



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109915392 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201810763617.7

F04D 29/44(2006.01)

(22)申请日 2018.07.12

F04D 29/28(2006.01)

(30)优先权数据

F04D 27/00(2006.01)

62/597927 2017.12.12 US

15/889962 2018.02.06 US

(71)申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 M.莱蒂 L.A.菲泽尔 N.麦凯布

C.帕罗

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 董均华 傅永霄

(51)Int.Cl.

F04D 25/06(2006.01)

F04D 17/12(2006.01)

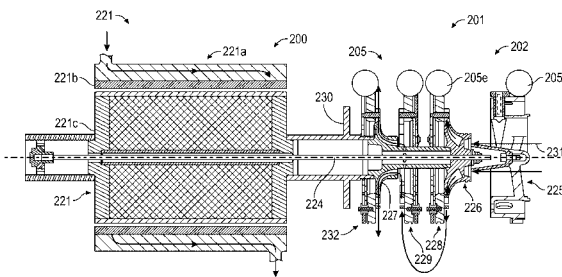
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

具有可变入口/出口几何结构的蒸气循环压缩机

(57)摘要

本发明涉及具有可变入口/出口几何结构的蒸气循环压缩机。蒸气循环压缩机包括控制器部段、与控制器部段通信的驱动器部段和与驱动器部段操作地接合的压缩部段。压缩部段包括：入口引导叶片组件，其中入口引导叶片组件包括入口叶片，入口叶片配置成调整它们的取向角；处于入口引导叶片组件下游的第一级扩散器组件，其中第一级扩散器组件包括第一扩散器叶片，第一扩散器叶片配置成调整它们的取向角；处于第一级扩散器组件下游的返回通道组件，其中返回通道组件包括返回通道叶片，返回通道叶片配置成调整它们的取向角；以及处于返回通道组件下游的第二级扩散器组件，其中第二级扩散器组件包括第二扩散器叶片，第二扩散器叶片配置成调整它们的取向角。



1. 一种蒸气循环压缩机(100),包括:
控制器部段(120);
与所述控制器部段通信的驱动器部段(101);以及
与所述驱动器部段操作地接合的压缩部段(102),其中,所述压缩部段包括:
入口引导叶片组件(225);
其中,所述入口引导叶片组件包括入口叶片(425a),所述入口叶片配置成调整它们的取向角;
处于所述入口引导叶片组件下游的第一级扩散器组件(228);
其中,所述第一级扩散器组件包括第一扩散器叶片(528a),所述第一扩散器叶片配置成调整它们的取向角;
处于所述第一级扩散器组件下游的返回通道组件(229);
其中,所述返回通道组件包括返回通道叶片,所述返回通道叶片配置成调整它们的取向角;
处于所述返回通道组件下游的第二级扩散器组件(232);
其中,所述第二级扩散器组件包括第二扩散器叶片,所述第二扩散器叶片配置成调整它们的取向角。
2. 如权利要求1所述的压缩机,还包括步进马达组件(205),所述步进马达组件与所述入口引导叶片组件操作地接合。
3. 如权利要求1所述的压缩机,还包括步进马达组件,所述步进马达组件与所述第一级扩散器组件操作地接合。
4. 如权利要求1所述的压缩机,还包括步进马达组件,所述步进马达组件与所述返回通道组件操作地接合。
5. 如权利要求1所述的压缩机,还包括步进马达组件,所述步进马达组件与所述第二级扩散器组件操作地接合。
6. 如权利要求1所述的压缩机,还包括第一级叶轮组件(226),所述第一级叶轮组件介于所述入口引导叶片组件与所述第一级扩散器组件之间。
7. 如权利要求1所述的压缩机,还包括第二级叶轮组件(227),所述第二级叶轮组件介于所述返回通道组件与所述第二级扩散器组件之间。

具有可变入口/出口几何结构的蒸气循环压缩机

技术领域

[0001] 本发明总的涉及蒸气循环压缩机,且更具体地,涉及使离心压缩机中流量的操作包络线(operational envelope)变宽的设备和方法。

背景技术

[0002] 在离心制冷压缩机中,气体通过固定入口喷嘴进入压缩机,固定入口喷嘴将流引导到离心叶轮中,以使得所述流以期望的速度均匀地分布。然后,所述流行进通过与叶轮入口相邻的静止部件,叶轮入口设计成以最小的压力下降将所述流递送到叶轮。叶轮迫使气体制冷剂旋转得越来越快。然后,所述流离开叶轮,并且通常流动通过静止扩散器,静止扩散器促使其减速。这些静止扩散器实际上是静态引导叶片,在其中发生能量转换,其中一部分速度头(velocity head)转变成压力头(pressure head)。速度的该减小导致压力上升,从而导致压缩的流体。

[0003] 由于入口和扩散器内的固定叶片,典型的离心蒸气循环压缩机具有窄的操作包络线。这些叶片限定压缩机的操作包络线,操作包络线包括压力比和能够实现的质量流动速率。当设计飞行器蒸气循环制冷系统时,由于压缩机必须在设计条件与偏离设计条件两者下操作,因此该窄的包络线设置了挑战 and 限制。

[0004] 如可以看到的,存在对于改进的设备和方法的需求,用以增加离心压缩机中的操作包络线。

发明内容

[0005] 在本发明的一个方面中,蒸气循环压缩机包括控制器部段;与控制器部段通信的驱动器部段;以及与驱动器部段操作地接合的压缩部段,其中,压缩部段包括:入口引导叶片组件,其中,入口引导叶片组件包括入口叶片,入口叶片配置成调整它们的取向角;处于入口引导叶片组件下游的第一级扩散器组件;其中,第一级扩散器组件包括第一扩散器叶片,第一扩散器叶片配置成调整它们的取向角;处于第一级扩散器组件下游的返回通道组件;其中,返回通道组件包括返回通道叶片,返回通道叶片配置成调整它们的取向角;处于返回通道组件下游的第二级扩散器组件;其中,第二级扩散器组件包括第二扩散器叶片,第二扩散器叶片配置成调整它们的取向角。

[0006] 在本发明的另一方面中,蒸气循环压缩机包括控制器部段;与控制器部段通信的驱动器部段;其中,驱动器部段包括多个步进马达(stepper motor);以及与驱动器部段操作地接合的压缩部段,其中,压缩部段包括:与第一步进马达操作地接合的入口引导叶片组件;第一级扩散器组件,第一级扩散器组件处于入口引导叶片组件的下游,并与第二步进马达操作地接合;返回通道组件,返回通道组件处于第一级扩散器组件的下游,并与第三步进马达操作地接合;第二级扩散器组件,第二级扩散器组件处于返回通道组件的下游,并与第四步进马达操作地接合。

[0007] 在本发明的另外的方面中,蒸气循环压缩机包括:控制器部段;与控制器部段通信

的驱动器部段;以及与驱动器部段操作地接合的气密密封的压缩部段,其中,压缩部段包括:入口引导叶片组件;处于入口引导叶片组件下游的第一级扩散器组件;处于第一级扩散器组件下游的返回通道组件;处于返回通道组件下游的第二级扩散器组件;其中,入口引导叶片组件、第一级扩散器组件、返回通道组件和第二级扩散器组件各自具有相应的叶片组;其中,各相应的叶片组配置有能够彼此独立变化的相应的取向角。

[0008] 参考以下附图、描述和权利要求,本发明的这些及其它特征、方面和优点将变得更好理解。

附图说明

[0009] 图1A是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的外部的透视图。

[0010] 图1B是图1A的蒸气循环压缩机的内部的透视图。

[0011] 图2是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的局部横截面示意性视图。

[0012] 图3A是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的压缩部段的透视图。

[0013] 图3B是图3A的压缩部段的横截面视图。

[0014] 图4A-4B是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的入口引导叶片组件的透视图。

[0015] 图5A-5B是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的可变叶片组件的透视图。

[0016] 图6是根据本发明的实施例的与步进马达组件操作地接合的可变叶片组件的横截面视图。

[0017] 图7是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的第一级叶轮组件的透视图。

[0018] 图8是根据本发明的实施例的蒸气循环压缩机的第二级叶轮组件的透视图。

具体实施方式

[0019] 以下详细描述属于执行本发明的目前设想的最佳模式。描述不应从限制意义上来理解,而是仅出于图示本发明的一般原理的目的而作出,因为本发明的范围由所附权利要求最佳地限定。

[0020] 以下描述各种创造性特征,其各自可彼此独立地使用或与其它特征组合使用。然而,任何单个的创造性特征可能不解决以上论述问题中的任何,或者仅可解决以上论述问题中的一个。另外,以上论述问题中的一个或更多个可能不能由以下所描述的特征中的任何完全解决。

[0021] 概括而言,本发明提供蒸气循环压缩机,该蒸气循环压缩机允许入口引导叶片、返回通道叶片和扩散器叶片中的一者或更多者的角度变化。在不改变设计的情况下,其可提供更宽的操作包络线、性能系数的改进以及在压缩机中使用不同制冷剂的能力。本发明允许离心制冷压缩机内入口和出口几何结构的独立可变性、气密密封的驱动机构、用于驱动机构的冗余、基于性能需求调整叶片的控制逻辑和紧凑轻量的机构。

[0022] 一般地,在本发明中,压缩部段布置有从前向后的叶轮,在级之间具有内部交叉,以最小化整个压缩机的大小和重量。与可变扩散器叶片结合的可变入口引导叶片被用在第一级和第二级两者中。各可变叶片机构由连接到公共轴的冗余步进马达驱动。公共轴包含蜗杆,蜗杆驱动同步环(unison ring)的齿轮部段。进而,同步环使叶片沿一个方向或沿相

反方向旋转。

[0023] 尽管是在飞行器的示例性上下文中来描述,然而本发明可用于其它的环境中。

[0024] 在图1A中,示例性蒸气循环压缩机100可经由安装件107被附连到支撑件。压缩机100可包括驱动器部段101、与驱动器部段101操作地接合的压缩部段102、与驱动器部段101通信的控制器部段120、和与压缩部段102操作地接合的马达部段121。控制器部段120和马达部段121可被气密密封在盖/壳体103中。

[0025] 在实施例中,驱动器部段101可包括步进马达组件105,步进马达组件105可被气密密封。步进马达组件105可包括多个步进马达子组件105a。子组件105a中的一个或多个可包括步进马达连接器105b和步进马达壳体105c。步进马达连接器105b可连接成从单独的源或内部获得的源得到动力。步进马达子组件105a中的一个或多个还可包括步进马达、蜗杆、蜗杆轴和蜗轮,如以下描述的。

[0026] 根据实施例,压缩部段102可包括入口子部段102a和叶轮/扩散器子部段102b。入口子部段102a可包括压缩入口104,压缩入口104配置成接收蒸气制冷剂。入口子部段102a还可包括以下描述的入口引导叶片组件。

[0027] 在实施例中,叶轮/扩散器子部段102b可包括以下描述的上游第一级叶轮组件、下游第一级扩散器组件、下游返回通道组件、下游第二级叶轮组件和下游第二级扩散器组件。叶轮/扩散器子部段102b还可包括子冷却入口106,子冷却入口106配置成增加冷却性能并扩展压缩机流量范围。

[0028] 在图1B中,根据实施例,压缩机100的控制器部段120可包括数字信号处理器113和高功率开关模块116,数字信号处理器113配置成提供包括步进马达功能的局部压缩机扭矩与速度控制,高功率开关模块116配置成提供主电动马达121的控制。电流传感器换能器112可配置成测量进入马达部段121中的功率,马达汇流条(bus bar)114可配置成分配电流,以及接线柱密封端子(stud seal terminal)115可配置成将电流从压缩机的外部传递到压缩机的内部。电容器118可配置成维持恒定的控制器直流链电压(DC link voltage),电容器汇流条117可配置成供应或分配链电压,以及功率输入端子119可配置成将功率接收到压缩机。

[0029] 在图2中,根据实施例,蒸气循环压缩机200可包括驱动器部段201、压缩部段202、马达部段221和控制器部段(未示出),其中的所有可类似于关于图1A-1B所描述的内容。相应地,图2中的附图标记对应于图1A-1B中的相似的附图标记。

[0030] 在实施例中,驱动器部段201可包括步进马达组件205,所述步进马达组件205可与入口引导叶片组件225、第一级叶轮组件226、第一级扩散器组件228、返回通道组件229和第二级扩散器组件232操作地接合,其中的所有可以是压缩部段202的部分。

[0031] 步进马达组件205可包括多个步进马达205e。各步进马达205e可与如下中的每个相配对并操作地接合到如下中的每个:入口引导叶片组件225、第一级扩散器组件228、第二级扩散器组件232和返回通道组件229。

[0032] 仍参考图2,在实施例中,马达部段201可包括马达221a,马达221a可具有定子221b和转子221c。系杆(tie rod)224可从马达221a内延伸通过推力轴承盘230并进入压缩机部段202中。由此,马达部段201可驱动压缩部段202的第一级和第二级叶轮组件226、227。如此,蒸气制冷剂可被压缩,同时在蒸气制冷剂路径231中流动通过入口引导叶片组件225,然

后通过第一级叶轮组件226,然后通过第一级扩散器组件228,然后通过返回通道组件229,然后通过第二级叶轮组件227,并且然后通过第二级扩散器组件232。

[0033] 在图3A-3B中,根据实施例,压缩部段302和步进马达组件305被示出。压缩部段302可类似于关于图1A-1B和图2所描述的内容。相应地,图3A-3B中的附图标记对应于图1A-1B和图2中的相似的附图标记。

[0034] 压缩部段302可包括压缩机入口304,压缩机入口304可引导蒸气制冷剂进入入口引导叶片组件325中。从那里,蒸气制冷剂可在两级中被压缩。第一压缩级可包括第一级叶轮组件326,第一级叶轮组件326直接处于入口引导叶片组件325的下游。第一级扩散器组件328可直接处于第一级叶轮组件326的下游。

[0035] 第一压缩级和入口引导叶片组件325可处于壳体338内。壳体338还可封装步进马达组件305,以提供压缩部段302和步进马达组件305的气密密封。

[0036] 在实施例中,压缩部段302可包括返回通道组件329(具有返回通道引导叶片329a),返回通道组件329直接处于第一级扩散器组件328的下游,并可从第一压缩级引导蒸气制冷剂并将其引导进入第二压缩级中。第二压缩级可包括第二级叶轮组件327,第二级叶轮组件327直接处于返回通道组件329的下游。第二级扩散器组件332可直接处于第二级叶轮组件327的下游。第二级压缩可处于壳体337内,用于气密密封。

[0037] 根据实施例,在压缩部段302中,入口306可将蒸气制冷剂提供到入口蜗壳(scroll)333,入口蜗壳333可配置成提供另外的流到第二级,而出口蜗壳334可配置成经由出口336将蒸气制冷剂引出第二压缩级。入口和出口蜗壳333、334可处于壳体337内。壳体335可封装推力盘330。

[0038] 仍参考图3A-3B,步进马达组件305可类似于关于图1A-1B和图2所描述的内容。相应地,图3A-3B中的附图标记对应于图1A-1B和图2中的相似的附图标记。

[0039] 根据实施例,步进马达组件305可包括多个步进马达子组件,步进马达子组件中的每个可包括步进马达305e,步进马达305e可各自驱动蜗杆轴305f。进而,蜗杆轴305f可旋转蜗杆305d,蜗杆305d进而可旋转蜗轮305g。相应的步进马达子组件,且特别是相应的蜗轮305g,可操作地接合到如以下描述的入口引导叶片组件325、第一级扩散器组件328、返回通道组件329和第二级扩散器组件332。

[0040] 图4A-4B描绘了示例性入口引导叶片组件425。入口引导叶片组件425可类似于关于图2和图3A-3B所描述的内容。相应地,图4A-4B中的附图标记对应于图2和图3A-3B中的相似的附图标记。

[0041] 根据实施例,入口引导叶片组件425可配置成接收蒸气制冷剂流431,蒸气制冷剂流431可通过多个上游的不可变入口支撑柱425e。制冷剂流431然后可移动到并通过多个下游的可变入口叶片425a或下游的可变入口叶片425a的组。

[0042] 入口叶片425a的组以及在所述组中的各单独的入口叶片425a可由取向角表征。取向角可由一角度测量,各入口叶片可在该角度附近绕旋转轴线旋转。旋转轴线可大体垂直于纵向延伸套筒425f,纵向延伸套筒425f可接收系杆,比如系杆224。如以下描述的,取向角可顺时针和逆时针调整。

[0043] 在实施例中,入口引导叶片组件425可包括入口壳体425d,入口壳体425d可封装入口叶片425a和入口支撑柱425e。面齿轮(face gear)425b可绕入口壳体425d的整个周向部

延伸。面齿轮425b可支撑一个或更多个蜗轮405g。一个或更多个扇形齿轮425c可绕入口壳体425d的整个周向部间隔开。而且，扇形齿轮425c中的一个或更多个可操作地接合到面齿轮425b。如以下进一步描述的，蜗轮405g的移动可引起入口叶片425a的旋转角度的变化。

[0044] 图5A-5B描绘了示例性第一级扩散器组件528。第一级扩散器组件528可类似于关于图2和图3A-3B所描述的内容。相应地，图5A-5B中的附图标记对应于图2和图3A-3B中的相似的附图标记。

[0045] 根据实施例，第一级扩散器组件528可配置成接收蒸气制冷剂流531，该蒸气制冷剂流531例如可以来自第一级叶轮组件（未示出）。第一级扩散器组件528可包括接收制冷剂流531的多个下游的可变扩散器叶片528a或下游的可变扩散器叶片528a的组。

[0046] 扩散器叶片528a的组和在该组中的各单独的扩散器叶片528a可由取向角表征。取向角可由一角度测量，各扩散器叶片可在该角度附近绕旋转轴线旋转。旋转轴线可大体平行于纵向延伸的系杆，比如系杆224，纵向延伸的系杆可延伸通过孔口528g。如以下描述的，取向角可被调整或变化。

[0047] 在实施例中，第一级扩散器组件528还可包括扩散器板528b，扩散器板528b可在其一个平面侧上经由连接器528c支撑扩散器叶片528a。在扩散器组件528的相对的平面侧上，同步环528d可操作地接合到一个或更多个驱动臂528e。同步环528d也可操作地接合到一个或更多个蜗轮505g。一个或更多个滚子528f可在其内周向部处可旋转地支撑同步环528d。

[0048] 尽管图5A-5B描绘了示例性第一级扩散器组件，应理解的是，相似的部件及其组件也可用于返回通道组件和第二级扩散器组件中的一者或两者，比如图2和图3A-3B中所描述的内容。

[0049] 图6描绘了示例性步进马达组件605，其操作地接合到多个可变叶片或可变叶片组，比如可包括在第一级扩散器组件、第二级扩散器组件和返回通道组件中的一者或更多者中的那些，如以上关于图2、图3A-3B和图5A-5B所描述的。

[0050] 步进马达组件605可包括一个或更多个步进马达子组件605a。步进马达子组件605a中的一个或更多个可包括一个冗余步进马达605d或由蜗杆轴605f在其之间连接的一对冗余步进马达605d。相应地，如果成对步进马达605d中的一个失效，则成对马达中的另一个可被使用。步进马达连接器605b可被设置在各步进马达605d处，以提供功率。

[0051] 在实施例中，步进马达子组件605a中的一个或更多个可包括至少一个蜗杆605e，该至少一个蜗杆605e操作地接合到至少一个蜗轮605g，该至少一个蜗轮605g进而可操作地接合到可变叶片组（未示出）。

[0052] 可变叶片可由板628b支撑。板628b可支撑一个或更多个驱动臂628e，一个或更多个驱动臂628e可经由一个或更多个连接器628c操作地接合到可变叶片中的一个或更多个。而且，驱动臂628e中的一个或更多个可操作地接合到同步环628d。一个或更多个滚子628f可支撑环628d。

[0053] 在操作中，单个步进马达605d或成对步进马达605d中的一个可使蜗杆轴605f旋转。进而，蜗杆605e可旋转，这可促使蜗轮605g旋转。蜗轮605g的旋转促使同步环628d旋转。进而，驱动臂628e中的一个或更多个可旋转。经由与旋转臂628e相关联的连接器628c，叶片中的一个或更多个绕连接器628c的纵向轴线旋转。

[0054] 成对步进马达的使用还可应用于入口引导叶片组件的旋转入口叶片中，比如图

4A-4B中所描绘的。成对步进马达中的一个可——经由蜗杆轴、蜗杆和蜗轮405g——使面齿轮425b旋转。进而，一个或更多个扇形齿轮425c可旋转。经由操作地接合到一个或更多个入口叶片425a的一个或更多个联接器425g，入口叶片425a中的一个或更多个可绕连接器425g的纵向轴线旋转。

[0055] 可以理解的是，在受到来自控制器部段的控制时，步进马达组件可使入口引导叶片组件、第一级扩散器组件、返回通道组件和第二级扩散器组件的可变叶片组中的一个或更多个旋转。

[0056] 图7描绘了示例性第一级叶轮组件726，其可包含多个动叶(blade)726a，该多个动叶726a被封装在壳体726c中。在该示例性实施例中，动叶在它们的取向角上不能变化。

[0057] 图8描绘了示例性第二级叶轮组件827，其可包含多个动叶827a，该多个动叶827a被封装在壳体827c中。冷却入口827d和冷却出口827e可被提供。在该示例性实施例中，动叶在它们的取向角上不能变化。

[0058] 当然，应理解的是，以上内容涉及本发明的示例性实施例，并且在不偏离如以下权利要求中陈述的本发明的范围的情况下，可作出修改。

[0059] 示例：

1. 一种蒸气循环压缩机，包括：

控制器部段；

与所述控制器部段通信的驱动器部段；以及

与所述驱动器部段操作地接合的压缩部段，其中，所述压缩部段包括：

入口引导叶片组件；

其中，所述入口引导叶片组件包括入口叶片，所述入口叶片配置成调整它们的取向角；

处于所述入口引导叶片组件下游的第一级扩散器组件；

其中，所述第一级扩散器组件包括第一扩散器叶片，所述第一扩散器叶片配置成调整它们的取向角；

处于所述第一级扩散器组件下游的返回通道组件；

其中，所述返回通道组件包括返回通道叶片，所述返回通道叶片配置成调整它们的取向角；

处于所述返回通道组件下游的第二级扩散器组件；

其中，所述第二级扩散器组件包括第二扩散器叶片，所述第二扩散器叶片配置成调整它们的取向角。

[0060] 2. 如示例1所述的压缩机，还包括步进马达组件，所述步进马达组件与所述入口引导叶片组件操作地接合。

[0061] 3. 如示例1所述的压缩机，还包括步进马达组件，所述步进马达组件与所述第一级扩散器组件操作地接合。

[0062] 4. 如示例1所述的压缩机，还包括步进马达组件，所述步进马达组件与所述返回通道组件操作地接合。

[0063] 5. 如示例1所述的压缩机，还包括步进马达组件，所述步进马达组件与所述第二级扩散器组件操作地接合。

[0064] 6. 如示例1所述的压缩机，还包括第一级叶轮组件，所述第一级叶轮组件介于所述

入口引导叶片组件与所述第一级扩散器组件之间。

[0065] 7. 如示例1所述的压缩机,还包括第二级叶轮组件,所述第二级叶轮组件介于所述返回通道组件与所述第二级扩散器组件之间。

[0066] 8. 一种蒸气循环压缩机,包括:

控制器部段;

与所述控制器部段通信的驱动器部段;

其中,所述驱动器部段包括多个步进马达;以及

与所述驱动器部段操作地接合的压缩部段,其中,所述压缩部段包括:

与第一步进马达操作地接合的入口引导叶片组件;

第一级扩散器组件,所述第一级扩散器组件处于所述入口引导叶片组件的下游,并与第二步进马达操作地接合;

返回通道组件,所述返回通道组件处于所述第一级扩散器组件的下游,并与第三步进马达操作地接合;

第二级扩散器,所述第二级扩散器处于所述返回通道组件的下游,并与第四步进马达操作地接合。

[0067] 9. 如示例8所述的压缩机,其中,所述入口引导叶片组件包括多个入口叶片,所述多个入口叶片中的至少一个具有能由所述第一步进马达调整的取向角。

[0068] 10. 如示例8所述的压缩机,其中,所述第一级扩散器组件包括多个第一扩散器叶片,所述多个第一扩散器叶片中的至少一个具有能由所述第二步进马达调整的取向角。

[0069] 11. 如示例8所述的压缩机,其中,所述返回通道组件包括多个返回通道叶片,所述多个返回通道叶片中的至少一个具有能由所述第三步进马达调整的取向角。

[0070] 12. 如示例8所述的压缩机,其中,所述第二级扩散器组件包括多个第二扩散器叶片,所述多个第二扩散器叶片中的至少一个具有能由所述第四步进马达调整的取向角。

[0071] 13. 如示例8所述的压缩机,其中,所述驱动器部段被气密密封。

[0072] 14. 如示例8所述的压缩机,其中,所述压缩部段被气密密封。

[0073] 15. 一种蒸气循环压缩机,包括:

控制器部段;

与所述控制器部段通信的驱动器部段;以及

与所述驱动器部段操作地接合的气密密封的压缩部段,其中,所述压缩部段包括:

入口引导叶片组件;

处于所述入口引导叶片组件下游的第一级扩散器组件;

处于所述第一级扩散器组件下游的返回通道组件;

处于所述返回通道组件下游的第二级扩散器组件;

其中,所述入口引导叶片组件、所述第一级扩散器组件、所述返回通道组件和所述第二级扩散器组件各自具有相应的叶片组;

其中,各相应的叶片组配置有能够彼此独立变化的相应的取向角。

[0074] 16. 如示例15所述的压缩机,其中,所述驱动器部段包括步进马达组件,所述步进马达组件与所述入口引导叶片组件、所述第一级扩散器组件、所述返回通道组件和所述第二级扩散器组件的相应的叶片组操作地接合。

[0075] 17. 如示例15所述的压缩机,其中,所述驱动器部段被气密密封。

[0076] 18. 如示例15所述的压缩机,其中,所述控制器部段被气密密封。

[0077] 19. 如示例15所述的压缩机,其中,所述入口引导叶片组件、所述第一级扩散器组件、所述返回通道组件和所述第二级扩散器组件中的至少一个包括:

同步环,所述同步环操作地接合到所述驱动器部段;

多个驱动臂,所述多个驱动臂与所述同步环以及与相应的叶片组操作地接合;

其中,当所述驱动器部段被激活时,所述多个驱动臂激活所述相应的叶片组。

[0078] 20. 如示例15所述的压缩机,其中:

所述驱动器部段包括步进马达组件;

其中,所述步进马达组件包括至少一对步进马达;

其中,所述至少一对步进马达操作地接合到所述入口引导叶片组件、所述第一级扩散器组件、所述返回通道组件和所述第二级扩散器组件中的一者。

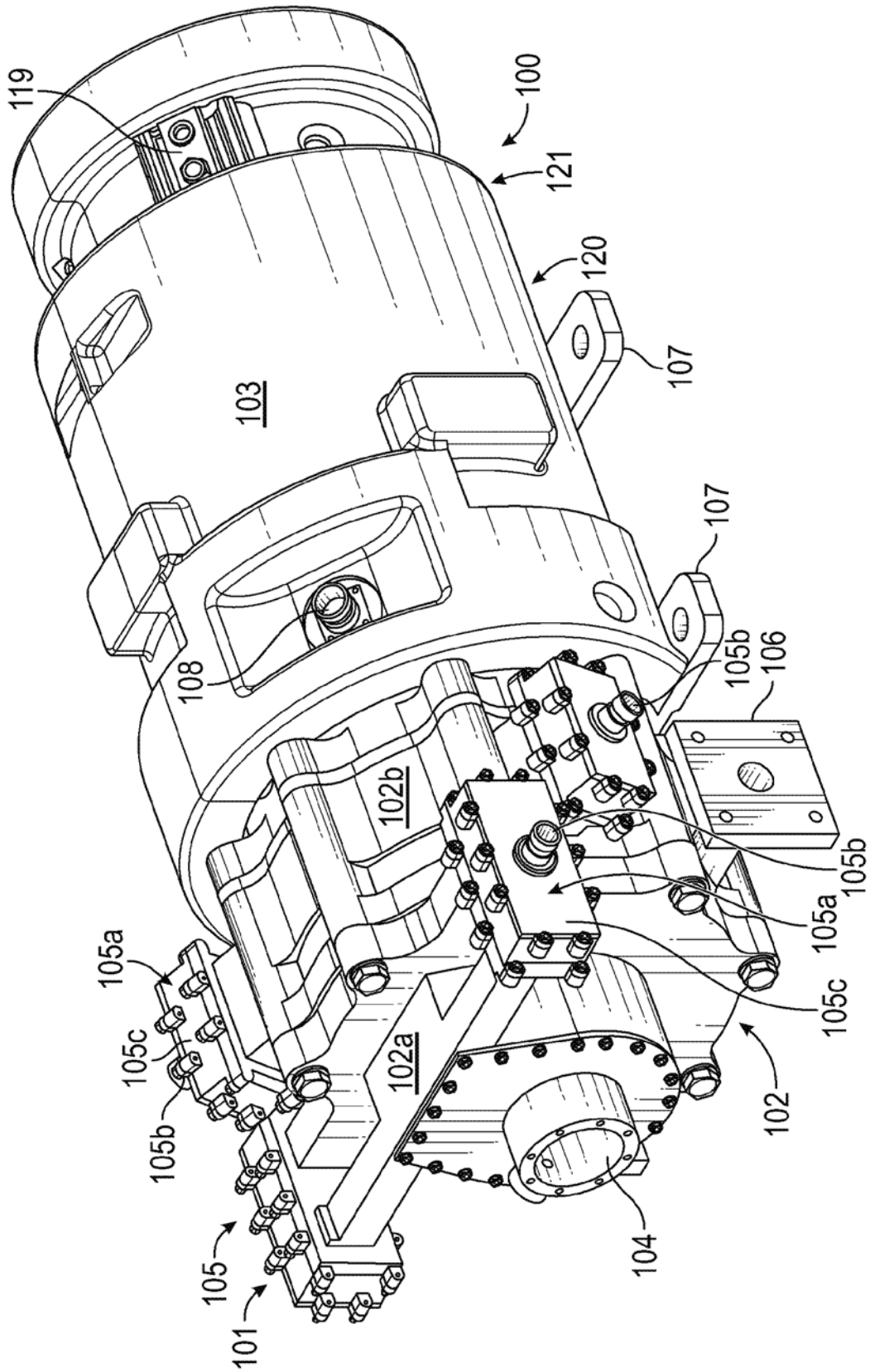


图 1A

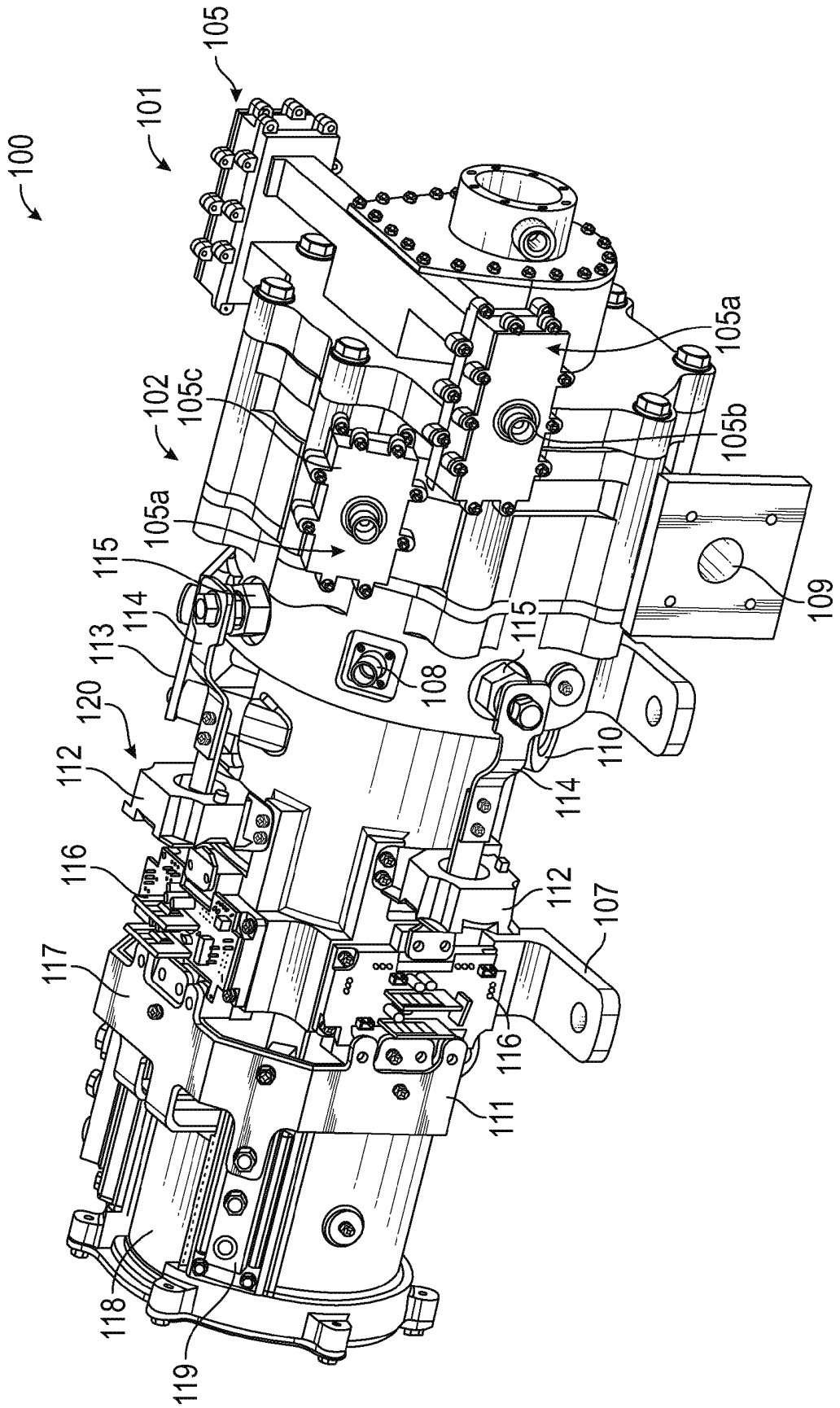


图 1B

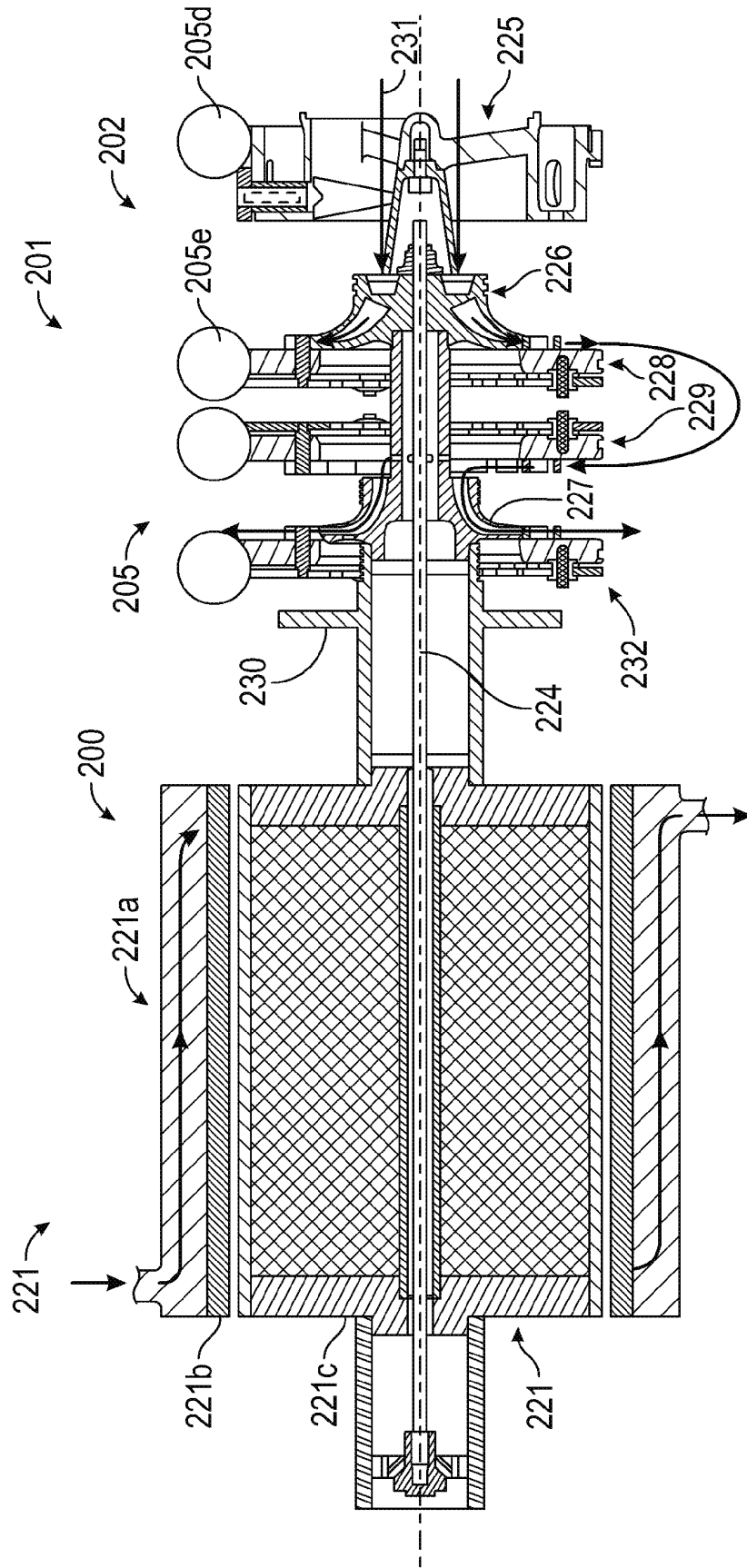


图 2

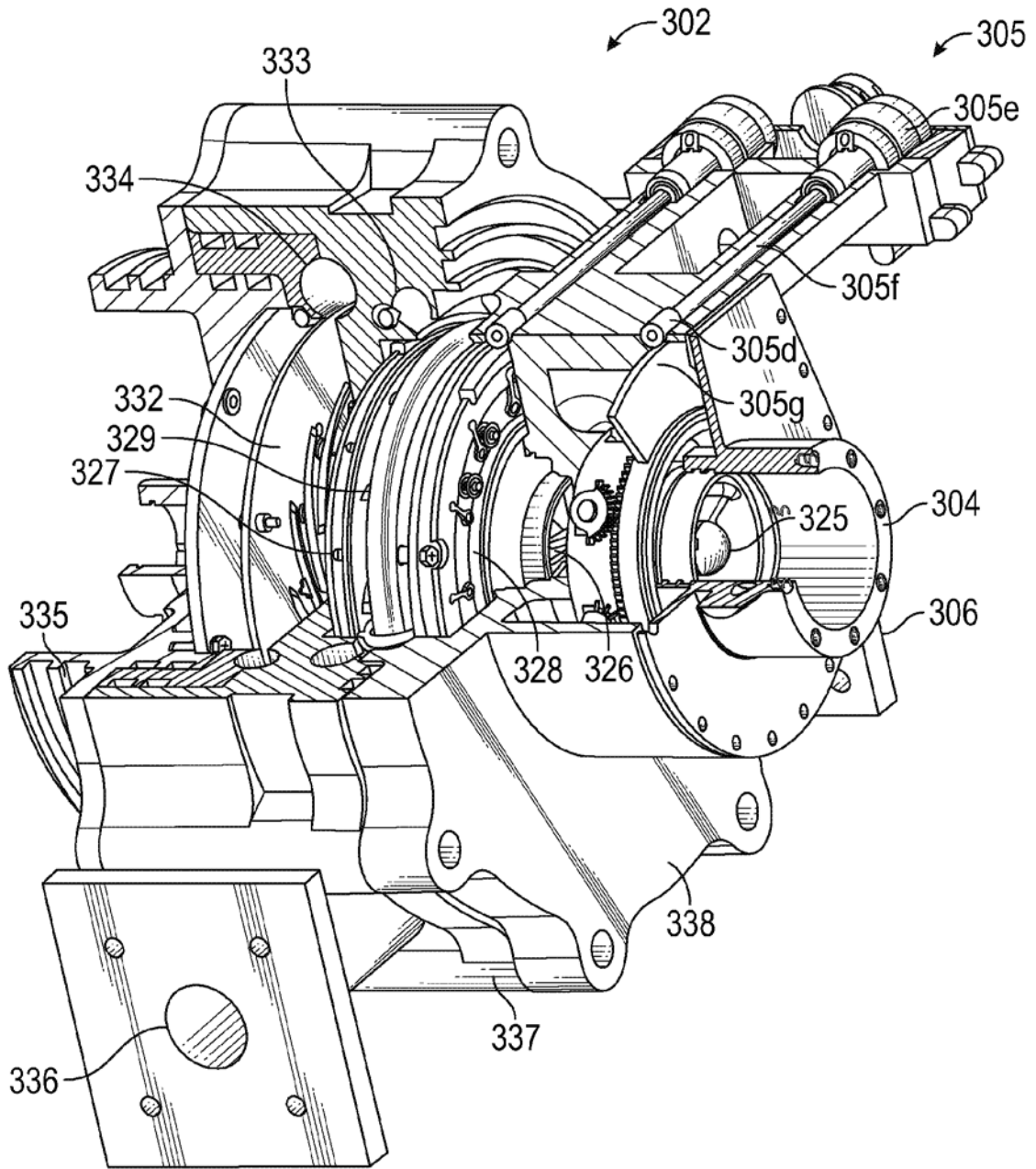


图 3A

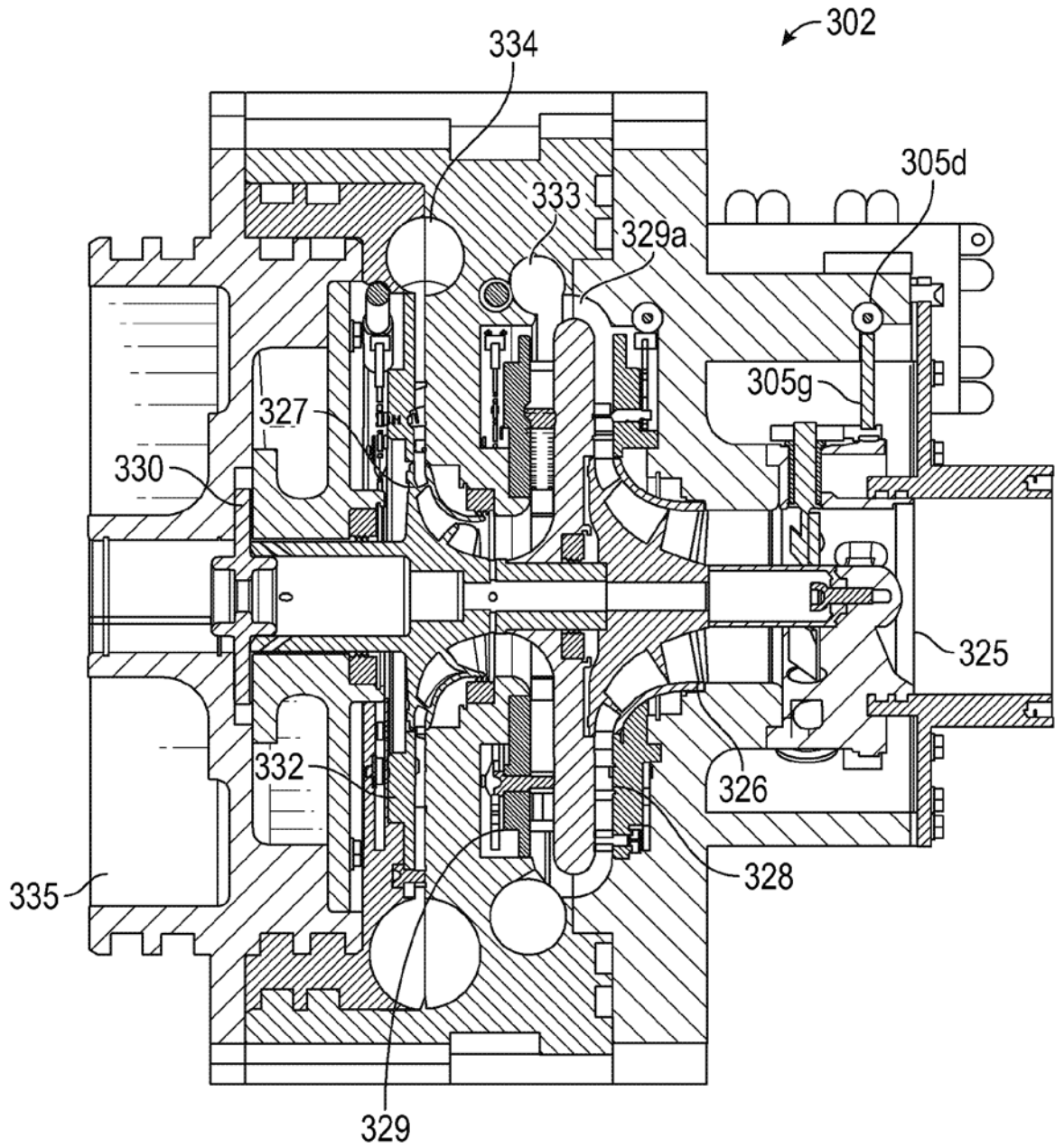


图 3B

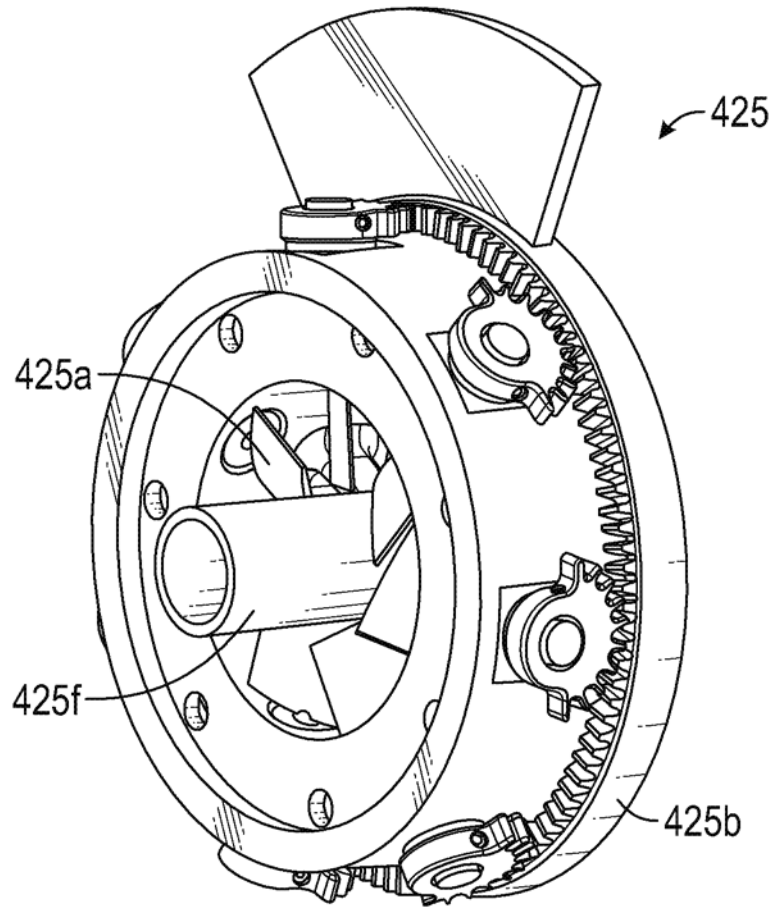


图 4A

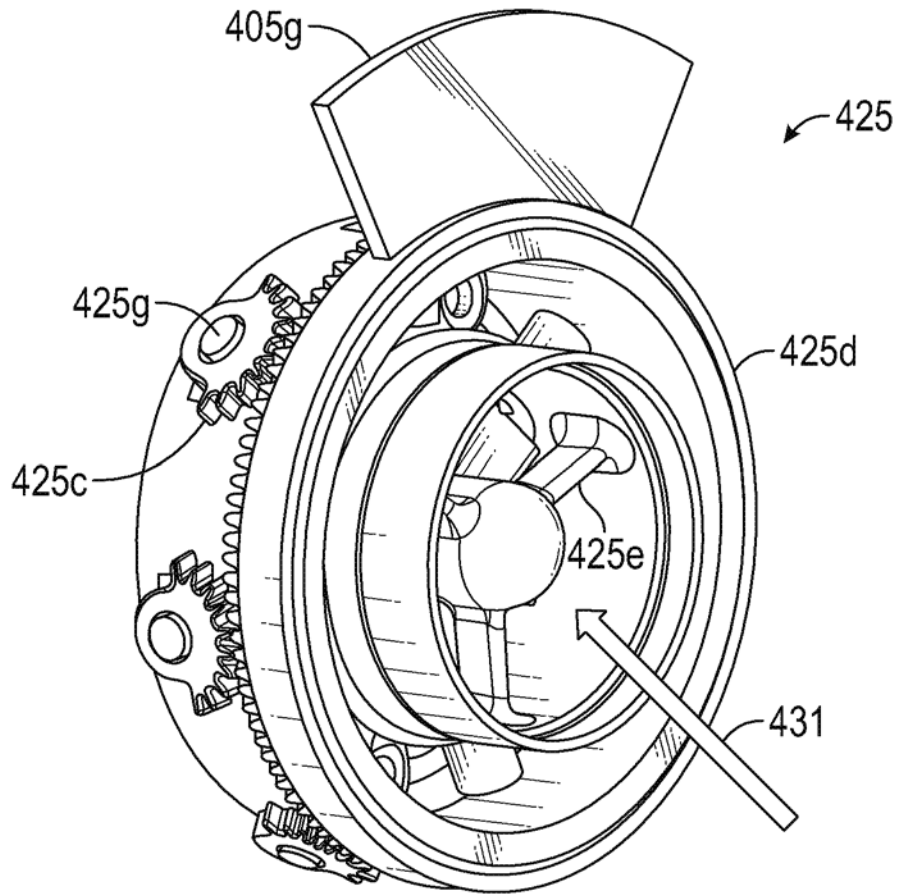


图 4B

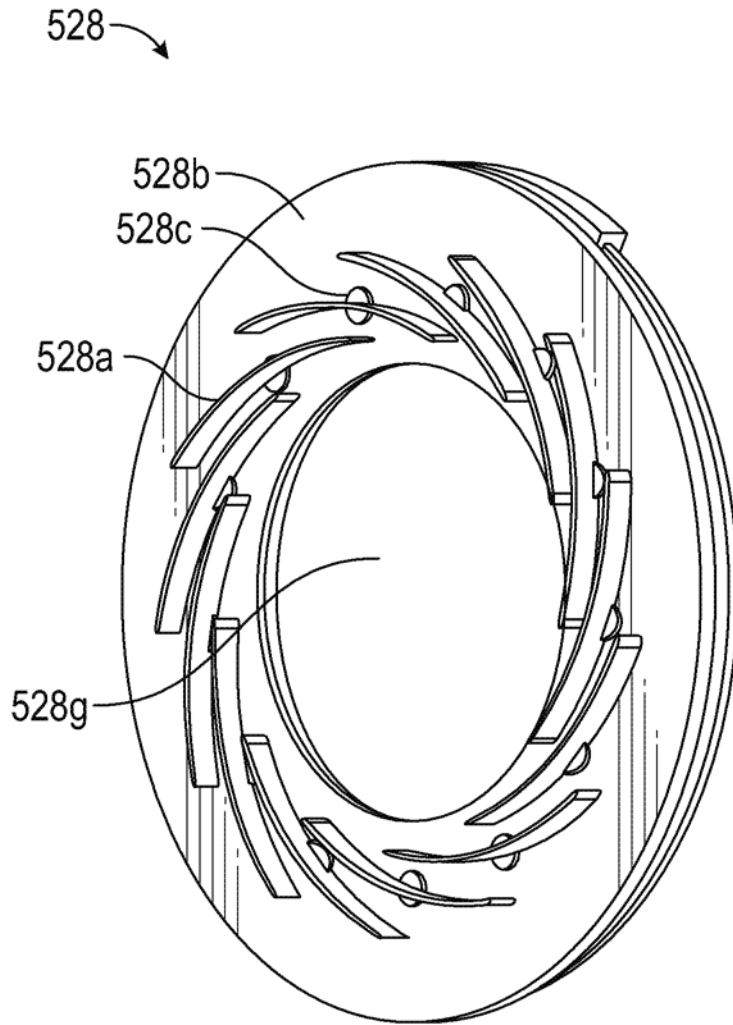


图 5A

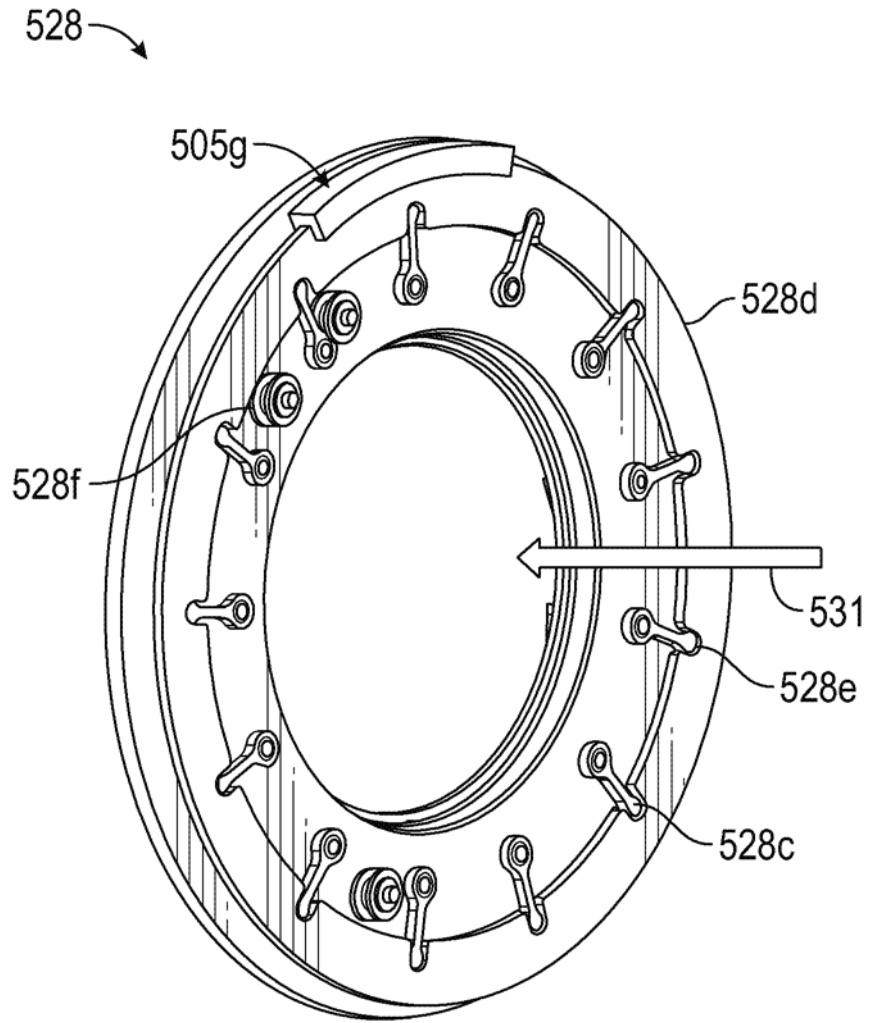


图 5B

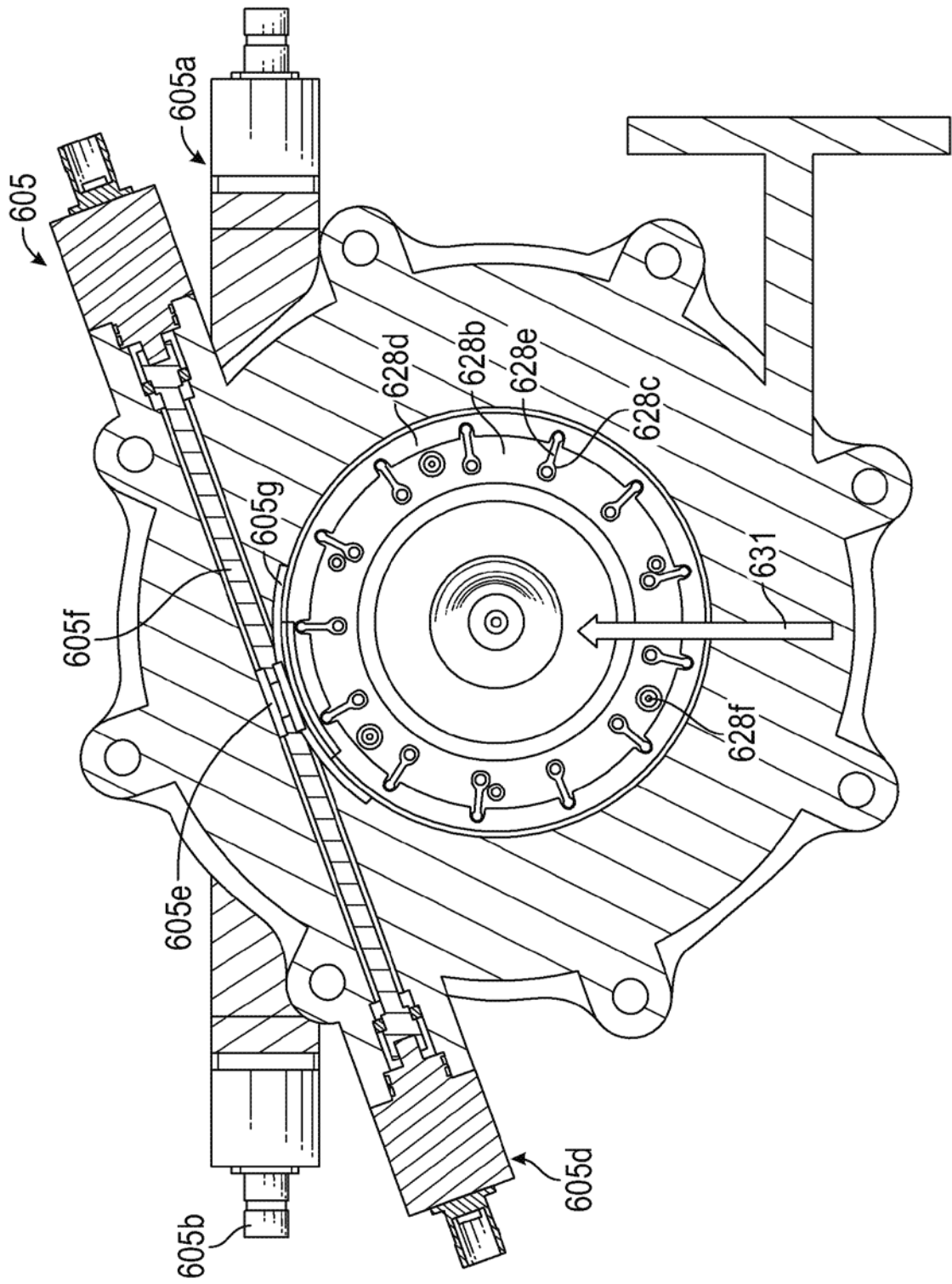


图 6

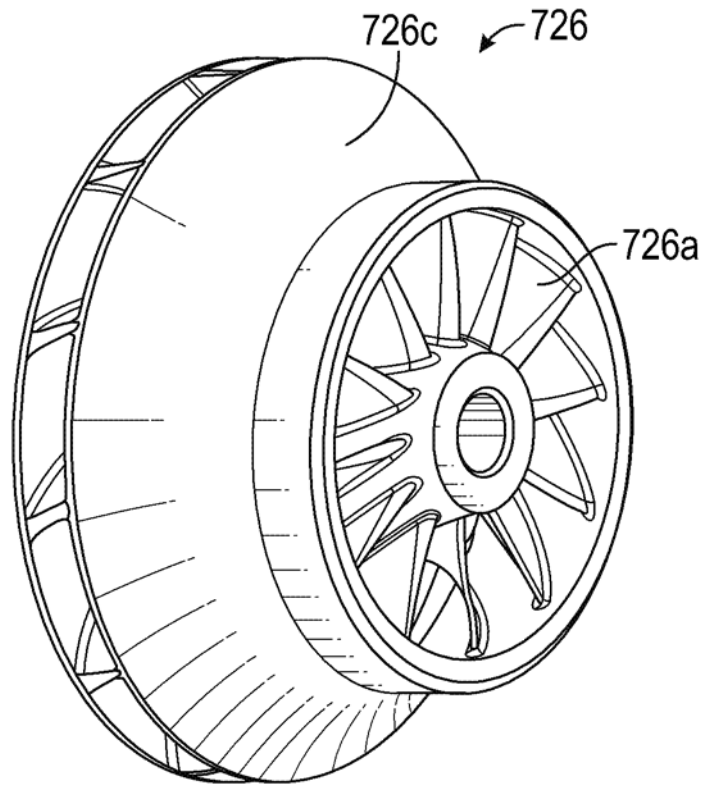


图 7

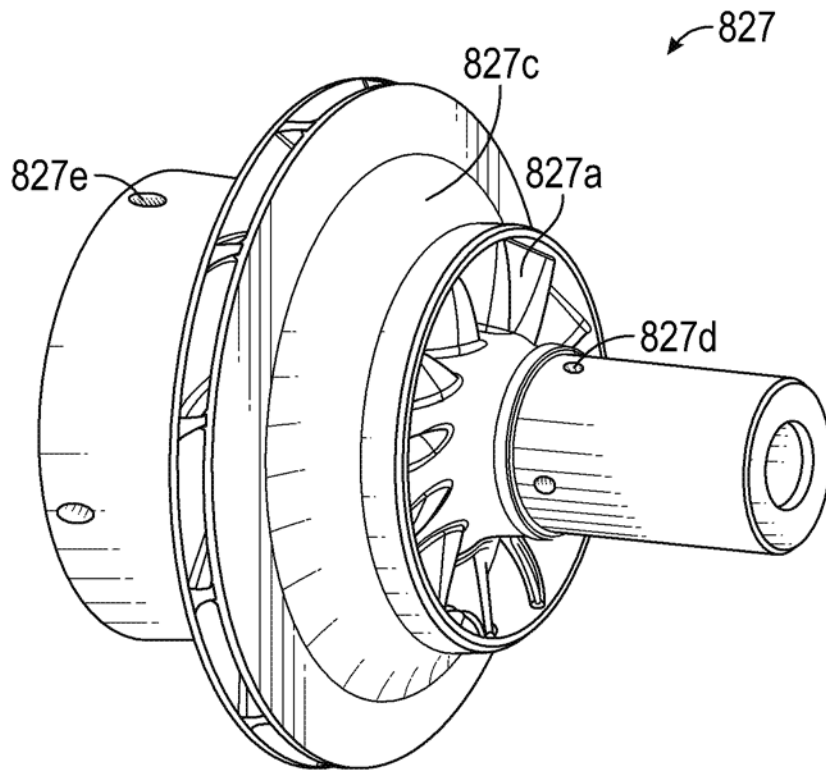


图 8