



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116324311 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202180063123.8

(22) 申请日 2021.08.31

(30) 优先权数据

63/073,310 2020.09.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/048527 2021.08.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/051299 EN 2022.03.10

(71) 申请人 江森自控泰科知识产权控股有
限责任公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 斯科特·维克多·斯洛索沃
迈克尔·斯科特·托德

阿吉特·瓦桑特·凯恩

卡尼什克·杜贝伊 吴志峤

乔纳森·尤金·康克尔

卡尔·理查德·巴利

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
专利代理师 脱凡

(51) Int. Cl.

F25B 49/02 (2006.01)

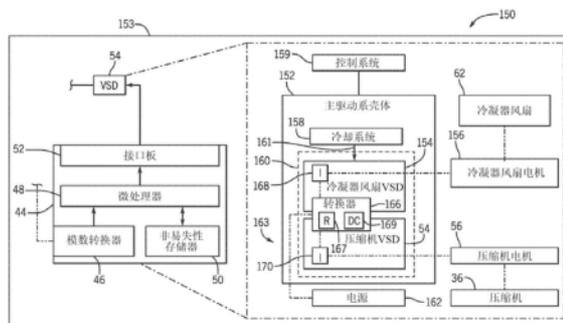
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于HVAC系统的电气壳体

(57) 摘要

本公开涉及一种加热、通风和/或空气调节 (HVAC) 系统,所述HVAC系统包括电气壳体,所述电气壳体具有设置在所述电气壳体内的压缩机变速驱动器 (VSD) 和冷凝器风扇VSD。所述压缩机VSD被配置成控制所述HVAC系统的压缩机电机的操作,并且所述冷凝器风扇VSD被配置成控制所述HVAC系统的冷凝器风扇电机的操作。



1. 一种加热、通风和/或空气调节 (HVAC) 系统,其包括:

电气壳体,所述电气壳体包括设置在所述电气壳体内的压缩机变速驱动器 (VSD) 和冷凝器风扇VSD,其中所述压缩机VSD被配置成控制所述HVAC系统的压缩机电机的操作,并且所述冷凝器风扇VSD被配置成控制所述HVAC系统的冷凝器风扇电机的操作。

2. 根据权利要求1所述的HVAC系统,其包括所述压缩机电机,其中所述压缩机电机电耦接到所述HVAC系统的压缩机,并且所述压缩机VSD被配置成控制所述压缩机电机的操作以操作所述压缩机。

3. 根据权利要求1所述的HVAC系统,其包括所述冷凝器风扇电机,其中所述冷凝器风扇电机电耦接到所述HVAC系统的冷凝器风扇,并且所述冷凝器风扇VSD被配置成控制所述冷凝器风扇电机的操作以操作所述冷凝器风扇。

4. 根据权利要求1所述的HVAC系统,其中所述电气壳体包括设置在其中的冷却系统,并且所述冷却系统被配置成向所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD提供冷却。

5. 根据权利要求4所述的HVAC系统,其中所述冷却系统被配置成使冷却流体与所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD处于热交换关系,以从所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD吸收热量并冷却所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD。

6. 根据权利要求1所述的HVAC系统,其中所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD设置在所述电气壳体的公共区段内。

7. 根据权利要求1所述的HVAC系统,其包括耦接到所述电气壳体的控制系统,其中所述控制系统被配置成:

输出操作所述压缩机VSD、所述冷凝器风扇VSD或两者的控制信号;

接收用户输入;以及

基于所述用户输入输出所述控制信号。

8. 根据权利要求1所述的HVAC系统,其包括设置在所述电气壳体内的转换器区段,其中所述转换器区段包括整流器和直流 (DC) 链路,并且所述转换器区段被配置成将电力引导至所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD。

9. 根据权利要求8所述的HVAC系统,其中所述压缩机VSD包括被配置成从所述转换器区段接收第一电力的第一逆变器区段,并且所述冷凝器风扇VSD包括被配置成从所述转换器区段接收第二电力的第二逆变器区段。

10. 一种加热、通风和/或空气调节 (HVAC) 系统,其包括:

电气壳体,所述电气壳体被配置成包围所述HVAC系统的电气部件,以将所述电气部件与周围环境隔离;

压缩机变速驱动器 (VSD),所述压缩机VSD设置在所述电气壳体内,其中所述压缩机VSD被配置成操作所述HVAC系统的压缩机电机;

冷凝器风扇VSD,所述冷凝器风扇VSD设置在所述电气壳体内,其中所述冷凝器风扇VSD被配置成操作所述HVAC系统的冷凝器风扇电机;以及

冷却系统,所述冷却系统设置在所述电气壳体内,其中所述冷却系统被配置成使冷却流体与所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD处于热交换关系并从所述压缩机VSD和所述冷凝器风扇VSD排出热量。

11. 根据权利要求10所述的HVAC系统,其中所述压缩机VSD被配置成操作所述压缩机电

机以驱动所述HVAC系统的压缩机的操作,并且所述冷凝器风扇VSD被配置成操作所述冷凝器风扇电机以驱动所述HVAC系统的冷凝器风扇的操作。

12. 根据权利要求10所述的HVAC系统,其包括所述压缩机电机和所述冷凝器风扇电机,其中所述压缩机电机和所述冷凝器风扇电机定位在所述电气壳体的外部。

13. 根据权利要求10所述的HVAC系统,其包括:

设置在所述电气壳体内部的转换器;

所述压缩机VSD的第一逆变器;以及

所述冷凝器风扇VSD的第二逆变器,

其中所述第一逆变器和所述第二逆变器各自电耦接到所述转换器并且被配置成从所述转换器接收电力。

14. 根据权利要求13所述的HVAC系统,其中所述转换器为所述压缩机VSD的部件。

15. 根据权利要求10所述的HVAC系统,其包括被配置成将电源电耦接到所述压缩机VSD以及电耦接到所述冷凝器风扇VSD的电力电路系统,其中所述电力电路系统从所述电源延伸到所述电气壳体。

16. 一种加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统,其包括:

制冷剂回路;

压缩机,所述压缩机沿所述制冷剂回路设置并且被配置成对流动穿过所述制冷剂回路的制冷剂加压;

冷凝器,所述冷凝器沿所述制冷剂回路设置,其中所述冷凝器包括冷凝器风扇,所述冷凝器风扇被配置成迫使空气流跨过所述冷凝器以冷却流动穿过所述制冷剂回路的所述制冷剂;

主驱动系电气壳体,其中所述压缩机和所述冷凝器定位在所述主驱动系电气壳体的外部;

压缩机变速驱动器(VSD),所述压缩机VSD设置在所述主驱动系电气壳体内,其中所述压缩机VSD被配置成操作压缩机电机以驱动所述压缩机的操作,以便对所述制冷剂加压;以及

冷凝器风扇VSD,所述冷凝器风扇VSD设置在所述主驱动系电气壳体内,其中

所述冷凝器风扇VSD被配置成操作冷凝器风扇电机以驱动所述冷凝器风扇的操作,以便迫使所述空气流跨过所述冷凝器。

17. 根据权利要求16所述的HVAC系统,其中所述压缩机VSD包括转换器区段,所述转换器区段包括整流器和直流(DC)链路。

18. 根据权利要求17所述的HVAC系统,其中所述转换器区段被配置成从电力供应器接收电力,所述压缩机VSD包括第一逆变器区段,所述冷凝器风扇VSD包括第二逆变器区段,并且所述转换器区段被配置成向所述第一逆变器区段和所述第二逆变器区段两者供应所述电力。

19. 根据权利要求16所述的HVAC系统,其包括通信地耦接到所述压缩机VSD以及通信地耦接到所述冷凝器风扇VSD的控制系统,其中所述控制系统被配置成接收指示所述HVAC系统的目标操作参数的用户输入,并且被配置成基于所述用户输入来输出操作所述压缩机VSD、所述冷凝器风扇VSD或两者的控制信号。

20. 根据权利要求19所述的HVAC系统,其中所述控制系统设置在所述主驱动系电气壳体的外部。

用于HVAC系统的电气壳体

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2020年9月1日提交的名称为“用于HVAC系统的电气壳体 (ELECTRICAL ENCLOSURE FOR HVAC SYSTEM)”的美国临时专利申请序列号63/073,310的优先权和权益，该美国临时专利申请出于所有目的据此以引用方式全文并入。

背景技术

[0003] 此部分旨在向读者介绍可与下文描述的本公开的各个方面相关的技术的各个方面。此论述被认为有助于向读者提供背景信息以促进更好地理解本公开的各个方面。因此，应理解，应鉴于此来阅读这些陈述，而不是作为对现有技术的认可。

[0004] 冷却器系统或蒸气压缩系统利用响应于暴露于冷却器系统部件内的不同温度和压力而在蒸气、液体及其组合之间改变相的工作流体(例如制冷剂)。冷却器系统可以使工作流体与调节流体(例如，水)处于热交换关系，并且可以将调节流体递送到由冷却器系统服务的调节设备和/或受调节环境。在此类应用中，调节流体可穿过如空气处理器等下游设备，以调节其它流体，如建筑物内的空气。冷却器系统还可以包括多个壳体以接纳各种部件。例如，各种电气部件可以设置在相应的电气壳体内。遗憾的是，制造用于此类部件的单独电气壳体可能增加制造冷却器系统的成本和/或复杂性。例如，可以制造和实施附加的特征部和部件，诸如冷却系统、功率调节部件、电机驱动器、布线、耦接器、连接器等，以实现部件的操作，并且附加的特征部可以设置在单独电气壳体内。

发明内容

[0005] 下文阐述对本文所公开的某些实施例的概括。应当理解，所呈现的这些方面仅用于向读者提供这些实施例的简要概括，并且这些方面不旨在限制本公开的范围。事实上，本公开可以涵盖下文可能未阐述的各个方面。

[0006] 在实施例中，加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统包括电气壳体，该电气壳体具有设置在该电气壳体内的压缩机变速驱动器(VSD)和冷凝器风扇VSD。压缩机VSD被配置成控制HVAC系统的压缩机电机的操作，并且冷凝器风扇VSD被配置成控制HVAC系统的冷凝器风扇电机的操作。

[0007] 在实施例中，加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统包括：电气壳体，其被配置成包围HVAC系统的电气部件以将电气部件与周围环境隔离；压缩机变速驱动器(VSD)，其设置在电气壳体内；冷凝器风扇VSD，其设置在电气壳体内；以及冷却系统，其设置在电气壳体内。压缩机VSD被配置成操作HVAC系统的压缩机电机，冷凝器风扇VSD被配置成操作HVAC系统的冷凝器风扇电机，并且冷却系统被配置成使冷却流体与压缩机VSD和冷凝器风扇VSD处于热交换关系，并从压缩机VSD和冷凝器风扇VSD排出热量。

[0008] 在实施例中，加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统包括：制冷剂回路；压缩机，其沿制冷剂回路设置并被配置成对流动穿过制冷剂回路的制冷剂加压；冷凝器，其沿制冷剂回路设置；主驱动系电气壳体；压缩机变速驱动器(VSD)，其设置在主驱动系电气壳体内；以

及冷凝器风扇VSD,其设置在主驱动系电气壳体内。冷凝器包括被配置成迫使空气流跨过冷凝器以冷却流动穿过制冷剂回路的制冷剂的冷凝器风扇,压缩机和冷凝器定位在主驱动系电气壳体的外部,压缩机VSD被配置成操作压缩机电极以驱动压缩机的操作,以便对制冷剂加压,并且冷凝器风扇VSD被配置成操作冷凝器风扇电机以驱动冷凝器风扇的操作,以便迫使空气流跨过冷凝器。

附图说明

[0009] 在阅读以下详细描述并且参考附图之后可以更好地理解本公开的各个方面,在附图中:

[0010] 图1是根据本公开的一方面的在商业环境中可以利用加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统的实施例的建筑物的透视图;

[0011] 图2是根据本公开的一方面的蒸气压缩系统的实施例的示意图;并且

[0012] 图3是根据本公开的一方面的带有主驱动系电气壳体的HVAC系统的实施例的示意图。

具体实施方式

[0013] 下文将描述一个或多个具体实施例。为了提供对这些实施例的简洁描述,说明书中未描述实际实施方案的所有特征。应了解,在任何此类实际实施方案的开发中,如在任何工程或设计项目中,必须制定大量实施方案特定的决策以实现开发者的特定目标,诸如遵守与系统相关和与商业相关的约束条件,这些约束条件可能根据实施方案的不同而不同。此外,应了解,此类开发工作可能是复杂且耗时的,但对于受益于本公开的普通技术人员来说不过是设计、制造和生产的例行任务。

[0014] 在介绍本公开的各种实施例的元件时,冠词“一(a/an)”和“所述(该)”旨在意味着存在一个或多个所述元件。术语“包括”、“包含”和“具有”旨在为包含性的且意味着可存在除所列元件之外的额外元件。另外,应理解,对本公开的“一个实施例”或“实施例”的参考并非旨在解释为排除同样并入有所叙述特征的额外实施例的存在。

[0015] 本公开的实施例涉及加热、通风和/或空气调节(HVAC)系统,诸如冷却器系统。HVAC系统可以包括蒸气压缩系统,制冷剂被引导穿过该蒸气压缩系统以便冷却和/或加热调节流体。作为示例,蒸气压缩系统可以包括压缩机,该压缩机被配置成对制冷剂加压并将经加压的制冷剂引导至被配置成冷却制冷剂的冷凝器。蒸气压缩系统的蒸发器可以接收经冷却的制冷剂并且可以使经冷却的制冷剂与调节流体处于热交换关系以从调节流体吸收热量或热能,从而冷却调节流体。随后可以将经冷却的调节流体递送到由HVAC系统服务的空间,以冷却和调节该空间。

[0016] 在一些实施例中,HVAC系统可以包括多个电气壳体,该多个电气壳体被配置成容纳各种电气部件并将电气部件与周围或外部环境隔离。如本文所述,电气壳体是指适合(例如,被配置成、被设计成)包围电气部件的物理外壳,诸如具有特定湿度等级、由特定类型或类别的材料制造、实现与周围环境的一定量的热量传递等的物理外壳。例如,HVAC系统可以包括第一电气壳体,被配置成操作压缩机的电气子系统可以设置在该第一电气壳体中。HVAC系统还可以包括第二电气壳体,被配置成操作冷凝器(例如,操作引导空气流跨过冷凝

器以冷却制冷剂的风扇)的电气子系统可以设置在该第二电气壳体中。

[0017] 遗憾的是,利用单独电气壳体来接纳相应的电气部件或子系统可能增加制造HVAC系统的成本和/或复杂性。作为示例,相应的冷却系统可以包括在每个电气壳体中,以便在操作期间冷却设置在电气壳体中的一个内的相应的电气部件。作为另一示例,复杂布线、功率调节部件、电机驱动器和/或耦合器可用于将不同壳体中的电气部件彼此耦接、耦接到电源(例如,相应的电源)、耦接到HVAC系统的其他部件等,以便实现HVAC系统的期望操作。作为另外的示例,单独电气壳体的制造或购买可能增加与制造HVAC系统相关联的复杂性或成本。事实上,电气壳体的不同实施例可用于设置在其中的电气子系统的不同实施例或类型,并且/或者特定电气壳体实施例可以被合并用于每个不同的HVAC系统。因此,各种HVAC系统实施例的可配置性可能很复杂,并且可能降低制造大量相同电气子系统实施例的可行性。更进一步地,单独电气壳体可能占据HVAC系统内的大量总体空间或面积,并且单独电气子系统的操作可能导致过多的能量消耗(例如,各种电气壳体的相应冷却系统的电力消耗增加)。

[0018] 因此,目前认识到,减少HVAC系统的电气壳体的数量可以改善HVAC系统的制造和/或操作。因此,本公开的实施例涉及一种电气壳体,该电气壳体被配置成接纳多个部件,诸如HVAC系统的多个电气子系统。例如,单个电气壳体可以接纳被配置成操作压缩机的第一电气子系统以及被配置成操作HVAC系统的冷凝器的第二电气子系统。单个电气壳体可以降低与HVAC系统的制造和/或操作相关联的成本和/或复杂性。此外,被配置成冷却多个电气子系统的单个冷却系统可以设置在电气壳体内,并且相对于传统HVAC系统中由多个电气壳体占据的组合或总面积,单个电气壳体可能占据更小的面积。

[0019] 现在转向附图,图1是用于加热、通风和空气调节(HVAC)系统的应用的实施例的透视图。通常,此类系统可以应用于HVAC领域内和该领域以外的环境范围内。HVAC系统可以通过蒸气压缩制冷、吸收式制冷或热电冷却向数据中心、电气装置、冷冻机、冷却器或其他环境提供冷却。然而,在目前设想的应用中,HVAC系统可用于住宅、商业、轻工业、工业,以及用于加热或冷却空间或外壳的任何其它应用,如住宅、建筑物、结构等。HVAC系统可用于工业应用中,在适当的情况下,用于各种流体的基本冷却和加热。

[0020] 所展示的实施例示出了用于可以利用热交换器的建筑环境管理的HVAC系统。建筑物10通过包括冷却器12和锅炉14的系统冷却。如所示出的,冷却器12设置在建筑物10的屋顶上,并且锅炉14位于地下室中;然而,冷却器12和锅炉14可以位于建筑物10旁边的其它设备间或区域中。冷却器12可以是实施制冷循环以使水或其它调节流体冷却的空气冷却式或水冷却式装置。冷却器12接纳在包括制冷回路、自由冷却系统以及如泵、阀和管道等相关联的设备的构筑体内。例如,冷却器12可以是并入自由冷却系统的单独整体式屋顶单元。锅炉14是水在其中被加热的封闭容器。来自冷却器12和锅炉14的水通过水导管16在建筑物10中循环。水导管16被路由到位于建筑物10的单独楼层上和部分内的空气处理器18。

[0021] 空气处理器18联接到管道系统20,该管道系统适于在空气处理器18之间分配空气并且可以从外部进口(未示出)接收空气。空气处理器18包括热交换器,该热交换器使来自冷却器12的冷水和来自锅炉14的热水循环以向建筑物10内的受调节空间提供加热的或冷却的空气。空气处理器18内的风扇通过热交换器吸取空气并将受调节空气引导到建筑物10内的如房间、公寓或办公室等环境,以将环境维持在指定温度下。这里示出为包括恒温器的

控制装置22可以用于指定受调节空气的温度。控制装置22还可以用于控制空气穿过空气处理器18并从该空气处理器流动。该系统中可以包括其它装置,如调节水的流动和压力的控制阀和/或感测水、空气等的温度和压力的温度传感器或开关。此外,控制装置22可以包括计算机系统,该计算机系统与其他建筑物控制或监测系统以及甚至远离建筑物10的系统集成在一起或分开。

[0022] 图2是具有闪蒸罐32(例如,节能器罐)的蒸气压缩系统或回路30的实施例的示意图。例如,蒸气压缩系统30可以是风冷式冷却器的一部分。然而,应当理解的是所公开的技术可以并入有各种其它类型的冷却器。蒸气压缩系统30包括制冷剂回路34,该制冷剂回路被配置成使如制冷剂等工作流体循环穿过沿制冷剂回路34设置的压缩机36(例如,螺杆式压缩机)。制冷剂回路34还包括闪蒸罐32、冷凝器38、膨胀阀或装置40以及液体冷却器或蒸发器42。制冷剂回路34的部件使得能够在工作流体与其它流体(例如,调节流体、空气、水等)之间进行热传递,以便提供对如建筑物10的内部等环境的冷却。

[0023] 可以在蒸气压缩系统30中用作制冷剂的工作流体的一些实例是:基于氢氟烃(HFC)的制冷剂,例如R-410A、R-407、R-134a、氢氟烯烃(HFO);“天然”制冷剂,如氨(NH₃)、R-717、二氧化碳(CO₂)、R-744;或基于烃的制冷剂、水蒸气、全球变暖潜势(GWP)低的制冷剂或任何其它合适的制冷剂。在一些实施例中,蒸气压缩系统30可以被配置成有效地利用在一个大气压下标准沸点为约19摄氏度(66华氏度或更低)的制冷剂,相对于如R-134a等中压制冷剂,其也被称为低压制冷剂。如本文所使用,“标准沸点”可指在一个大气压下测量的沸点温度。

[0024] 蒸气压缩系统30可以进一步包括控制面板44(例如,控制器),该控制面板具有模数(A/D)转换器46、微处理器48、非易失性存储器50和/或接口板52。在一些实施例中,蒸气压缩系统30可以使用压缩机变速驱动器(VSD)54中的一个或多个以及压缩机电机56。压缩机电机56可以驱动压缩机36并且可以由压缩机VSD 54供电。压缩机VSD 54从交流(AC)电源接收具有特定固定线路电压和固定线路频率的AC电力,并向压缩机电机56提供具有可变电压和频率的电力。在其他实施例中,压缩机电机56可直接由AC或直流(DC)电源供电。压缩机电机56可以包括可以由压缩机VSD 54供电或直接或由AC或DC电源供电的任何类型的电机,诸如开关磁阻电机、感应电机、电子整流永磁电机或另一合适的电机。

[0025] 压缩机36压缩制冷剂蒸气,并且可以将蒸气递送到油分离器58,该油分离器将油与制冷剂蒸气分离。制冷剂蒸气随后被朝向冷凝器38引导,并且油被返回到压缩机36。被递送到冷凝器38的制冷剂蒸气可以在冷凝器38处将热传递到冷却流体。例如,冷却流体可以是被冷凝器风扇62迫使跨过冷凝器38的热交换器盘管的环境空气60。由于与冷却流体(例如,环境空气60)进行的热传递,制冷剂蒸气可以在冷凝器38中冷凝成制冷剂液体。

[0026] 液体制冷剂离开冷凝器38,并且然后流过第一膨胀装置64(例如,膨胀装置40、电子膨胀阀等)。第一膨胀装置64可以是配置成控制液体制冷剂流向闪蒸罐32的闪蒸罐进料阀。第一膨胀装置64还被配置成降低从冷凝器38接收到的液体制冷剂的压力(例如,使液体制冷剂膨胀)。在膨胀过程期间,液体的一部分可以蒸发,并且因此闪蒸罐32可以用于将蒸气与从第一膨胀装置64接收到的液体分离。另外,由于液体制冷剂在进入闪蒸罐32时经历的压降(例如,由于在进入闪蒸罐32时经历的体积的快速增加),闪蒸罐32可以提供液体制冷剂的进一步膨胀。

[0027] 闪蒸罐32中的蒸气可以离开并流向压缩机36。例如,蒸气可以被吸收到压缩机36的中间级或排放级(例如,不是吸入级)。阀66(例如,节能器阀、电磁阀等)可以被包括在制冷剂回路34中以控制蒸气制冷剂从闪蒸罐32流向压缩机36。在一些实施例中,当阀66打开(例如,完全打开)时,闪蒸罐32内的另外的液体制冷剂可以蒸发并且提供闪蒸罐32内的液体制冷剂的另外过冷。由于在第一膨胀装置64和/或闪蒸罐32中膨胀,在闪蒸罐32中收集的液体制冷剂的焓可以低于离开冷凝器38的液体制冷剂的焓。液体制冷剂可以从闪蒸罐32流动,穿过第二膨胀装置68(例如,膨胀装置40、孔口等)并流向蒸发器42。在一些实施例中,制冷剂回路34还可以包括被配置成调节液体制冷剂从闪蒸罐32流向蒸发器42的阀70(例如,排放阀)。例如,阀70可以基于制冷剂的吸入过热的量来控制(例如,通过控制面板44)。

[0028] 递送到蒸发器42的液体制冷剂可以从调节流体吸收热,该调节流体可以是或可以不是冷凝器38中使用的相同冷却流体。蒸发器42中的液体制冷剂可经历相变以变成蒸气制冷剂。例如,蒸发器42可以包括流体联接到供应管线72和回流管线74的管束,该供应管线和回流管线连接到冷却负载。蒸发器42的调节流体(例如,水、油、氯化钙盐水、氯化钠盐水或任何其它合适的流体)通过回流管线74进入蒸发器42并且通过供应管线72离开蒸发器42。蒸发器42可以通过与制冷剂的热传递来降低管束中的调节流体的温度,使得调节流体可以用于提供对受调节环境的冷却。蒸发器42中的管束可以包括多个管和/或多个管束。在任何情况下,制冷剂蒸气离开蒸发器42并且通过吸入管线返回到压缩机36以完成制冷剂循环。

[0029] 在一些情况下,HVAC系统可以具有单个电气壳体,该单个电气壳体被配置成接纳多个部件,诸如电气子系统(例如,以阻止某些电气部件暴露于周围环境)。在一些实施例中,被配置成操作HVAC系统的压缩机的第一电气子系统以及被配置成操作HVAC系统的冷凝器的第二电气子系统可以设置在电气壳体内。此外,冷却系统可以设置在电气壳体内以冷却第一电气子系统和第二电气子系统两者,从而改善电气子系统和HVAC系统的操作。将两个电气子系统设置在共享的电气壳体中可以改善HVAC系统的制造和/或操作,诸如通过降低与实施其他部件以实现电气子系统的操作相关联的成本和/或复杂性,通过减少与HVAC系统的操作相关联的能量消耗,和/或通过减少由HVAC系统占据(例如,由电气壳体和设置在其中的电气子系统占据)的面积。

[0030] 考虑到前述内容,图3是具有主驱动系壳体152(例如,主驱动系电气壳体)的HVAC系统150(例如,冷却器系统)的实施例的示意图。如本文所述,主驱动系壳体152被配置成接纳HVAC系统150的一个或多个电气子系统。例如,HVAC系统150可以具有主外壳或支撑结构153。主外壳153可被配置成包围或支撑蒸气压缩系统30的多个部件。作为示例,主外壳153可以包围和/或支撑压缩机36、冷凝器38、蒸发器42等。主外壳153还可以包围或支撑多个壳体,包括主驱动系壳体152。例如,主驱动系壳体152可以附接或固定到主外壳153,由主外壳153包围,或以其他方式与主外壳153相关联。主驱动系壳体152可以包围一组部件组(例如,电气部件),该部件组特定地用于对电力(electrical power)进行接收、转换、分配等,以便驱动HVAC系统150的其他部件的操作。尽管所示的HVAC系统150可以为风冷式冷却器系统(其中主驱动系壳体152可以接纳蒸气压缩系统30的各种部件),但是主驱动系壳体152可以实施在任何合适的HVAC系统150(诸如液冷式冷却器系统、直接膨胀HVAC系统等)中,以包围HVAC系统150的任何合适的部件(例如,电气部件)。

[0031] 主驱动系壳体152被配置成接纳压缩机VSD 54。压缩机VSD 54可以电耦接到压缩

机电56并且可被配置成操作压缩机电机56并驱动压缩机36以对流动穿过蒸气压缩系统30的制冷剂加压。例如,压缩机VSD 54可根据特定操作参数(例如,容量、频率)来操作压缩机电机56以(例如,在可变速度下)驱动压缩机36,从而控制对制冷剂的加压(例如,基于对制冷剂的目标加压)。主驱动系壳体152还可被配置成接纳冷凝器风扇VSD 154,该冷凝器风扇VSD可以电耦接到冷凝器风扇电机156。冷凝器风扇电机156可以驱动HVAC系统150的冷凝器风扇62的操作。例如,冷凝器风扇VSD 154可以控制冷凝器风扇电机156的操作以可变地驱动冷凝器风扇62的旋转,以便引导空气流跨过冷凝器38并冷却流动穿过冷凝器38的制冷剂。事实上,冷凝器风扇VSD 154可以(例如,基于空气的目标流速、目标制冷剂温度或压力等)控制由冷凝器风扇62引导的空气的流速,从而控制由冷凝器风扇62向制冷剂提供的冷却。

[0032] 压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154两者在主驱动系壳体152内的这种布置可以实现HVAC系统150内或由HVAC系统占据的空间的高效使用。例如,通过使用单个主驱动系壳体152来接纳压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154两者,HVAC系统150可以包括更少的原本将具有单独的、相应的面积并含有单独部件的壳体(例如,电气壳体)。因此,主驱动系壳体152避免包括或实施附加壳体,从而减小HVAC系统150中壳体的总体或累积尺寸或面积。因此,可以减少制造HVAC系统150和/或设置在其中的部件的总体成本和/或由HVAC系统和/或设置在其中的部件占据的空间,并且/或者附加空间可以代替附加壳体用于将附加部件实施到HVAC系统150(例如,安装在其内)。

[0033] 主驱动系壳体152可以进一步包括冷却系统158,该冷却系统被配置成为压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154提供冷却,以避免压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154的过热并改善压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154的操作。为此目的,冷却系统158可以使压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154与冷却流体处于热交换关系,该冷却流体被配置成从压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154吸收热量并冷却压缩机VSD和/或冷凝器风扇VSD。举例来说,冷却系统158可以包括风扇,该风扇被配置成抽吸空气(例如,周围空气)或迫使空气跨过压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD154以进行对流冷却。附加地或替代性地,冷却系统158可以引导经冷却液体(例如,水、乙二醇)从压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154吸收热量。在任何情况下,冷却系统158的单个实施例可用于冷却压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154两者。换句话说,压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154中的每一者均可以由冷却系统158(例如,公共或共享的冷却系统)冷却,因此与具有多个壳体(其单独地接纳压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154并且包括用于冷却其中的相应部件的单独冷却系统)的HVAC系统相比,成本、复杂性和/或能量消耗降低。然而,在替代性实施例中,多个冷却系统158可以实施在主驱动系壳体152内,以提供对压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154的增强冷却。事实上,设置在主驱动系壳体152内的多个冷却系统158中的每一个可以为压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154两者提供冷却。

[0034] 附加地,在所示的实施例中,压缩机36、压缩机电机56、冷凝器风扇62(例如,冷凝器38和冷凝器风扇62)和冷凝器风扇电机156定位在主驱动系壳体152的外部并且定位在主外壳153内,冷凝器风扇VSD 154电(例如,通信地)耦接到冷凝器风扇电机156,并且压缩机VSD 54电(例如,通信地)耦接到压缩机电机56。主驱动系壳体152的尺寸可设定成容纳压缩机VSD 54、冷凝器风扇VSD 154和/或冷却系统158,而不设定成接纳部件,诸如压缩机36、压

缩机电机56、冷凝器风扇62和/或冷凝器风扇电机156。如此,主驱动系壳体152可以更高效地实施在HVAC系统150的主外壳153内,从而限制与主驱动系壳体152的制造相关联的成本和/或由主驱动系壳体152占据的面积。然而,在其他实施例中,可以增加主驱动系壳体152的尺寸,以便将附加部件(例如,被配置成实现压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154的操作的附加电气部件)连同压缩机VSD 54、冷凝器风扇VSD 154和/或冷却系统158定位在主驱动系壳体152中。例如,主驱动系壳体152可以包括设置在其中的附加电力电子设备、转换器、逆变器等。在此类实施例中,冷却系统158也可以被定位、制造或以其他方式布置成向设置主驱动系壳体152内的任何附加部件提供附加冷却。

[0035] 在某些实施例中,控制系统159(例如,控制面板44、控制器)可以设置主驱动系壳体152内、耦接到主驱动系壳体或以其他方式与主驱动系壳体相关联。控制系统159可以通信地耦接到冷凝器风扇VSD 154和/或压缩机VSD 54。在一些实施例中,控制系统159可以包括上文讨论的控制面板44。例如,用户(例如,操作者、技术人员、居住者)可以利用控制系统159(诸如控制系统159的用户界面)来控制HVAC系统150的各种部件的操作。因此,控制系统159可以包括用户可以与其交互的一个或多个特征部(例如,触摸屏、按钮、切换器、拨盘、触控板),并且控制系统159可以基于用户与控制系统159之间的交互来输出控制信号,以操作HVAC系统150。即,控制系统159可以接收用户输入,并且控制系统159可以基于用户输入将控制信号传输到HVAC系统150的其他设备或部件,诸如主驱动系壳体152内的部件(例如,冷凝器风扇VSD 154、压缩机VSD 54)。作为示例,用户输入可以指示HVAC系统150的目标操作参数,诸如由压缩机36排放的制冷剂的压力或温度和/或要由冷凝器风扇62引导跨过冷凝器38的的目标流速,并且由控制系统159输出的控制信号可以基于用户输入使压缩机VSD54和/或冷凝器风扇VSD 154分别驱动缩机电机56和/或冷凝器风扇电机156的操作。

[0036] 出于此原因,控制系统159可以以便于用户触及的方式与HVAC系统150布置在一起(例如,相对于主驱动系壳体152)。举例来说,控制系统159可以被定位成邻近于主驱动系壳体152的外部表面、定位在主驱动系壳体的外部表面处或定位在其上,主驱动系壳体152可以包括被转换以将控制系统159暴露于用户的可移动部件(例如,门、盖子、检修面板),并且/或者控制系统159和/或主驱动系壳体152可以以另一合适的方式布置以便于对控制系统159的用户触及。

[0037] 在一些实施例中,压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154可以被布置或定位成彼此靠近,诸如在主驱动系壳体152内的区段160(例如,公共区段、共享容积、子壳体)中。压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154的这种布置可以促进主驱动系壳体152的制造或更高效的配置。作为示例,冷却系统158可被定位或定向成将冷却流体161朝单个区段160,而非朝主驱动系壳体152内的多个区段引导,以提供对压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154的更高效冷却。因此,区段160可以降低与冷却系统158的制造、实施和/或冷却系统冷却压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154两者的操作相关联的复杂性。例如,将压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154布置在区段160内可以实现冷却系统158的更高效操作。

[0038] 附加地,在某些实施例中,压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154两者可以从电源或电力供应器162(诸如电网、电池、太阳能电池板、发电机、燃气发动机、提供电力的另一合适的电源或其任何组合)接收电力(power)。即,电源162可提供由压缩机VSD 54和冷凝器风扇

VSD 154两者使用的电力以分别操作压缩机电机56和冷凝器风扇电机156。将压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154布置在区段160内可以简化电源162到压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154的电耦接,诸如通过限制将电源162电耦接到压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154以供电力传输的布线或其他电力电路系统163的数量、长度或复杂性。事实上,可以从电源162朝单个区段160,而非朝主驱动系壳体152内的多个区段对电力电路系统163设定路线,以将电源162电耦接到压缩机VSD 54、冷凝器风扇VSD 154或两者。尽管所示的电源162位于主驱动系壳体152的外部,但是电源162的附加或替代性实施例可以至少部分地定位在主驱动系壳体152内。此外,电源162可被配置成向HVAC系统150的任何附加部件,诸如向冷却系统158、控制系统159、另一合适的部件或其任何组合提供电力。

[0039] 更进一步地,主驱动系壳体152和/或区段160可便于由用户触及,诸如用于HVAC系统150的维护。在一些实施例中,主驱动系壳体152和/或区段160可以实现对压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154两者的同时触及。如此,用户可以浏览或触及单个区段或壳体,而非多个区段或壳体,以触及压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154。例如,压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154可以以使用户能够同时查看、移动、更换、移除和/或执行与压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154相关联的任何合适的动作的方式布置在区段160和/或主驱动系壳体152内。压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154的这种布置可以促进与HVAC系统150相关联的各种任务(例如,维护)的改善的(例如,更高效的)执行。

[0040] 在一些实施例中,转换器区段166(例如,转换器、公共转换器区段、共享转换器区段)可以设置在主驱动系壳体152内。压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154可以各自与转换器区段166一起操作或包括转换器区段,并且转换器区段166可以包括部件(诸如整流器167、DC链路169或其他合适的部件),这些部件被配置成从电源162接收电力、调节或调整电力、并向压缩机VSD 54以及向冷凝器风扇VSD 154供应电力。然而,压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154中的每一者可以具有单独逆变器区段(例如,不在压缩机VSD 54与冷凝器风扇VSD 154之间共享的单独和/或专用逆变器区段)。例如,冷凝器风扇VSD 154可以包括冷凝器风扇逆变器区段168(例如,逆变器、第一逆变器),其被配置成从转换器区段166接收电力(例如,经调节的电力)、调节或调整所接收的电力、并将电力(例如,经由冷凝器风扇VSD 154)供应到冷凝器风扇电机156以操作冷凝器风扇62。压缩机VSD 54可以类似地包括压缩机逆变器区段170(例如,逆变器、第二逆变器),其被配置成从转换器区段166接收电力(例如,与由冷凝器风扇逆变器区段168接收的经调节的电力分开的经调节的电力)、调节或调整所接收的电力、并(例如,经由压缩机VSD 54)向压缩机电机56供应电力以操作压缩机36。

[0041] 整流器167和/或DC链路169可被配置成向冷凝器风扇逆变器区段168和压缩机逆变器区段170两者(例如,以并联流)供应经调整的电力(例如,相应的经调整的电力)。这样,可以进一步简化电源162、压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154之间的电耦接。即,电力电路系统163可以从电源162延伸到单个转换器区段166(例如,在主驱动系壳体152的区段160内),而非延伸到多个转换器区段166。在一些实施例中,转换器区段166(例如,整流器167、DC链路169)可以为压缩机VSD 54的部件(例如,电耦接到压缩机VSD的现有部件、与其集成的现有部件)。因此,冷凝器风扇VSD 154可以不包括单独转换器区段(例如,与由压缩机VSD 54的转换器区段166接收的电力分开地诸如从电源162接收电力并且专用于向冷凝器风扇VSD 154供应电力的转换器区段)。

[0042] 尽管所示的主驱动系壳体152包括压缩机VSD 54和冷凝器风扇VSD 154,但是主驱动系壳体152可以包括被配置成实现压缩机电机56和/或冷凝器风扇电机156的操作的附加或替代性部件。例如,主驱动系壳体152可以包括切换器、滤波器、保险丝、继电器、另一合适的部件或其任何组合,它们可以例如促进从电源162到HVAC系统150的部件的电力分配或供应、延长HVAC系统150的部件的寿命(例如,通过阻止非期望量的电力被供应到HVAC系统150部件),或者以其他方式改善压缩机VSD 54和/或冷凝器风扇VSD 154的操作。主驱动系壳体152可以进一步包括其他子系统,诸如操作于HVAC系统150的泵、另一风扇、另一合适的部件或其任何组合的电机的附加电气子系统。

[0043] 本公开可以提供可用于HVAC系统的一种或多种技术效果。例如,HVAC系统可以包括被配置成接纳多个电气部件的单个电气壳体。在一些实施例中,电气壳体可以接纳冷凝器风扇VSD,该冷凝器风扇VSD被配置成控制冷凝器风扇电机的操作,该冷凝器风扇电机可以驱动HVAC系统的冷凝器风扇的操作。电气壳体还可以接纳压缩机VSD,该压缩机VSD被配置成控制压缩机电机的操作,该压缩机电机可以驱动HVAC系统的压缩机的操作。电气壳体可以进一步接纳冷却系统,该冷却系统被配置成冷却冷凝器风扇VSD和压缩机VSD并因此改善冷凝器风扇VSD和压缩机VSD的操作。在某些实施例中,电气壳体可以包括转换器区段,该转换器区段被配置成将电力引导至冷凝器风扇VSD和压缩机VSD两者(例如,引导至冷凝器风扇VSD和压缩机VSD的相应逆变器)。电气壳体可以改善HVAC系统的制造和/或操作。例如,将冷凝器风扇VSD、压缩机VSD、冷却系统和转换器区段设置在单个电气壳体中可以降低与制造多个电气壳体(例如,被配置成单独地接纳冷凝器风扇VSD和压缩机VSD)相关联的成本或复杂性、由多个电气壳体占据的总面积、和/或与操作多个冷却系统(例如,被配置成单独地冷却冷凝器风扇VSD和压缩机VSD)相关联的能量消耗。说明书中的技术效果和技术问题是实例,并非限制性的。应当注意,说明书中描述的实施例可以具有其它技术效果并且可以解决其它技术问题。

[0044] 虽然在此仅示出和描述了本实施例的某些特征,但是本领域技术人员将想到许多修改和改变。因此,应当理解,所附权利要求旨在涵盖落入本公开的真实精神内的所有此类修改和改变。此外,应当理解,所公开的实施例的某些元件可以彼此组合或交换。

[0045] 本文中提出且主张的技术参考且应用于具有实践本质的实质对象和具体实例,所述实质对象和具体实例以可论证方式改进本发明的技术领域且因此不是抽象的、无形的或纯理论的。此外,如果随附于本说明书的末尾的任何权利要求项含有表示为“用于[执行][功能]的构件…”或“用于[执行][功能]的步骤…”的一个或多个要素,则预期将依照35U.S.C.112(f)解释此类要素。然而,对于含有以任何其它方式指定的要素的任何权利要求项,意图将不会依照35U.S.C.112(f)解译此类要素。

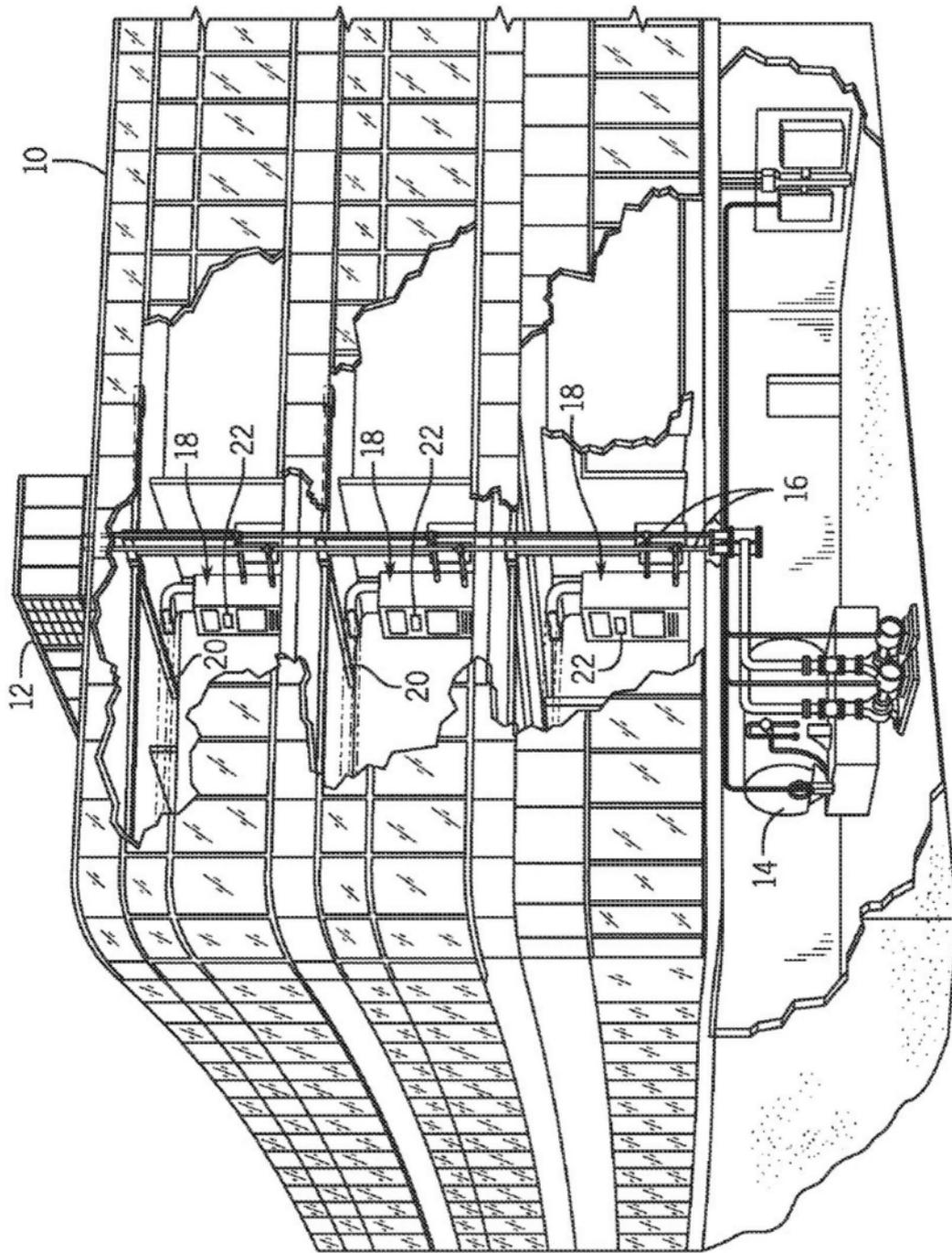


图1

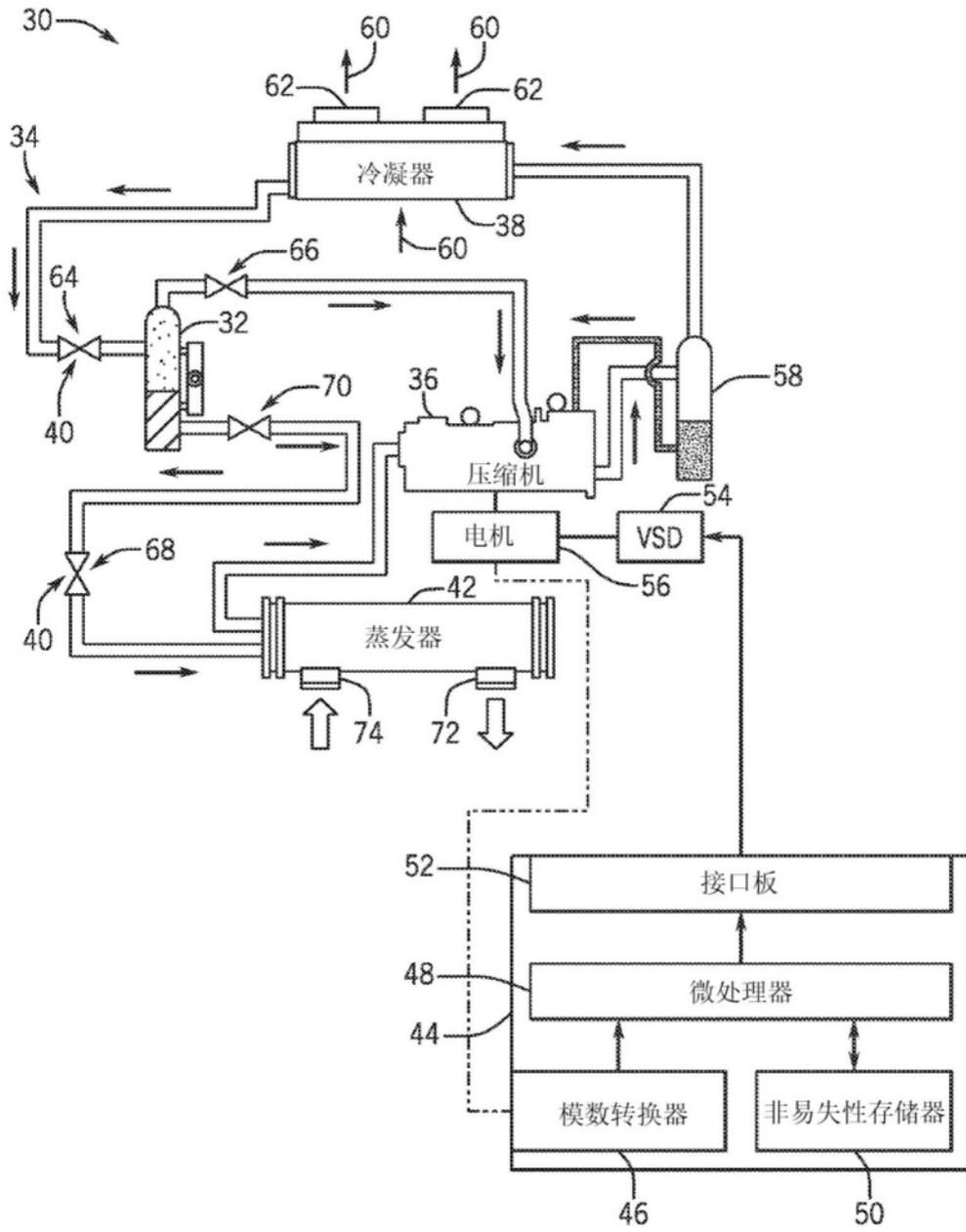


图2

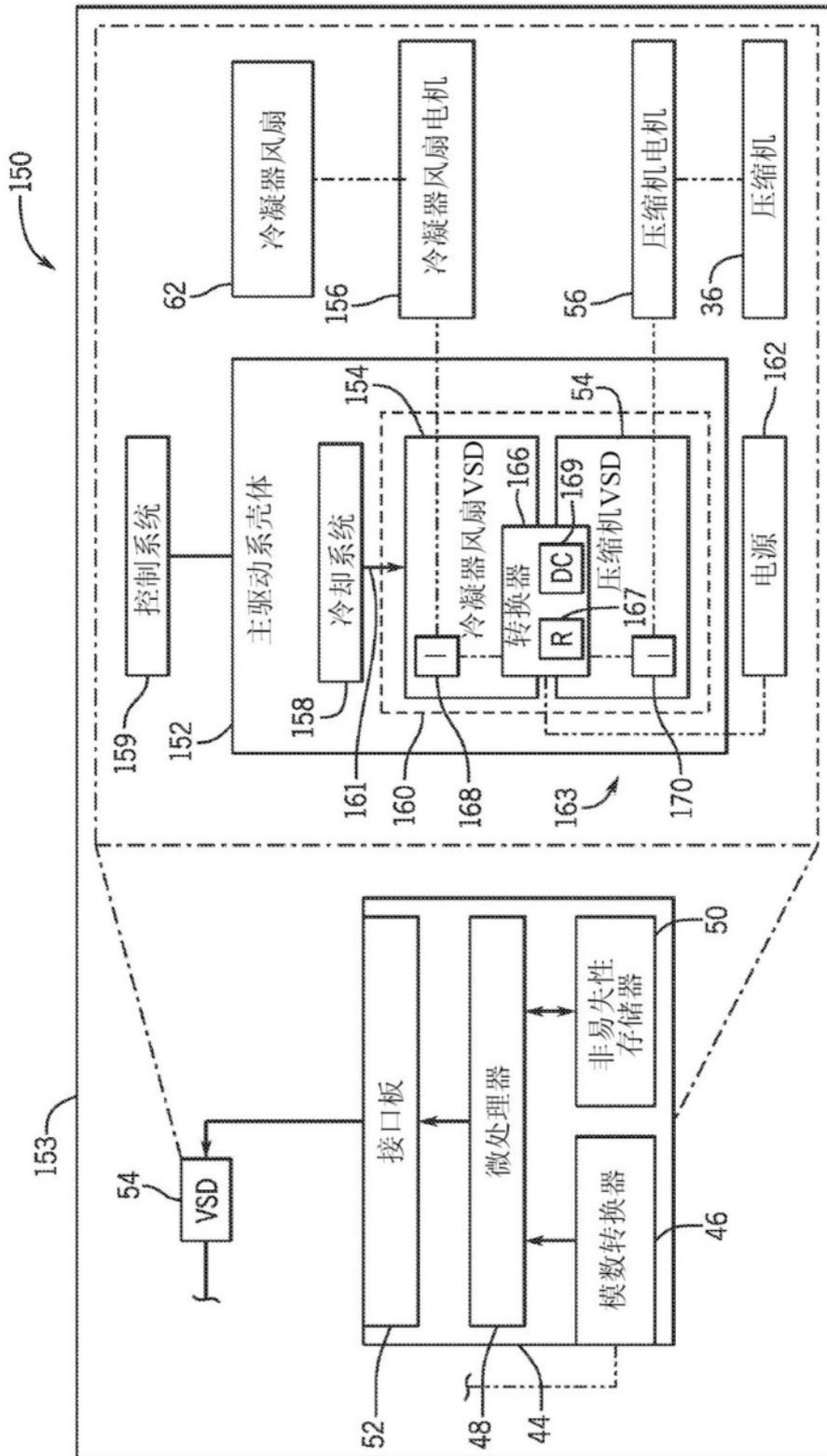


图3