



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108369036 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680071085.X

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2016.11.30

代理人 郭帆扬 李强

(30)优先权数据

62/263133 2015.12.04 US

(51)Int.Cl.

F25B 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F25B 9/00(2006.01)

2018.06.04

F25B 1/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

F25B 40/02(2006.01)

PCT/US2016/064073 2016.11.30

B60H 1/32(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/095843 EN 2017.06.08

F25D 29/00(2006.01)

(71)申请人 开利公司

地址 美国康涅狄格州

(72)发明人 R.A.乔普科 陈羽 G.德尔迪克

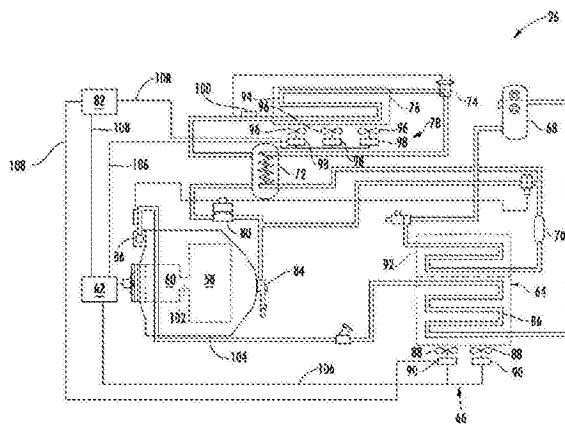
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

天然制冷剂运输制冷单元

(57)摘要

本发明提供一种运输制冷单元,所述运输制冷单元可以应用于牵引车挂车系统,所述运输制冷单元包括:压缩机,所述压缩机被构造并布置成压缩天然制冷剂;冷凝器换热器,所述冷凝器换热器可操作地耦合到所述压缩机;以及蒸发器换热器,所述蒸发器换热器可操作地耦合到所述压缩机。所述单元的电耦到驱动所述压缩机的压缩机电动机、驱动冷凝器风扇的冷凝器风扇电动机和驱动蒸发器风扇的蒸发器风扇电动机。



1. 一种运输制冷单元,所述运输制冷单元包括:
压缩机,所述压缩机被构造并布置成压缩天然制冷剂;
压缩机电动机,所述压缩机电动机被配置成驱动所述压缩机;
冷凝器换热器,所述冷凝器换热器可操作地耦合到所述压缩机;
冷凝器风扇,所述冷凝器风扇被配置成在所述冷凝器换热器上提供空气流;
冷凝器风扇电动机,所述冷凝器风扇电动机用于驱动所述冷凝器风扇;
蒸发器换热器,所述蒸发器换热器可操作地耦合到所述压缩机;
蒸发器风扇,所述蒸发器风扇被配置成在所述蒸发器换热器上提供空气流;
蒸发器风扇电动机,所述蒸发器风扇电动机用于驱动所述蒸发器风扇;以及
电源,所述电源耦合到所述压缩机电动机、所述冷凝器风扇电动机和所述蒸发器风扇电动机以选择性地对所述电机提供电力。

2. 如权利要求1所述的运输制冷单元,其中所述压缩机是双级压缩机。

3. 如权利要求1所述的运输制冷单元,其中所述压缩机是涡旋式压缩机。

4. 如权利要求1所述的运输制冷单元,其中所述电源是燃料电池。

5. 如权利要求1所述的运输制冷单元,其中所述电源是由内燃机驱动的发电机。

6. 如权利要求5所述的运输制冷单元,其中所述内燃机是柴油机。

7. 如权利要求1所述的运输制冷单元,所述运输制冷单元还包括:

天然制冷剂旁路,所述天然制冷剂旁路被配置成接收在所述冷凝器与所述蒸发器之间流动的所述天然制冷剂的一部分,从而使所述部分围绕所述蒸发器从旁通过,并且使所述部分流动到所述压缩机。

8. 如权利要求2所述的运输制冷单元,所述运输制冷单元还包括:

天然制冷剂旁路,所述天然制冷剂旁路被配置成接收在所述冷凝器与所述蒸发器之间流动的所述天然制冷剂的一部分,从而使所述部分围绕所述蒸发器从旁通过,并且使所述部分流动到所述压缩机。

9. 如权利要求1所述的运输制冷单元,其中所述天然制冷剂包括CO₂。

10. 一种牵引车挂车系统,所述牵引车挂车系统包括:

自推进牵引车;

运输挂车,所述运输挂车适于与所述自推进牵引车连接并由其拖行,所述运输挂车包括前壁,并且其中所述连接的运输挂车和所述牵引车限定以牵引车摆动半径和所述前壁为边界的预定包络;以及

运输制冷单元,所述运输制冷单元安装在所述前壁上且设置在所述预定包络内,所述运输制冷单元包括:压缩机,所述压缩机被配置成压缩天然制冷剂并且具有排放端口和吸入端口;压缩机电机,所述压缩机电机被配置成驱动所述压缩机;冷凝器换热器,所述冷凝器换热器可操作地耦合到所述压缩机排放端口;冷凝器风扇,所述冷凝器风扇被配置成使空气在所述冷凝器换热器上流动;冷凝器风扇电机,所述冷凝器风扇电机被配置成驱动所述冷凝器风扇;蒸发器换热器,所述蒸发器换热器可操作地耦合到所述压缩机吸入端口;蒸发器风扇,所述蒸发器风扇被配置成使空气在所述蒸发器换热器上流动;蒸发器风扇电机,所述蒸发器风扇电机被配置成驱动所述蒸发器风扇;电源,所述电源被配置成选择性地对所述电机提供电力;结构支撑框架,所述结构支撑框架被配置成附接到所述前壁;外罩,所

述外罩由所述框架支撑且设置在所述预定包络内,并且其中所述压缩机、所述压缩机电机、所述冷凝器换热器、所述冷凝器风扇、所述冷凝器风扇电机、所述蒸发器换热器、所述蒸发器风扇、所述蒸发器风扇电机和所述电源由所述结构支撑框架支撑并且容纳在所述外罩内。

11. 如权利要求10所述的牵引车挂车系统,其中所述天然制冷剂是CO₂。

12. 如权利要求11所述的牵引车挂车系统,其中所述电源是由整体安装的单一发动机驱动的发电机组件,所述发电机组件被配置成在一个或多个频率下选择性地产生至少一个A.C.电压。

13. 如权利要求12所述的牵引车挂车系统,其中所述发电机组件包括同步发电机。

14. 如权利要求12所述的牵引车挂车系统,其中所述发电机组件包括非同步发电机。

15. 如权利要求10所述的牵引车挂车系统,其中所述压缩机是双级压缩机。

16. 如权利要求10所述的牵引车挂车系统,其中所述压缩机是涡旋式压缩机。

天然制冷剂运输制冷单元

[0001] 发明背景

[0002] 本公开涉及运输制冷单元,并且更具体地说涉及利用天然制冷剂的运输制冷单元。

[0003] 传统的冷藏货物卡车或冷藏牵引车挂车,诸如被用来经由海洋、铁路或公路运输货物的那些是通常限定货舱的卡车、挂车或货物集装箱,并且被改造成包括位于卡车、挂车或货物集装箱的一端处的制冷系统。制冷系统通常包括根据已知的制冷剂蒸气压缩循环在闭合的制冷剂回路中经由制冷剂管路串联地连接的压缩机、冷凝器、膨胀阀以及蒸发器。诸如内燃机的动力单元驱动制冷单元的压缩机,并且可以是柴油动力的、天然气动力的或其他类型的发动机。在许多牵引车挂车运输制冷系统中,压缩机通过发动机轴经由皮带传动或经由机械轴到轴的连结来驱动。在其他系统中,发动机驱动生成电力的发电机,所述发电机进而驱动压缩机。

[0004] 在当前环境趋势下,运输制冷单元的改进对于环境影响方面来说是特别合乎需要的。在环境友好的制冷单元下,可靠性的改进以及成本和重量的减少也是合乎需要的。

发明概要

[0005] 根据本公开的一个非限制性实施方案的一种运输制冷单元包括压缩机,所述压缩机被构造并布置成压缩天然制冷剂;压缩机电动机,所述压缩机电动机被配置成驱动压缩机;冷凝器换热器,所述冷凝器换热器可操作地耦合到压缩机;冷凝器风扇,所述冷凝器风扇被配置成在冷凝器换热器上提供空气流;冷凝器风扇电动机,所述冷凝器风扇电动机用于驱动冷凝器风扇;蒸发器换热器,所述蒸发器换热器可操作地耦合到压缩机;蒸发器风扇,所述蒸发器风扇被配置成在蒸发器换热器上提供空气流;蒸发器风扇电动机,所述蒸发器风扇电动机用于驱动蒸发器风扇;以及电源,所述电源耦合到压缩机电动机、冷凝器风扇电动机和蒸发器风扇电动机以选择性地对所述电机提供电力。

[0006] 除了前述实施方案之外,压缩机还是双级压缩机。

[0007] 可选地或另外,在前述实施方案中,压缩机是涡旋式压缩机。

[0008] 可选地或另外,在前述实施方案中,电源是燃料电池。

[0009] 可选地或另外,在前述实施方案中,电源是由内燃机驱动的发电机。

[0010] 可选地或另外,在前述实施方案中,内燃机是柴油机。

[0011] 可选地或另外,在前述实施方案中,运输制冷单元包括天然制冷剂旁路,所述天然制冷剂旁路被配置成接收在冷凝器与蒸发器之间流动的天然制冷剂的一部分,从而使所述部分围绕蒸发器从旁通过,并且使所述部分流动到压缩机。

[0012] 可选地或另外,在前述实施方案中,运输制冷单元包括天然制冷剂旁路,所述天然制冷剂旁路被配置成接收在冷凝器与蒸发器之间流动的天然制冷剂的一部分,从而使所述部分围绕蒸发器从旁通过,并且使所述部分流动到压缩机。

[0013] 可选地或另外,在前述实施方案中,天然制冷剂包括CO₂。

[0014] 根据另一个非限制性实施方案的牵引车挂车系统包括:自推进牵引车;运输挂车,

所述运输挂车适于与自推进牵引车连接并由其拖行,所述运输挂车包括前壁,并且其中所连接的运输挂车和牵引车限定以牵引车摆动半径和前壁为边界的预定包络;以及运输制冷单元,所述运输制冷单元安装在前壁上并设置在预定包络内,所述运输制冷单元包括压缩机,所述压缩机被配置成压缩天然制冷剂并且具有排放端口和吸入端口;压缩机电机,所述压缩机电机被配置成驱动压缩机;冷凝器换热器,所述冷凝器换热器可操作地耦合到压缩机排放端口;冷凝器风扇,所述冷凝器风扇被配置成使空气在冷凝器换热器上流动;冷凝器风扇电机,所述冷凝器风扇电机被配置成驱动冷凝器风扇;蒸发器换热器,所述蒸发器换热器可操作地耦合到压缩机吸入端口;蒸发器风扇,所述蒸发器风扇被配置成使空气在蒸发器换热器上流动;蒸发器风扇电机,所述蒸发器风扇电机被配置成驱动蒸发器风扇;电源,所述电源被配置成选择性地对所述电机提供电力;结构支撑框架,所述结构支撑框架被配置成附接到前壁;外罩,所述外罩由所述框架支撑并设置在预定包络内,并且其中压缩机、压缩机电机、冷凝器换热器、冷凝器风扇、冷凝器风扇电机、蒸发器换热器、蒸发器风扇、蒸发器风扇电机和电源由结构支撑框架支撑并且容纳在外罩内。

[0015] 除了前述实施方案之外,天然制冷剂还是CO₂。

[0016] 可选地或另外,在前述实施方案中,电源是由整体安装的单一发动机驱动的发电机组件,所述发电机组件被配置成在一个或多个频率下选择性地产生至少一个A.C.电压。

[0017] 可选地或另外,在前述实施方案中,发电机组件包括同步发电机。

[0018] 可选地或另外,在前述实施方案中,发电机组件包括非同步发电机。

[0019] 可选地或另外,在前述实施方案中,压缩机是双级压缩机。

[0020] 可选地或另外,在前述实施方案中,压缩机是涡旋式压缩机。

[0021] 除非另外明确指明,否则前述特征和元件可以按各种组合非排他性地进行组合。这些特征和元件以及其操作根据以下描述和附图将变得更为显而易见。然而,应理解,以下描述和附图意在本质上是示例性的而不是限制性的。

[0022] 附图简述

[0023] 根据以下的所公开的非限制性实施方案的具体实施方式,各种特征对于本领域技术人员而言将变得显而易见。附在具体实施方式之后的附图可以简述如下:

[0024] 图1是作为本公开的一个非限制性示例性实施方案的具有运输制冷单元的牵引车挂车系统的透视图;

[0025] 图2是牵引车挂车系统的运输制冷单元的透视图;

[0026] 图3是牵引车挂车系统的局部顶视图;

[0027] 图4是罩盖已被移除来显示出内部细节的运输制冷单元的前视图;并且

[0028] 图5是运输制冷单元的制冷剂蒸汽压缩循环的示意图。

具体实施方式

[0029] 参考图1,示出了本公开的牵引车挂车系统20。牵引车挂车系统20可以包括牵引车或卡车22、挂车24和运输制冷单元26。牵引车22可以包括操作员舱室或驾驶室28和发动机(未示出),所述发动机是牵引车22的动力系统或驱动系统的一部分。挂车24可以联接到牵引车22,并且因此被拉动或推动到所需的目的地。挂车可以包括顶壁30;底壁32,所述底壁与顶壁30相对并与其隔开;两个侧壁34,所述两个侧壁彼此隔开并彼此相对;以及相对的前

壁36和后壁38,其中前壁36最靠近牵引车22。挂车24还可以包括在后壁38处的门(未示出)、或任何其他壁。壁30、32、34、36、38一起限定货舱40的边界。

[0030] 参考图1和图2,挂车24通常被构造来将货物(未示出)储存在舱室40中。制冷单元26通常被整合到挂车24中并且可以安装到前壁36。货物通过经由制冷单元26对舱室40进行冷却来维持在所需的温度上,所述制冷单元使气流循环进入并穿过挂车24的货舱40。应进一步预期和理解,制冷单元26可以应用于任何运输舱室(例如,船运集装箱)并且不一定是用在牵引车挂车系统中的那些。

[0031] 参考图2和图3,运输制冷单元26可以包括外罩42和结构框架44。运输制冷单元26的所有内部部件可以由框架44支撑并且设置在罩盖42的后方或设置在其内。外罩42在结构上也可以由结构框架44支撑。对于运输制冷单元来说常见的是,外罩42的各个面板可以被铰接并且可移除来提供对制冷系统的容易触及以进行日常维护。

[0032] 制冷单元26的相对较浅的轮廓或深度允许在牵引车22的背部46与挂车24的前壁36之间的距离相对较小,同时仍然适应牵引车挂车组合(即,牵引车挂车系统20)的转弯半径。沿着挂车24的中心线50定位的点48表示牵引车22到挂车24的附接点/枢转点。弓形线52在半径线54之间延伸,并且表示牵引车22的背部46在牵引车的整个转弯能力范围内的摆动半径。如由外罩42限定的制冷单元26的轮廓允许在牵引车22的背部46与挂车24的前壁36之间存在相对靠近的间距,同时允许在背部46与制冷单元26及其外罩42之间存在空隙。一般而言,连接的运输挂车24和牵引车22限定以牵引车摆动半径和挂车24的前壁36为边界的预定包络56。

[0033] 参考图4和图5,运输制冷单元26的部件可以包括:压缩机58;压缩机电动机60;电源62;冷凝器64,所述冷凝器可以是空气冷却的;冷凝器风扇组件66;接纳器68;过滤器干燥器70;换热器72;恒温膨胀阀74;蒸发器76;蒸发器风扇组件78;吸入调节阀80;以及控制器82,所述控制器可以包括微处理器。通过开始于压缩机58可以最佳地理解运输制冷单元26的操作,其中吸入气体(即,天然制冷剂)在吸入端口84处进入压缩机,并且被压缩到较高的温度和压力。制冷气体在出口端口86处从压缩机排出并且之后可以流入到冷凝器64的管子86中。

[0034] 流过多个冷凝器盘管翅片(未示出)和管子86的空气将所述气体冷却至其饱和温度。冷凝器风扇组件66的一个或多个风扇88可以有利于整个冷凝器64上的空气流动。冷凝器风扇88可以由可能为电动的相应的冷凝器风扇电机90驱动。

[0035] 通过去除潜热,管子86内的气体冷凝为高压和高温液体并且流动到接纳器68,所述接纳器在低温操作期间提供对多余液体制冷剂的储存。液体制冷剂可以从接纳器68传递穿过冷凝器64的过冷器换热器92,穿过保持制冷剂的清洁和干燥的过滤器-干燥器70,之后传递到增加制冷剂过冷的换热器72,并且最终传递到恒温膨胀阀74。

[0036] 在液体制冷剂穿过膨胀阀74的孔口时,液体中的一些蒸发为气体(即,闪发气体)。来自制冷空间(即,货舱40)的回流空气流过蒸发器76的传热面。在制冷剂流过蒸发器76的多个管子94时,剩余的液体制冷剂从回流空气吸收热量,并且在如此行为的过程中被蒸发。

[0037] 可以由可能为电动的相应的风扇电机98驱动的一个或多个蒸发器风扇96有利于整个蒸发器76上的空气流动。呈蒸气形式的制冷剂之后可以从蒸发器76流过吸入调节阀80,并且流回到压缩机58。恒温膨胀阀球形传感器100可以位于蒸发器出口管94上。球形传

感器100意在控制恒温膨胀阀74,从而控制蒸发器出口管94处的制冷剂过热。应进一步预期和理解,上文大体描述了可以用于诸如丙烷和氨的天然制冷剂的单级蒸气压缩系统。也可以应用使用二氧化碳(CO₂)制冷剂,且可能为双级蒸气压缩系统的其他制冷剂系统。

[0038] 旁通阀(未示出)可以有助于制冷剂的闪发气体绕过蒸发器76。这将允许蒸发器盘管填充有液体并且完全‘润湿’来提高传热效率。在CO₂制冷剂下,这种旁路闪发气体可以被重新引入到双级压缩机的中间级中。

[0039] 压缩机58和压缩机电机60可以经由互连驱动轴102连结。压缩机58、压缩机电机60和驱动轴102可以全部密封在公用外壳104内。压缩机58可以是单一压缩机。单一压缩机可以是双级压缩机、涡旋式压缩机、或适于压缩天然制冷剂的其他压缩机。天然制冷剂可以是CO₂、丙烷、氨、或可以包括约为一(1)的全球变暖潜能(GWP)的任何其他天然制冷剂。

[0040] 电源62可以被配置成经由电导体106选择性地对压缩机电机60、冷凝器风扇电机90和蒸发器风扇电机98供电。控制器82经由各个路径106上的一系列数据和命令信号可以像制冷单元26的冷却需求指示的那样来控制电动机60、90、98。在一个实施方案中,电源可以包括由可能为柴油机的独立内燃机驱动的发电机。在另一个实施方案中,电源62可以是燃料电池、蓄电池或两者的组合。在又一个实施方案中,电源62可以包括同步或非同步永磁发电机,所述同步或非同步永磁发电机适于在可以由控制器82调整的变化、预定的、受控的系统输出频率下全面对制冷单元20的各种电气部件供电。

[0041] 本公开的益处包括满足牵引车挂车系统的密闭空间需求的环境友好型制冷单元。此外,单一压缩机的使用提高了系统可靠性、成本、重量和操作效率。

[0042] 虽然参考示例性实施方案描述了本公开,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以进行各种改变并且可以进行等效形式替换。另外,可以应用各种修改来使本公开的教义适于特定情况、应用和/或材料,而不脱离其本质范围。因此,本公开并不限于本文公开的特定实例,而是包括落入所附权利要求书的范围内的所有实施方案。

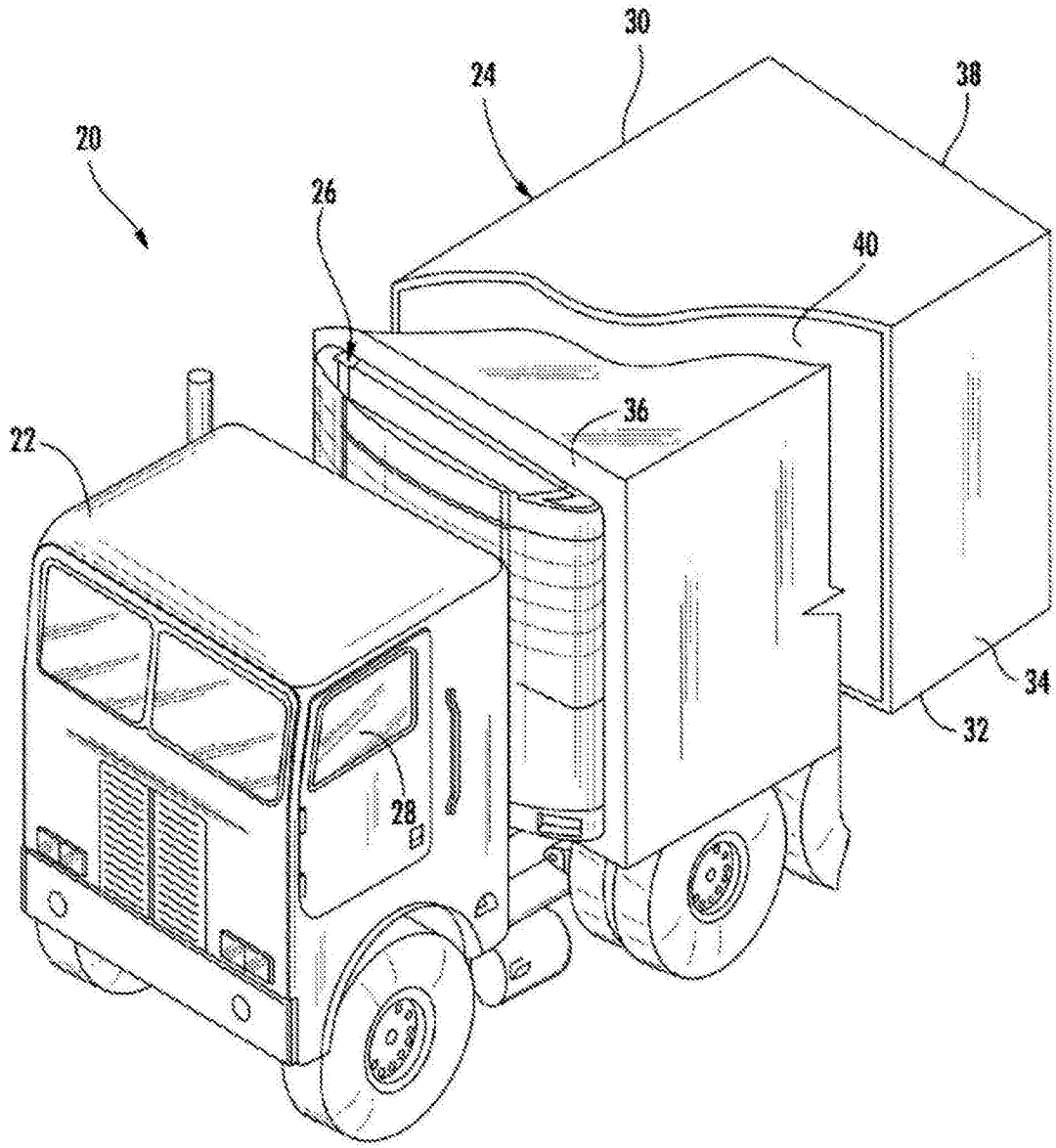


图1

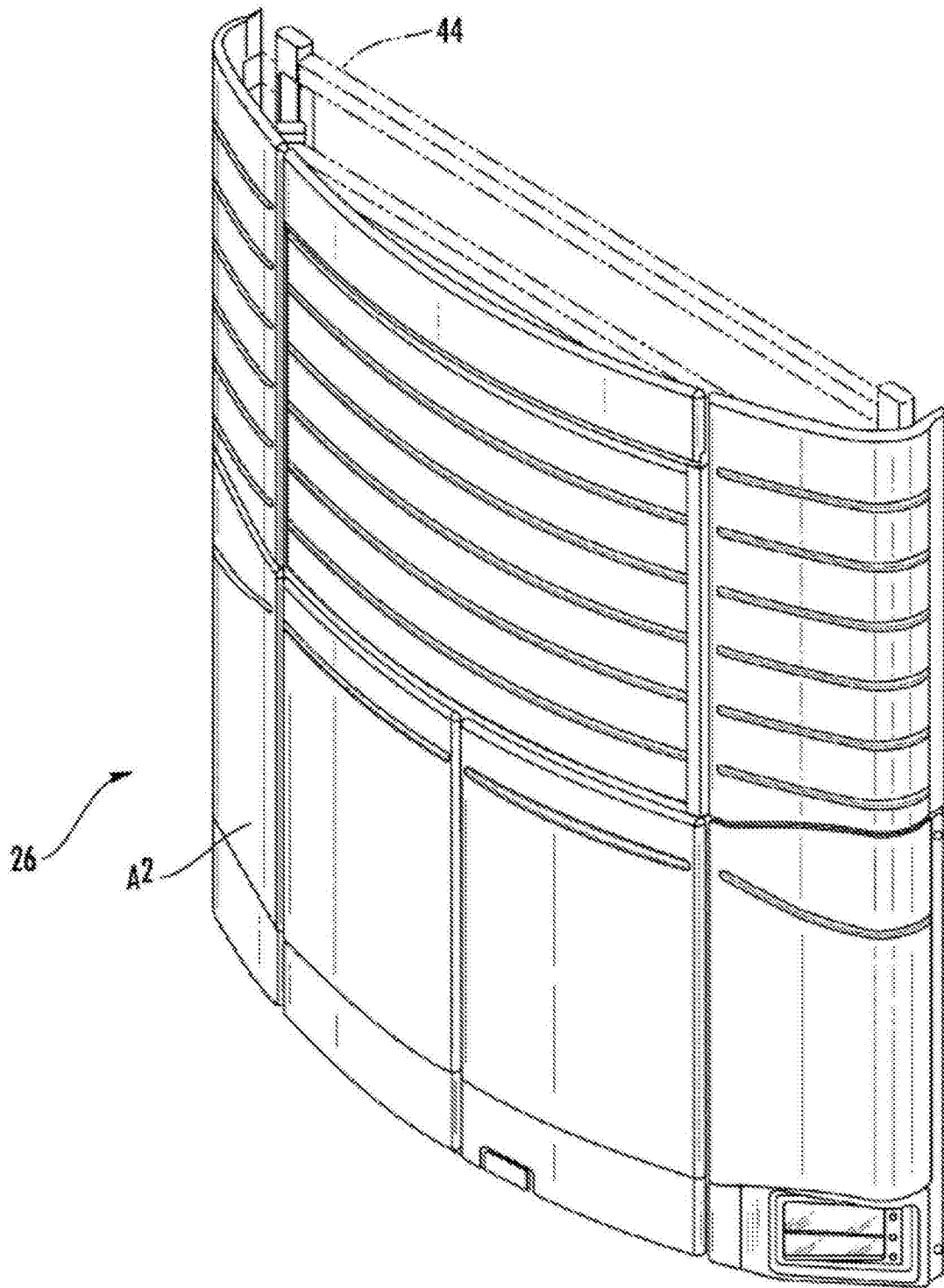


图2

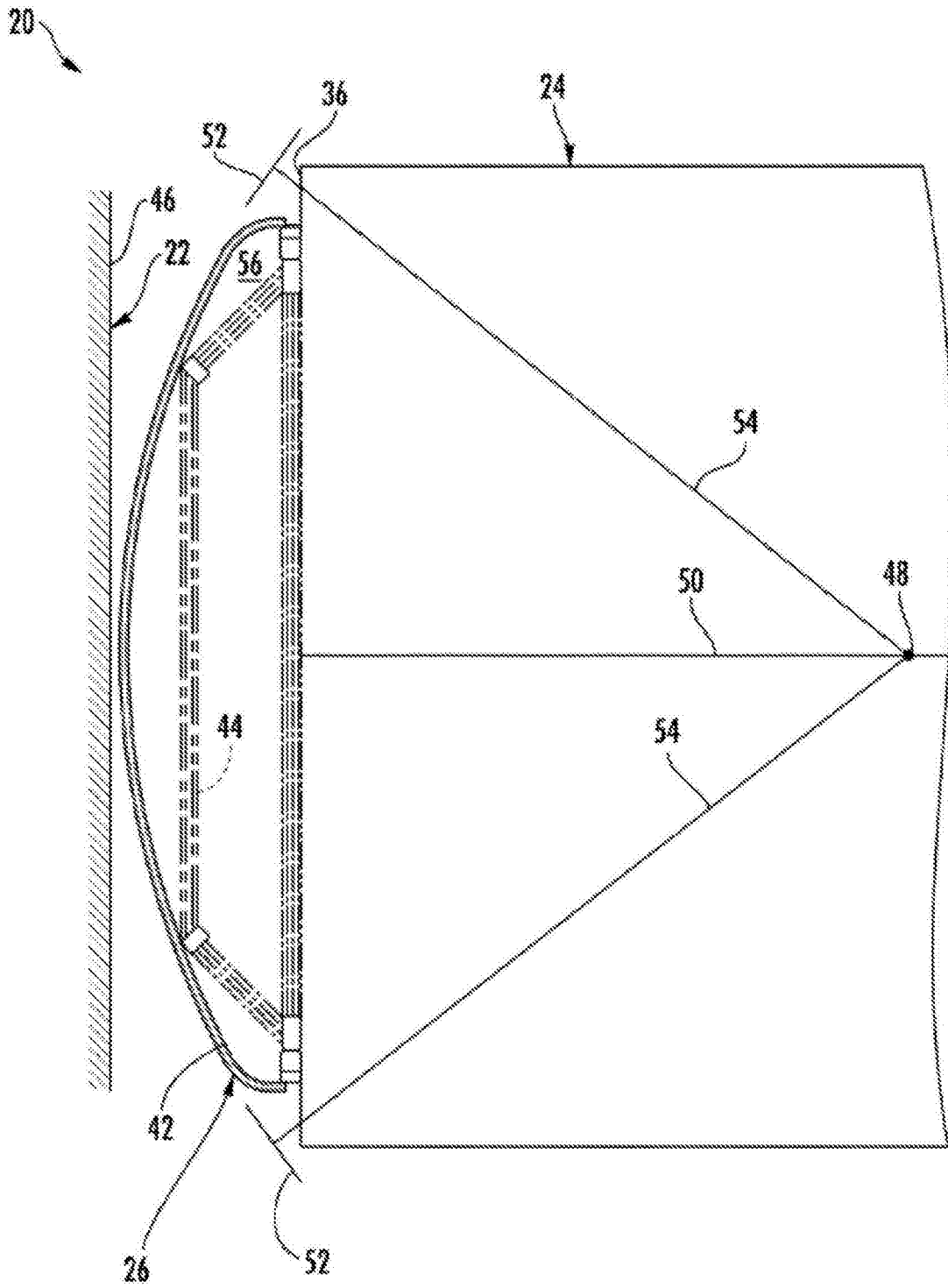


图3

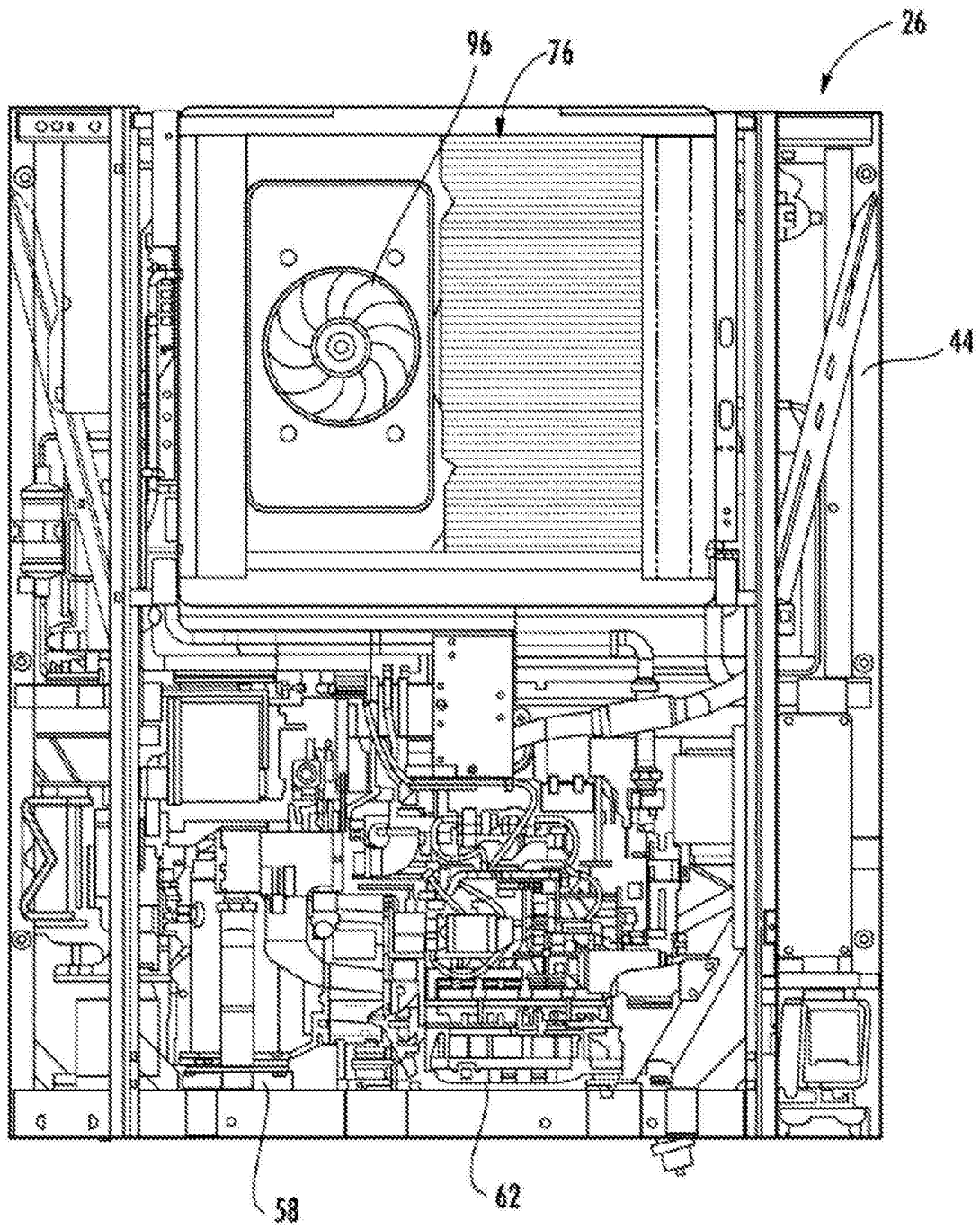


图4

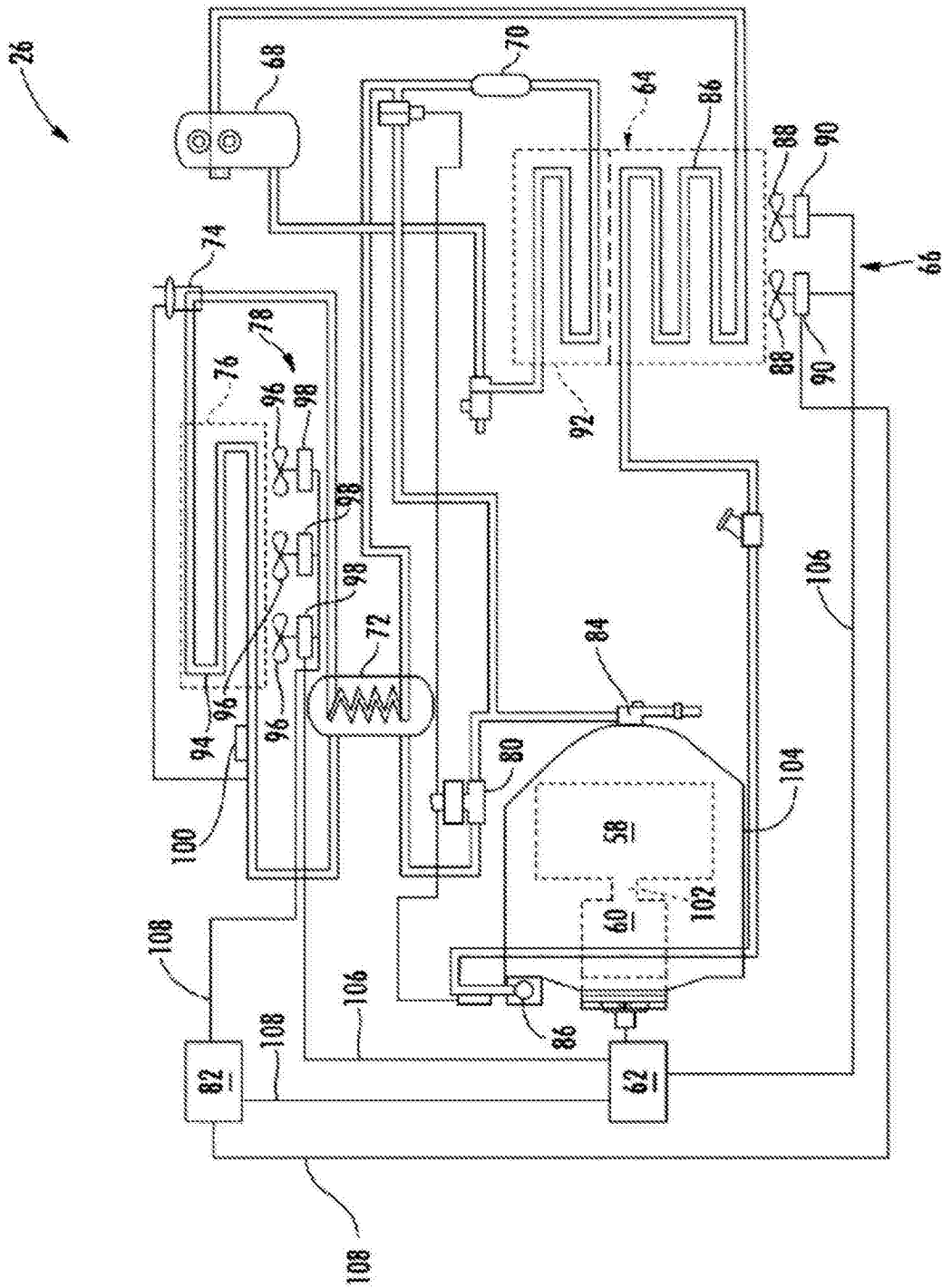


图5