以对所述第2阈值至所述第1阈值的转速的范围进行确定的减速速率将所述电动压缩机的转速减小至规定的转速，然后待机规定的时间之后，使所述电动压缩机停止旋转。

9. 根据权利要求8所述的电动压缩机的控制装置，其中，

当检测出所述强制停止要求信号时的转速小于第2阈值时，所述运行停止控制部使所述电动压缩机立即停止旋转。

10. 一种电动压缩机，其具备权利要求1或2所述的电动压缩机的控制装置。

11. 一种移动体用空调装置，其具备权利要求10所述的电动压缩机，其中，

所述强制停止要求信号为使所述移动体停止的信号。

12. 一种电动压缩机的控制方法，其具有：

与电动压缩机的运转状态无关地检测从所述电动压缩机的外部的装置接收的表示强制性停止对所述电动压缩机供给电力的强制停止要求信号的步骤；及

若检测出所述强制停止要求信号，则通过与对所述电动压缩机进行确定的通常的停止处理不同的处理使所述电动压缩机停止的步骤，

在使所述电动压缩机停止的步骤中，根据检测出所述强制停止要求信号时的所述电动压缩机的转速，能够通过不同的处理以不同的停止时间使所述电动压缩机停止。

## 电动压缩机的控制装置、电动压缩机、移动体用空调装置及电动压缩机的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动压缩机的控制装置、电动压缩机、移动体用空调装置及电动压缩机的控制方法。

[0002] 本申请根据2017年9月7日在日本申请的日本专利申请2017-171975号主张优先权，并将其内容援用于此。

### 背景技术

[0003] 作为搭载于车辆的汽车空调的构成要件之一，有电动压缩机。当使用者进行了停止汽车空调的操作时，经过被编入汽车空调的动作停止控制中的规定的处理来停止电动压缩机及驱动电动压缩机的马达。例如，接收到将转速逐渐设为0的指令而执行停止马达的处理。作为相关技术，在专利文献1中对进行转子的定位之后停止动作的马达的控制装置进行了记载。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开2012-196063号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 但是，汽车空调的电动压缩机并不一定经过如上所述的程序而停止。例如，当使用者在汽车空调的运行中进行了停止车辆(关闭钥匙)的操作时，在因关闭钥匙(key off)而导致电源停止之前，汽车空调需要使电动压缩机突然停止，从而电动压缩机突然被停止。在该情况下，电动压缩机有时不经过如上所述的程序而停止运行，根据钥匙被关闭时的电动压缩机的运行环境或运行状态等条件，有可能在电动压缩机的控制电路中流过异常电流而对电子组件等产生影响。

[0009] 本发明提供一种能够解决上述课题的电动压缩机的控制装置、电动压缩机、移动体用空调装置及电动压缩机的控制方法。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 根据本发明的一方式，电动压缩机的控制装置具备：停止要求检测部，检测对电动压缩机要求强制性停止的强制停止要求信号；及运行停止控制部，若所述停止要求检测部检测出所述强制停止要求信号，则通过与对所述电动压缩机进行确定的通常的停止处理不同的处理使所述电动压缩机停止，所述运行停止控制部根据检测出所述强制停止要求信号时的所述电动压缩机的转速，通过不同的处理使所述电动压缩机停止。

[0012] 根据本发明的一方式，所述控制装置的所述运行停止控制部判定在对所述电动压缩机的转速阶段性地进行确定的多个转速的范围中检测出所述强制停止要求信号时的转速属于哪个所述转速的范围，并根据按所述转速的范围确定的处理来进行所述电动压缩机

的停止。

[0013] 根据本发明的一方式，所述控制装置的所述运行停止控制部根据对检测出所述强制停止要求信号时的转速进行确定的减速速率来减小检测出所述强制停止要求信号时的转速。

[0014] 根据本发明的一方式，所述控制装置的所述运行停止控制部根据所述减速速率将所述电动压缩机的转速减小规定的转速。

[0015] 根据本发明的一方式，所述控制装置的所述运行停止控制部根据所述减速速率将所述电动压缩机的转速减小至规定的转速。

[0016] 根据本发明的一方式，所述控制装置的所述运行停止控制部根据所述减速速率减小所述电动压缩机的转速，然后待机规定的时间之后使所述电动压缩机停止。

[0017] 根据本发明的一方式，当检测出所述强制停止要求信号时的转速为第1阈值以上时，所述控制装置的所述运行停止控制部以对所述第1阈值以上的转速的范围进行确定的减速速率将所述电动压缩机的转速减小规定的转速，然后使所述电动压缩机停止旋转。

[0018] 根据本发明的一方式，当检测出所述强制停止要求信号时的转速为第2阈值以上且小于所述第1阈值时，所述控制装置的所述运行停止控制部以对所述第2阈值至所述第1阈值的转速的范围进行确定的减速速率将所述电动压缩机的转速减小至规定的转速，然后待机规定的时间之后，使所述电动压缩机停止旋转。

[0019] 根据本发明的一方式，当检测出所述强制停止要求信号时的转速小于第2阈值时，所述控制装置的所述运行停止控制部使所述电动压缩机立即停止旋转。

[0020] 根据本发明的一方式，电动压缩机具备上述任一项所述的电动压缩机的控制装置。

[0021] 根据本发明的一方式，移动体用空调装置具备上述电动压缩机。

[0022] 根据本发明的一方式，电动压缩机的控制方法具有：检测对电动压缩机要求强制性停止的强制停止要求信号的步骤；及若检测出所述强制停止要求信号，则通过与对所述电动压缩机进行确定的通常的停止处理不同的处理使所述电动压缩机停止的步骤，在使所述电动压缩机停止的步骤中，根据检测出所述强制停止要求信号时的所述电动压缩机的转速，通过不同的处理使所述电动压缩机停止。

[0023] 发明效果

[0024] 根据上述电动压缩机的控制装置、电动压缩机、移动体用空调装置及电动压缩机的控制方法，即使在接收到与通常的停止要求信号不同的强制性停止要求的情况下也能够使电动压缩机安全停止。

## 附图说明

[0025] 图1是搭载有本发明的一实施方式中的电动压缩机的车辆的概略块图。

[0026] 图2是表示本发明的一实施方式中的电动压缩机的一例的图。

[0027] 图3是表示本发明的一实施方式中的控制装置的一例的功能块图。

[0028] 图4是说明本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制的图。

[0029] 图5是表示用于本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制中的参数的一例的图。

[0030] 图6是表示本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制时的转速的变化的一例的图。

[0031] 图7是表示本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制的一例的流程图。

## 具体实施方式

[0032] <实施方式>

[0033] 以下,参考图1~图7对根据本发明的一实施方式的电动压缩机的控制方法进行说明。

[0034] 图1是搭载有本发明的一实施方式中的电动压缩机的车辆的概略块图。

[0035] 在图1中示出搭载于车辆3上的ECU(Electric Control Unit:电子控制单元)1和车载用空调装置2。如图所示,车辆3具备ECU1和空调装置2。空调装置2具备电动压缩机10。ECU1进行车辆3的电气设备的控制。空调装置2为汽车空调单元。电动压缩机10为用于车载用空调装置中的电动压缩机。电动压缩机10为一体地组装有逆变器装置的逆变器一体型电动压缩机。ECU1与空调装置2通过信号线、通信线、电力线等连接,空调装置2通过CAN(Controller Area Network:控制器局域网)通信接收ECU1的控制信号,并进行使用者所希望的动作。例如,若使用者进行开始运行空调的操作,则ECU1将与该操作相对应的控制信号输出到空调装置2,空调装置2根据该控制信号开始运行。若使用者设定车内温度,则ECU1生成与该设定温度相对应的控制信号,并控制空调装置2的运行状态。例如,当使用者进行了停止空调的动作的操作时,ECU1输出以规定的顺序停止空调装置2的动作的控制信号(例如,指示将转速逐渐设为0的信号),空调装置2按照该控制信号停止动作。在该情况下,组装于空调装置2中的电动压缩机10也经过预先确定的停止程序停止运行。但是,若使用者在启动空调的动作的状态下进行关闭车辆3的钥匙的操作,则ECU1输出指示停止的信号(例如,电源切断信号),例如ECU1和空调装置2的信号线中的一个成为关闭状态。在该情况下,空调装置2通常(不经过预先确定的停止程序而)立即停止动作。

[0036] 图2是表示本发明的一实施方式中的电动压缩机的一例的图。

[0037] 在图2中示出空调装置2所具备的电动压缩机10的概略结构。

[0038] 电池20为搭载于车辆3(空调装置2的外部)的电源单元。

[0039] 电池20向电动压缩机10供给高压的直流电力。电动压缩机10具备电路100、压缩部11、马达12及控制装置50。电路100具备电容器30和逆变器40。逆变器40与马达12通过电力线连接。电路100所具备的规定的构成要件与控制装置50通过信号线连接。逆变器40将从电池20供给的直流电力转换为三相交流,并将其供给到马达12。如此,电动压缩机10通过将从搭载于车辆3的电源单元(电池20)供给的高电压的直流电力通过逆变器40转换为三相交流电力并将其施加于马达12而被驱动。

[0040] 逆变器40由控制装置50进行控制。控制装置50由IC(Integrated Circuit:集成电路)等构成。与从电池20供给的电力独立地,从低压电源(未图示)将电力供给到控制装置50。控制装置50例如控制马达12的转速 $\omega$ 。马达12通过来自逆变器40的指示而旋转驱动,由此,压缩部11压缩制冷剂,并向空调装置2所具备的制冷剂回路(未图示)供给制冷剂。

[0041] 然而,虽然高压电力供给到马达12,但若在马达12的旋转中因上述的钥匙关闭而

发生电源的切断，则在图2中所例示的电路100(高电压电路)中流过尖峰电流，有时会对电路100的电子组件产生影响。因此，当因钥匙关闭而发生了电源切断时，控制装置50一边抑制异常电流的产生，一边进行停止马达12(电动压缩机10)的控制。接着，对控制装置50进行说明。

[0042] 图3是表示本发明的一实施方式中的控制装置的一例的功能块图。

[0043] 如图所示，控制装置50存储停止要求检测部51、转速获取部52、转速控制部53及存储部54。

[0044] 停止要求检测部51检测来自具有与电动压缩机10的运转状态无关地使电动压缩机10强制性停止的功能的装置等(例如，车辆3)的强制停止要求信号，所述装置等为在其一部分具备电动压缩机10的装置、设备、系统等。强制停止要求信号为与要求以预先确定的顺序停止电动压缩机10的通常停止要求信号不同的信号。通常停止要求信号例如是指使用者进行了关闭汽车空调的动作的操作时空调装置2从ECU1获取的停止指示信号。在此，将强制停止要求信号例如定义为由使用者关闭钥匙时空调装置2从ECU1获取的电源切断信号。停止要求检测部51获取空调装置2经由信号线等从ECU1接收到的通常停止要求信号或强制停止要求信号。

[0045] 转速获取部52获取由停止要求检测部51检测出强制停止要求信号时的电动压缩机10(马达12)的转速(每单位时间的转速)。以下，将检测出强制停止要求信号时的转速记载为停止前转速。

[0046] 若停止要求检测部51检测出强制停止要求信号，则转速控制部53进行与获取通常停止要求信号时不同的处理而使电动压缩机10(马达12)停止。例如，转速控制部53对于将电动压缩机10所能采用的转速的整个范围进行分割而得到的多个转速区域判定停止前转速属于哪个转速区域，并通过对包含停止前转速的转速区域确定的处理方法来进行电动压缩机10的停止。例如，转速控制部53以根据停止前转速设定的减速速率减小电动压缩机10的转速。转速控制部53在以规定的减速速率减小转速，然后待机根据停止前转速设定的待机时间之后，停止电动压缩机10。

[0047] 存储部54存储转速控制部53在电动压缩机10(马达12)的强制停止控制中使用的参数。强制停止控制是指使用者进行了钥匙关闭操作时(停止要求检测部51获取了强制停止要求信号时)由控制装置50执行的用于使电动压缩机10停止的控制。

[0048] 接着，对由控制装置50进行的电动压缩机10的强制停止控制进行说明。

[0049] 图4是说明本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制的图。

[0050] 在图4的(a)中示出强制停止控制中使用的参数，在图4的(b)中示出强制停止控制中的电动压缩机10的转速的变化。

[0051] 转速控制部53首先判定停止前转速属于哪个转速区域。在图4的(a)的设定例中设定有3个转速区域。第1行的“转速区域1”中关于转速为“阈值1”以上的范围进行了设定。第2行的“转速区域2”中关于转速为“阈值2”以上且小于“阈值1”的范围进行了设定。第3行的“转速区域3”中关于转速小于“阈值2”的范围进行了设定。转速控制部53判定停止前转速属于对各范围的转速进行确定的多个转速区域中的哪个转速区域。

[0052] 在判定转速区域时，转速控制部53按照按每个转速区域确定的处理来进行强制停止控制。具体而言，首先，转速控制部53按照按每个转速区域确定的减速速率，由停止前转

速逐渐减小电动压缩机10的转速。例如,当停止前转速在“转速区域1”时,转速控制部53以减速速率“ $\alpha$ ”减小电动压缩机10的转速。同样地,若停止前转速在“转速区域2”,则转速控制部53以减速速率“ $\beta$ ”减小电动压缩机10的转速,若停止前转速在“转速区域3”,则以减速速率“ $\gamma$ ”减小电动压缩机10的转速。

[0053] 转速控制部53持续进行基于该减速速率的减速控制,直至电动压缩机10的转速成为规定的目标值。按每个转速区域还设定有结束减速控制时的目标转速,其值在图4的(a)的表中记载于“待机转速”栏中。例如,当停止前转速在“转速区域1”时,目标转速为从停止前转速减去了“A”(A为规定的常数)的值。若减速控制后的转速由停止前转速减小了“A”,则转速控制部53结束减速控制。当停止前转速在“转速区域2”时,若减速控制后的转速成为“B”(B为规定的常数),则转速控制部53结束减速控制。当停止前转速在“转速区域3”时,转速控制部53持续进行减速控制,直至减速控制后的转速成为“0”(停止)。

[0054] 接着,对待机时间进行说明。待机时间是指减速控制结束后维持目标转速的时间。按每个转速区域还设定有该待机时间,在图4的(a)的设定例中,当停止前转速在“转速区域1”时,待机时间为“T1”,当停止前转速在“转速区域2”时,待机时间为“T2”。待机时间“T1”及“T2”也可以为0(不待机)。当停止前转速在“转速区域3”时,转速控制部53持续进行减速控制,直至转速成为“0”,因此在待机时间中设定有“0”。若电动压缩机10的转速达到待机转速,则转速控制部53开始计算时间,并维持待机旋转,直至经过待机时间。

[0055] 在图4的(a)中所例示的各参数记录在存储部54中。

[0056] 参考图4的(b)对停止要求检测部51检测出强制停止要求信号之后的强制停止控制进行说明。

[0057] 图4的(b)的纵轴表示电动压缩机10的转速,横轴表示时间。若停止要求检测部51在时刻t1检测出强制停止要求信号(钥匙关闭时的电源切断信号),则转速控制部53开始进行强制停止控制。首先,转速控制部53以与包含停止前转速的转速区域相对应的减速速率逐渐减小电动压缩机10的转速(时刻t1~t2),若电动压缩机10的转速达到与转速区域相对应的停止前转速,则转速控制部53将当前的转速维持与转速区域相对应的待机时间(时刻t2~t3)。若经过待机时间,则转速控制部53停止电动压缩机10。

[0058] 接着,在图5、图6中示出具体的强制停止控制的例子。

[0059] 图5是表示用于本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制中的参数的一例的图。

[0060] 在图5的设定例中设定有3个转速区域。各转速区域的范围与图4的(a)的情况同样地将转速区域1设为转速 $\geq$ 阈值1,将转速区域2设为阈值1 $>$ 转速 $\geq$ 阈值2,将转速区域3设为阈值2 $>$ 转速。

[0061] 将转速区域1的减速速率设为“ $\alpha_1$ ”,将待机转速设为“停止转速-A1”,将待机时间设为“0”。将转速区域2的减速速率设为“ $\alpha_1$ ”,将待机转速设为“B1”,将待机时间设为“T3”。将转速区域3的减速速率设为“无”,将待机转速设为“0”,将待机时间设为“0”。

[0062] 在图6中示出基于图5的设定的电动压缩机10的强制停止控制中的转速的变化。

[0063] 图6是表示本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制时的转速的变化的一例的图。

[0064] 曲线图L1表示停止前转速r1在“转速区域1”的范围时的转速的变化。转速控制部

53在检测出强制停止要求信号之后,以 $\alpha_1$ 的比率减小停止前转速r1。而且,若转速达到待机转速“r1-A1”,则根据待机时间“0”的设定,转速控制部53停止电动压缩机10(将马达12的转速设为0)。如此,当停止前转速大于规定的阈值1时,将待机转速中所包含的参数A1设定为较大,由此能够由停止前转速大幅减小转速。申请人通过实验确认到根据图5所示的对“转速区域1”的参数设定能够抑制在钥匙关闭时产生异常电流。认为这与基于参数A1的设定的转速的大幅减小有关。

[0065] 在本例子中,作为对“转速区域1”的强制停止控制的参数,将待机时间设定为“0”,但也可以对待机时间设定适当的值并设置在旋转停止为止的期间待机的状态。

[0066] 曲线图L2表示停止前转速r2在“转速区域2”的范围时的转速的变化。转速控制部53在检测出强制停止要求信号之后,以 $\alpha_1$ 的比率减小停止前转速r2。而且,若转速达到待机转速“B1”,则转速控制部53根据待机时间“T3”的设定将待机转速B1的状态维持时间“T3”。然后,转速控制部53停止电动压缩机10。对待机转速B1例如能够设定与阈值2相同或其以下的值。如此,当停止前转速在阈值1~阈值2之间时,申请人通过实验确认到,通过对待机转速B1设定适当的值,根据图5所示的对“转速区域2”的参数设定能够抑制在钥匙关闭时产生异常电流。认为这与将转速降低至待机转速B1所显示出的足够小的转速有关。

[0067] 在本例子中,作为对“转速区域2”的强制停止控制的参数,将待机时间设定为T3,但也可以将待机时间设定为0。或者,能够根据待机转速B1的大小将待机时间设定为T3且包含0的任意适当的值。

[0068] 曲线图L3表示停止前转速r3在“转速区域3”的范围时的转速的变化。转速控制部53根据待机转速“0”、减速速率“无”、待机时间“0”的设定,在检测出强制停止要求信号之后,将停止前转速r3立即设为0。申请人通过实验确认到,根据图5所示的对“转速区域3”的参数设定能够抑制在钥匙关闭时产生异常电流。当停止前转速小于阈值2时,由于该转速足够小,因此认为即使立即停止也不会产生异常电流。

[0069] 对“转速区域3”的强制停止控制的参数并不限于图5的例子,例如,也可以与“转速区域2”的情况同样地设定为进行如下动作:将转速以规定的减速速率降低至规定的待机转速,然后暂时待机之后停止。

[0070] 接着,对本实施方式的电动压缩机的强制停止控制的流程进行说明。

[0071] 图7是表示本发明的一实施方式中的电动压缩机的强制停止控制的一例的流程图。

[0072] 首先,停止要求检测部51检测来自车辆3的强制停止要求信号(步骤S11)。例如,连接车辆3的ECU1与空调装置2的信号线等中包含通知与电动压缩机10的接通/断开有关的控制信号的信号线(图1),若在空调装置2运行中的状态下该信号线被断开,则停止要求检测部51判定为检测出强制停止要求信号。当未检测出强制停止要求信号时(步骤S11;“否”),待机至检测出强制停止要求信号。

[0073] 当检测出强制停止要求信号时(步骤S11;“是”),转速获取部52获取电动压缩机10的停止前转速。电动压缩机10的转速能够利用公知的方法来获取。例如,可以由传感器检测转速或者根据由传感器等检测出的各种检测值(马达12的三相中的电流值、电压值等)进行计算或者可以是从ECU1获取的指令值。转速获取部52将所获取的电动压缩机10的转速输出到转速控制部53。

[0074] 接着,转速控制部53判定包含从转速获取部52获取的停止前转速的转速区域(步骤S12)。具体而言,转速控制部53参考记录在存储部54的图4的(a)、图5中所例示的参数的设定信息来进行转速区域的判定。

[0075] 接着,转速控制部53从存储部54读出并获取对相应的转速区域确定的参数(步骤S13)。

[0076] 接着,转速控制部53使用所获取的参数来控制电动压缩机10的转速(步骤S14)。关于具体的控制方法,如使用图4~图6所说明的那样。即,转速控制部53决定目标转速(待机转速),并以规定的减速速率由当前的停止前转速减小至目标转速。转速控制部53根据转速区域将目标转速维持一定期间(待机时间),然后使电动压缩机10停止(步骤S15)。由此,抑制因在马达12的旋转中急剧不供给电力而发生的异常电流的产生,减小对电路100带来的影响。

[0077] 电动压缩机10的旋转通常根据来自车辆3(ECU1)的要求来决定,以追随该旋转的方式控制转速。当空调装置2在运转中(电动压缩机10动作而马达12旋转中的状况)在车辆3侧钥匙被关闭时,成为在马达12的旋转中立即停止的状况。根据本实施方式的控制装置50,即使在这种状况下也能够控制电动压缩机10的转速来抑制在高电压电路中产生大的电流(尖峰电流)。

[0078] 控制装置50的所有功能或一部分功能例如可以通过由LSI(Large Scale Integration:大规模集成)等集成电路构成的硬件来实现。控制装置50的所有功能或一部分功能也可以通过MCU(micro computer unit:微型计算机单元)等计算机构成。在该情况下,控制装置50中的各处理的过程例如能够通过由控制装置50所具有的CPU执行程序来实现。

[0079] 此外,在不脱离本发明的宗旨的范围内能够将上述实施方式中的构成要件适当地置换为周知的构成要件。该发明的技术范围并不限于上述实施方式,在不脱离本发明的宗旨的范围内能够施加各种变更。

[0080] 在上述例子中,举出了设置3个转速区域的例子,但转速区域也可以为1~2个或4个以上。

[0081] 并且,也可以不按每个转速区域分类停止前转速,而是转速控制部53进行如下控制:以与停止前转速相对应的减速速率减小停止前转速,然后待机与停止前转速相对应的待机时间。例如,在存储部54中记录有规定了转速与减速速率的对应关系的函数或数据表、规定了转速与待机转速的对应关系的函数或数据表、规定了转速与待机时间的对应关系的函数或数据表,转速控制部53根据规定了转速与减速速率的对应关系的函数等和由转速获取部52获取的停止前转速来计算减算率,并使用规定了转速与待机转速的对应关系的函数等来计算待机转速。而且,转速控制部53将电动压缩机10的转速减小至以所计算出的减算率计算的待机转速。转速控制部53根据规定了转速与待机时间的对应关系的函数等和由转速获取部52获取的停止前转速来计算待机时间,在电动压缩机10的转速达到待机转速之后,待机该待机时间。而且,然后转速控制部53停止电动压缩机10。

[0082] 在上述实施方式中,以电动压缩机10构成车辆3的汽车空调的一部分的情况为例子进行了说明,但本实施方式的控制装置50、电动压缩机10也能够适用于冷冻/冷藏车的空调装置。本实施方式的控制装置50、电动压缩机10的适用对象物的装置也可以为除了车辆

以外,搭载于船、飞机、铁路等各种移动体的空调装置。

[0083] 强制停止要求信号并不限定于通过钥匙关闭操作而产生的信号。也可以为因某种原因而引起的电源的切断、强制性停止的信号。强制停止要求信号例如为从直接控制电动压缩机10的装置(在本实施方式中为车载用空调装置2)的外部的装置且包含该装置(在本实施方式中为车辆3)发出的信号。即,强制停止要求信号为在电动压缩机10或控制装置50无法控制的状态下接收的表示停止供给电力的信号,并且是为此无法进行通常的停止控制的性质的停止要求信号。

[0084] 转速控制部53为运行停止控制部的一例。

[0085] 产业上的可利用性

[0086] 根据上述电动压缩机的控制装置、电动压缩机、移动体用空调装置及电动压缩机的控制方法,即使在接收到与通常的停止要求信号不同的强制性停止要求的情况下也能够使电动压缩机安全停止。

[0087] 符号说明

[0088] 1-ECU,2-空调装置,10-电动压缩机,11-压缩部,12-马达,20-电池,30-电容器,40-逆变器,50-控制装置,51-停止要求检测部,52-转速获取部,53-转速控制部,54-存储部。

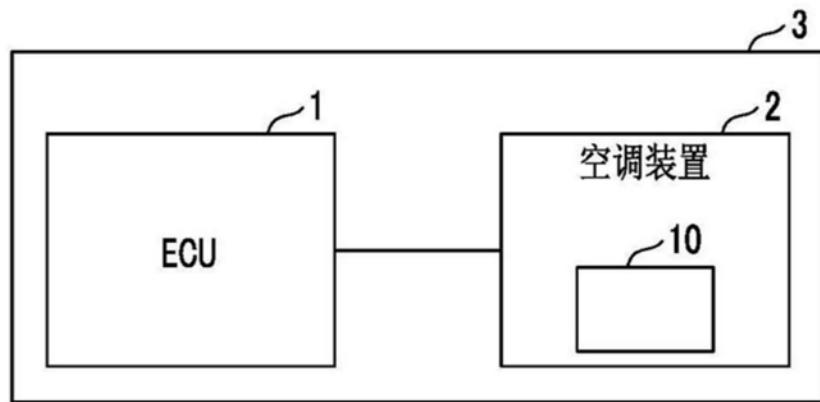


图1

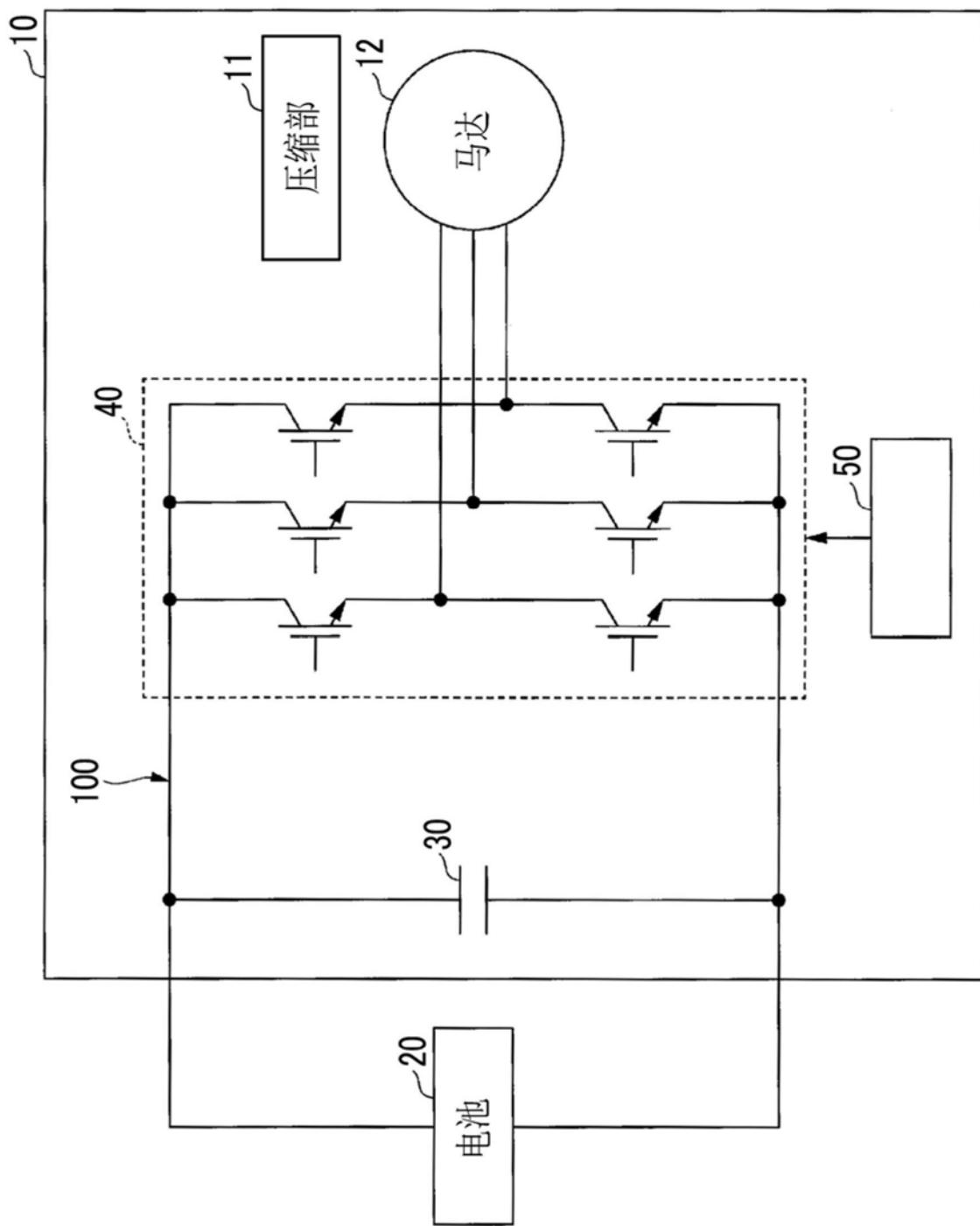


图2

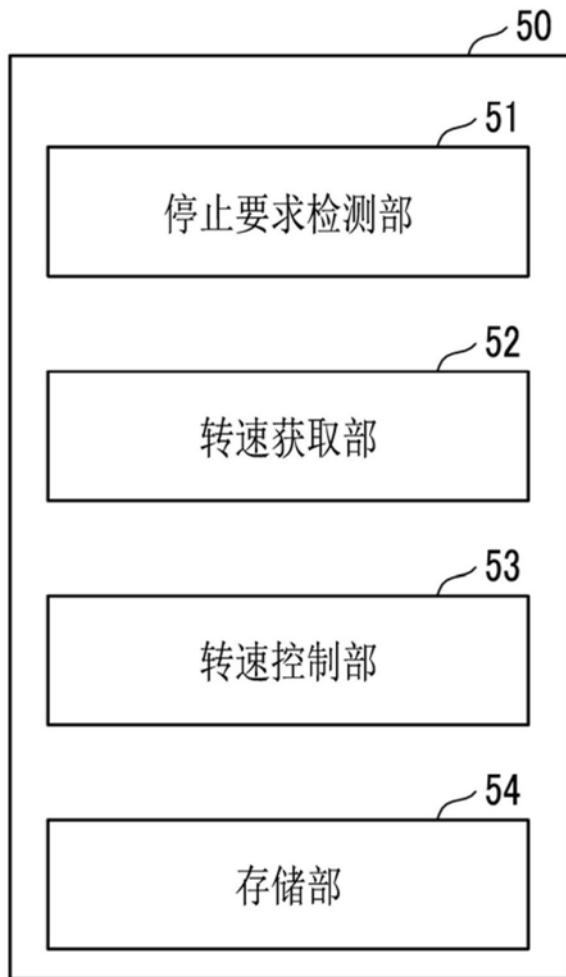


图3

(a)

停止前转速	待机转速	减速速率	待机时间
转速区域1: 停止前转速≥阈值1	停止前转速-A	$\alpha$	T1 (包含0)
转速区域2: 阈值1>停止前转速≥阈值2	B	$\beta$	T2 (包含0)
转速区域3: 阈值2>停止前转速	0	$\gamma$	0

(b)

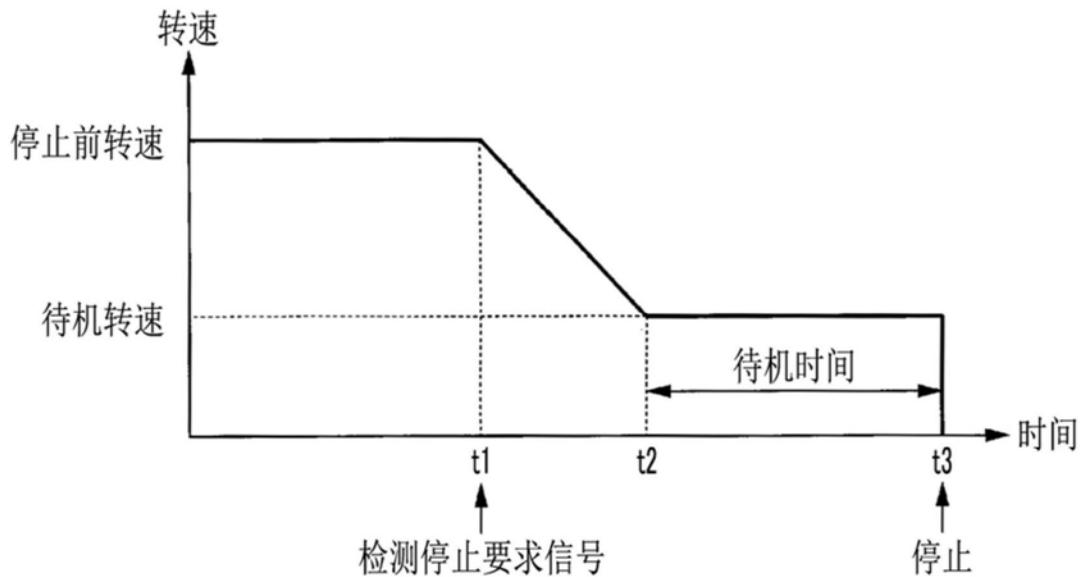


图4

停止前转速	待机转速	减速速率	待机时间
转速区域1: 停止前转速≥阈值1	停止前转速-A1	$\alpha_1$	0
转速区域2: 阈值1>停止前转速≥阈值2	B1	$\alpha_1$	T3
转速区域3: 阈值2>停止前转速	0	无	0

图5

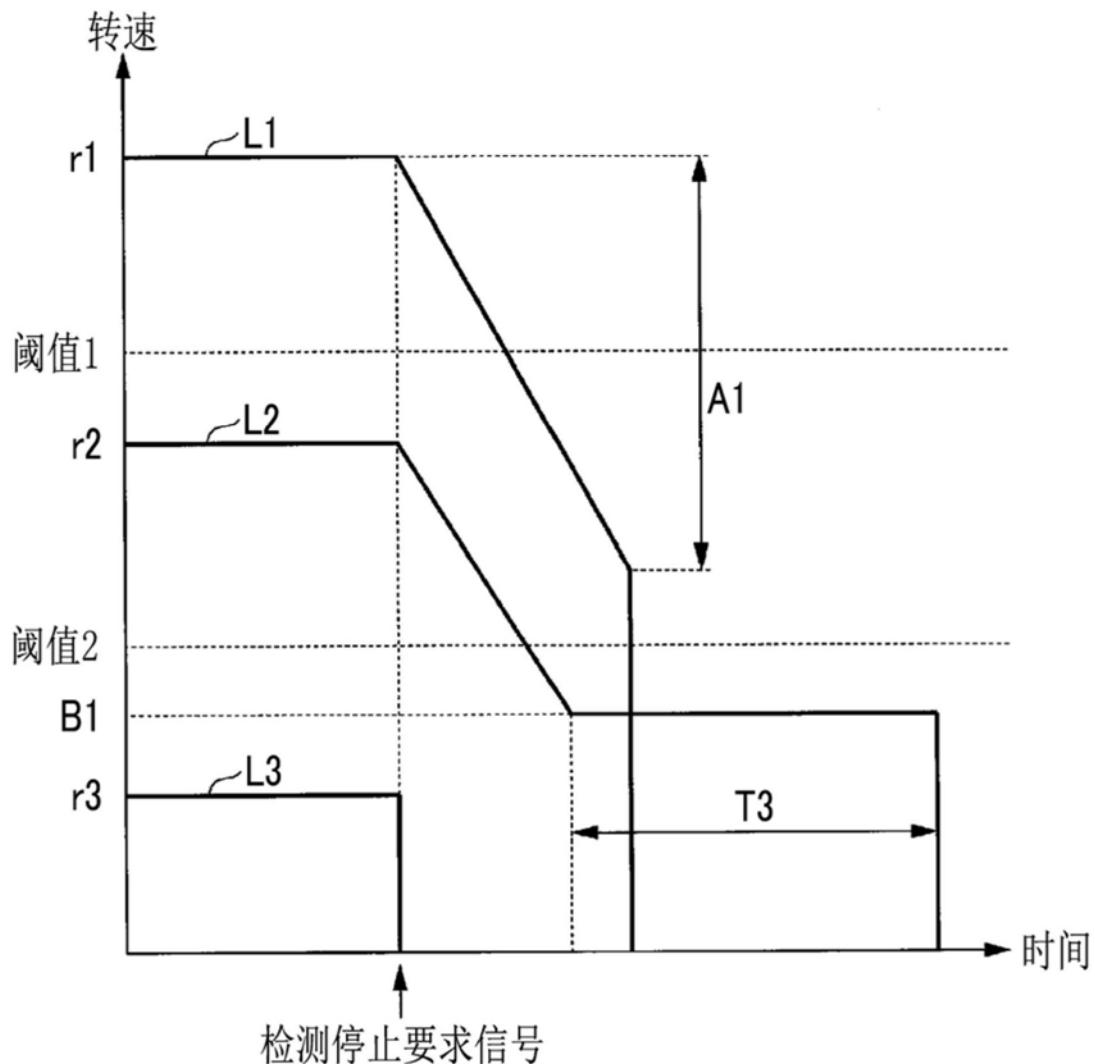


图6

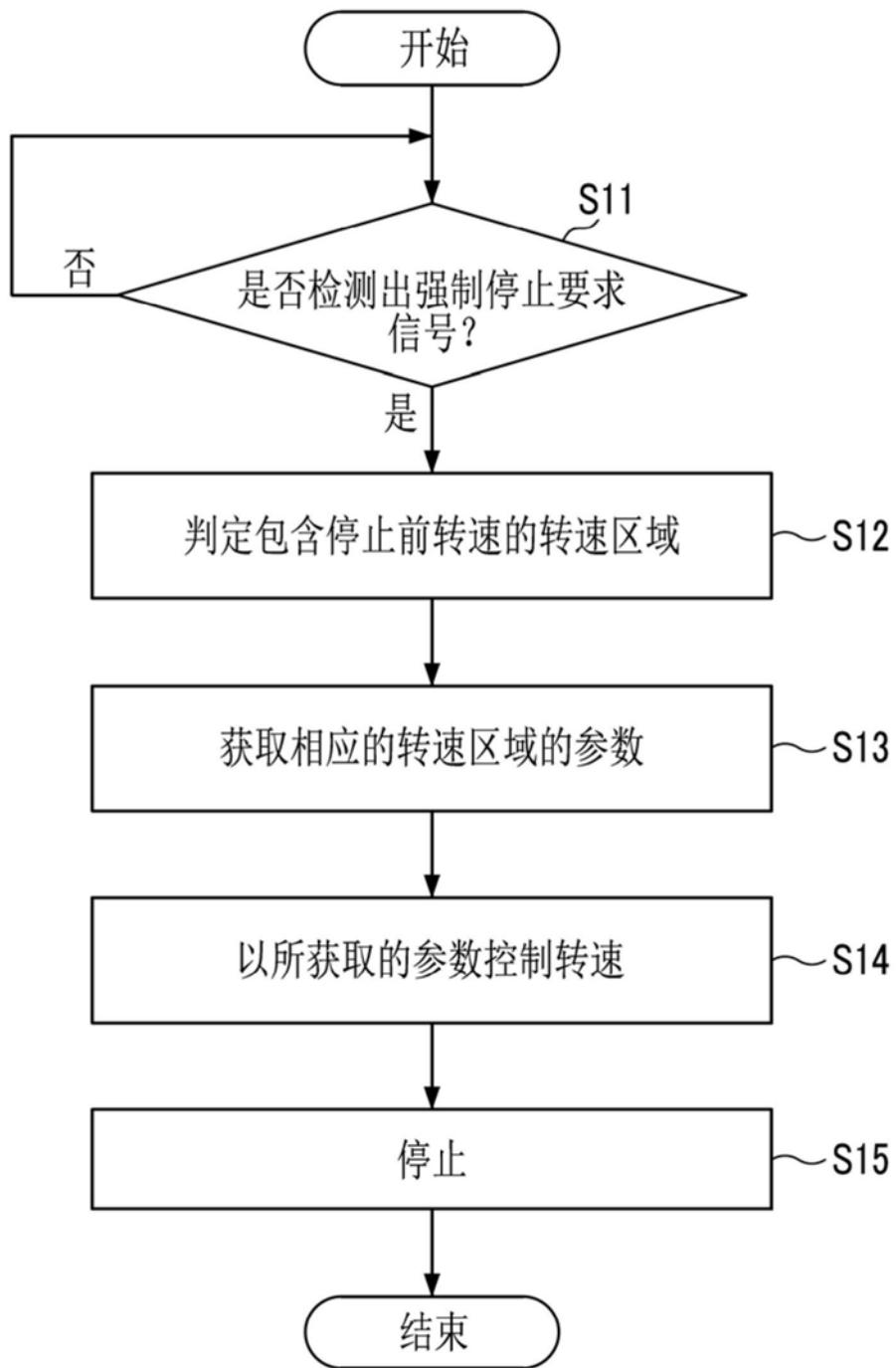


图7