



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105164477 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201480024027. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 14

F25B 43/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

F25B 49/00(2006. 01)

13/837, 591 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/027903 2014. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/143789 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 博世汽车服务解决方案公司

地址 美国密歇根

申请人 罗伯特·博世有限公司

(72) 发明人 D·伦德贝里 M·麦克马斯特斯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周家新

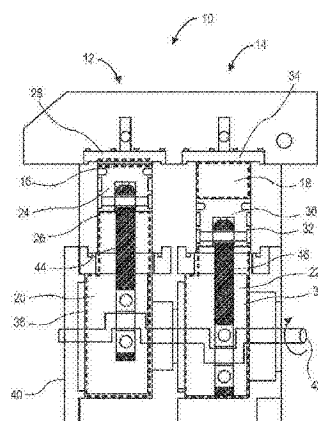
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

压缩机装置和方法

(57) 摘要

一种压缩机包括第一活塞、第二活塞和曲柄。第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下的一部分和第一箱体表面限定出。第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分和第二箱体表面限定出。第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离。曲柄使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动。



1. 一种压缩机,包括:

具有第一活塞头、第一缸表面、第一箱体表面、第一活塞腔室和第一箱体腔室的第一活塞,第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下的一部分和第一箱体表面限定出;

具有第二活塞头、第二缸表面、第二箱体表面、第二活塞腔室和第二箱体腔室的第二活塞,第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分和第二箱体表面限定出,其中,第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离;以及

使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动的曲柄。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,该压缩机还包括用于转动所述曲柄的电机。

3. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,该压缩机还包括从进口、通过所述压缩机至出口的制冷剂流动路径。

4. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述制冷剂流动路径并行地途径第一活塞和第二活塞。

5. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述制冷剂流动路径串联地从第一活塞延伸至第二活塞。

6. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,该压缩机还包括与所述制冷剂流动路径流体地连通的冷凝器。

7. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,该压缩机还包括具有第三活塞头、第三缸表面、第三箱体表面、第三活塞腔室和第三箱体腔室的第三活塞,第三箱体腔室由第三活塞头的下表面、第三缸表面的设置在第三活塞头的下表面之下的一部分和第三箱体表面限定出,其中,第一箱体腔室、第二箱体腔室和第三箱体腔室相互流体地隔离。

8. 一种制冷剂回收单元,包括:

被构造成向制冷系统输送制冷剂的维修联接器;以及

压缩机,其包括:

具有第一活塞头、第一缸表面、第一箱体表面、第一活塞腔室和第一箱体腔室的第一活塞,第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下的一部分和第一箱体表面限定出;

具有第二活塞头、第二缸表面、第二箱体表面、第二活塞腔室和第二箱体腔室的第二活塞,第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分和第二箱体表面限定出,其中,第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离;以及

使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动的曲柄。

9. 根据权利要求8所述的制冷剂回收单元,其特征在于,该制冷剂回收单元还包括用于转动所述曲柄的电机。

10. 根据权利要求8所述的制冷剂回收单元,其特征在于,该制冷剂回收单元还包括从进口、通过所述压缩机至出口的制冷剂流动路径。

11. 根据权利要求10所述的制冷剂回收单元,其特征在于,所述制冷剂流动路径并行

地途径第一活塞和第二活塞。

12. 根据权利要求 10 所述的制冷剂回收单元,其特征在于,所述制冷剂流动路径串联地从第一活塞延伸至第二活塞。

13. 根据权利要求 10 所述的制冷剂回收单元,其特征在于,该制冷剂回收单元还包括与所述制冷剂流动路径流体地连通的冷凝器。

14. 根据权利要求 8 所述的制冷剂回收单元,其特征在于,该制冷剂回收单元还包括具有第三活塞头、第三缸表面、第三箱体表面、第三活塞腔室和第三箱体腔室的第三活塞,第三箱体腔室由第三活塞头的下表面、第三缸表面的设置在第三活塞头的下表面之下的一部分和第三箱体表面限定出,其中,第一箱体腔室、第二箱体腔室和第三箱体腔室相互流体地隔离。

15. 一种压缩制冷剂的方法,包括以下步骤:

利用具有第一活塞头、第一缸表面、第一箱体表面、第一活塞腔室和第一箱体腔室的第一活塞来压缩所述制冷剂,第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下的一部分和第一箱体表面限定出;

利用具有第二活塞头、第二缸表面、第二箱体表面、第二活塞腔室和第二箱体腔室的第二活塞来压缩所述制冷剂,第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分和第二箱体表面限定出,其中,第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离;以及

利用曲柄使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

利用电机转动所述曲柄。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

输送所述制冷剂通过从进口、穿过所述压缩机至出口的制冷剂流动路径。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

输送所述制冷剂并行地通过第一活塞和第二活塞。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

从第一活塞至第二活塞串联地输送所述制冷剂。

20. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

利用与所述制冷剂流动路径流体地连通的冷凝器来冷凝所述制冷剂。

压缩机装置和方法

技术领域

[0001] 本公开总体涉及一种制冷剂回收单元。更特别是，本公开涉及一种改进的压缩机和将该改进的压缩机应用于制冷剂回收单元中的方法。

背景技术

[0002] 便携式制冷剂回收单元或回收车与诸如车辆空调系统的制冷系统的维修与保养结合地使用。制冷剂回收单元连接至车辆的空调系统以回收来自所述系统的制冷剂、从制冷剂中析出油和杂质，以便再循环制冷剂并且为所述系统再充填补充的制冷剂。

[0003] 在制冷剂回收期间，制冷剂回收单元汲取来自空调系统或者其他该类制冷系统的制冷剂。通常由制冷剂回收单元按汽相汲取出制冷剂并一般压缩制冷剂，并且然后冷却以便将制冷剂收集到贮藏容器中。令人遗憾的是，该压缩使用了大量的能量并且可能使用可能大且重的较大功率的电机以便迅速地压缩制冷剂。然而，特别是在便携式制冷剂回收单元中，重电机可能负面地影响便携性、易用性和 / 或易存性。

[0004] 因此，希望提供一种能够至少在一定程度上克服本文所述缺点的装置和方法。

发明内容

[0005] 通过本发明基本上满足了前述需求，其中，在某方面提供了一种改进的压缩机和将该改进的压缩机应用于制冷剂回收单元中的方法。

[0006] 本发明的一个实施例关于一种压缩机。压缩机包括第一活塞、第二活塞和曲柄。第一活塞具有第一活塞头、第一缸表面、第一箱体表面、第一活塞腔室和第一箱体腔室。第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下的一部分、和第一箱体表面限定出。第二活塞具有第二活塞头、第二缸表面、第二箱体表面、第二活塞腔室和第二箱体腔室。第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分、和第二箱体表面限定出。第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离。曲柄使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动。

[0007] 本发明的另一实施例涉及一种制冷剂回收单元。所述制冷剂回收单元包括维修联接器和压缩机。维修联接器被构造成向制冷系统输送制冷剂。压缩机包括第一活塞、第二活塞和曲柄。第一活塞具有第一活塞头、第一缸表面、第一箱体表面、第一活塞腔室和第一箱体腔室。第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下的一部分、和第一箱体表面限定出。第二活塞具有第二活塞头、第二缸表面、第二箱体表面、第二活塞腔室和第二箱体腔室。第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分、和第二箱体表面限定出。第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离。曲柄使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动。

[0008] 本发明的又一实施例关于一种压缩制冷剂的方法。在该方法中，利用具有第一活塞头、第一缸表面、第一箱体表面、第一活塞腔室和第一箱体腔室的第一活塞来压缩制冷剂。第一箱体腔室由第一活塞头的下表面、第一缸表面的设置在第一活塞头的下表面之下

的一部分、和第一箱体表面限定出。还利用具有第二活塞头、第二缸表面、第二箱体表面、第二活塞腔室和第二箱体腔室的第二活塞来压缩制冷剂。第二箱体腔室由第二活塞头的下表面、第二缸表面的设置在第二活塞头的下表面之下的一部分、和第二箱体表面限定出。第一箱体腔室和第二箱体腔室相互流体地隔离。利用曲柄使第一活塞头和第二活塞头上下往复地运动。

[0009] 因此,已经大致地概述了发明的某些实施例,以便可以更好地理解本文的详细说明,并且以便可以更好地评价对技术所提供的贡献。当然,存在如下所述的并且形成本文所附权利要求的主题问题的发明的补充实施例。

[0010] 在这方面,在详细地阐明发明的至少一个实施例之前,将理解发明在其应用方面不限于以下说明中所阐述的或者附图中所图解的组件的构造和配置的详情。发明能够具有除了所描述的那些之外的实施例并且能够按多种方式来实施和执行。此外,将理解的是,本文以及摘要所使用的措辞和技术名词是用于说明目的的且不应被认为是限制性的。

[0011] 因而,本技术领域的技术人员将意识到,可以轻易地应用本公开所基于的理论来作为用于执行本发明的若干目的的其他结构的设计、方法和系统的基础。因此,重要的是,权利要求被认为是包括等同结构,只要它们不脱离本发明的精神和范围。

附图说明

[0012] 图 1 是根据一实施例的隔离活塞式压缩机的剖视图。

[0013] 图 2 是根据图 1 的实施例的隔离活塞式压缩机的另一剖视图。

[0014] 图 3 是根据一实施例的制冷剂回收单元的透视图。

[0015] 图 4 是图解图 1 中所示的制冷剂回收单元的组件的示意图。

[0016] 图 5 是图解图 1 中所示的制冷剂回收单元的组件的另一示例的示意图。

具体实施方式

[0017] 根据本文所描述的不同实施例,提供了一种与传统的压缩机相比展现出提高效率的隔离活塞式压缩机。为了该公开内容的目的,术语“隔离活塞”是指活塞具有相互处于流体地隔离的箱体腔室。本文中所使用的术语“箱体腔室”是指设置在活塞头之下的腔室。隔离活塞式压缩机特别适合与制冷剂回收单元一起用来维修制冷系统。如本文中所使用的,术语“维修”是指在制冷或者空调系统上执行的任何合适的操作,例如,回收制冷剂、将制冷剂再充填到制冷系统中、检测制冷剂、渗漏检测制冷系统、回收润滑剂、更换润滑剂等。本文所公开的隔离活塞式压缩机的实施例可以用于通过提高效率、减小起动负载、在压缩循环一直分布负载等来提高压缩机的性能。在该实施例或者其他实施例中,通过提高隔离活塞式压缩机的性能所获得的效率可以用于减少用于驱动隔离活塞式压缩机的电机的功率需求,而同时维持更大功率电机的压缩机性能、相对于相同输出功率的电机增大压缩机性能或者两者的结合。该提高的压缩机性能对于被到处运输的便携式制冷剂回收单元是特别有益的。

[0018] 现在将参照附图来描述实施例,其中类似的附图标记始终是指类似部件。如图 1 中所示,隔离活塞式压缩机 10 包括一对活塞 12 和 14,所述活塞具有相应的活塞腔室 16 与 18 和相应的箱体腔室 20 与 22。活塞腔室 16 由活塞头 24 的顶面、缸 26 的侧壁和缸头 28 限

定出。活塞腔室 18 由活塞头 30 的顶面、缸 32 的侧壁和缸头 34 限定出。箱体腔室 20 由活塞头 24 的下表面和箱体 36 的侧壁限定出。箱体腔室 22 由活塞 30 的下表面和箱体 38 的侧壁限定出。箱体腔室 20 和 22 设置在曲柄箱 40 内部。隔离活塞式压缩机 10 包括由电机（图 4 中所示）转动的曲柄 42。曲柄 42 的转动推动活塞头 24 和 30，以分别借助于一对活塞杆 44 和 46 而分别在活塞腔室 16 和 18 内往复地运动。

[0019] 值得注意的是，虽然本文中显示和描绘了两个活塞 12 和 14，但是不同实施例不必限于两个活塞，而是可以包括任何合适数量的活塞。例如，隔离活塞式压缩机 10 可能包括 3、4、5、6 或更多个活塞。在一实施例中，所述多个活塞中的每一个被如本文所示和所描述地隔离。

[0020] 由于由方程式 $PV = nRT$ （压力乘以体积等于气体量乘以气体常数乘以温度）表示的理想气体定律所估计出的气体的物理特性，所以下行冲程位置（例如，图 1 中的活塞 14）中的容积减小促使箱体腔室 22 内部的压力增大。该压力沿活塞 14 在其上行冲程（图 2 中所示）移动的同方向上产生了合力，增加了效率。该增加的效率应归于将箱体腔室 20 与箱体腔室 22 流体地隔离开。在曲柄箱 40 中独立地隔离开活塞 12 与 14 及其相应的箱体腔室 20 与 22 利用了单个活塞设计产生的内部压力的优点。也就是说，当每个活塞 12 和 14 在其上行冲程上升时，其进一步由在相应下行冲程上产生的、在其单独的箱体腔室 20 和 22 的容积中积聚的内部压力支撑。然而，还利用了具有多个活塞的快速复原的优点。例如，活塞循环的上行冲程部分（例如，图 1 中的活塞 12）通常比活塞循环的下行冲程部分（例如，图 1 中的活塞 14）使用来自电机的转动曲柄 42 的更大功率。然而，具有两个（或更多个）活塞便于平衡从电机输出的功率，因为当活塞 12 处于活塞循环的上行冲程部分时，由于曲柄 42 的构造而活塞 14 处于活塞循环的下行冲程部分。

[0021] 在操作中，箱体腔室 20 和 22 接收经由相应活塞头 24 与 30 和相应缸 26 与 32 之间渗漏的气体。虽然渗漏是比较小的，但是随着时间的过去，箱体腔室 20 和 22 与相应的活塞腔室 16 和 18 达到了动态平衡。也就是说，在活塞 12 的上行冲程期间渗漏是从活塞腔室 16 至箱体腔室 20 的，并且在活塞 12 的下行冲程期间渗漏是从箱体腔室 20 至活塞腔室 16 的。术语“动态平衡”是指通过活塞头 24 的来回渗漏近似相等的状况。类似的动态平衡出现在箱体腔室 22 与活塞腔室 18 之间。值得注意的是，因为箱体腔室 20 与 22 被相互隔离开，所以箱体腔室 20 和 22 中的每一个自由地维持单独的压力。也就是说，箱体腔室 20 中的压力不必与箱体腔室 22 中的压力相同。如果从活塞 12 至活塞 14 串联地输送压缩流体流，则这是特别有利的。在所述情况中，活塞腔室 18 中达到的压力相对大于活塞腔室 16 中的压力。因而，箱体腔室 22 中更高的箱体腔室压力（相对于箱体腔室 20）促进了更大效率。由于隔离活塞的构造，箱体腔室 20 和 22 中的每一个可以独立地达到有益的箱体腔室压力。

[0022] 图 2 是根据图 1 的实施例的隔离活塞式压缩机 10 的另一剖视图。图 2 类似于图 1，并且因此，为了简洁起见，对于图 2 不再描绘图 1 中描绘过的那些元件。如图 2 中所示，当活塞头 24 被移动至下行冲程位置时，活塞腔室 16 的容积增大，并且箱体腔室 20 的容积减小相应的量。当箱体腔室 20 的容积减小时，箱体腔室 20 中的压力增大并且倒退地推动活塞头 24。活塞头 24 的该推动添增了来自电机的功率（图 4 中所示），从而减小了电机的功率需求。

[0023] 图 3 是图解适合与隔离活塞式压缩机 10 一起使用的示例性便携式制冷剂回收单

元 100 的透视图。然而,隔离活塞式压缩机 10 不必与便携式制冷剂回收单元 100 一起使用,而是可以与任何合适装置一起使用。合适装置的示例通常包括用于压缩诸如制冷剂、空气等可压缩流体的任何机器。继续而言,制冷剂回收单元 100 包括可由模制塑料等制成的外壳 112。外壳 112 可被设计成能装入如本文所述的制冷剂回收单元 100 的主要组件。便携式制冷剂回收单元 100 还可包括用于使用者将制冷剂回收单元从一处移动至另一处的把手 114。把手 114 可以由与外壳 112 相同的材料或者由对使用者更舒适的弹性体材料制成。支腿 116 可以被定位在外壳 112 的底板部分上,以便保持制冷剂回收单元 100 不接触地面。

[0024] 电力接头 118 当被插入电源(未显示)时可用于向制冷剂回收单元 100 提供电力。可以提供断路器 120 以将制冷剂回收单元 100 从电源中的任何电涌中保护起来。在一个实施例中,断路器 120 和电力接头 118 可以设置在制冷剂回收单元 100 的前部部分上。

[0025] 制冷剂回收单元 100 的前部部分还包括进口配件 122 和出口配件 124。进口配件 122 可用于从诸如空调系统的制冷剂容纳系统(未显示)处接收制冷剂,并且出口配件 124 可用于将所回收的制冷剂传送到制冷剂容纳系统(未显示)。进口配件 122 可包括可替换的过滤器(未显示),以除去可能存在于制冷剂容纳系统(未显示)的所回收制冷剂中的任何杂质。控制旋钮 126 可用于控制进口配件 122 的功能,并且控制旋钮 128 可控制出口配件 124 的功能。可以提供一自我净化旋钮 130 来净化杂质或者来自制冷剂容纳系统的剩余制冷剂。可以在顶面上设置高压侧和低压侧压力计 132 和 134 来显示相应的压力。还可以在顶面上设置一电力按钮 136 来打开和关闭制冷剂回收单元 100。

[0026] 现在参见图 4 和 5,图解了根据本发明的方面的制冷剂回收单元 100 的组件。图 5 在以下方面不同于图 4,流动路径 214 被分成两个,以便为隔离活塞式压缩机 10 的活塞 12 和 14(图 1 和 2 中所示)提供更均匀的分配来往复地运动。另外,虽然类似的附图标记始终涉及类似部件,但是这并不意味着与任何一个方面有关的标记部件或等效物不能单独地、除外地使用或者不能与其他实施例中所述的其他部件结合地使用。

[0027] 如图 4 和 5 中所示,电机 210 可以被联接至隔离活塞式压缩机 10。进口配件 122 可包括可由控制旋钮 126 控制来打开或者关闭的进口阀 212。如所述的,来自制冷剂容纳系统(未显示)的制冷剂可如流动路径 214 中所示地进入进口阀 212 并且流向隔离活塞式压缩机 10。在包括但不限于图 4 中所描述的示例性实施例的某些实施例中,流动路径 214 可分成进入隔离活塞式压缩机 10 的单独活塞腔室(图 1 和 2 中所示)中的流动路径 216 和 218。

[0028] 电机 210 运行以转动曲柄 42,并且促使隔离活塞式压缩机 10 中的活塞 12 和 14 强迫隔离活塞式压缩机 10 的相应端部处的制冷剂进入一个或多个流动路径。例如,在图 4 中,制冷剂被迫进入两个流动路径 220 和 222,所述两个流动路径向后结合到单个流动路径 224 中。如图 5 中所描绘的,制冷剂可以被推到单个流动路径 224 中并且然后继续行进通过阀 227。阀 227 可例如涉及制冷剂回收单元 100 的净化功能。从阀 227,制冷剂可以经由流动路径 228 移动到冷凝器 232 中。风扇 230 可以在冷凝器 232 运转时帮助保持冷凝器 232 冷却。冷凝了的制冷剂可以被沿着流动路径 236、经过单向阀 238 输送并且输送到出口 242 外。出口 242 可被连接至制冷剂储罐等。

[0029] 根据本发明,可以通过制冷剂回收单元 100 来执行负载控制器 300 系统和相关方法,以减轻在起动期间或者在异常的制冷剂流量期间压缩机的电机 210 所经受的更高的压

力负载。如图 4 和 5 中所描绘的,负载控制器 300 系统包括被构造来控制流过压缩机支路环路管线 310 的制冷剂的电磁铁 305,所述压缩机支路环路管线 310 具有连接至进入隔离活塞式压缩机 10 的进口的流动路径 214 的第一端 301 和连接到被连接至隔离活塞式压缩机 10 的出口的流动路径 224 上的第二端 302。压缩机支路环路管线 310 可是柔性管或者在之间提供液体连通的任何其他合适的管道。

[0030] 本发明的许多特征和优点从详细说明中显而易见了,并且因此,打算通过权利要求来覆盖落入发明的真实精神和范围内的所有特征和优点。此外,因为本领域技术人员将轻易地想到许多改进和变动,所以不希望将本发明限制于所图解及描绘的精确结构和操作,并且因此,可以采取落入本发明范围内的所有合适的改进和同等物。

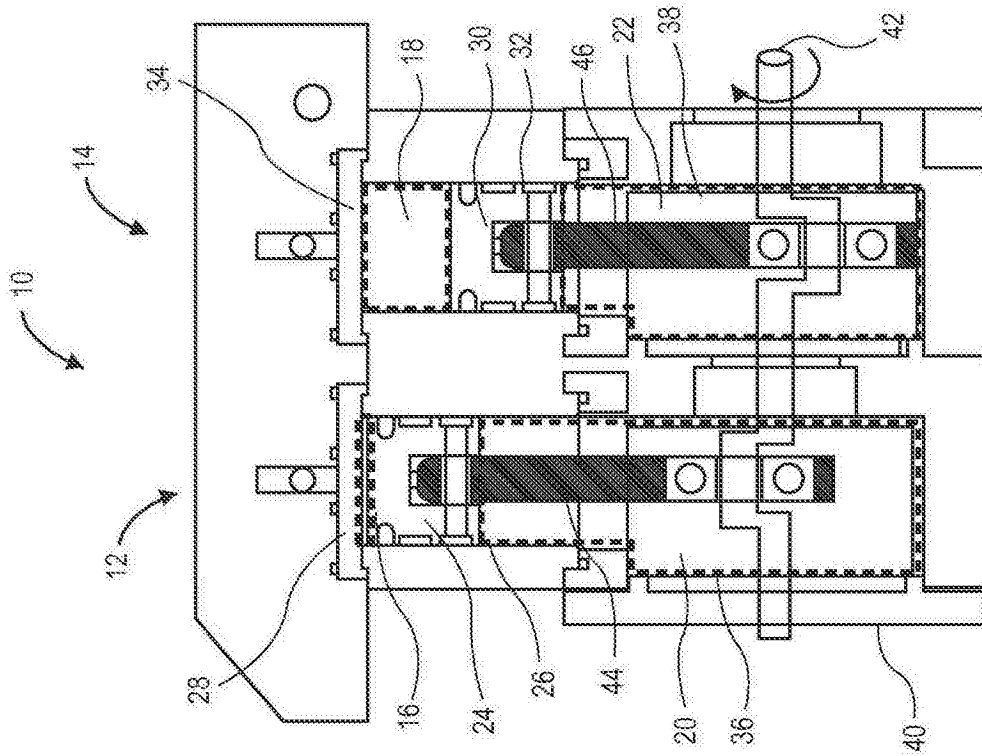


图 1

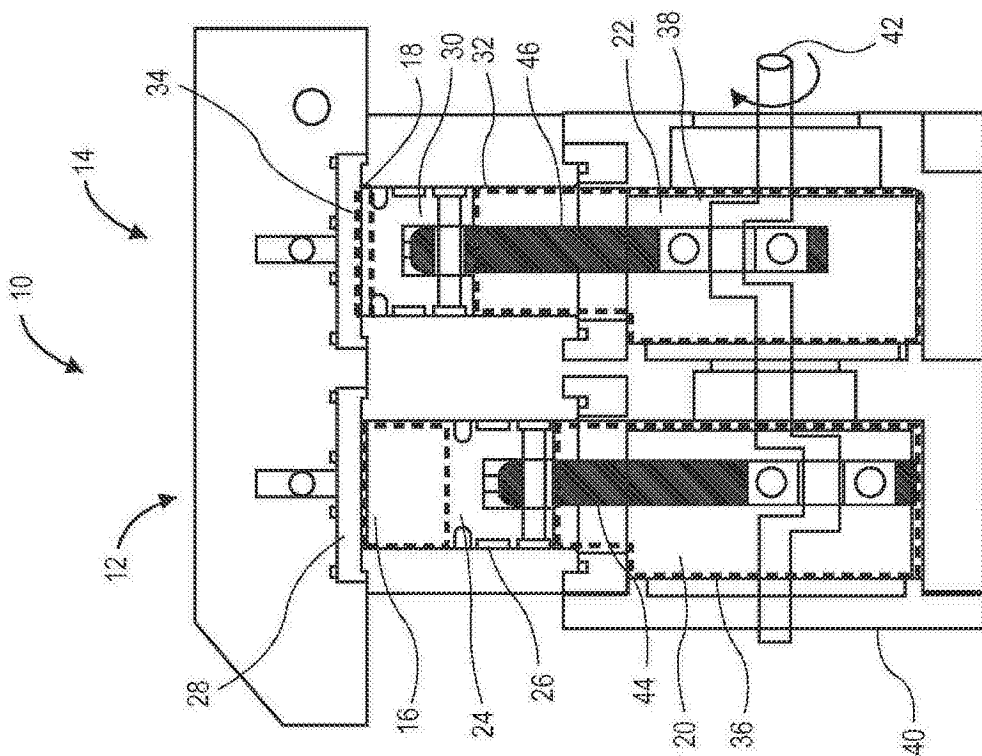


图 2

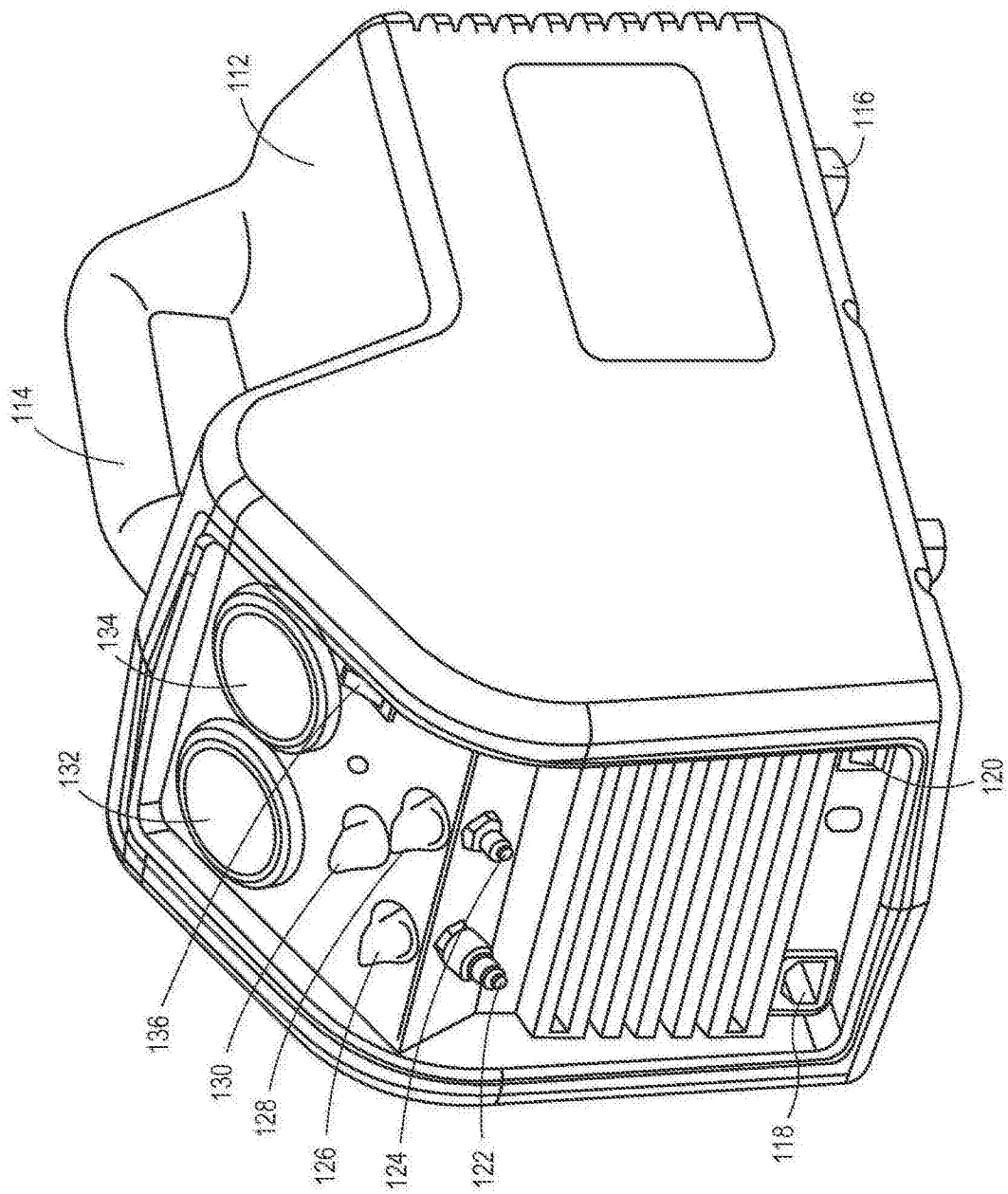


图 3

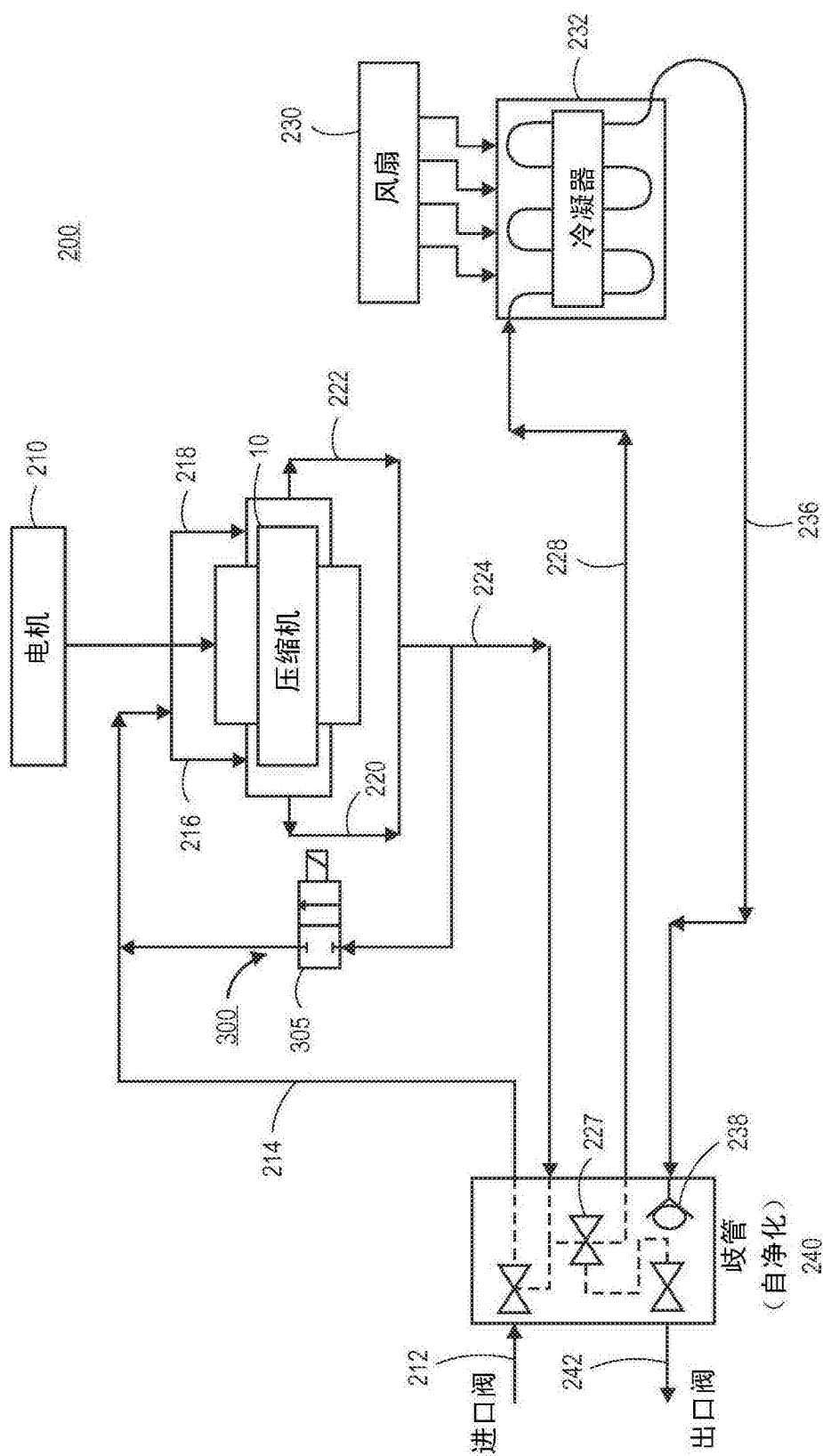


图 4

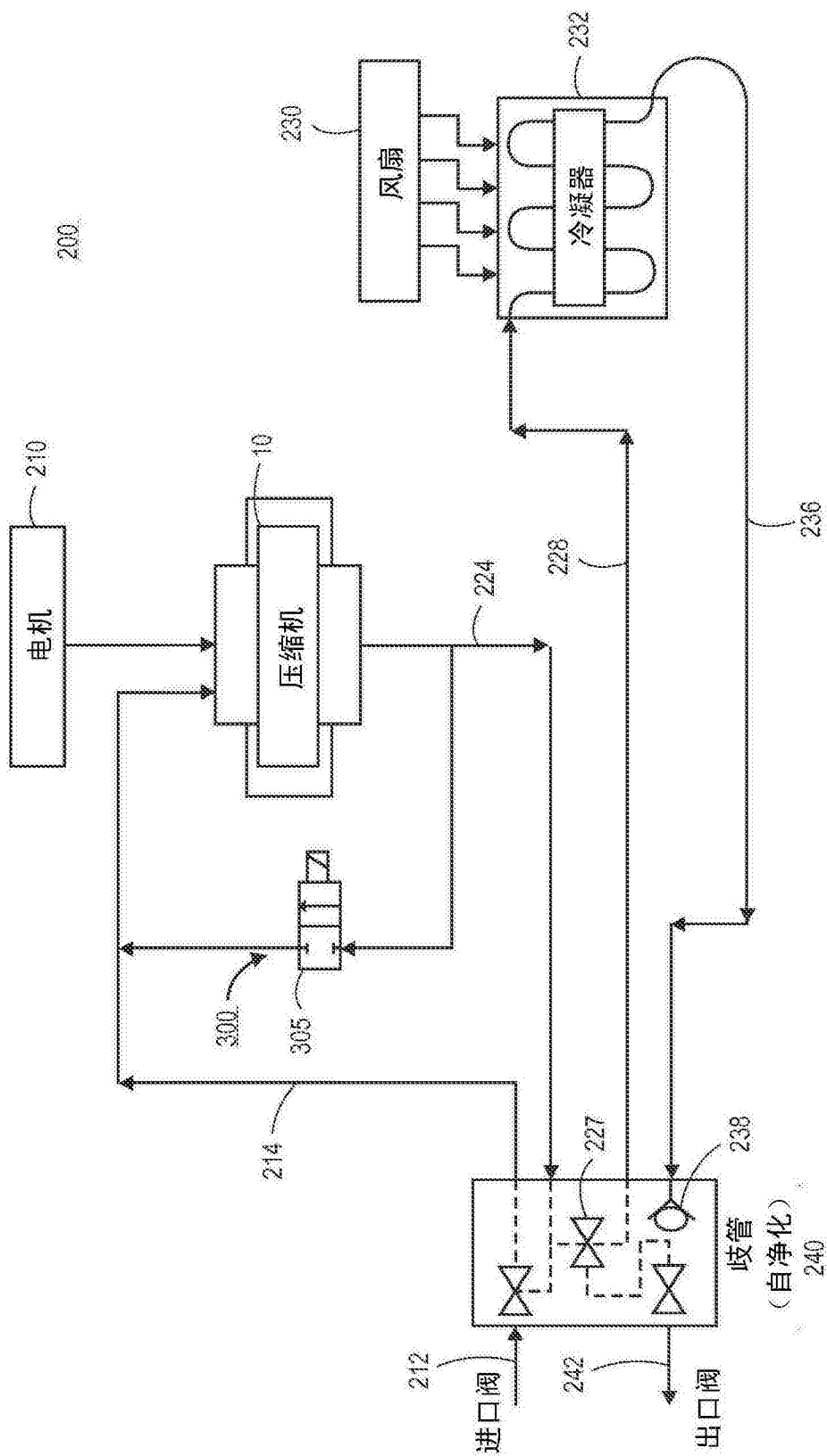


图 5