



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105041650 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510477639. 3

(22) 申请日 2015. 08. 06

(71) 申请人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528333 广东省佛山市顺德区顺峰山工业开发区

申请人 安徽美芝精密制造有限公司

(72) 发明人 小津政雄 赖化鸿 王玲 向卫民
喻继江

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

F04C 23/00(2006. 01)

F04C 29/00(2006. 01)

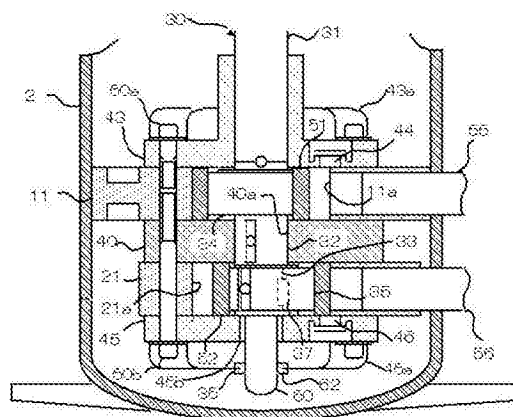
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

双缸旋转式压缩机

(57) 摘要

本发明公开了一种双缸旋转式压缩机,包括:第1气缸、第2气缸、中间轴承板和曲轴。中间轴承板位于第1气缸和第2气缸之间。与第1气缸连接的主轴承和与第2气缸连接的端板。曲轴包括与主轴承进行滑动的主轴、分别驱动第1活塞和第2活塞的第1偏心轴和第2偏心轴、位于第1偏心轴和第2偏心轴之间的中间轴。第1偏心轴和第2偏心轴中至少一个与曲轴为分离组合式,中间轴承板与中间轴滑动配合。根据本发明实施例的双缸旋转式压缩机,可以提高曲轴的可靠性,曲轴可以高速运行,滑动损失减小,压缩效率提高,曲轴的偏心量可以扩大。



1. 一种双缸旋转式压缩机,其特征在于,包括:

第 1 气缸和第 2 气缸,所述第 1 气缸具有第 1 压缩腔,所述第 2 气缸具有第 2 压缩腔,所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔中分别具有进行偏心运转的第 1 活塞和第 2 活塞;

中间轴承板,所述中间轴承板位于所述第 1 气缸和所述第 2 气缸之间;

与所述第 1 活塞和所述第 2 活塞分别进行同步往复运动的第 1 滑片和第 2 滑片;

与所述第 1 气缸连接的主轴承和与所述第 2 气缸连接的端板;

曲轴,所述曲轴包括与所述主轴承进行滑动的主轴、分别驱动所述第 1 活塞和所述第 2 活塞的第 1 偏心轴和第 2 偏心轴、位于所述第 1 偏心轴和所述第 2 偏心轴之间的中间轴;

所述第 1 偏心轴和所述第 2 偏心轴中至少一个与所述曲轴为分离组合式,所述中间轴承板与所述中间轴滑动配合。

2. 根据权利要求 1 所述的双缸旋转式压缩机,其特征在于,与所述曲轴分离组合的偏心轴具备的圆柱孔与所述曲轴的连接方式为嵌入、压入、热套或者激光焊接。

3. 根据权利要求 2 所述的双缸旋转式压缩机,其特征在于,在所述圆柱孔和所述曲轴之间具备力矩传递件。

4. 根据权利要求 1 所述的双缸旋转式压缩机,其特征在于,沿着所述中间轴承板的轴承内径具备的环形槽,对所述中间轴承板的至少一面开孔。

5. 根据权利要求 1 所述的双缸旋转式压缩机,其特征在于,与所述曲轴分离组合的偏心轴为粉末冶金法成型件或者锻造法成型件。

双缸旋转式压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,尤其是涉及一种双缸旋转式压缩机。

背景技术

[0002] 1988 年左右正式批产的双缸旋转式压缩机、与单缸旋转式压缩机相比较、从 15rps 的低速开始到 120rps 的宽范围可以运行。在最近的空调中对于 APF (季节能效) 提出改善要求、在对压缩机进行小型化的同时,需要扩大运转范围,兼顾 APF 改善和舒适性。

[0003] 即,通过压缩机的小型化,减少曲轴滑动损失,以及,比如在 150rps 等高速运行中需要保证舒适性和可靠性。为了满足这个要求,最好是对连接 2 个偏心轴的中间轴进行滑动支撑。但是不能实现。

[0004] 作为改善曲轴振动的手段,相关技术中使得中间轴径可以部分地扩大,提高曲轴刚性。另外相关技术中还采用扩大中间轴径的方法,隔板分成两部分再次进行组装。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明提出一种双缸旋转式压缩机,提高曲轴的可靠性,滑动损失减小,压缩效率提高。

[0006] 根据本发明实施例的双缸旋转式压缩机,包括:第 1 气缸和第 2 气缸,所述第 1 气缸具有第 1 压缩腔,所述第 2 气缸具有第 2 压缩腔,所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔中分别具有进行偏心运转的第 1 活塞和第 2 活塞;中间轴承板,所述中间轴承板位于所述第 1 气缸和所述第 2 气缸之间;与所述第 1 活塞和所述第 2 活塞分别进行同步往复运动的第 1 滑片和第 2 滑片;与所述第 1 气缸连接的主轴承和与所述第 2 气缸连接的端板;曲轴,所述曲轴包括与所述主轴承进行滑动的主轴、分别驱动所述第 1 活塞和所述第 2 活塞的第 1 偏心轴和第 2 偏心轴、位于所述第 1 偏心轴和所述第 2 偏心轴之间的中间轴;所述第 1 偏心轴和所述第 2 偏心轴中至少一个与所述曲轴为分离组合式,所述中间轴承板与所述中间轴滑动配合。

[0007] 根据本发明实施例的双缸旋转式压缩机,通过中间轴承板与中间轴滑动配合、主轴与主轴承滑动配合,可以提高曲轴的可靠性,曲轴可以高速运行,同时通过取消传统的副轴承和曲轴的副轴,滑动损失减小,压缩效率提高。相对于传统的中隔板中心孔,中间轴承板的内径小,曲轴的偏心量可以扩大,可以提高压缩效率。

[0008] 在本发明的一些实施例中,与所述曲轴分离组合的偏心轴具备的圆柱孔与所述曲轴的连接方式为嵌入、压入、热套或者激光焊接。

[0009] 进一步地,在所述圆柱孔和所述曲轴之间具备力矩传递件。

[0010] 在本发明的一些实施例中,沿着所述中间轴承板的轴承内径具备的环形槽,对所述中间轴承板的至少一面开孔。

[0011] 可选地,与所述曲轴分离组合的偏心轴为粉末冶金法成型件或者锻造法成型件。

附图说明

- [0012] 图 1 表示双缸旋转式压缩机的内部构造的纵截面图；
- [0013] 图 2 表示压缩机构部的纵截面图；
- [0014] 图 3 表示中间轴承板组装图；
- [0015] 图 4 表示中间轴承板组装的说明图；
- [0016] 图 5 表示中间轴承板的轴承特性改善手段和分离组装应用案例。
- [0017] 附图标记：
- [0018] 双缸旋转式压缩机 1、壳体 2、
- [0019] 电机 4、转子 4a、
- [0020] 压缩机构部 5、第 1 气缸 11、第 2 气缸 21、主轴承 43、端板 45、端板中心孔 45b、中间轴承板 40、中间轴承板内径 40a、第 1 排气孔 44、第 2 排气孔 46、第 1 压缩腔 11a、第 2 压缩腔 21a、第 1 活塞 51、第 2 活塞 52、螺钉 50a(50b)、油吸入管 60、密封环 62、
- [0021] 曲轴 30、主轴 31、第 1 偏心轴 34、中间轴 32、第 2 偏心轴 35、辅助轴 33、键槽 33a(35e)、键 37、
- [0022] 排气管 3、第 1 吸入管 55、第 1 吸入管 56、第 1 消声器 43a、第 2 消声器 45a、环形槽 40b。

具体实施方式

[0023] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0024] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0025] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 下面参考图 1- 图 5 详细描述根据本发明实施例的双缸旋转式压缩机 1。

[0028] 根据本发明实施例的双缸旋转式压缩机 1，包括：第 1 气缸 11、第 2 气缸 21、中间轴承板 40 和曲轴 30，第 1 气缸 11 具有第 1 压缩腔 11a，第 2 气缸 21 具有第 2 压缩腔 21a，第 1 压缩腔 11a 和第 2 压缩腔 21a 中分别具有进行偏心运转的第 1 活塞 51 和第 2 活塞 52。

[0029] 中间轴承板 40 位于第 1 气缸 11 和第 2 气缸 21 之间。与第 1 活塞 51 和第 2 活塞

52 分别进行同步往复运动的第 1 滑片和第 2 滑片。与第 1 气缸 11 连接的主轴承 43 和与第 2 气缸 21 连接的端板 45。

[0030] 曲轴 30 包括与主轴承 43 进行滑动的主轴 31、分别驱动第 1 活塞 51 和第 2 活塞 52 的第 1 偏心轴 34 和第 2 偏心轴 35、位于第 1 偏心轴 34 和第 2 偏心轴 35 之间的中间轴 32。

[0031] 第 1 偏心轴 34 和第 2 偏心轴 35 中至少一个与曲轴 30 为分离组合式,中间轴承板 40 与中间轴 32 滑动配合。

[0032] 也就是说,第 1 压缩腔 11a 内具有进行偏心运转的第 1 活塞 51,第 1 滑片与第 1 活塞 51 配合以进行往复运动。第 2 压缩腔 21a 内具有进行偏心运转的第 2 活塞 52,第 2 滑片与第 2 活塞 52 配合以进行往复运动。

[0033] 曲轴 30 包括主轴 31、第 1 偏心轴 34、第 2 偏心轴 35 和中间轴 32,中间轴 32 位于第 1 偏心轴 34 和第 2 偏心轴 35 之间,主轴 31 与主轴承 43 滑动配合,中间轴 32 与中间轴承板 40 滑动配合。

[0034] 根据本发明实施例的双缸旋转式压缩机 1,通过中间轴承板 40 与中间轴 32 滑动配合、主轴 31 与主轴承 43 滑动配合,可以提高曲轴 30 的可靠性,曲轴 30 可以高速运行,同时通过取消传统的副轴承和曲轴 30 的副轴,滑动损失减小,压缩效率提高。相对于传统的隔板中心孔,中间轴承板 40 的内径小,曲轴 30 的偏心量可以扩大,可以提高压缩效率。

[0035] 具体地,与曲轴 30 分离组合的偏心轴具备的圆柱孔与曲轴 30 的连接方式为嵌入、压入、热套或者激光焊接。也就是说,与曲轴 30 分离组合的第 1 偏心轴 34 和 / 或第 2 偏心轴 35 可以采用嵌入、压入、热套或者激光焊接的方式配合在曲轴 30 上。

[0036] 进一步地,在圆柱孔和曲轴 30 之间具备力矩传递件。例如如图 3 和图 4 所示,力矩传递件为键 37。

[0037] 在本发明的一些实施例中,沿着中间轴承板 40 的轴承内径具备的环形槽 40b,对中间轴承板 40 的至少一面开孔。也就是说,环形槽 40b 绕中间轴承板 40 的轴承内径延伸,中间轴承板 40 可以是其中一端面上设有环形槽 40b,也可以是两个端面上均设有一个环形槽 40b(如图 5 所示)。

[0038] 可选地,与曲轴 30 分离组合的偏心轴为粉末冶金法成型件或者锻造法成型件。也就是说,与曲轴 30 分离组合的第 1 偏心轴 34 和 / 或第 2 偏心轴 35 可以采用粉末冶金法或者锻造法加工成型。

[0039] 下面参考图 1- 图 5 详细描述根据本发明具体实施例的双缸旋转式压缩机 1。

[0040] 图 1 所示双缸旋转式压缩机 1 中:圆柱形壳体 2 的内径中固定了电机 4 的外周、压缩机构部 5 具备的第 1 气缸 11 的外周。压缩机构部 5 具备:第 1 气缸 11 和第 2 气缸 21、与它们结合的主轴承 43 和端板 45、在第 1 气缸 11 和第 2 气缸 21 之间具备的中间轴承板 40、与主轴承 43 和中间轴承板 40 滑动的曲轴 30 等构成。另外在曲轴 30 中固定了电机的转子 4a。

[0041] 壳体 2 的上端连接的排气管 3、连接 2 个气缸的外周的第 1 吸入管 55 和第 1 吸入管 56、分别连接制冷循环装置的高压侧和低压侧。主轴承 43 和端板 45 分别具备第 1 消声器 43a 和第 2 消声器 45a。壳体 2 的内压力为高压侧、但本发明壳体 2 的内压力为低压侧也可以。

[0042] 图2是压缩机构部5的纵截面图。第1气缸11和第2气缸21分别连接了主轴承43和端板45。主轴承43和端板45分别有第1排气孔44和第2排气孔46,第1排气孔44和第2排气孔46分别对第1压缩腔11a和第2压缩腔21a开口。这些排气孔和排气阀、限位板(无图示)一起构成了排气装置。

[0043] 2个气缸具备相当于以往的中隔板(或者中间板)的中间轴承板40。第1压缩腔11a和第2压缩腔21a分别具备第1活塞51和第2活塞52和滑片(无图示)。这些活塞,通过曲轴30的第1偏心轴34和第2偏心轴35进行驱动。曲轴30按主轴31、第1偏心轴34、中间轴32和第2偏心轴35、辅助轴33的顺序构成。主轴31和中间轴32分别与主轴承43和中间轴承板40滑动配合。另外,与第2偏心轴35内径结合的辅助轴33见图4。

[0044] 这些压缩部品,分别通过5个螺钉50a和螺钉50b连接。另外,在端板45的端板中心孔45b进行旋转的油吸入管60贯通第2消声器45a。密封环62防止从第2消声器45a出来的气体泄漏。油吸入管60压入固定在第2偏心轴35的内径或者辅助轴33的内径。

[0045] 图3是中间轴承板40和曲轴30的组装,简称为中间轴承板组件。首先完成中间轴承板组件。另一方面,对主轴承43和第1气缸11进行调心组装,在第1气缸11中收纳第1活塞51和滑片。接下来,将中间轴承板组件的主轴31插入主轴承43的中心孔中,这些组装就完成了。其后,按以往顺序,完成压缩机构部5的组装。

[0046] 图4为中间轴承板组件的分解图、表示其组装顺序。首先,中间轴32插入中间轴承板40的中间轴承板内径40a之后,在辅助轴33中具备的键槽33a中嵌入键37。接下来,键37插入第2偏心轴35内径孔中具备的键槽35e。这样就完成了图4的中间轴承板组装。

[0047] 辅助轴33和第2偏心轴35的结合为滑动配合或者压入或者热套。键37是将曲轴30的回转力矩切实传递到第2偏心轴35上的手段。辅助轴33和第2偏心轴35的结合如果选择滑动配合的话,相对于辅助轴33,第2偏心轴35上下移动,但通过图2可以知道,压缩机构部5组装之后,第2偏心轴35的上端和中间轴承板40的间隙小、没有问题。

[0048] 图4中,中间轴承板内径40a的径(D)、如果无视 $15 \sim 30 \mu\text{m}$ 左右的滑动间隙的话可以与中间轴32的外径相当、径(D)通过中间轴32的外径决定。但是,径(D)不能比辅助轴33的外径(d)小。而且,图4中,中间轴32的外径和主轴31外径相当。中间轴32的外径选择、与轴承性能以及第1偏心轴34的偏心量相关。

[0049] 另外,与以往的中隔板的中心孔相比,中间轴承板内径40a的径(D)小很多,所以,2个偏心轴的偏心量的选择幅度扩大。因此,本发明对压缩机的效率改善有利。

[0050] 分离组合的第2偏心轴35通过粉末冶金或者锻造法造型的话,偏心轴的加工就容易。另外,辅助轴33和第2偏心轴35可以通过CO₂气氛或者YAG气氛激光焊接。该激光焊接只有激光焊接的部分有少许隆起。因此,偏心轴的外径滑动面需要避免激光照射,比如,沿比较薄的油槽35c(图3)的底面焊接。或者,在偏心轴中追加焊接用的槽也比较有利。

[0051] 接着、图5所示中间轴承板组件、追加沿着中间轴承板内径40a开口的环形槽40b。环形槽40b可以规避中间轴32的负荷集中在中间轴承板内径40a的开口端,防止从开口端开始的磨耗扩大。另外,根据中间轴承板内径40a的磨耗模式,可以省略环形槽40b的一方。

[0052] 另外、图5的中间轴承板组件为第1偏心轴34分离组装。该设计中,中间轴承板内径40a通过主轴31、但中间轴承板组装没有问题。即,与曲轴30的分离组装可以是第1偏心轴34和第2偏心轴35中的任一项,或者这两项都可以。

[0053] 本发明的双缸旋转式压缩机可以搭载在空调器、制冷装置、热水器、车载制冷或空调设备中等。

[0054] 综上所述,本发明要解决的问题为:

[0055] 双缸旋转式压缩机的曲轴轴间长度(从主轴到副轴之间的长度较长),所以曲轴刚性弱,回转振动大。因此,在高速运转等中主轴或者副轴会产生磨耗。

[0056] 为了解决上述问题采用的一个具体手段为:

[0057] 第2偏心轴35和曲轴30为分离组装式。中间轴32中插入了中间轴承板内径40a后,第2偏心轴35连接到曲轴30下端部处具备的辅助轴33中。因此曲轴30的主轴31和中间轴32、分别与主轴承43和中间轴承板40滑动。通过中间轴承板40的追加、以往机种中具备的副轴和副轴承要废止。端板45密封第2气缸21的压缩腔21a。

[0058] 采用上述的具体手段为本发明带来的有益效果为:

[0059] 通过滑动支撑曲轴的中间轴的中间轴承板、(1)可以提高曲轴可靠性和进行高速运行、(2)通过副轴和副轴承的废止、滑动损失减小,压缩效率提高。(3)相对于以往的中隔板中心孔,中间轴承板的内径小,所以曲轴偏芯量可以扩大。因此,小压缩腔需要确保制冷量,提高压缩效率。即,可以兼顾压缩机的可靠性和效率。

[0060] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0061] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0062] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

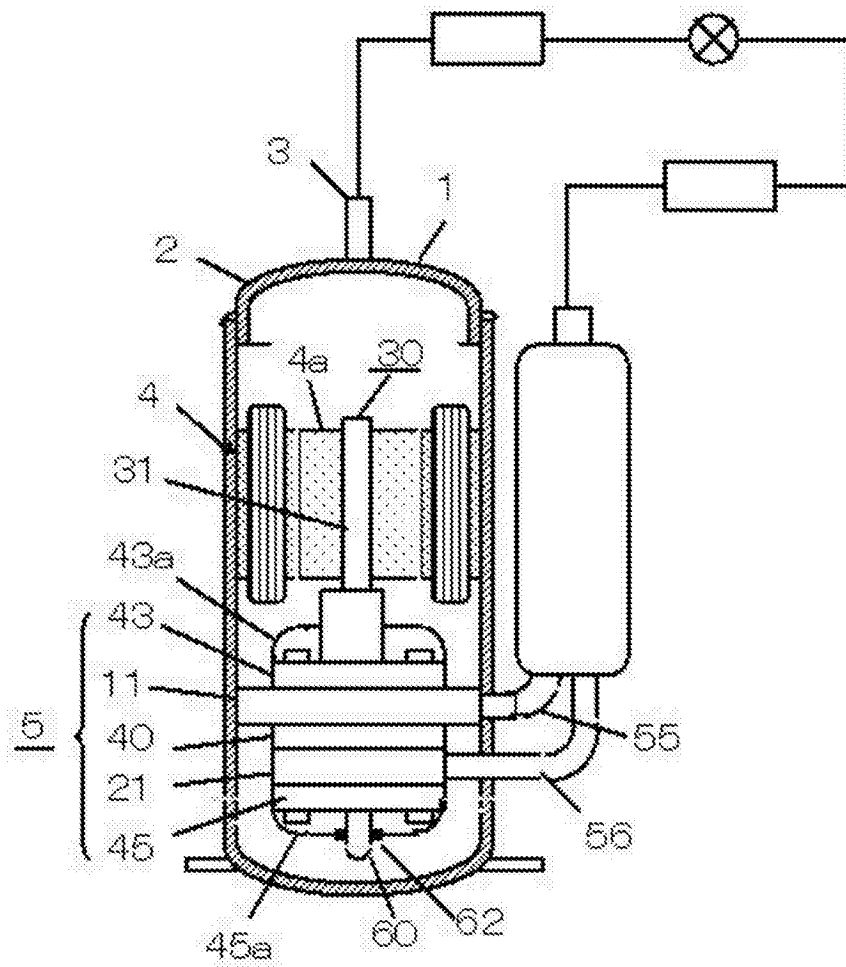


图 1

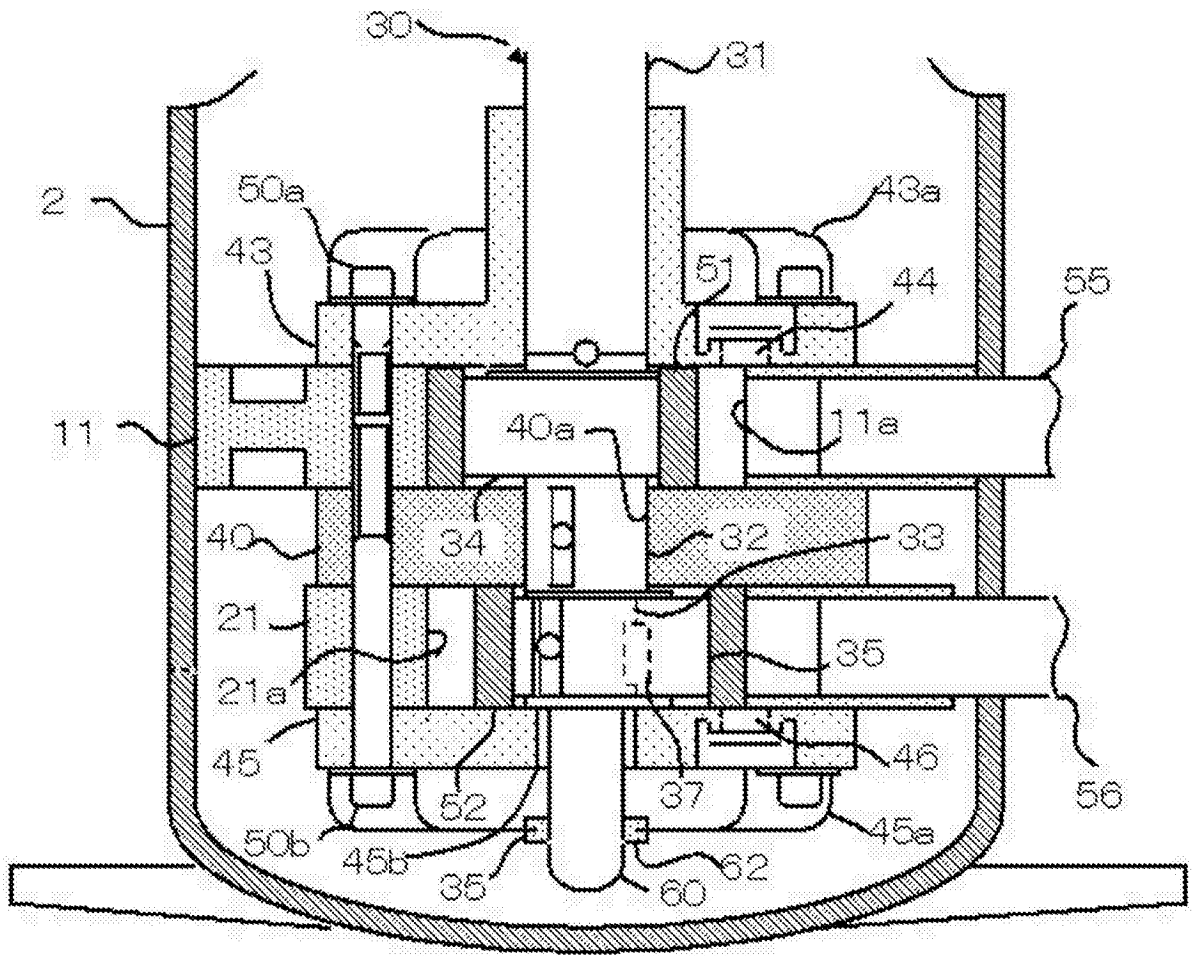


图 2

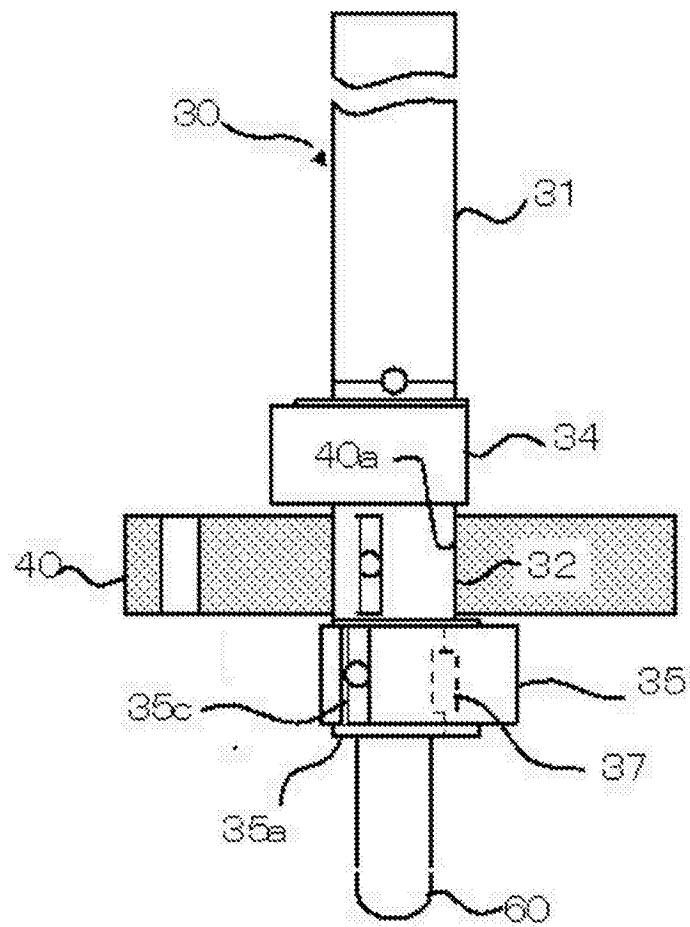


图 3

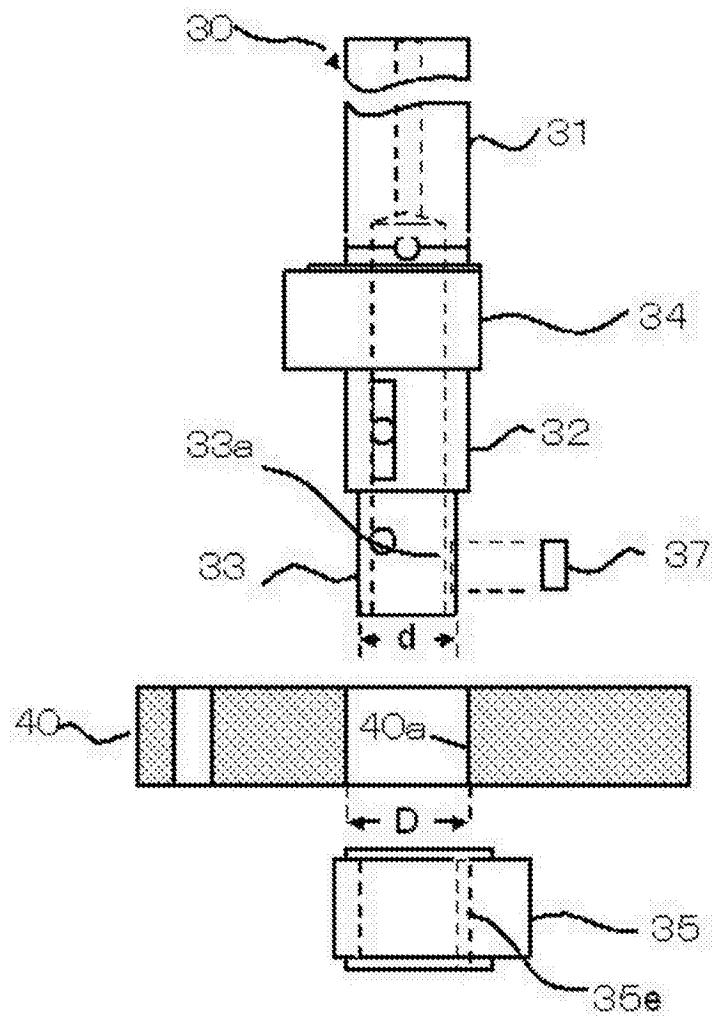


图 4

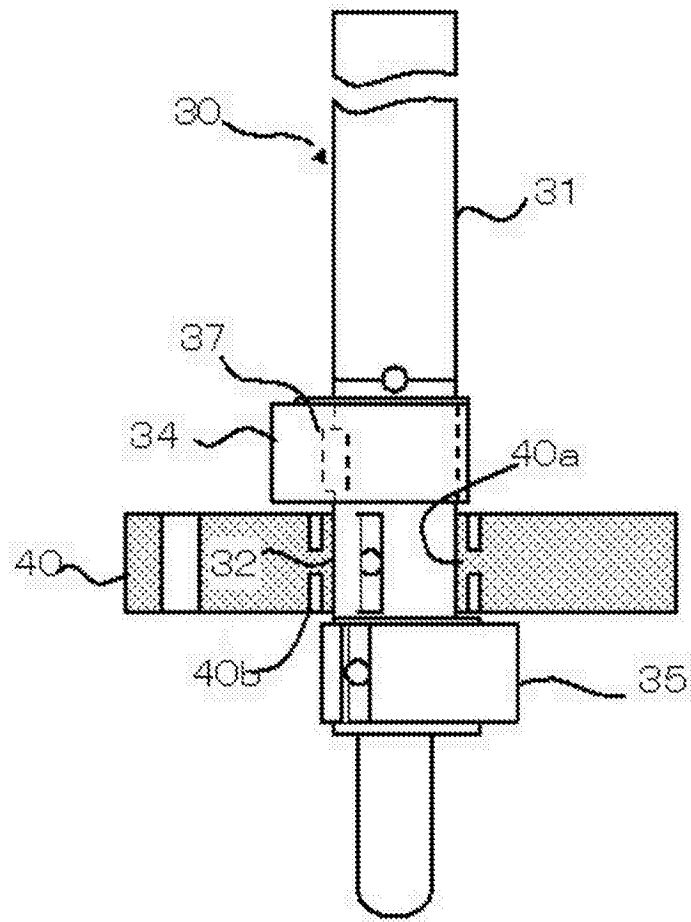


图 5