



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205089377 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201520032234. 4

(22) 申请日 2015. 01. 16

(30) 优先权数据

14/158006 2014. 01. 17 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 A. 乔扈里

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 严志军 肖日松

(51) Int. Cl.

F01D 17/10(2006. 01)

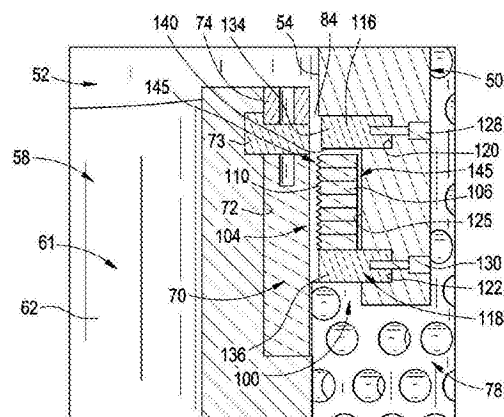
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

蒸汽涡轮机阀

(57) 摘要

本实用新型提供一种具有阀构件和密封组件的蒸汽涡轮机阀。所述蒸汽涡轮机阀包括阀体,所述阀体具有入口部分、出口部分和内部部分。所述内部部分包括内壁。阀构件可滑动地设置在所述阀体的所述内部部分之内。所述阀构件包括外表面。密封元件安装到所述阀构件的所述外表面并且围绕所述外表面延伸。所述密封元件与所述内壁隔开一定间隙。密封组件安装到所述内壁。所述密封组件横跨所述间隙并且被配置和设置成与所述阀构件的所述密封元件接触。



1. 一种蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述蒸汽涡轮机阀 (30) 包括:
阀体 (40), 所述阀体 (40) 包括入口部分 (42)、出口部分 (44) 以及内部部分 (46), 所述内部部分 (46) 包括内壁 (48);
阀构件 (58), 所述阀构件 (58) 可滑动地设置在所述阀体 (40) 的所述内部部分 (46) 之内, 所述阀构件 (58) 包括外表面 (65);
密封元件 (70), 所述密封元件 (70) 安装到所述阀构件 (58) 的所述外表面 (65) 并且围绕所述外表面 (65) 延伸, 所述密封元件 (70) 与所述内壁 (48) 隔开一定间隙 (84); 以及
密封组件 (100), 所述密封组件 (100) 安装到所述内壁 (48), 所述密封组件 (100) 横跨所述间隙 (84) 并且被配置和设置成与所述密封元件 (70) 接触。
2. 根据权利要求 1 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述密封组件 (100) 包括浮动密封件 (104)、第一密封支架 (116) 和第二密封支架 (118), 所述浮动密封件 (104) 设置在所述第一密封支架 (116) 与第二密封支架 (118) 之间。
3. 根据权利要求 2 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述第一密封支架 (116) 和第二密封支架 (118) 中的每个密封支架延伸到所述内壁 (48) 中并且受所述内壁 (48) 限制。
4. 根据权利要求 1 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述密封组件 (100) 包括浮动密封件 (104), 所述浮动密封件 (104) 具有多个密封构件 (106)。
5. 根据权利要求 1 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述密封组件 (100) 由镍铬基超合金构成。
6. 根据权利要求 5 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述阀构件 (58) 由高合金不锈钢构成, 并且所述密封元件 (70) 由镍铬基超合金构成。
7. 根据权利要求 1 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述阀构件 (58) 包括通过壁 (67) 与第二内部部分 (52) 隔开的第一内部部分 (46), 所述壁 (67) 具有第一表面 (150) 和相对的第二表面 (152)。
8. 根据权利要求 7 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 其进一步包括: 至少一个加固构件 (156, 158), 所述至少一个加固构件 (156, 158) 安装到所述壁 (67) 的所述第一表面 (150) 和第二表面 (152) 中的一个表面。
9. 根据权利要求 8 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 所述至少一个加固构件 (156, 158) 包括安装到所述壁 (67) 的所述第一表面 (150) 的第一加固构件 (156) 以及安装到所述壁 (67) 的所述第二表面 (152) 的第二加固构件 (158), 所述第一加固构件 (156) 和第二加固构件 (158) 中的每个加固构件由镍铬基超合金构成。
10. 根据权利要求 8 所述的蒸汽涡轮机阀 (30), 其特征在于, 其进一步包括: 阀杆 (60), 所述阀杆 (60) 通过所述至少一个加固构件 (156, 158) 可操作地连接到所述阀构件 (58)。

蒸汽轮机阀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及蒸汽轮机领域,具体来说,涉及具有阀构件和密封组件的蒸汽轮机阀。

背景技术

[0002] 蒸汽轮机系统通常包括多个涡轮部分,每个涡轮部分提取蒸汽流中的功。所述多个涡轮部分可以包括高压 (HP) 蒸汽涡轮部分、中压 (IP) 蒸汽涡轮部分以及低压 (LP) 蒸汽涡轮部分。一个或多个阀控制从一个涡轮部分流向其他涡轮部分的蒸汽流,在某些情况下,控制从一个涡轮部分流向热回收蒸汽发生器 (HRSG) 的蒸汽流。一个或多个阀中的每个阀包括支撑阀构件的阀体。选择性地控制所述阀构件的位置,以阻止蒸汽流动或者允许蒸汽流通过。所述阀包括阀构件与阀体之间的密封件。在多数情况下,所述密封件设置在所述阀构件上并且用于防止蒸汽流穿过阀构件与阀体之间的间隙并且维持阀上游的较低压力。

实用新型内容

[0003] 根据示例性实施例的一个方面,本实用新型提供了一种蒸汽轮机阀 (steam turbomachine valve),所述阀包括阀体 (valve body)、阀构件 (valve member)、密封元件 (seal element) 以及密封组件 (seal assembly),所述阀体具有入口部分、出口部分和内部部分 (interior portion)。所述内部部分包括内壁。所述阀构件可滑动地 (slidingly) 设置在所述阀体的所述内部部分之内。所述阀构件包括外表面。所述密封元件安装到所述阀构件的所述外表面并且围绕所述外表面延伸。所述密封元件与所述内壁隔开一定间隙。所述密封组件安装到所述内壁。所述密封组件 横跨所述间隙并且被配置和设置成与所述阀构件的所述密封元件接触。

[0004] 其中,所述密封组件包括浮动密封件、第一密封支架和第二密封支架,所述浮动密封件设置在所述第一密封支架与第二密封支架之间。

[0005] 其中,所述第一密封支架和第二密封支架中的每个密封支架延伸到所述内壁中并且受所述内壁限制。

[0006] 其中,所述密封组件包括浮动密封件,所述浮动密封件具有多个密封构件。

[0007] 其中,所述密封组件由镍铬基超合金构成。

[0008] 其中,所述阀构件由铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢构成,并且所述密封元件由镍铬基超合金构成。

[0009] 其中,所述阀构件包括通过壁与第二内部部分隔开的第一内部部分,所述壁具有第一表面和相对的第二表面。

[0010] 所述的蒸汽轮机阀进一步包括:至少一个加固构件,所述至少一个加固构件安装到所述壁的所述第一表面和第二表面中的一个表面。

[0011] 其中,所述至少一个加固构件包括安装到所述壁的所述第一表面的第一加固构件以及安装到所述壁的所述第二表面的第二加固构件,所述第一加固构件和第二加固构件中

的每个加固构件由镍铬基超合金构成。

[0012] 所述的蒸汽涡轮机阀进一步包括：阀杆，所述阀杆通过所述至少一个加固构件可操作地连接到所述阀构件。

[0013] 根据示例性实施例的另一方面，本实用新型提供了一种蒸汽涡轮机，所述蒸汽涡轮机包括：高压 (HP) 涡轮部分；中压 (IP) 涡轮部分，所述中压涡轮部分可操作地连接到所述 HP 涡轮部分；低压 (LP) 涡轮部分，所述低压涡轮部分可操作地连接到所述 HP 涡轮部分和所述 IP 涡轮部分中的至少一个涡轮部分；以及蒸汽阀，所述蒸汽阀与所述 HP 涡轮部分、所述 IP 涡轮部分和 LP 涡轮部分中的至少一个涡轮部分流体连通。所述蒸汽阀包括阀体、阀构件、密封元件以及密封组件，所述阀体具有入口部分、出口部分和内部部分。所述内部部分包括内壁。阀构件可滑动地设置在所述阀体的所述内部部分之内。所述阀构件包括外表面。所述密封元件安装到所述阀构件的所述外表面并且围绕所述外表面延伸。所述密封元件与所述内壁隔开一定间隙。所述密封组件安装到所述内壁。所述密封组件横跨所述间隙并且被配置和设置成与所述阀构件的所述密封元件接触。

[0014] 其中，所述密封组件包括浮动密封件、第一密封支架和第二密封支架，所述浮动密封件设置在所述第一密封支架与第二密封支架之间。

[0015] 其中，所述第一密封支架和第二密封支架中的每个密封支架均延伸到所述内壁中并且受所述内壁限制。

[0016] 其中，所述浮动密封件包括多个密封构件。

[0017] 其中，所述阀构件由铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢构成，并且所述密封元件和所述多个密封构件中的每一个均由镍铬基超合金构成。

[0018] 其中，所述阀构件包括通过壁与第二内部部分隔开的第一内部部分，所述壁具有第一表面和相对的第二表面。

[0019] 所述的蒸汽涡轮机进一步包括：阀杆，所述阀杆可操作地连接到所述阀构件和至少一个加固构件，所述至少一个加固构件安装到所述壁的所述第一表面和第二表面中的一个表面，所述阀杆可操作地连接到所述至少一个加固构件。

[0020] 其中，所述至少一个加固构件包括安装到所述壁的所述第一表面的第一加固构件以及安装到所述壁的所述第二表面的第二加固构件，所述第一加固构件和第二加固构件中的每个加固构件均由镍铬基超合金构成。

[0021] 根据示例性实施例的另一方面，本实用新型提供了一种蒸汽涡轮机系统，所述蒸汽涡轮机系统包括：高压 (HP) 涡轮部分；中压 (IP) 涡轮部分，所述中压涡轮部分可操作地连接到所述 HP 涡轮部分；低压 (LP) 涡轮部分，所述低压涡轮部分可操作地连接到所述 HP 涡轮部分和所述 IP 涡轮部分中的至少一个涡轮部分；热回收蒸汽发生器 (HRSG) 和锅炉中的一个，其可操作地连接到所述 HP 涡轮部分、IP 涡轮部分和 LP 涡轮部分中的每一个涡轮部分；以及蒸汽阀，所述蒸汽阀与所述 HP 涡轮部分、所述 IP 涡轮部分和 LP 涡轮部分中的至少一个涡轮部分流体连通。所述蒸汽阀包括阀体、阀构件、密封元件以及密封组件，所述阀体具有入口部分、出口部分和内部部分。所述内部部分包括内壁。阀构件可滑动地设置在所述阀体的所述内部部分之内。所述阀构件包括外表面。所述密封元件安装到所述阀构件的所述外表面并且围绕所述外表面延伸。所述密封元件与所述内壁隔开一定间隙。所述密封组件安装到所述内壁。所述密封组件横跨所述间隙并且被配置和设置成与所述阀构件的

所述密封元件接触。

[0022] 其中,所述阀构件由铬含量在约 10%到 16%之间的高合金不锈钢构成并且包括:通过壁与第二内部部分隔开的第一内部部分,所述壁具有第一表面和相对的第二表面;至少一个镍铬基超合金加固构件,其安装到所述壁的所述第一表面和第二表面中的一个表面;以及阀杆,所述阀杆可操作地连接到所述至少一个镍铬基超合金加固构件。

[0023] 结合附图阅读以下说明可以更好地了解这些和其他优点和特征。

附图说明

[0024] 本专利申请文件中的权利要求书详细指出并明确主张了本实用新型。结合附图阅读以下具体实施方式可以清楚地了解本实用新型的上述和其他特征以及优点,在附图中:

[0025] 图 1 是根据示例性实施例的包括蒸汽涡轮机的蒸汽涡轮机系统的示意图,其中所述蒸汽涡轮机与阀流体连通,所述阀具有阀构件和密封组件;

[0026] 图 2 是图 1 中所示的阀的局部剖面透视图,其中所述阀包括阀构件和密封组件;

[0027] 图 3 是图 2 中所示的密封组件的平面图;以及

[0028] 图 4 是图 2 中所示的阀构件的截面图。

[0029] 具体实施方式参考附图来以实例方式介绍本实用新型的各实施例以及优点和特征。

具体实施方式

[0030] 在图 1 中,根据示例性实施例的蒸汽涡轮机系统一般表示为 2。蒸汽涡轮机系统 2 包括高压 (HP) 涡轮部分 4,所述高压涡轮部分 4 可操作地连接到中压 (IP) 涡轮部分 6 和低压 (LP) 涡轮部分 8。HP 涡轮部分 4、IP 涡轮部分 6 和 LP 涡轮部分 8 与热回收蒸汽发生器 (HRSG) 10 流体连通。或者,HP 涡轮部分 4、IP 涡轮部分 6 和 LP 涡轮部分 8 可以与锅炉流体连通。应了解,HP 涡轮部分 4、IP 涡轮部分 6 和 LP 涡轮部分 8 也可以与锅炉 (未图示) 流体连通。此时,应了解,尽管图示为通过轴 12 机械连接,但是 HP 涡轮部分 4、IP 涡轮部分 6 和 LP 涡轮部分 8 也可以是独立的机构。术语“可操作地连接”应理解为包括机械和 / 或流体连接。

[0031] HP 涡轮部分 4 通过 HP 涡轮入口 14 接收蒸汽并且通过 HP 出口 16 将蒸汽输送到 HRSG 10 的 HP 部分 (未单独标出)。IP 涡轮部分 6 通过 IP 入口 17 和 IP 出口 18 与 HRSG 10 的 IP 部分 (同样未单独标出) 流体连通。LP 涡轮部分 8 通过 LP 入口 20 和 LP 出口 22 与 HRSG 10 的 LP 部分 (未单独标出) 流体连通。LP 涡轮部分 8 还图示为机械连接到机械载荷 24,例如发电机、泵等。

[0032] 根据示例性实施例,蒸汽阀 30 与 IP 入口 17 流体连通。当然,应了解,其他阀 (未图示) 可以连接在蒸汽涡轮机系统 2 与 HRSG10 和 / 或锅炉之间。此外,阀 (未图示) 可以设在 HP 入口 14 处。如图 2 中所示,蒸汽阀 30 包括阀体 40,所述阀体 40 包括与 HRSG 10 流体连通的入口部分 42 以及与 IP 涡轮部分 6 流体连通的出口部分 44。阀体 40 还包括第一内部部分 46,所述第一内部部分 46 具有围绕平衡室 50 的第一内壁 48。平衡室 50 可以由铬含量在约 10%到 16%之间的高合金不锈钢构成,例如,410 型不锈钢、416 型不锈钢、Cost E、Cost B 和 / 或 12Chrome,并且包括第二内部部分 52,所述第二内部部分 52 具有第二内

壁 54。第一阀构件 58 以可移动方式或可滑动地设置在平衡室 50 内。第一阀构件 58 可以取控制阀盘或截流阀盘的形式,并且可操作地连接到第一阀杆 60。第一阀杆 60 连接到致动器(未图示),所述致动器可以设置在蒸汽阀 30 的上部(未单独标出)上。

[0033] 第一阀构件 58 包括具有第一内表面部分 62 的第一部分 61、具有第二内表面部分 64 的相对第二部分 63 以及外表面 65。壁 67 将第一部分 61 与第二部分 63 隔开。壁 67 可操作地连接到第一阀杆 60,如下文详述。第一阀构件 58 可以由铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢构成,例如,410 型不锈钢、416 型不锈钢、Cost E、Cost B 和 / 或 12Chrome,并且可在第一(或闭合)位置与第二(或打开)位置之间移动。在闭合位置中,第一阀构件 58 在入口部分 42 处靠置在形成于第一内部部分 46 中的阀座 68 上。在打开位置中,蒸汽可自由从入口部分 42 流动到出口部分 44。在图示的示例性实施例中,第一阀构件 58 包括安装到外表面 65 上的密封元件 70。密封元件 70 安装在形成于外表面 65 内的凹槽 72(如图 3 所示)中并且围绕第一阀构件 58 延伸。支撑元件 73 将密封构件 70 夹持在凹槽 72 中并且开口环 74 将支撑元件 73 固定到第一阀构件 58。密封元件 70 由诸如 Inoco[®] 等镍铬基超合金构成。

[0034] 图示为截止阀(stop valve)形式的第二阀构件 75 设置在第一阀构件 58 内的阀座 68 处。第二阀构件 75 可操作地连接到第二阀杆 76 并且当第一阀构件 58 无法完全闭合时选择性地闭合以阻止所有蒸汽流穿过蒸汽阀 30。蒸汽阀 30 还图示为包括设置在平衡室 50 周围的粗滤器 78。平衡室 50 内的蒸汽选择性地排空以减小上游阀构件 58 和 75 与下游出口部分 44 之间的压差。排空蒸汽使第一阀构件 58 和第二阀构件 75 能够在作用于对应的第一阀杆 60 和第二阀杆 76 上的液压力较小的情况下移动到打开位置。为进一步便于打开和闭合阀 30,第一阀构件 58 的外表面 65 与第二内壁 54 之间的存在间隙或间隔 84(如图 3 中所示)。

[0035] 间隙 84 可进行大小调整以便于操作第一阀构件 58,同时限制可能替代已排空蒸汽的蒸汽泄漏。在蒸汽阀 30 的使用期限内,间隙 84 需要维持在预定尺寸内。因此,如下文详述,需要限制接口部件上的氧化增长,以确保蒸汽阀 30 的运行不受影响。

[0036] 进一步根据示例性实施例中,蒸汽阀 30 包括安装到第二内壁 54 上的镍铬基密封组件 100。镍铬基密封组件 100 横跨间隙 84 以限制从入口部分 42 向出口部分 44 泄漏的蒸汽。根据示例性实施例的一个方面,镍铬基密封组件 100 包括由第二内壁 54 支撑的浮动密封件 104。浮动密封件 104 减少穿过第一阀构件 58 的泄漏蒸汽。浮动密封件 104 可以形成成为环形圈形式的多个密封构件 106。每个密封构件 106 由诸如 Inoco[®] 等镍铬基超合金构成。此时,应了解,尽管被描述为环形,但是每个密封构件 106 可以具有开口,以便于安装到第二内壁 54 中。或者,每个密封构件 106 可以由一个或多个密封段构成。此外,应了解,密封组件 100 可以包括单件环形圈,其可以包括或者可以不包括开口以便于安装。此外,每个密封构件 106 包括提供与密封元件 70 的交界(interface)的多个褶皱 110。

[0037] 在图示的示例性实施例中,密封构件 106 设置在第一密封支架 116 与第二密封支架 118 之间。第一密封支架 116 限制在形成于第二内壁 54 中的第一凹槽 120 内。类似地,第二密封支架 118 限制在形成于第二内壁 54 中的第二凹槽 122 内。密封构件 106 设置在第三凹槽 125 内,所述第三凹槽 125 设置在第一密封支架 116 与第二密封支架 118 之间。将

第一密封支架 116 与第二密封支架 118 限制在凹槽 120 和 122 内可减小与氧化增长关联的间隙问题。也就是说,可能在运行期间发生的氧化增长对第一密封支架 120 和第二密封支架 122 与密封构件 106 之间的间隙影响极小。

[0038] 第一密封支架 116 通过第一多个机械紧固件 128 固定到第二内壁 54。类似地,第二密封支架 118 通过第二多个机械紧固件 130 固定到第二内壁 54。第一密封支架 116 和第二密封支架 118 取第一开口环 134 和第二开口环 136 的形式。第一开口环 134 与第二密封构件 106 之间存在间隙 140。间隙 140 能够适应热和 / 或氧化增长效应。此外,密封组件 100 与平衡室 50 之间可能存在间隙 145。间隙 145 可以适应密封组件 100 在凹槽 125 内的膨胀。根据示例性实施例的一个方面,第一开口环 134 和第二开口环 136 由诸如 Inoco[®] 等镍铬基超合金构成。使用镍铬基超合金使密封组件 100 能够适应平衡室 50 和第一阀构件 58 的热膨胀。此外,通过将密封组件 100 安装到第二内壁 54 上,平衡室 50 可以由铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢构成,例如 410 型不锈钢、416 型不锈钢、Cost E、Cost B 和 / 或 12Chrome。由镍基超合金以外的材料形成平衡室 50 将大幅减小蒸汽阀 30 的生产和维护成本。应了解,镍铬基密封组件 100 还可以取非浮动密封件和 / 或由单个密封构件形成的密封件的形式。

[0039] 还应了解,使用镍铬基超合金形成密封元件 70 和密封组件 100 可使蒸汽阀 30 能够适应较高温度的蒸汽流。具体来说,密封组件 100 与第一阀构件 58 之间的镍铬基超合金与镍铬基超合金接触可减小密封元件 70 与浮动密封件 104 之间的氧化增长,以便外表面 65 与第二内壁 54 之间的间隔在所有运行温度和压力下维持大体稳定并且进一步使蒸汽阀 30 能够适应 1150° F (621.1°C) 或以上的蒸汽温度。此外,将镍铬基超合金密封元件 70 安装到外表面 65 可允许第一阀构件 58 由铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢构成,同时仍然适应较高温度的蒸汽流。相对于完全由镍铬基超合金或 Inoco[®] 基材料形成阀 30 而言,使用铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢形成第一阀构件 58 可大幅降低蒸汽阀 30 的成本和循环时间。

[0040] 进一步根据示例性实施例,分隔第一阀构件 58 的第一部分 61 与 第二部分 63 的壁 67 包括第一表面 150 以及相对的第二表面 152。第一表面 150 包括第一凹陷部分 154 并且第二表面 152 包括第二凹陷部分 155。壁 67 包括在第一凹陷部分 154 处安装到第一表面 150 的第一加固构件 156。壁 67 还包括在第二凹陷部分 155 处安装到第二表面 152 的第二加固构件 158。根据示例性实施例的一个方面,每个加固构件 156 和 158 由诸如 Inoco[®] 等镍铬基超合金构成。其中两个图示为 164 和 166 的多个机械紧固件经由壁 67 将第一加固构件 156 连接到第二加固构件 158。进一步根据示例性实施例,第一阀杆 60 包括接纳第一加固构件 156 的凹陷部分 170。基于此布置,第一加固构件 156 和第二加固构件 158 提供壁 67 的支撑,以便第一阀构件 58 可以由铬含量在约 10% 到 16% 之间的高合金不锈钢构成,例如 410 型不锈钢、416 型不锈钢、Cost E、Cost B 和 / 或 12Chrome。

[0041] 由诸如 Inoco[®] 等镍铬基超合金形成加固构件 156 和 158 可允许阀 30 在高于 1150° F (621°C) 等的较高温度下运行。此外,由诸如 Inoco[®] 等镍铬基超合金形成加固构件 156 和 158 可允许机械紧固件 166 承受在全蒸汽压力下打开第一阀构件 58 期间的较高

剪应力。此外,就扩展来说,使用诸如 Inoco[®]等镍铬基超合金形成第一加固构件 156 可提供与第二加固构件 158 热膨胀系数匹配的材料,以减小紧固件 164 和 166 上的弯曲应力。

[0042] 尽管上文已结合有限数量的实施例来详细描述本实用新型,但是应清楚地了解到,本实用新型并不限于所公开的实施例。相反,本实用新型可被修改以涵盖之前并未描述、但与本实用新型的精神和范围相符合的任意数量的变化、更改、替换或等效布置。此外,尽管已描述本实用新型的多个实施例,但是应了解,本实用新型的各方面可以仅包括所述的一些实施例。因此,本实用新型不应被视为受前述说明书的限制,其仅受所附权利要求书范围的限制。

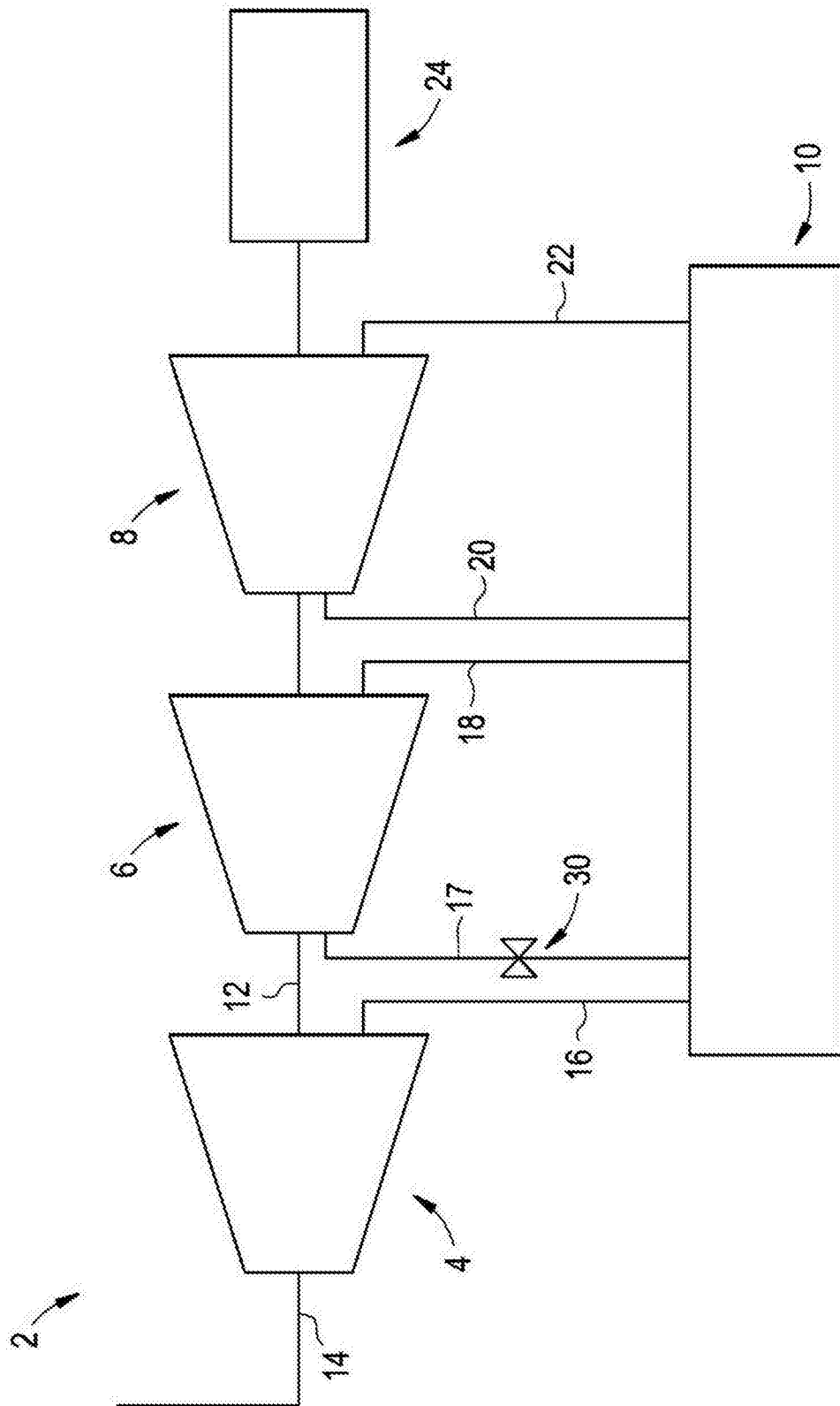


图 1

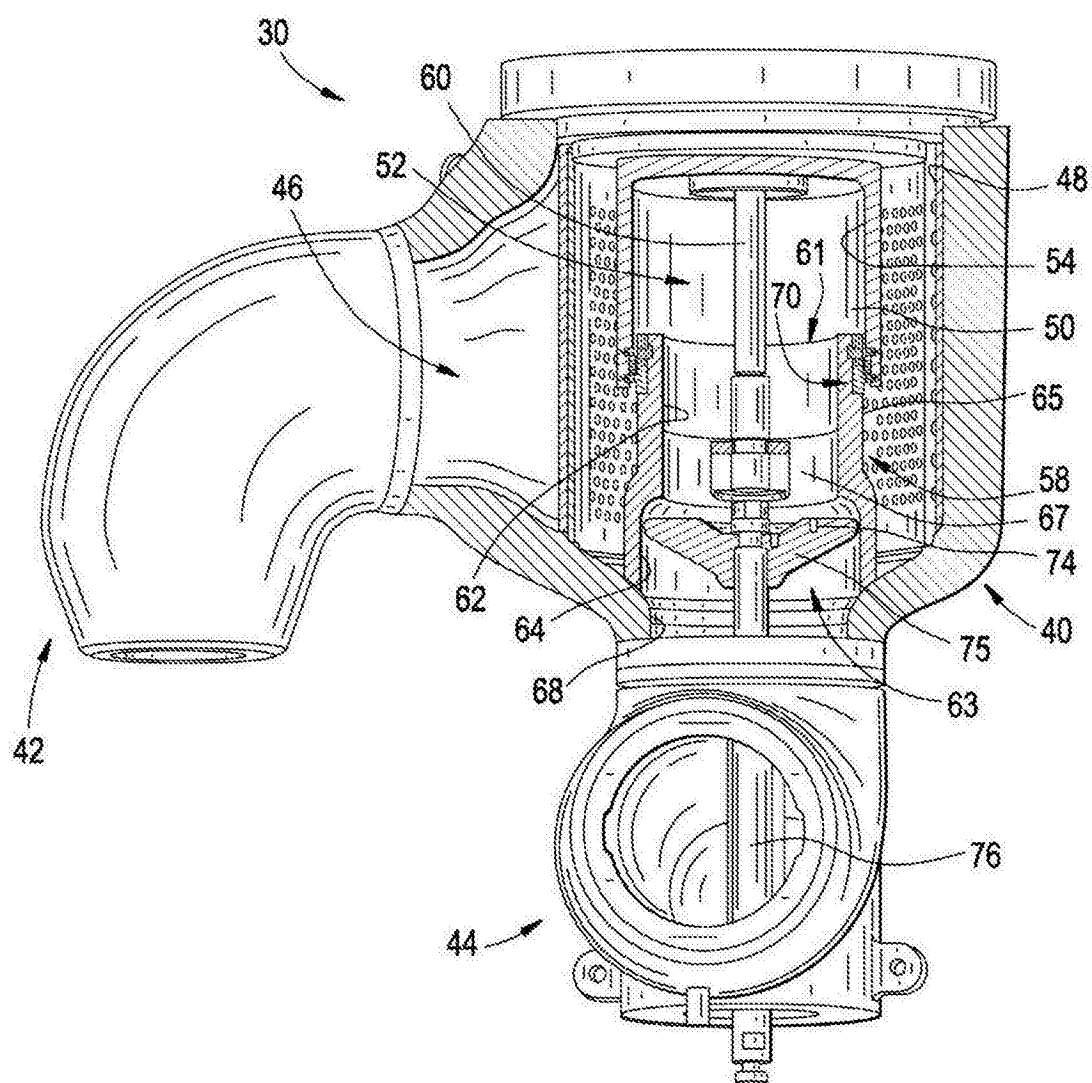


图 2

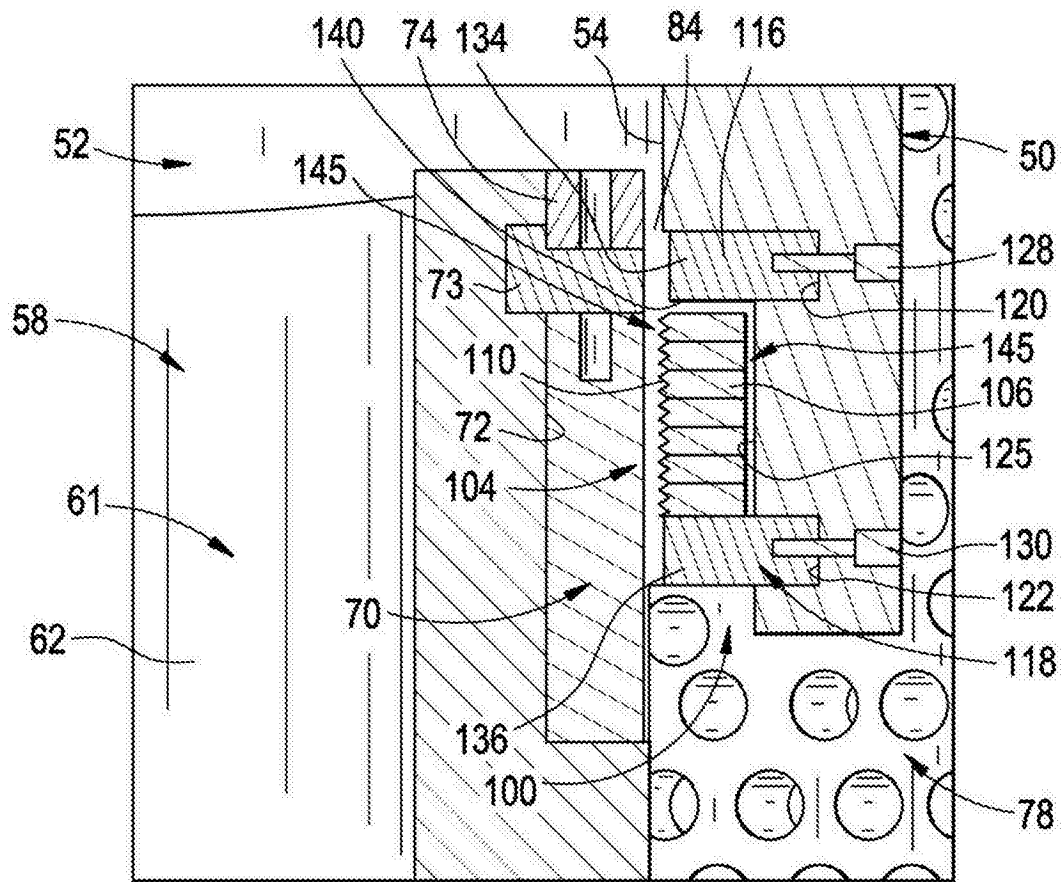


图 3

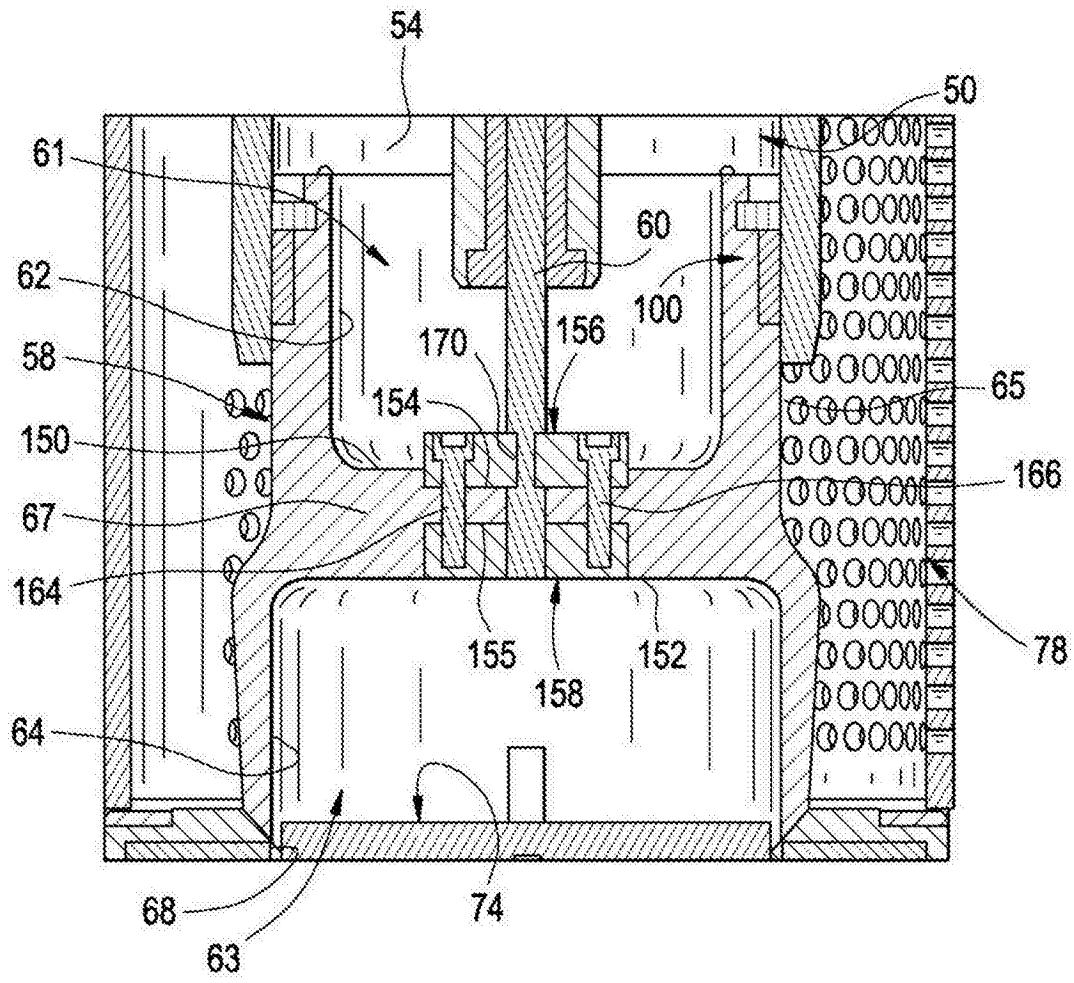


图 4