



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110462312 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201880020734.2

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2018.04.24

代理人 祝博

(30)优先权数据

2017-107752 2017.05.31 JP

(51)Int.Cl.

F25B 49/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/016652 2018.04.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/221086 JA 2018.12.06

(71)申请人 三菱重工制冷空调系统株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 河野刚洋 池野泰弘 三浦贵晶

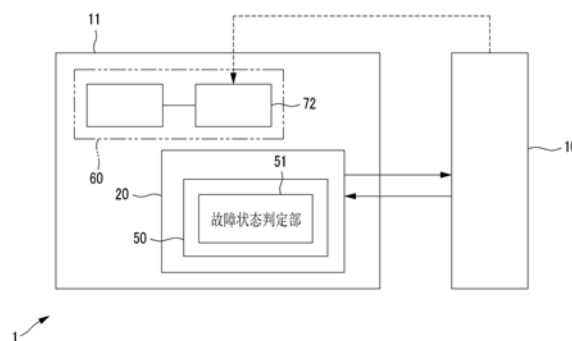
权利要求书2页 说明书9页 附图10页  
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54)发明名称

制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序

(57)摘要

一种制冷机系统(1)的制冷机控制装置(50),该制冷机系统具备:涡轮制冷机(11),具备通过马达(72)进行旋转的压缩机(60);操作盘(20),安装于涡轮制冷机(11),进行该涡轮制冷机(11)的操作及状态显示;及起动盘(20),向马达(72)供给电源,并启动该马达(72),其中,起动盘(10)相对于基于涡轮制冷机(11)的起动指令,开始向压缩机(60)的马达(72)的电源供给且使其启动,并向涡轮制冷机(11)输出起动应答及起动结束信号,在涡轮制冷机(11)停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,向操作盘(20)输出异常状态。



1. 一种制冷机系统的控制装置,该制冷机系统具备:  
制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;  
操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及  
起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达,其中,  
所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,  
在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,向所述操作盘输出异常状态。
2. 一种制冷机系统的控制装置,该制冷机系统具备:  
制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;  
操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及  
起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达,其中,  
所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,  
在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令。
3. 根据权利要求1所述的制冷机系统的控制装置,其中,  
在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令。
4. 根据权利要求2或3所述的制冷机系统的控制装置,其中,  
所述紧急停止指令为开闭信号。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的制冷机系统的控制装置,其中,  
在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,持续进行设置于与所述压缩机连接的蒸发器的冷水泵及设置于冷凝器的冷却水泵的运行。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的制冷机系统的控制装置,其中,  
在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,持续进行设置于所述压缩机且供给润滑油的油泵的运行。
7. 根据权利要求1至5中任一项所述的制冷机系统的控制装置,其中,  
在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,以所述制冷机的冷水出口温度成为与冷水入口温度相等的方式控制所述压缩机的制冷剂控制阀。
8. 一种制冷机系统,其具备,  
权利要求1至7所述的制冷机系统的控制装置。
9. 一种制冷机系统的控制方法,该制冷机系统具备:  
制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;  
操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及  
起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达,其中,  
所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供

给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,

所述制冷机系统的控制方法具备,

在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,向所述操作盘输出异常状态的工序。

10. 一种制冷机系统的控制程序,该制冷机系统具备:

制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;

操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及

起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达,其中,

所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,

所述制冷机系统的控制程序具备,

在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,向所述操作盘输出异常状态的步骤。

## 制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序。

### 背景技术

[0002] 对于涡轮制冷机等制冷机的故障的监控,公开有各种方法。

[0003] 例如,在专利文献1中公开有:远程监控涡轮制冷机的动作状况,且在检测到异常时停止涡轮制冷机。并且,在专利文献2中公开有:在检测到异常时通知维修服务人员。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2002-90011号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2003-223522号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 设置于制冷机的压缩机通过马达的启动来开始旋转。在该马达的容量大时(例如1500KW等),需要准备称为马达的启动专用起动盘的装置。马达的启动需要在高电压下流通大电流,而起动盘为向马达供给与其相应的电源的装置。

[0010] 通常,在制冷机及起动盘中使用以相同的控制逻辑动作的起动盘,但有时也准备以与制冷机不同的控制逻辑动作的起动盘。在该情况下,由于控制逻辑不同,因此例如制冷机输出停止请求指令,起动盘也有可能无法接收该停止请求指令。若起动盘无法接收停止请求指令,则无法停止向压缩机的电源供给,因此无法停止压缩机,从而存在制冷机发生故障的可能性。

[0011] 在上述专利文献1及2中公开的发明中,对于如上所述的问题没有进行研究,因此未公开有解决该方法的方法。

[0012] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种具备以与制冷机不同的控制逻辑动作的起动盘,且能够适当地停止压缩机的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序。

[0013] 用于解决技术课题的手段

[0014] 为了解决上述问题,本发明的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序采用以下方法。

[0015] 在本发明的第一方式所涉及的制冷机系统的控制装置中,该制冷机系统具备:制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达的制冷机系统的控制装置,其中,所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供

给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,向所述操作盘输出异常状态。

[0016] 根据本方式,在制冷机停止之后,继续输出有马达起动信号和/或起动结束信号的情况下,制冷机的操作盘中输入有异常状态。在本方式中,能够向外部通知制冷机停止之后压缩机持续旋转的情况,并能够向操作人员通知异常。接收通知的操作人员进行压缩机的停止操作,因此能够适当地停止压缩机,并能够防止制冷机的故障。

[0017] 在本发明的第二方式所涉及的制冷机系统的控制装置中,该制冷机系统具备:制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达的制冷机系统的控制装置,其中,所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令。

[0018] 根据本方式,在制冷机停止之后,继续输出有马达起动信号和/或起动结束信号的情况下,由制冷机的操作盘对起动盘输出紧急停止指令。因此,根据本方式,在制冷机停止之后即使压缩机持续旋转,起动盘也能够接收紧急停止指令并紧急停止压缩机。因此,不借助操作人员的操作也能够适当地紧急停止压缩机,并能够防止制冷机的故障。

[0019] 在上述第一方式中,可以设为如下,即,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令。

[0020] 根据本方式,在制冷机停止之后,继续输出有马达起动信号和/或起动结束信号的情况下,操作盘中输出有异常状态,且由操作盘对起动盘输出紧急停止指令。由此,能够向操作人员通知异常且适当地紧急停止压缩机。

[0021] 上述第二方式中,可以设为所述紧急停止指令为开闭(make)信号。

[0022] 例如在紧急停止指令为脉冲信号的情况下,若因故障等而错失停止的时机,则无法停止。在本方式中,紧急停止指令为开闭信号,因此起动盘接收信号的准确度提高,从而能够更适当地停止。

[0023] 在上述第一或第二方式中,可以设为如下,即,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,持续进行设置于与所述压缩机连接的蒸发器的冷水泵及设置于冷凝器的冷却水泵的运行。

[0024] 根据本方式,在制冷机停止之后,继续输出有马达起动信号和/或起动结束信号的情况下,持续进行设置于蒸发器的冷水泵及设置于冷凝器的冷却水泵的运行。由此,不制造冷水便能够防止蒸发器的热交换器冻结。

[0025] 在上述第一方式中,可以设为如下,即,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,持续进行设置于所述压缩机且供给润滑油的油泵的运行。

[0026] 根据本方式,在制冷机停止之后,继续输出有马达起动信号和/或起动结束信号的情况下,持续进行压缩机的油泵的运行。由此,能够抑制产生压缩机的润滑油不足,并能够

保护压缩机。

[0027] 在上述第一方式中,可以设为如下,即,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,以所述制冷机的冷水出口温度成为与冷水入口温度相等的方式控制所述压缩机的制冷剂控制阀。

[0028] 根据本方式,在制冷机停止之后,继续输出有马达起动信号和/或起动结束信号的情况下,以制冷机的冷水出口温度成为与冷水入口温度相等的方式控制压缩机的制冷剂控制阀。因此,以在压缩机的马达中循环制冷剂同时,不进行冷水的制造的方式持续进行制冷剂控制阀的控制,从而能够防止压缩机的马达的冷却制冷剂的不足。

[0029] 本发明的第三方式所涉及的制冷机系统具备前述制冷机系统的控制装置。

[0030] 在本发明的第四方式所涉及的制冷机系统的控制方法中,该制冷机系统具备:制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达,其中,所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,所述制冷机系统的控制方法具备,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,向所述操作盘输出异常状态的工序。

[0031] 在本发明的第五方式所涉及的制冷机系统的控制程序中,该制冷机系统具备:制冷机,具备通过马达进行旋转的压缩机;操作盘,设置于所述制冷机,进行该制冷机的操作及状态显示;及起动盘,向所述马达供给电源,并启动该马达,其中,所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令,向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动,并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,所述制冷机系统的控制程序具备,在所述制冷机停止之后,继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下,向所述操作盘输出异常状态的步骤。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,进行制冷机停止之后的压缩机的运行状态的监控,因此防止因没有正常停止而引起的压缩机的损伤。并且,能够保护制冷机,因此能够进行稳定的运行。

## 附图说明

[0034] 图1为表示本发明的第1实施方式所涉及的制冷机系统的概略结构图。

[0035] 图2为表示本发明的第1实施方式所涉及的制冷机的概略结构图。

[0036] 图3为表示作为本发明的参考例的操作盘和起动盘的通常情况下的信号及动作的时序图。

[0037] 图4为表示作为本发明的参考例的操作盘和起动盘的异常情况下的信号及动作的时序图。

[0038] 图5为表示本发明的第1实施方式所涉及的故障状态判定部的控制的流程图。

[0039] 图6为表示本发明的第1实施方式所涉及的操作盘和起动盘的信号及动作的时序图。

[0040] 图7为表示本发明的第2实施方式所涉及的故障状态判定部的控制的流程图。

[0041] 图8为表示本发明的第2实施方式所涉及的运行/停止指令及紧急停止指令以及作

为参考例的脉冲信号的时序图。

[0042] 图9为表示本发明的第2实施方式所涉及的操作盘和起动盘的信号及动作的时序图。

[0043] 图10为本发明的第3实施方式所涉及的故障状态判定部的控制的流程图。

### 具体实施方式

[0044] 以下,参考附图对本发明所涉及的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序的一实施方式进行说明。

[0045] (第1实施方式)

[0046] 以下,利用图1至6对本发明的第1实施方式进行说明。

[0047] 图1中示出有本实施方式所涉及的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序的概略结构。

[0048] 如图1所示,制冷机系统1作为主要结构,具备涡轮制冷机(制冷机)11、起动盘10及制冷机控制装置50。

[0049] 涡轮制冷机11具备操作盘20及通过马达72进行旋转的压缩机60。

[0050] 图2中示出有本实施方式所涉及的制冷机的概略结构。

[0051] 如图2所示,涡轮制冷机11对供给至空调或风机盘管等外部负载86冷水提供冷热。涡轮制冷机11具备:压缩机60,压缩制冷剂;冷凝器62,将通过压缩机60压缩的高温高压的气体制冷剂进行冷凝;过冷器63,对通过冷凝器62冷凝的液体制冷剂赋予过冷却;高压膨胀阀64,使来自过冷器63的液体制冷剂膨胀;中间冷却器67,与高压膨胀阀64连接,并且与压缩机60的中间级及低压膨胀阀65连接;及蒸发器66,使通过低压膨胀阀65膨胀的液体制冷剂蒸发。

[0052] 压缩机60为离心式二级压缩机,且为以恒定的转速驱动的匀速机。另外,在图2中,例示了匀速机,但也可以设为使用通过逆变器转速被可变控制的压缩机。在压缩机60的制冷剂吸入口设有控制吸入制冷剂流量的进口导叶(以下称为“IGV”)76,能够进行涡轮制冷机11的容量控制。

[0053] 冷凝器62中设有用于测量冷凝制冷剂压力的冷凝制冷剂压力传感器PC。过冷器63以对冷凝的制冷剂赋予过冷却的方式设置于冷凝器62的制冷剂流动方向下游侧。

[0054] 在冷凝器62及过冷器63中设有用于对它们进行冷却的冷却水配管80。该冷却水配管80与冷却塔83连接,冷却水经由冷却水配管80,在冷凝器62、冷却塔83及过冷器63之间进行循环。循环的冷却水在冷凝器62中从制冷剂吸收冷凝热(余热),且在冷却塔83中放热之后,再次被输送至过冷器63。冷却塔83中的放热通过与外部气体的热交换来进行。如此,通过冷却塔83,冷凝器62中制冷剂冷凝时所放出的余热被去除。在冷却水配管80中流动的冷却水通过设置于冷却水配管80的冷却水泵84而被加压输送。冷却水泵84通过未图示的冷却水泵用变频马达驱动。通过将转速设为可变,能够将冷却水泵84的排出流量控制成为可变。

[0055] 通过在蒸发器66中被吸热,可得到额定温度的冷水。即,在插穿于蒸发器66内的冷水配管82内流动的冷水通过其热量由制冷剂带走而被冷却。在冷水配管82中流动的冷水通过设置于冷水配管82的冷水泵85而被加压输送。冷水泵85通过未图示的冷水泵用变频马达驱动。通过将转速设为可变,能够将冷水泵85的排出流量控制成为可变。

[0056] 冷水入口温度通过设置于冷水配管82的蒸发器66入口附近的温度传感器 $T_{in}$ 来进行测量,冷水出口温度通过设置于冷水配管82的蒸发器66出口附近的温度传感器 $T_{out}$ 来进行测量。

[0057] 在冷凝器62的气相部与蒸发器66的气相部之间设有热气旁通管79。并且,设有用于控制在热气旁通管79内流动的制冷剂的流量的热气旁通阀78。通过热气旁通阀78调整热气旁通流量,由此在IGV76中能够进行在控制不够充分的非常小的区域的容量控制。

[0058] 在图2中,通过各种传感器测量的测量值被发送至制冷机控制装置(控制装置)50。并且,制冷机控制装置50进行IGV76及热气旁通阀78的阀开度的控制。

[0059] 在图1所示的涡轮制冷机11中,对设置冷凝器62及过冷器63,且在冷却塔83中在向外部排热的冷却水与制冷剂之间进行热交换,并加热冷却水的情况进行了叙述。例如,也可以设为如下结构,即,代替冷凝器62及过冷器63配置空气热交换器,且在空气热交换器中在外部气体与制冷剂之间进行热交换。涡轮制冷机11并不限于仅具有上述制冷功能的情况。例如,也可以为仅具有供暖功能或具有制冷功能及供暖功能这两者的制冷机。并且,与制冷剂进行热交换的介质可以为水,也可以为空气。

[0060] 制冷机控制装置50例如由CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)及计算机能够读取的存储介质等构成。并且,用于实现各种功能的一系列的处理作为一例,以程序的形式存储于存储介质等,CPU对RAM等读出该程序,并实施信息的加工/运算处理,由此实现各种功能。另外,程序中可以申请预先安装于ROM或其它存储介质的方式或在以存储于计算机能够读取的存储介质的状态提供的方式、经由基于有线或无线的通信手段传送的方式等。计算机能够读取的存储介质是指磁盘、光磁盘、CD-ROM、DVD-ROM、半导体存储器等。

[0061] 接着,利用图3及图4对作为参考例的操作盘和起动盘的信号及动作进行说明。

[0062] 图3中,作为参考例的操作盘和起动盘的通常情况下的信号及动作示出于时序图。并且,图4中,作为参考例的操作盘和起动盘的异常情况下的信号及动作示出于时序图。

[0063] 根据图3,对作为参考例的操作盘和起动盘的通常情况下的信号及动作进行说明。

[0064] 在图3的时间 $t_2$ 中,操作人员以操作操作盘20来开始涡轮制冷机11的运行。在时间 $t_4$ 中,由操作盘20对起动盘10输出压缩机60的起动指示,接收该指示的起动盘10对操作盘20输出起动应答(马达起动信号),且为了启动马达72而开始电源供给。

[0065] 马达72中使用感应电动机,因此在其起动后比商用电源的频率缓慢地旋转。将通过持续供给电源而接近商用电源的频率且经过一定时间的情况设为马达72的起动结束,起动盘10对操作盘20输出起动结束信号(时间 $t_5$ )。在此,一定时间例如表示5~15秒钟。

[0066] 持续运行,且在时间 $t_{16}$ 中,操作人员以操作操作盘20来停止涡轮制冷机11的运行。伴随于此,压缩机起动指示停止,与此相应地,起动盘10的起动应答及起动结束信号也停止,从而向马达72的电源供给被停止。

[0067] 如此,在通常情况下,与来自操作盘20的信号相应地,来自起动盘10的向马达72的电源供给会停止,因此压缩机60停止,且涡轮制冷机11正常地停止。

[0068] 接着,根据图4对作为参考例的操作盘和起动盘的异常情况下的信号及动作进行说明。在此,异常情况下是指起动盘10无法接收来自涡轮制冷机11的停止请求的输出的情况。



[0069] 在图4中,开始处理与图3相同,因此省略说明。

[0070] 持续运行,且在时间 $t_{16}$ ,操作人员以操作操作盘20来停止涡轮制冷机11的运行。伴随于此,压缩机起动指示停止。压缩机起动指示的停止即为来自涡轮制冷机11的停止请求的输出,但起动盘10无法接收该停止请求,因此起动盘10的起动应答及起动结束信号不会停止,而持续进行向马达72的电源供给。

[0071] 如此,在涡轮制冷机11与起动盘10之间控制逻辑不同的情况下,持续进行来自起动盘10的向马达72的电源供给,压缩机60也持续旋转,且涡轮制冷机11不会停止,甚至有可能导致压缩机60或涡轮制冷机11的故障。

[0072] 于是,在本实施方式中,将压缩机起动指示停止时的起动应答和/或起动结束信号的输出状态判断为异常,并输出故障状态。

[0073] 利用图5及图6对本实施方式中的控制、以及操作盘和起动盘的信号及动作进行说明。

[0074] 图5中,本实施方式所涉及的故障状态判定部的控制示出于流程图。

[0075] 在步骤S501中,故障状态判定部51判定在操作盘20中压缩机起动指示是否停止。在判定为停止的情况下,移动至步骤S502。在判定为未停止即压缩机60为运行中的情况下,返回步骤S501。

[0076] 在判定为压缩机起动指示停止的情况下,判定起动盘10的起动应答和/或起动结束信号是否停止(S502)。在判定为停止的情况下,结束处理,在判定为未停止的情况下,移动至步骤S503。

[0077] 在判定为起动应答和/或起动结束信号未停止的情况下,尽管在操作盘20中停止了涡轮制冷机11,但起动盘10不停止,且压缩机60也不断地运行,由此判断为异常,从而操作盘20输出故障状态(S503)。在此,作为故障状态的输出,例如能够采用将故障状态显示于显示器、发出蜂鸣声、发出信息等各种方法。并且,也可以向制冷机系统1的监控设备输出状态。

[0078] 图6中,本实施方式所涉及的操作盘和起动盘的信号及动作示出于时序图。

[0079] 在图6的时间 $t_2$ 中,操作人员以操作操作盘20来开始涡轮制冷机11的运行。在时间 $t_4$ 中,由操作盘20对起动盘10输出压缩机60的起动指示。接收该指示的起动盘10对操作盘20输出起动应答(马达起动信号),且为了启动马达72而开始电源供给。若马达72起动结束,则起动盘10对操作盘20输出起动结束信号(时间 $t_5$ )。

[0080] 持续运行,且在时间 $t_{16}$ ,操作人员以操作操作盘20来停止涡轮制冷机11的运行。伴随于此,压缩机起动指示停止。压缩机起动指示的停止即为来自涡轮制冷机11的停止请求的输出。但是,在起动盘10无法接收该停止请求的情况下,起动盘10的起动应答及起动结束信号不停止,而持续进行向马达72的电源供给。

[0081] 制冷机控制装置50的故障状态判定部51通过图5所示的控制,判定为起动应答和/或起动结束信号未停止,且操作盘20以输出故障状态的方式进行控制(时间 $t_{16}$ )。

[0082] 如以上说明,根据本实施方式所涉及的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序,发挥以下作用效果。

[0083] 根据本实施方式,在涡轮制冷机11停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,涡轮制冷机11的操作盘20中输出有异常状态。由此,能够向外部通知涡轮制

冷机11停止之后压缩机60持续进行旋转的情况,并能够向操作人员通知异常。接收通知的操作人员在压缩机60受损之前进行停止压缩机60的操作,因此能够适当地停止压缩机60,并能够防止涡轮制冷机11的故障。

[0084] (第2实施方式)

[0085] 以下,利用图7至图9对本发明的第2实施方式进行说明。

[0086] 在上述第1实施方式中,设为输出故障状态,但在本实施方式中,输出紧急停止指令。对于其它方面,与第1实施方式相同,因此对于相同的结构标注相同符号并省略其说明。

[0087] 图7中,本实施方式所涉及的故障状态判定部的控制示出于流程图。

[0088] 在步骤S701中,故障状态判定部51判定在操作盘20中压缩机起动指示是否停止。在判定为停止的情况下,移动至步骤S702。在判定为未停止即压缩机60为运行中的情况下,返回步骤S701。

[0089] 在判定为压缩机起动指示停止的情况下,判定起动盘10的起动应答和/或起动结束信号是否停止(S702)。在判定为停止的情况下,结束处理,在判定为未停止的情况下,移动至步骤S703。

[0090] 在判定为起动应答和/或起动结束信号未停止的情况下,尽管在操作盘20中停止了涡轮制冷机11,但起动盘10不停止,且压缩机60也不断地运行,由此判定为异常,从而操作盘20进行紧急停止指令(S703)。具体而言,对起动盘10输出成为紧急停止指令的开闭信号。因此,起动盘10需要以能够接收作为开闭信号的紧急停止指令的方式设置电路。

[0091] 图8中,本实施方式所涉及的运行/停止指令及紧急停止指令、以及作为参考例的脉冲信号示出于时序图。

[0092] 如图8所示,本实施方式所涉及的操作盘20的运行/停止指令通过开闭信号输出。通常,在时间 $t_s$ ,运行/停止指令成为打开且得到运行的指令,开闭信号为连续信号,因此在运行中持续被打开,在时间 $t_e$ ,运行/停止指令成为关闭且得到停止的指令。

[0093] 相对于此,基于作为参考例的脉冲信号的指令在时间 $t_s$ 运行指令成为打开,且在时间 $t_e$ 停止指令成为打开。如此,脉冲信号为基于瞬间信号的指令,若错失停止指令的时机,则无法停止涡轮制冷机11或压缩机60。

[0094] 于是,追加基于开闭信号的紧急停止指令(跳闸指令)。若在时间 $t_e$ ,运行/停止指令成为关闭的情况下,通过图7所示的控制,判定为起动应答和/或起动结束信号未停止,则操作盘20输出压缩机紧急停止指令,且接收该指令的起动盘10进行紧急停止,并停止向压缩机60的马达72的电源供给。

[0095] 图9中,本实施方式所涉及的操作盘和起动盘的信号及动作示出于时序图。

[0096] 在图9的时间 $t_2$ ,操作人员以操作操作盘20来开始涡轮制冷机11的运行。在时间 $t_4$ ,由操作盘20对起动盘10输出压缩机60的起动指示,接收该指示的起动盘10对操作盘20输出起动应答(马达起动信号),且为了启动马达72而开始电源供给。若马达72起动结束,则起动盘10对操作盘20输出起动结束信号(时间 $t_5$ )。

[0097] 持续运行,且在时间 $t_{16}$ ,操作人员操作操作盘20并停止涡轮制冷机11的运行。伴随于此,压缩机起动指示停止。压缩机起动指示的停止即为来自涡轮制冷机11的停止请求的输出。但是,在起动盘10无法接收该停止请求的情况下,起动盘10的起动应答及起动结束信号不停止,且持续进行向马达72的电源供给。

[0098] 制冷机控制装置50的故障状态判定部51通过图7所示的控制,判定为起动应答和/或起动结束信号未停止,且操作盘20以输出压缩机紧急停止指令的方式进行控制(时间 $t_{16}$ )。接收该指令的起动盘10进行紧急停止,并停止向压缩机60的马达72的电源供给(时间 $t_{18}$ )。

[0099] 如以上说明,根据本实施方式所涉及的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序,发挥以下作用效果。

[0100] 根据本实施方式,在涡轮制冷机11停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,由涡轮制冷机11的操作盘20对起动盘10输出紧急停止指令,由此即使在涡轮制冷机11停止之后压缩机60持续进行旋转,起动盘10也能够接收紧急停止指令并进行紧急停止。因此,不借助操作人员的操作也能够适当地紧急停止压缩机60,并能够防止涡轮制冷机11的故障。

[0101] 并且,例如在紧急停止指令为脉冲信号的情况下,若因故障等无法接收脉冲信号而错失停止的时机,则无法停止,但在本实施方式中,将紧急停止指令设为连续信号即开闭信号,由此起动盘10接收信号的准确度提高,从而能够更适当地停止。

[0102] (第3实施方式)

[0103] 以下,利用图10对本发明的第3实施方式进行说明。

[0104] 在上述第2实施方式中,设为输出紧急停止指令,但在本实施方式中,进行用于保护压缩机的控制。对于其它方面与第2实施方式相同,因此对于相同的结构标注相同符号并省略其说明。

[0105] 图10中,本实施方式所涉及的故障状态判定部的控制示出于流程图。

[0106] 在步骤S101中,故障状态判定部51判定在操作盘20中压缩机起动指示是否停止。在判定为停止的情况下,移动至步骤S102。在判定为未停止即压缩机60为运行中的情况下,返回步骤S101。

[0107] 在判定为压缩机起动指示停止的情况下,判定起动盘10的起动应答和/或起动结束信号是否停止(S102)。在判定为停止的情况下,结束处理,在判定为未停止的情况下,移动至步骤S103。

[0108] 在判定为起动应答和/或起动结束信号未停止的情况下,尽管在操作盘20中停止了涡轮制冷机11,但起动盘10不停止,且压缩机60也不断地运行,由此判定为异常,从而操作盘20输出故障状态(S103)。

[0109] 接着,在压缩机60持续运行的情况下,以不制造冷水便能够保护压缩机60或其它涡轮制冷机11的基础组件的方式进行各部的控制。在步骤S104中,持续进行设置于与压缩机60连接的蒸发器66的冷水泵85及设置于冷凝器62的冷却水泵84的运行。若冷水泵85持续运行,则冷水进行循环,且若冷却水泵84持续运行,则冷却水进行循环。

[0110] 接着,在步骤S105中,持续进行设置于压缩机60的供给润滑油的油泵90的运行。若油泵90持续运行,则压缩机60的润滑油进行循环。

[0111] 接着,在步骤S106中,以涡轮制冷机11的冷水出口温度成为与冷水入口温度相等的方式控制压缩机60的IGV76。通过如上所述控制IGV76,可使制冷剂进行循环,另一方面,不进行冷水制造。

[0112] 在本实施方式中,设为进行步骤S104至S106的所有控制,但可以仅执行任一个控

制,并且也可以设为组合任一个来执行。

[0113] 如以上说明,根据本实施方式所涉及的制冷机系统的控制装置、制冷机系统、制冷机系统的控制方法及制冷机系统的控制程序,发挥以下作用效果。

[0114] 根据本实施方式,在涡轮制冷机11停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,持续进行设置于蒸发器66的冷水泵85及设置于冷凝器62的冷却水泵84的运行,由此不制造冷水便能够防止蒸发器66的热交换器冻结。

[0115] 并且,根据本实施方式,在涡轮制冷机11停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,持续进行压缩机60的油泵90的运行,由此能够抑制产生压缩机60的润滑油不足。由此,能够保护压缩机60。

[0116] 并且,根据本实施方式,在涡轮制冷机11停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,以涡轮制冷机11的冷水出口温度成为与冷水入口温度相等的方式控制压缩机60的IGV76,由此以使制冷剂在压缩机60的马达72中进行循环,且不进行冷水的制造的方式持续控制IGV76,从而能够防止压缩机60的马达72的冷却制冷剂的不足。

[0117] 以上,参考附图对本发明的各实施方式进行了详述,但具体的结构并不限于该实施方式,还包含不脱离本发明的宗旨的范围的设计变更等。

[0118] 也可以设为组合上述各实施方式来实施。

[0119] 例如,通过组合第1实施方式及第2实施方式来实施,在涡轮制冷机11停止之后,继续输出有起动应答和/或起动结束信号的情况下,操作盘20中输出有异常状态,且由操作盘20对起动盘10输出紧急停止指令,由此能够得到向操作人员通知异常且适当地紧急停止压缩机60的效果。

[0120] 符号说明

[0121] 1-制冷机系统,10-起动盘,11-涡轮制冷机(制冷机),20-操作盘,50-制冷机控制装置(控制装置),60-压缩机,72-马达。

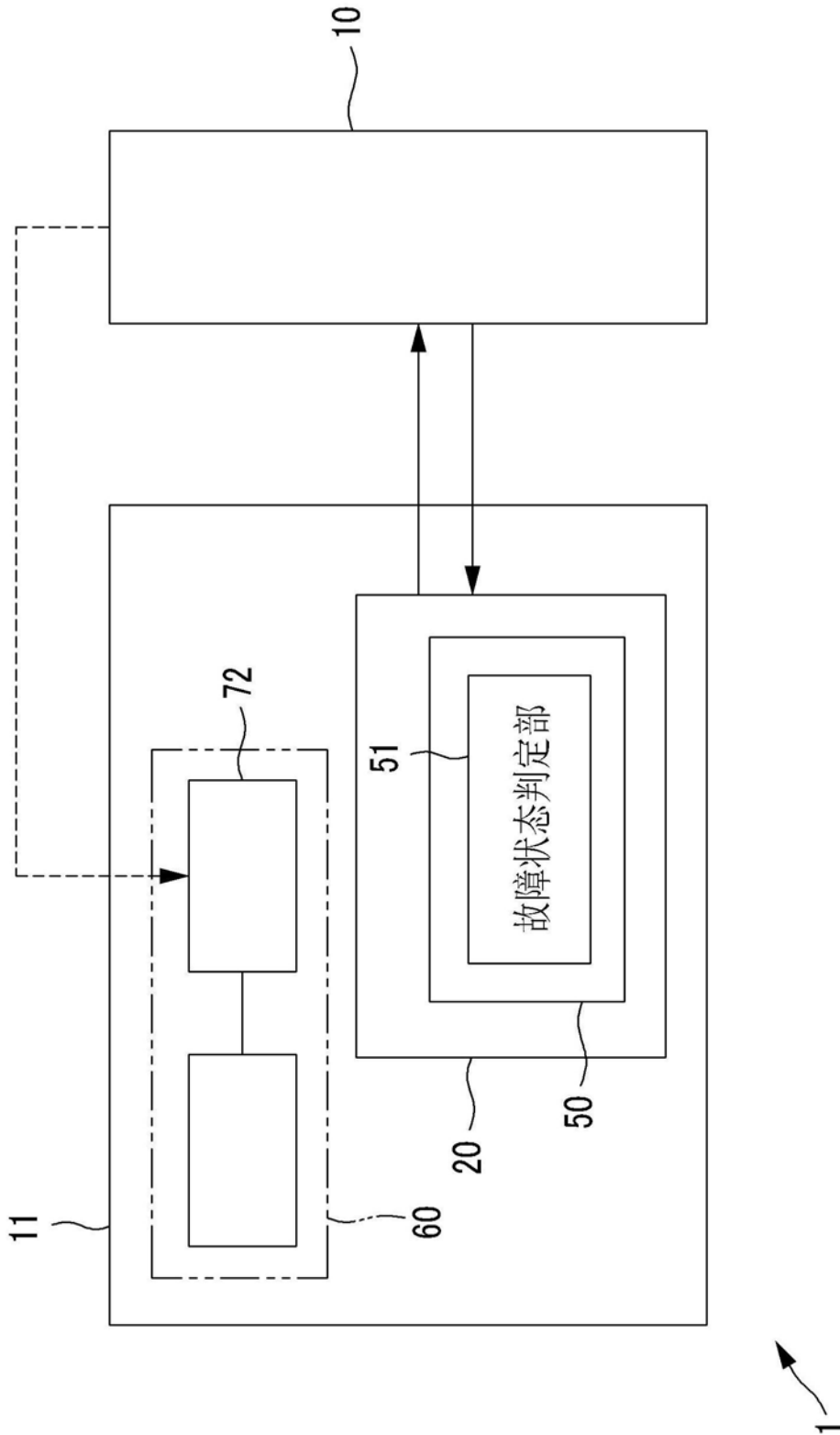


图1

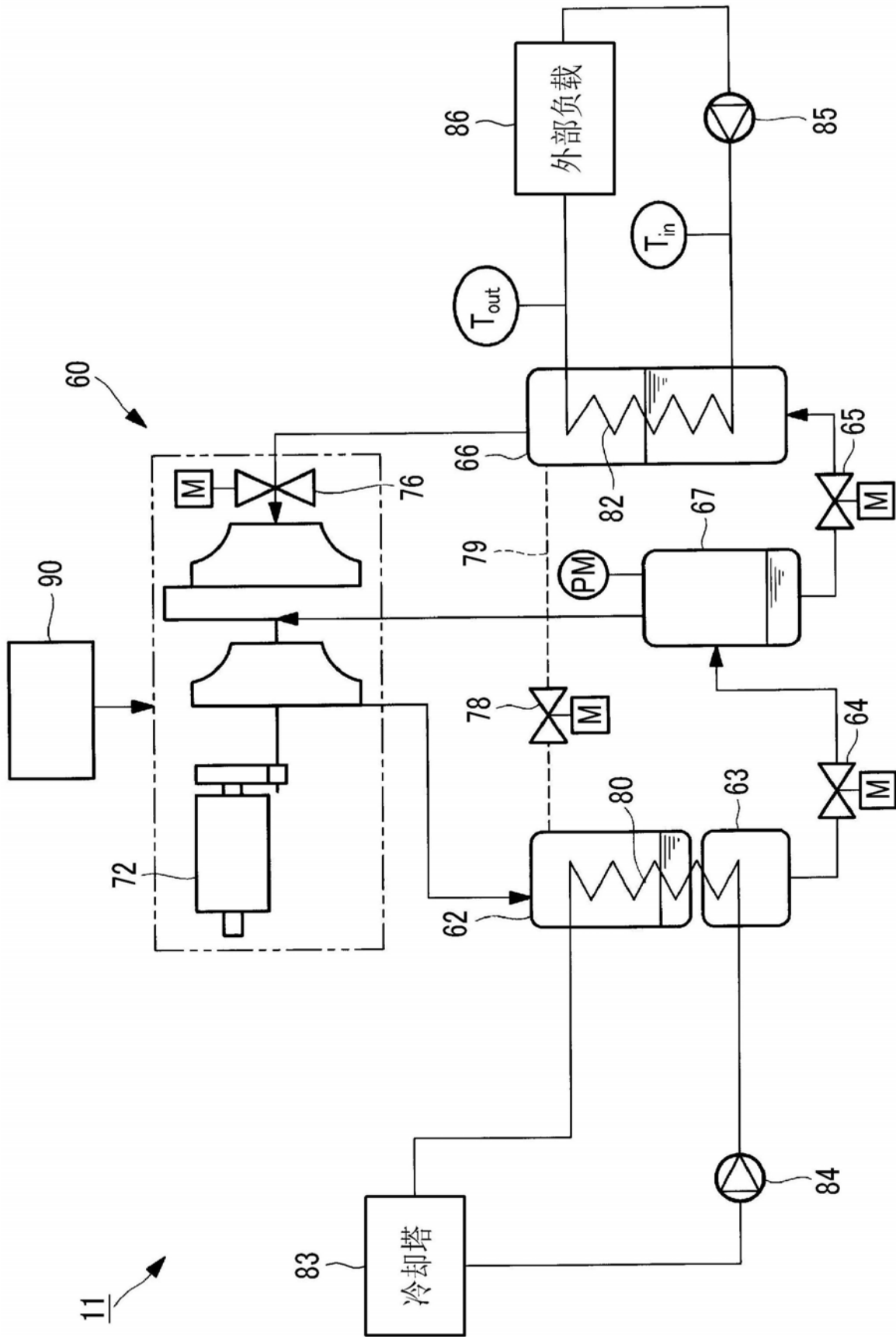


图2

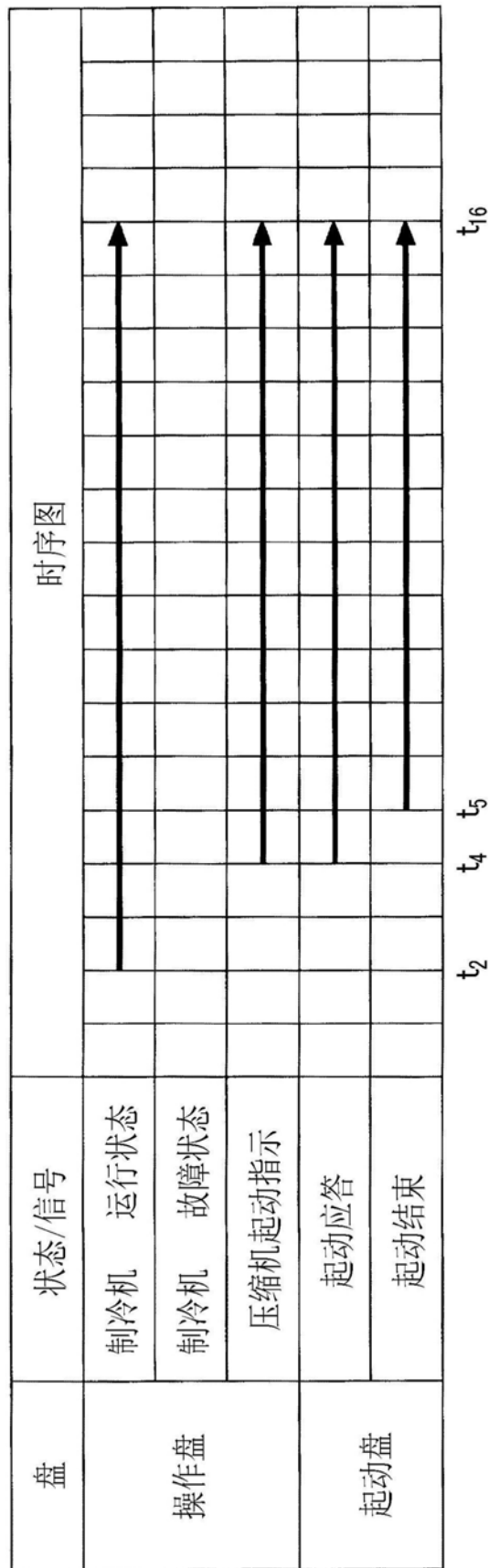


图3

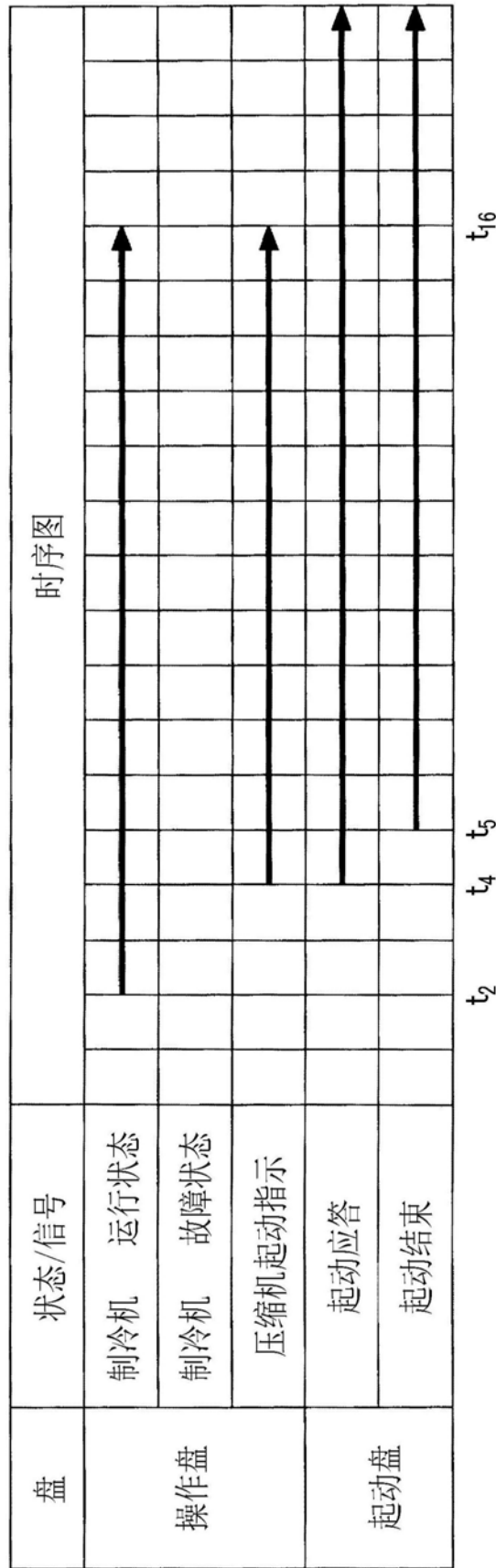


图4



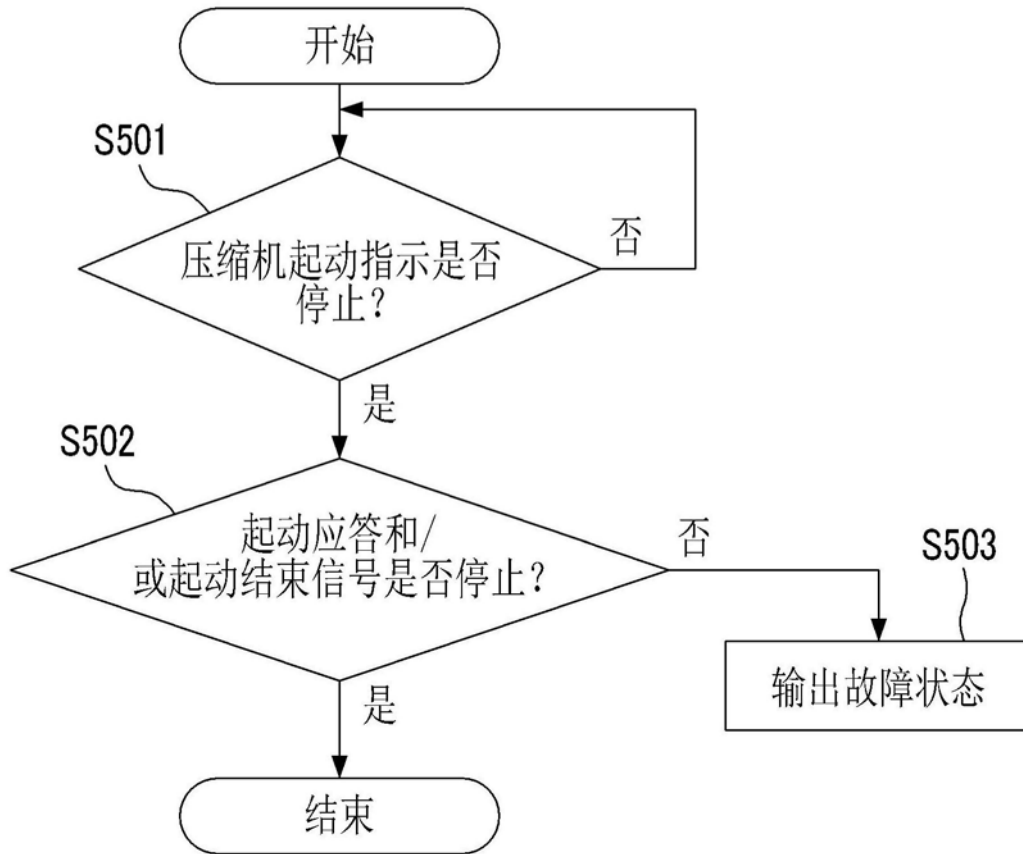


图5

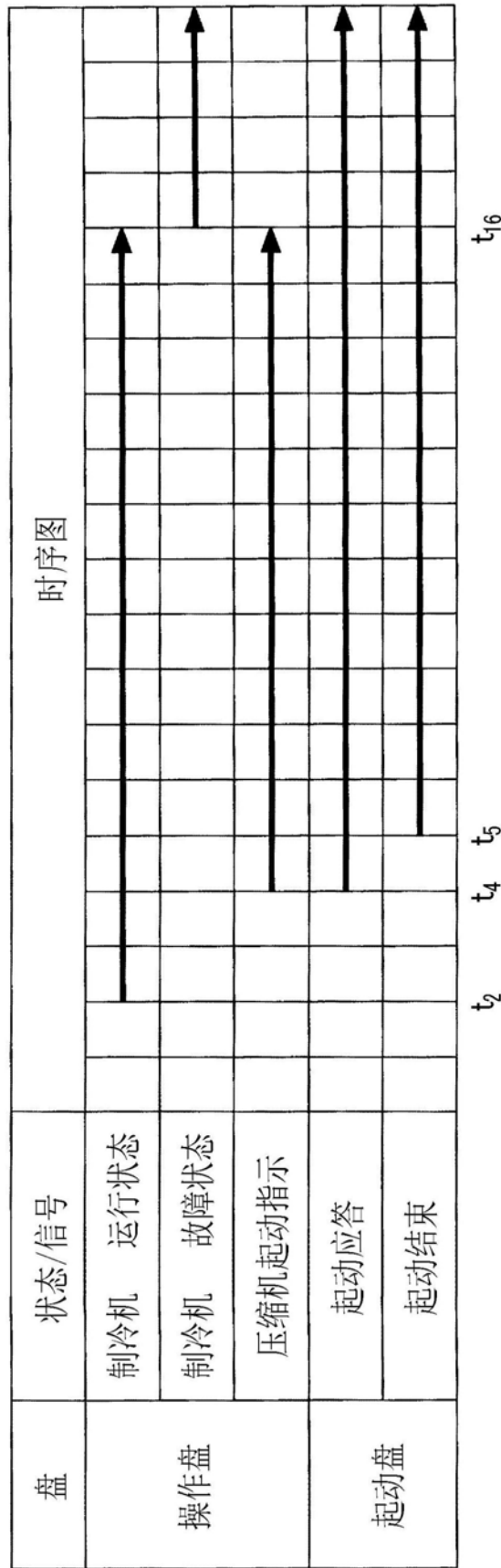


图6

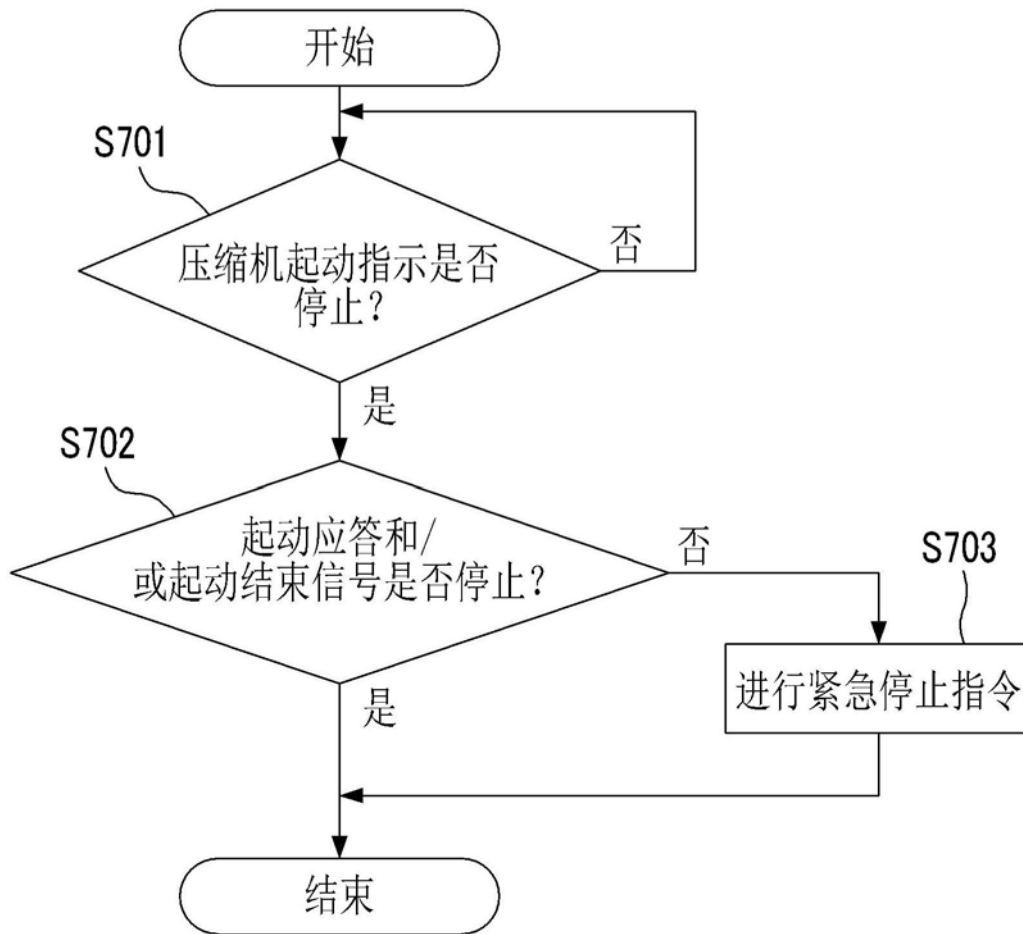


图7

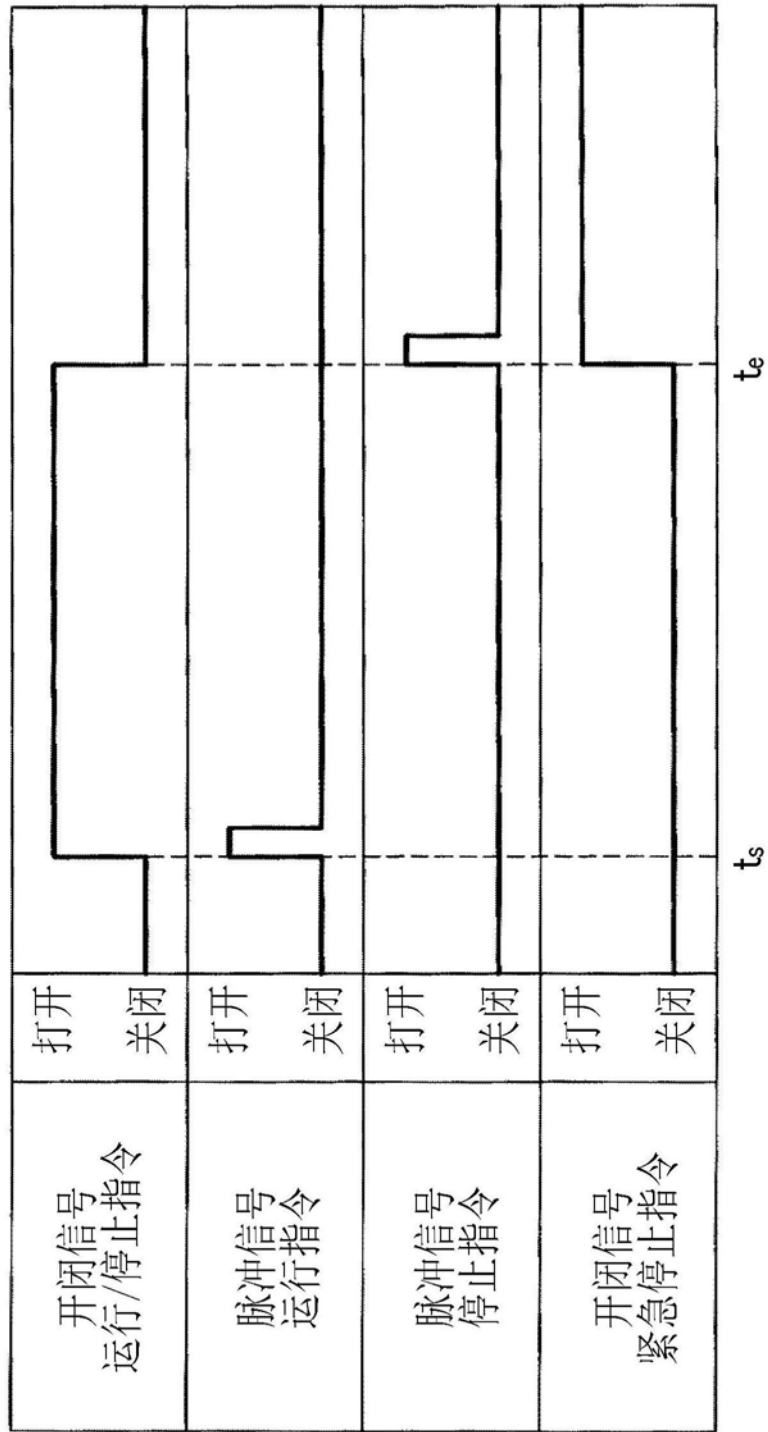


图8

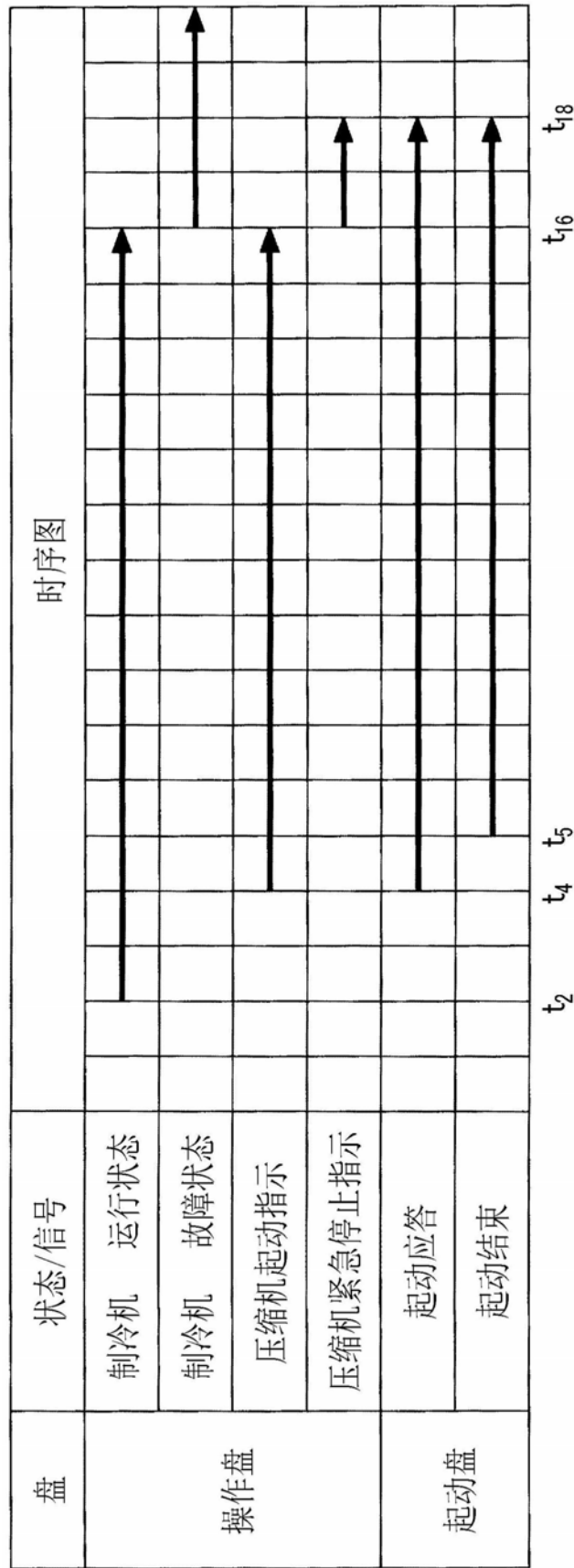


图9

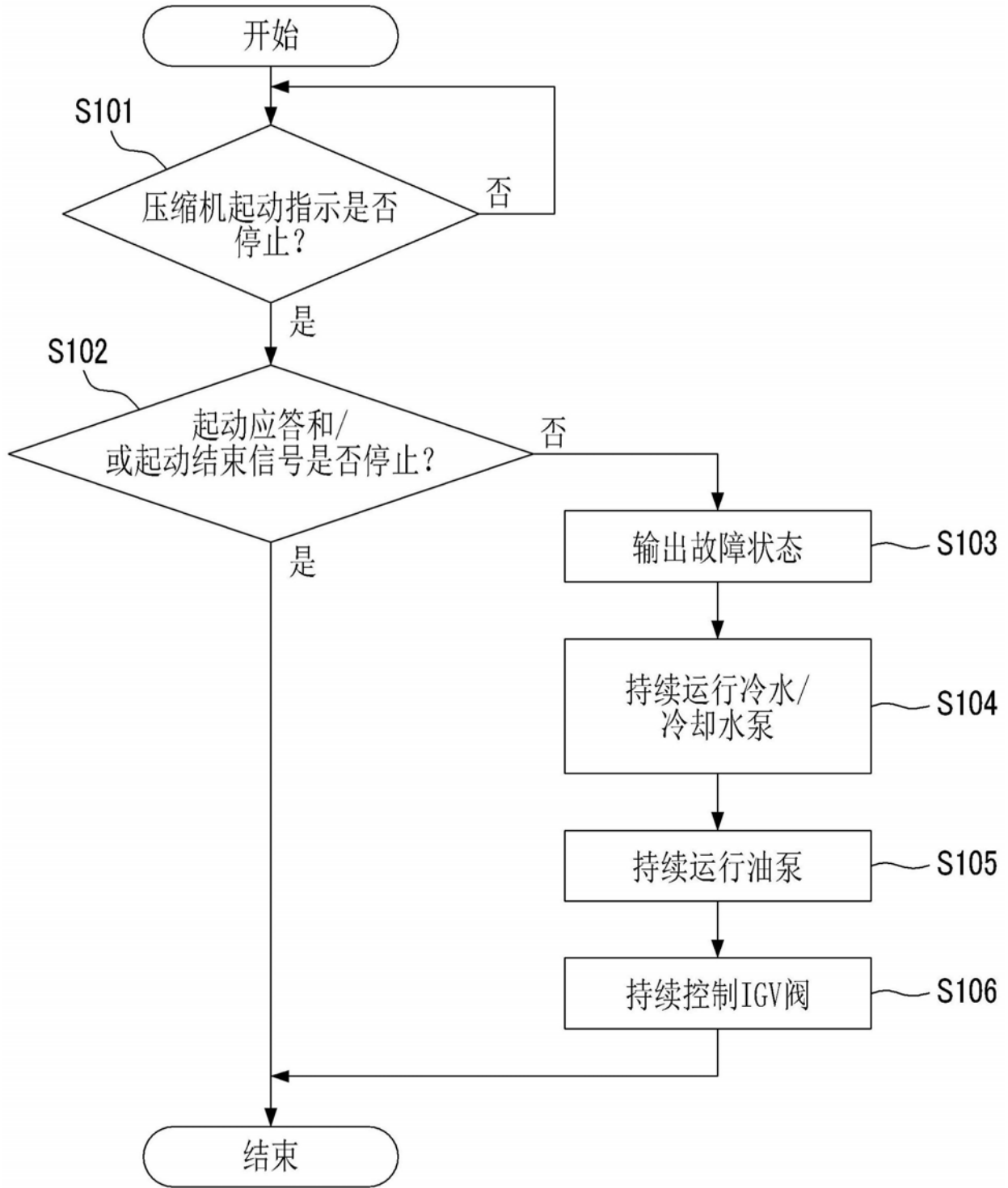


图10

1. (补正后) 一种制冷机系统的控制装置, 该制冷机系统具备:  
制冷机, 具备通过马达进行旋转的压缩机;  
操作盘, 设置于所述制冷机, 进行该制冷机的操作及状态显示; 及  
起动盘, 向所述马达供给电源, 并启动该马达, 其中,  
所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令, 向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动, 并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,  
在所述制冷机停止之后, 继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下, 由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令。
2. (补正后) 根据权利要求1所述的制冷机系统的控制装置, 其中,  
所述紧急停止指令为开闭信号。
3. (补正后) 根据权利要求1所述的制冷机系统的控制装置, 其中,  
在所述制冷机停止之后, 继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下, 持续进行设置于与所述压缩机连接的蒸发器的冷水泵及设置于冷凝器的冷却水泵的运行。
4. (补正后) 根据权利要求1或2所述的制冷机系统的控制装置, 其中,  
在所述制冷机停止之后, 继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下, 持续进行设置于所述压缩机且供给润滑油的油泵的运行。
5. (补正后) 根据权利要求1至3中任一项所述的制冷机系统的控制装置, 其中,  
在所述制冷机停止之后, 继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下, 以所述制冷机的冷水出口温度成为与冷水入口温度相等的方式控制所述压缩机的制冷剂控制阀。
6. (补正后) 一种制冷机系统, 其具备,  
权利要求1至5所述的制冷机系统的控制装置。
7. (补正后) 一种制冷机系统的控制方法, 该制冷机系统具备:  
制冷机, 具备通过马达进行旋转的压缩机;  
操作盘, 设置于所述制冷机, 进行该制冷机的操作及状态显示; 及  
起动盘, 向所述马达供给电源, 并启动该马达, 其中,  
所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令, 向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动, 并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,  
在所述制冷机停止之后, 继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情况下, 由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令。
8. (补正后) 一种制冷机系统的控制程序, 该制冷机系统具备:  
制冷机, 具备通过马达进行旋转的压缩机;  
操作盘, 设置于所述制冷机, 进行该制冷机的操作及状态显示; 及  
起动盘, 向所述马达供给电源, 并启动该马达, 其中,  
所述起动盘相对于基于所述制冷机的起动指令, 向所述压缩机的所述马达开始电源供给且使其启动, 并向所述制冷机输出马达起动信号及起动结束信号,  
所述制冷机系统的控制程序具备,  
在所述制冷机停止之后, 继续输出有所述马达起动信号和/或所述起动结束信号的情

况下,由所述操作盘对所述起动盘输出紧急停止指令的步骤。

9. (删除)

10. (删除)