



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1816696 B

(45) 授权公告日 2010.04.28

(21) 申请号 200480019114.5

(22) 申请日 2004.07.26

(30) 优先权数据

281171/2003 2003.07.28 JP

291043/2003 2003.08.11 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.01.04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2004/010625 2004.07.26

(87) PCT申请的公布数据

W02005/010371 JA 2005.02.03

(73) 专利权人 大金工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72) 发明人 芝本祥孝 加藤亮吾

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 陈坚

(51) Int. Cl.

F04C 18/02(2006.01)

F04C 23/00(2006.01)

F25B 1/04(2006.01)

F25B 1/10(2006.01)

(56) 对比文件

JP 7-133770 A, 1995.05.23, 全文.

JP 9-126164 A, 1997.05.13, 全文.

US 5304047 A, 1994.04.19, 全文.

JP 5-312160 A, 1993.11.22, 全文.

US 4192152 A, 1980.03.11, 全文.

审查员 王庆华

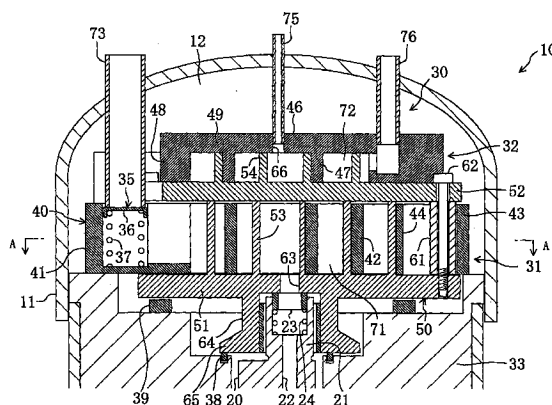
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 15 页

(54) 发明名称

涡旋型流体机械

(57) 摘要

由第 1 固定侧部件 (41) 及第 2 固定侧部件 (46) 构成固定涡旋部 (40)。第 1 固定侧部件 (41), 包括第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 和围绕其周围的第一外围部 (43)。第 2 固定侧部件 (46), 包括第 2 固定侧涡旋齿部 (47)、第 2 外围部 (48) 及第 3 平板部 (49)。第 2 固定侧涡旋齿部 (47), 与第 3 平板部 (49) 一体形成。可动涡旋部 (50), 包括第 1 平板部 (51)、第 1 可动侧涡旋齿部 (53)、第 2 平板部 (52) 及第 2 可动侧涡旋齿部 (54)。第 1 可动侧涡旋齿部 (53), 与第 1 平板部 (51) 一体形成。第 1 平板部 (51) 的背面形成了轴承部 (64), 该轴承部 (64) 中插入旋转轴 (20) 的偏心部 (21)。



CN 1816696 B

1. 一种涡旋型流体机械,包括:固定涡旋部(40)、可动涡旋部(50)、结合该可动涡旋部(50)的旋转轴(20)、以及上述可动涡旋部(50)的自转防止机构(39),其特征为:

上述固定涡旋部(40),由包括第1固定侧涡旋齿部(42)的第1固定侧部件(41)和包括第2固定侧涡旋齿部(47)的第2固定侧部件(46)构成,

上述可动涡旋部(50),包括:第1平板部(51),背面上设置了结合上述旋转轴(20)的结合部(64)且正面与第1固定侧涡旋齿部(42)滑动接触;第1可动侧涡旋齿部(53),与上述第1固定侧涡旋齿部(42)啮合形成第1流体室(71);第2平板部(52),隔着上述第1可动侧涡旋齿部(53)与第1平板部(51)相对,背面与第1固定侧涡旋齿部(42)而正面与第2固定侧涡旋齿部(47)各自滑动接触;以及第2可动侧涡旋齿部(54),与上述第2固定侧涡旋齿部(47)啮合形成第2流体室(72);另外

第3平板部(49),设置在上述第2固定侧部件(46)上,隔着第2可动侧涡旋齿部(54)与第2平板部(52)相对,且与第2可动侧涡旋齿部(54)滑动接触。

2. 根据权利要求1所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第1可动侧涡旋齿部(53)与第1平板部(51)一体形成,
第2平板部(52)与第1平板部(51)及第1可动侧涡旋齿部(53)分体形成。

3. 根据权利要求2所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第2可动侧涡旋齿部(54)与第2平板部(52)一体形成。

4. 根据权利要求1所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第1固定侧涡旋齿部(42)及第1可动侧涡旋齿部(53)的涡旋方向与第2固定侧涡旋齿部(47)及第2可动侧涡旋齿部(54)的涡旋方向不同。

5. 根据权利要求4所述的涡旋型流体机械,其特征为:

构成为随可动涡旋部(50)的公转,在第1流体室(71)内的流体被压缩而在第2流体室(72)内的流体膨胀。

6. 根据权利要求5所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第3平板部(49)上,在第2固定侧涡旋齿部(47)或第2可动侧涡旋齿部(54)的径向不同位置形成了复数个连通第2流体室(72)的导入用开口(66、68、69),

包括为开闭上述各导入用开口(66、68、69)的开闭机构(85)。

7. 根据权利要求1所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第1固定侧涡旋齿部(42)及第1可动侧涡旋齿部(53)的涡旋方向与第2固定侧涡旋齿部(47)及第2可动侧涡旋齿部(54)的涡旋方向相同。

8. 根据权利要求7所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第1流体室(71)及第2流体室(72),各自容积的最大值对最小值的比值相互不同。

9. 根据权利要求7所述的涡旋型流体机械,其特征为:

第1流体室(71)及第2流体室(72),各自容积的最大值对最小值的比值相互相同。

10. 根据权利要求7所述的涡旋型流体机械,其特征为:

构成为将由第1流体室(71)及第2流体室(72)中的任何一个压缩了的流体导入到另一个中进行进一步压缩。

11. 一种涡旋型流体机械,包括:固定涡旋部(40)、可动涡旋部(50)、结合该可动涡旋部(50)的旋转轴(20)、以及上述可动涡旋部(50)的自转防止机构(39),其特征为:

上述固定涡旋部 (40), 由包括第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 的第 1 固定侧部件 (41) 和包括第 2 固定侧涡旋齿部 (47) 的第 2 固定侧部件 (46) 构成,

上述可动涡旋部 (50), 包括: 第 1 平板部 (51), 背面上设置了结合上述旋转轴 (20) 的结合部 (64) 且正面与第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 滑动接触; 第 1 可动侧涡旋齿部 (53), 与上述第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 啮合形成第 1 流体室 (71); 第 2 平板部 (52), 隔着上述第 1 可动侧涡旋齿部 (53) 与第 1 平板部 (51) 相对, 背面与第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 而正面与第 2 固定侧涡旋齿部 (47) 各自滑动接触; 第 2 可动侧涡旋齿部 (54), 与上述第 2 固定侧涡旋齿部 (47) 啮合形成第 2 流体室 (72); 以及第 3 平板部 (49), 隔着上述第 2 可动侧涡旋齿部 (54) 与第 2 平板部 (52) 相对且和第 2 可动侧涡旋齿部 (54) 滑动接触。

12. 根据权利要求 11 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 1 可动侧涡旋齿部 (53) 与第 1 平板部 (51) 一体形成,
第 2 平板部 (52) 与第 1 平板部 (51) 及第 1 可动侧涡旋齿部 (53) 分体形成。

13. 根据权利要求 12 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 2 可动侧涡旋齿部 (54) 与第 2 平板部 (52) 一体形成。

14. 根据权利要求 11 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 及第 1 可动侧涡旋齿部 (53) 的涡旋方向与第 2 固定侧涡旋齿部 (47) 及第 2 可动侧涡旋齿部 (54) 的涡旋方向不同。

15. 根据权利要求 14 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

构成为随可动涡旋部 (50) 的公转, 在第 1 流体室 (71) 内的流体被压缩而在第 2 流体室 (72) 内的流体膨胀。

16. 根据权利要求 15 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 3 平板部 (49) 上, 在第 2 固定侧涡旋齿部 (47) 或第 2 可动侧涡旋齿部 (54) 的径向不同位置形成了复数个连通第 2 流体室 (72) 的导入用开口 (66、68、69),

包括为开闭上述各导入用开口 (66、68、69) 的开闭机构 (85)。

17. 根据权利要求 11 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 1 固定侧涡旋齿部 (42) 及第 1 可动侧涡旋齿部 (53) 的涡旋方向与第 2 固定侧涡旋齿部 (47) 及第 2 可动侧涡旋齿部 (54) 的涡旋方向相同。

18. 根据权利要求 17 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 1 流体室 (71) 及第 2 流体室 (72), 各自容积的最大值对最小值的比值相互不同。

19. 根据权利要求 17 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

第 1 流体室 (71) 及第 2 流体室 (72), 各自容积的最大值对最小值的比值相互相同。

20. 根据权利要求 17 所述的涡旋型流体机械, 其特征为:

构成为将由第 1 流体室 (71) 及第 2 流体室 (72) 中的任何一个压缩了的流体导入到另一个中进行进一步压缩。

涡旋型流体机械

技术领域

[0001] 本发明,涉及一种涡旋型流体机械。

背景技术

[0002] 迄今为止,涡旋型流体机械已为众所周知,由冷冻装置压缩冷媒的压缩机等被用于各种各样的用途。例如,特开平 9-126164 号公报(平 9 =平成 9 年,即 1997 年)还有特开 2002-235682 号公报中,揭示了包括两组相互啮合的可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的涡旋型流体机械。该涡旋型流体机械中,可动涡旋部的平板部两面垂直设置了涡旋状的涡旋齿部。具体地讲,该涡旋型流体机械中,使平板部正面垂直设置的可动侧涡旋齿部和第 1 固定侧涡旋齿部啮合形成第 1 流体室,使平板部背面垂直设置的可动侧涡旋齿部和第 2 固定侧涡旋齿部啮合形成第 2 流体室。

[0003] 这种涡旋型流体机械中,必须在平板部两面垂直设置的可动涡旋部上结合驱动轴。在此,特开平 9-126164 号公报中,设置了贯通可动涡旋部的平板中央部的驱动轴,在该平板部上结合了驱动轴的偏心部。还有,特开 2002-235682 号公报中,形成了贯通可动涡旋部平板中央部的插入部,从平板部背面一侧向轴插入部插入驱动轴偏心部。

[0004] - 解决课题 -

[0005] 如上所述,在可动涡旋部的平板部两面垂直设置了涡旋齿部的涡旋型流体机械中,有必要在可动涡旋部上结合驱动轴,所以,可动涡旋部的平板中央部无法设置涡旋齿部。为此,由可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部形成的流体室,其最小容积就得变大。并且,若要确保一定程度的压缩比或膨胀比,就不得不将涡旋状涡旋齿部的最外径加大来设定大的流体室的最大容积。因此,设置了涡旋齿部的可动涡旋部及固定涡旋部就要加大,其结果就招致了涡旋型流体机械的大型化问题。

发明内容

[0006] 本发明,是鉴于以上这些问题点而发明的,其目的在于谋求由设置了两组固定侧涡旋齿部和可动侧涡旋齿部形成流体室的涡旋型流体机械的小型化。

[0007] 第 1 发明,是以包括固定涡旋部 40、可动涡旋部 50、结合该可动涡旋部 50 的旋转轴 20、上述可动涡旋部 50 的自转防止机构 39 的涡旋型流体机械为对象。并且,上述固定涡旋部 40,由包括第 1 固定侧涡旋齿部 42 的第 1 固定侧部件 41,和包括第 2 固定侧涡旋齿部 47 的第 2 固定侧部件 46 构成,上述可动涡旋部 50,包括:背面上设置了结合上述旋转轴 20 的结合部 64 且正面与第 1 固定侧涡旋齿部 42 滑动接触的第 1 平板部 51,与上述第 1 固定侧涡旋齿部 42 啮合形成第 1 流体室 71 的第 1 可动侧涡旋齿部 53,隔着上述第 1 可动侧涡旋齿部 53 与第 1 平板部 51 相对、背面与第 1 固定侧涡旋齿部 42 而正面与第 2 固定侧涡旋齿部 47 各自滑动接触的第 2 平板部 52,以及与上述第 2 固定侧涡旋齿部 47 啮合形成第 2 流体室 72 的第 2 可动侧涡旋齿部 54,另外,上述第 2 固定侧部件 46 上,设置了隔着第 2 可动侧涡旋齿部 54 与第 2 平板部 52 相对且和第 2 可动侧涡旋齿部 54 滑动接触的第 3 平板

部 49。

[0008] 第 2 发明,是以包括固定涡旋部 40、可动涡旋部 50、结合该可动涡旋部 50 的旋转轴 20、上述可动涡旋部 50 的自转防止机构 39 的涡旋型流体机械为对象。并且,上述固定涡旋部 40,由包括第 1 固定侧涡旋齿部 42 的第 1 固定侧部件 41,和包括第 2 固定侧涡旋齿部 47 的第 2 固定侧部件 46 构成,上述可动涡旋部 50,包括:背面上设置了结合上述旋转轴 20 的结合部 64 且正面与第 1 固定侧涡旋齿部 42 滑动接触的第 1 平板部 51,与上述第 1 固定侧涡旋齿部 42 啮合形成第 1 流体室 71 的第 1 可动侧涡旋齿部 53,隔着上述第 1 可动侧涡旋齿部 53 与第 1 平板部 51 相对、背面与第 1 固定侧涡旋齿部 42 而正面与第 2 固定侧涡旋齿部 47 各自滑动接触的第 2 平板部 52,与上述第 2 固定侧涡旋齿部 47 啮合形成第 2 流体室 72 的第 2 可动侧涡旋齿部 54,以及隔着上述第 2 可动侧涡旋齿部 54 与第 2 平板部 52 相对且和第 2 可动侧涡旋齿部 54 滑动接触的第 3 平板部 49。

[0009] 第 3 发明,在上述第 1 或第 2 发明的涡旋型流体机械中,第 1 可动侧涡旋齿部 53 与第 1 平板部 51 一体形成,第 2 平板部 52 与第 1 平板部 51 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 分体形成。

[0010] 第 4 发明,在上述第 3 发明的涡旋型流体机械中,第 2 可动侧涡旋齿部 54 与第 2 平板部 52 一体形成。

[0011] 第 5 发明,在上述第 1 或第 2 发明的涡旋型流体机械中,第 1 固定侧涡旋齿部 42 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 的涡旋方向与第 2 固定侧涡旋齿部 47 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 的涡旋方向不同。

[0012] 第 6 发明,在上述第 5 发明的涡旋型流体机械中,构成为可动涡旋部 50 公转则在第 1 流体室 71 内流体被压缩而在第 2 流体室 72 内流体膨胀。

[0013] 第 7 发明,在上述第 6 发明的涡旋型流体机械中,第 3 平板部 49 上,在第 2 固定侧涡旋齿部 47 或第 2 可动侧涡旋齿部 54 的径向不同位置形成了复数个连通第 2 流体室 72 的导入用开口 66、68、69,包括为开闭上述各导入用开口 66、68、69 的开闭机构 85。

[0014] 第 8 发明,在上述第 1 或第 2 发明的涡旋型流体机械中,第 1 固定侧涡旋齿部 42 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 的涡旋方向与第 2 固定侧涡旋齿部 47 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 的涡旋方向相同。

[0015] 第 9 发明,在上述第 8 发明的涡旋型流体机械中,第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72,各自的容积的最大值对最小值的比值相互不同。

[0016] 第 10 发明,在上述第 8 发明的涡旋型流体机械中,第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72,各自的容积的最大值对最小值的比值相互相同。

[0017] 第 11 发明,在上述第 8 发明的涡旋型流体机械中,构成为由第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72 中任何一个压缩了的流体导入另一个中进一步压缩。

[0018] - 作用 -

[0019] 上述第 1 及第 2 发明中,可动涡旋部 50,由自转防止机构 39 引导着旋转,限制了自转运动而只进行公转。第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72 的容积,伴随着该可动涡旋部 50 的公转运动而变化。可动涡旋部 50 中,第 1 平板部 51 背面设置了结合部 64,该结合部 64 与旋转轴 20 结合。

[0020] 还有,在第 1 及第 2 发明中,第 1 平板部 51 的正面一侧设置了第 1 可动侧涡旋齿

部 53。第 1 可动侧涡旋齿部 53,与第 1 固定侧部件 41 的第 1 固定侧涡旋齿部 42 啮合形成第 1 流体室 71。第 1 固定侧涡旋齿部 42,一端面和第 1 平板部 51 滑动接触,另一端面和第 2 平板部 52 的背面滑动接触。第 1 流体室 71,由第 1 可动侧涡旋齿部 53、第 1 固定侧涡旋齿部 42、第 1 平板部 51、以及第 2 平板部 52 分隔而成。

[0021] 上述第 1 发明中,第 2 平板部 52 的正面一侧设置了第 2 可动侧涡旋齿部 54。第 2 可动侧涡旋齿部 54,与第 2 固定侧部件 46 的第 2 固定侧涡旋齿部 47 啮合形成第 2 流体室 72。第 2 可动侧涡旋齿部 54 的先端面,与设置了第 2 固定侧部件 46 的第 3 平板部 49 滑动接触。第 2 流体室 72,由第 2 可动侧涡旋齿部 54、第 2 固定侧涡旋齿部 47、第 2 平板部 52、以及第 3 平板部 49 分隔而成。

[0022] 上述第 2 发明中,第 2 平板部 52 的正面一侧设置了第 2 可动侧涡旋齿部 54。第 2 可动侧涡旋齿部 54,与第 2 固定侧部件 46 的第 2 固定侧涡旋齿部 47 啮合形成第 2 流体室 72。第 2 固定侧涡旋齿部 47,一端面和第 2 平板部 52 滑动接触,另一端面和第 3 平板部 49 滑动接触。第 2 流体室 72,由第 2 可动侧涡旋齿部 54、第 2 固定侧涡旋齿部 47、第 2 平板部 52、以及第 3 平板部 49 分隔而成。

[0023] 且,第 1 及第 2 发明中,第 1 固定侧涡旋齿部 42 的端面和第 1 平板部 51 的正面,并非一定要相互直接接触也是可以的。也就是,严格地讲即便是第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 1 平板部 51 之间具有微小间隙的情况,粗粗看去第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 1 平板部 51 为摩擦接合状态即可。这一点,第 1 固定侧涡旋齿部 42 的端面和第 1 平板部 51 的正面是这样,第 2 固定侧涡旋齿部 47 的端面和第 2 平板部 52 的正面也是这样。还有,第 1 发明中第 2 可动侧涡旋齿部 54 的端面和第 3 平板部 49 是这样,第 2 发明中第 2 可动侧涡旋齿部 54 的端面和第 3 平板部 49 也是这样。

[0024] 上述第 3 发明中,第 1 平板部 51 正面一侧,一体形成了第 1 可动侧涡旋齿部 53。可动侧涡旋部 50 中,第 2 平板部 52 被安装在第 1 平板部 51 或第 1 可动侧涡旋齿部 53 上。

[0025] 上述第 4 发明中,第 2 平板部 52 的正面一侧,一体形成了第 2 可动侧涡旋齿部 54。可动侧涡旋部 50 中,与第 2 可动侧涡旋齿部 54 一体形成了的第 2 平板部 52 被安装在第 1 平板部 51 或第 1 可动侧涡旋齿部 53 上。

[0026] 上述第 5 发明中,第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 1 可动侧涡旋齿部 53 的涡旋方向,与第 2 固定侧涡旋齿部 47 和第 2 可动侧涡旋齿部 54 的涡旋方向相反。例如,第 1 固定侧涡旋齿部 42 及第 2 可动侧涡旋齿部 53 要是成为向右涡旋形状的话,第 2 固定侧涡旋齿部 47 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 就成为向左涡旋形状。可动侧涡旋部 50 的公转运动中,在第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 1 可动侧涡旋齿部 53 所夹第 1 流体室 71,和第 2 固定侧涡旋齿部 47 和第 2 可动侧涡旋齿部 54 所夹第 2 流体室 72 中,任何一方内部的流体被压缩的话,另一方内部的流体膨胀。也就是,例如吸入第 1 流体室 71 的流体被压缩时,送入第 2 流体室 72 的流体膨胀。

[0027] 上述第 6 发明中,在可动侧涡旋部 50 的公转运动中,吸入第 1 流体室 71 的流体被压缩,送入第 2 流体室 72 的流体膨胀。

[0028] 上述第 7 发明中,第 3 平板部 49 上形成了复数个导入用开口 66、68、69。各导入用开口 66、68、69,由开闭机构 85 开闭。流体,通过成为开口状态的导入用开口 66、68、69 流入第 2 流体室 72。还有,该发明中,第 3 平板部 49 的各导入用开口 66、68、69 的位置,与向第

2 固定侧涡旋齿部 47 或第 2 可动侧涡旋齿部 54 的直径方向不同。因此,各导入用开口 66、68、69 开口的第 2 流体室 72 的容积,因导入用开口 66、68、69 而不同。为此,改变流体通过的导入用开口 66、68、69,在流体导入时刻改变第 2 流体室 72 的容积。

[0029] 上述第 8 发明中,第 1 固定侧涡旋齿部 42 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 的涡旋方向,与第 2 固定侧涡旋齿部 47 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 的涡旋方向相同。例如,第 1 固定侧涡旋齿部 42 及第 2 可动侧涡旋齿部 53 要是成为向右涡旋形状的话,第 2 固定侧涡旋齿部 47 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 也成为向右涡旋形状。可动涡旋部 50 的公转运动中,在第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 1 可动侧涡旋齿部 53 所夹第 1 流体室 71,和第 2 固定侧涡旋齿部 47 和第 2 可动侧涡旋齿部 54 所夹第 2 流体室 72 中,双方内部的流体被压缩,或双方内部的流体膨胀。也就是,例如吸入第 1 流体室 71 的流体被压缩时,吸入第 2 流体室 72 的流体也被压缩。

[0030] 第 9 发明,第 1 流体室 71 的容积的最大值对最小值的比值,与第 2 流体室 72 的容积的最大值对最小值的比值相互不同。也就是,将该发明的涡旋型流体机械 10 作为压缩机使用的情况下,第 1 流体室 71 的压缩比,与第 2 流体室 72 的压缩比设定为不同值。还有,将该涡旋型流体机械 10 作为膨胀机使用的情况下,第 1 流体室 71 的膨胀比,与第 2 流体室 72 的膨胀比设定为不同值。

[0031] 上述第 10 发明中,第 1 流体室 71 的容积的最大值对最小值的比值,与第 2 流体室 72 的容积的最大值对最小值的比值相互一样。也就是,将该发明的涡旋型流体机械 10 作为压缩机使用的情况下,第 1 流体室 71 的压缩比,与第 2 流体室 72 的压缩比设定为相同值。还有,将该涡旋型流体机械 10 作为膨胀机使用的情况下,第 1 流体室 71 的膨胀比,与第 2 流体室 72 的膨胀比设定为相同值。

[0032] 上述第 11 发明中,涡旋型流体机械 10 中,进行所谓的二次压缩。例如,先向第 1 流体室 71 导入流体的情况下,在第 1 流体室 71 压缩了的流体被吸入第 2 流体室 72 中进一步被压缩。相反,先向第 2 流体室 72 导入流体的情况下,在第 2 流体室 72 压缩了的流体被吸入第 1 流体室 71 中进一步被压缩。

[0033] - 效果 -

[0034] 本发明中,在构成可动涡旋部 50 的第 1 平板部 51 背面设置了结合部 64,并使该结合部 64 与旋转轴 20 结合。还有,本发明中,使第 1 可动侧涡旋齿部 53 和第 1 固定侧涡旋齿部 42 啮合形成第 1 流体室 71 的同时,在设置了可动涡旋部 50 的第 2 平板部 52 正面一侧设置第 2 可动侧涡旋齿部 54,使该第 2 可动侧涡旋齿部 54 与第 2 固定侧涡旋齿部 47 啮合形成第 2 流体室 72。

[0035] 为此,只要根据本发明,即便是包括两组相互啮合的可动侧涡旋齿部 53、54 和固定侧涡旋齿部 42、47 的涡旋型流体机械 10,与只包括一组可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的涡旋型流体机械一样,能够在第 1 平板部 51 正面中央部设置第 1 可动侧涡旋齿部 53。并且,与一个平板部两面设置涡旋齿部的构成相比,涡旋状的第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 的涡旋开始一侧的最小直径可设定的小,所以,可以将第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72 的最小容积设定的小。

[0036] 因此,根据本发明,即便是在确保了一定程度压缩比或膨胀比的情况下,将第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 涡旋终了一侧的外径设定的小成为可能,可动

涡旋部 50 的小型化也就成为可能。其结果,就可以使涡旋型流体机械 10 小型化。

[0037] 上述第 2 发明中,在可动涡旋部 50 中设置了与第 1 平板部 51 一起分隔出第 1 流体室 71 的第 2 平板部 52,和与第 2 平板部 52 一起分隔出第 2 流体室 72 的第 3 平板部 49。第 1 平板部 51 及第 2 平板部 52 上作用了第 1 流体室 71 的内压,但是,作用在第 1 平板部 51 的力和作用在第 2 平板部 52 的力大小相等方向相反。同样,在第 2 平板部 52 及第 3 平板部 49 上作用了第 2 流体室 72 的内压,但是,作用在第 2 平板部 52 的力和作用在第 3 平板部 49 的力也是大小相等方向相反。为此,第 1 流体室 71 内的流体加到第 1 平板部 51 的力和加到第 2 平板部 52 的力相互抵消,第 2 流体室 72 内的流体加到第 2 平板部 52 的力和加到第 3 平板部 49 的力相互抵消。

[0038] 因此,只要根据第 2 发明,可动涡旋部 50 从各流体室 71、72 内的流体受到的力可视为零,就可大幅度降低可动涡旋部 50 上作用的轴向荷重也就是推力。其结果,可大幅度削减可动涡旋部 50 公转运行时的摩擦损失,也就可提高涡旋型流体机械 10 的效率。

[0039] 上述第 3 发明中,与背面设置了结合部 64 的第 1 平板部 51 一体形成了第 1 可动侧涡旋齿部 53。也就是,一体形成第 1 平板部 51 和第 1 可动侧涡旋齿部 53 的,是和只包括一组可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的一般地涡旋型流体机械的可动涡旋部基本一样形状。为此,在制造一体形成第 1 平板部 51 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 之际,可以利用为加工一般地涡旋型流体机械的可动涡旋部的设备或方法。因此,只要根据该发明,就可以避免第 1 平板部 51 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 的加工成本的提高,也就能够抑制涡旋型流体机械 10 的制造成本的上升。

[0040] 上述第 4 发明中,第 1 平板部 51 正面一侧一体形成了第 1 可动侧涡旋齿部 53,第 2 平板部 52 正面一侧一体形成了第 2 可动侧涡旋齿部 54。因此,与在一个平板部两面上形成可动侧涡旋齿部的上述以前的涡旋型流体机械相比,可以简化可动涡旋部 50 的加工工序,也就能够削减涡旋型流体机械 10 的制造成本。

[0041] 根据上述第 5 及第 6 发明,在一个流体室 71、72 中膨胀了的流体,可将该流体内部的能量作为旋转动力回收,再有可将回收的动力利用到另一个流体室 71、72 的流体压缩上。其结果,只要根据这些发明,可以减少在涡旋型流体机械 10 压缩流体时应由外部提供的动力,可提高涡旋型流体机械 10 的效率。

[0042] 上述第 7 发明中,第 3 平板部 49 上设置了复数个导入用开口 66、68、69,各导入用开口 66、68、69 由开闭机构 85 成为开闭可能。为此,从导入用开口 66、68、69 导入流体时刻可以改变第 2 流体室 72 的容积。也就是,可以改变实际上的第 2 流体室 72 的最小容积。因此,只要根据该发明,可以使第 2 流体室 72 的排出容积可变,就可提高涡旋型流体机械 10 的适用范围。

[0043] 上述第 8、第 9 及第 10 发明中,在第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72 双方的流体被压缩,或者是流体膨胀。为此,通过切换导入流体的流体室 71、72 可以调节涡旋型流体机械 10 的容量,或在一个流体室中压缩了的流体在另一个流体室中再压缩的二次压缩成为可能等,可扩展涡旋型流体机械 10 的用途。

[0044] 上述第 11 发明中,涡旋型流体机械 10 中能够进行二次压缩。因此,根据该发明,在可以小型化可动涡旋部 50 的同时,还可以由进行二次压缩使涡旋型流体机械 10 一体压缩比设定的大。

附图说明

- [0045] 图 1, 是表示实施方式 1 的涡旋型流体机械一体构成的概略剖面图。
- [0046] 图 2, 是表示实施方式 1 的涡旋型流体机械主要部位的扩大剖面图。
- [0047] 图 3, 是表示实施方式 1 的固定涡旋部的第 1 固定侧部件的剖面图。
- [0048] 图 4, 是表示实施方式 1 的可动涡旋部的剖面图。
- [0049] 图 5, 是表示实施方式 1 的第 1 固定侧部件及可动涡旋部的平面图。
- [0050] 图 6, 是表示包括实施方式 1 的涡旋型流体机械的冷媒回路的概略构成图。
- [0051] 图 7, 是实施方式 2 的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0052] 图 8, 是实施方式 3 的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0053] 图 9, 是实施方式 3 的变形例的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0054] 图 10, 是实施方式 3 的变形例的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0055] 图 11, 是实施方式 4 的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0056] 图 12, 是实施方式 5 的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0057] 图 13, 是实施方式 5 的变形例的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0058] 图 14, 是实施方式 6 的涡旋型流体机械及包括它的冷媒回路的概略构成图。
- [0059] 图 15, 是表示实施方式 7 的涡旋型流体机械主要部位的扩大剖面图。

具体实施方式

[0060] 以下, 基于附图详细说明本发明的实施方式。以下所表示的各实施方式的涡旋型流体机械 10, 每一个都被连接在冷冻装置的冷媒回路 90 上。

[0061] 《发明的实施方式 1》

[0062] 说明本发明的实施方式 1。

[0063] 如图 1 所示那样, 上述涡旋型流体机械 10, 包括形成为纵长的圆形密闭容器的壳体 11。在壳体 11 内部, 按从上到下的顺序, 设置了本体机构 30、电动机 16、下部轴承 19。还有, 在壳体 11 的内部, 上下延伸的驱动轴 20 作为旋转轴而设置。

[0064] 在壳体 11 的内部, 由本体机构 30 的套子 33(housing 33) 分隔为上下部分。该壳体 11 内部, 套子 33 的上方空间成为低压室 12, 套子 33 的下方空间成为高压室 13。

[0065] 高压室 13 中, 收纳了电动机 16 和下部轴承 19。电动机 16, 包括定子 17 和转子 18。定子 17, 固定在壳体 11 的胴体部。另一方面, 转子 18, 固定在驱动轴 20 上下方向的中央部。下部轴承 19, 固定在壳体 11 的胴体部。该下部轴承 19, 支撑着驱动轴 20 的下端部使其可自由旋转。

[0066] 壳体 11 上, 设置了管状的吐出管 74。该吐出管 74, 其一端在高压室 13 中比电动机 16 更高的空间开口。

[0067] 本体机构 30 的套子 33 上, 形成了贯穿其上下的主轴承 34。驱动轴 20, 插入该主轴承 34 中, 由主轴承 34 支撑且可自由旋转。在驱动轴 20 上, 突出套子 33 上部的上端部分,

构成偏心部 21。偏心部 21,相对于驱动轴 20 的中心轴偏心。

[0068] 驱动轴 20 上,在套子 33 和定子 17 之间安装了平衡锤 25。还有,驱动轴 20 上,没有图示,形成了给油通路。聚集在套子 33 底部的冷冻机油,由离心泵的作用从驱动轴 20 的下端吸上来,经过给油通路提供给各个部分。再有,驱动轴 20 上,形成了吐出通路 22。有关该吐出通路 22 在后叙述。

[0069] 如图 2 所示那样,低压室 12 中,收纳了本体机构 30 的固定涡旋部 40 及可动涡旋部 50。该本体机构 30 中,形成了构成压缩机的第 1 容积变化部 31、和构成膨胀机的第 2 容积变化部 32。还有,低压室 12 中,收纳了十字头联轴节 39 (Oldhamring 39)。

[0070] 固定涡旋部 40,由第 1 固定侧部件 41 和第 2 固定侧部件 46 构成。构成固定涡旋部 40 的第 1 固定侧部件 41 及第 2 固定侧部件 46,固定在套子 33 上。

[0071] 如图 3 所示那样,第 1 固定侧部件 41,包括第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 1 外周部 43。且,图 3,只表示了图 2 的 A-A 剖面的第 1 固定侧部件 41。

[0072] 第 1 固定侧涡旋齿部 42,形成了高度一定的涡旋壁状部分。另一方面,第 1 外周部 43,围绕第 1 固定侧涡旋齿部 42 的周围形成厚壁环状的同时,与第 1 固定侧涡旋齿部 42 一体形成。也就是,第 1 固定侧部件 41 中,从第 1 外周部 43 的内表面第 1 固定侧涡旋齿部 42 成为悬臂梁状突出。还有,第 1 外周部 43 上,各形成了三个插入孔 44 和螺栓孔 45。第 1 固定侧部件 41,由穿过该螺栓孔 45 的螺栓缔结固定在套子 33 上。

[0073] 第 1 固定侧部件 41 中,插入了管状吸入口 73 的一端 (参照图 2)。该吸入口 73,设置为贯通壳体 11 上端部。第 1 固定侧部件 41 中的吸入口 73 下部,设置了吸入逆止阀 35。该吸入逆止阀 35,由阀体 36 和螺旋式弹簧 37 构成。阀体 36,形成为盖状,设置为堵塞第 1 吸入口 73 的下端。还有,该阀体 36,由螺旋式弹簧 37 弹压在第 1 吸入口 73 的下端。

[0074] 如图 2 所示那样,第 2 固定侧部件 46,包括第 2 固定侧涡旋齿部 47、第 2 外周部 48、和第 3 平板部 49。第 2 固定侧部件 46 的一体形状,为比第 1 固定侧部件 41 壁薄直径小的圆形板。第 3 平板部 49,形成为圆板形状,设置在第 2 固定侧部件 46 的上部。第 2 外周部 48,和第 3 平板部 49 一体形成,从该第 3 平板部 49 向下延伸。第 2 外周部 48 的形状,是与第 3 平板部 49 外径相等的厚壁环状。

[0075] 在第 2 固定侧部件 46 中,第 2 固定侧涡旋齿部 47,设置在第 2 外周部 48 的内侧,与第 3 平板部 49 一体形成。该第 2 固定侧涡旋齿部 47,形成比第 1 固定侧涡旋齿部 42 低的涡旋壁状,从第 3 平板部 49 下表面向下延伸。还有,第 2 固定侧涡旋齿部 47,其涡旋方向与第 1 固定侧涡旋齿部 42 的涡旋方向逆方向。也就是,对于第 1 固定侧涡旋齿部 42 形成为向右涡旋的涡旋壁状,第 2 固定侧涡旋齿部 47 形成为向左的涡旋壁状 (参照图 3)。

[0076] 第 2 固定侧部件 46 中,插入了管状的流出管 76 的一端。该流出管 76,设置为贯通壳体 11 上端部。还有,第 2 固定侧部件 46 的第 3 平板部 49 上,在其中部形成了流入口 66。该流入口 66,开口在第 2 固定侧涡旋齿部 47 开始涡旋一侧端部附近,贯通第 3 平板部 49。该流入口 66 上,插入了管状流入管 75 的一端。该流入管 75,设置为贯通壳体 11 的上端部。

[0077] 可动涡旋部 50,包括第 1 平板部 51、第 1 可动侧涡旋齿部 53、第 2 平板部 52、第 2 可动侧涡旋齿部 54、和支柱部件 61。第 1 可动侧涡旋齿部 53,与第 1 平板部 51 一体形成。另一方面,第 2 可动侧涡旋齿部 54,与第 2 平板部 52 一体形成。可动涡旋部 50 中,在与第

1 可动侧涡旋齿部 53 一体的第 2 平板部 52 上表面垂直设置了三根支柱部件 61, 与第 2 可动侧涡旋齿部 54 一体的第 2 平板部 52 设置在支柱部件 61 上。并且, 可动涡旋部 50 中, 叠合了的第 1 平板部 51、支柱部件 61 以及第 2 平板部 52 由螺栓 62 缔结。

[0078] 下面就第 1 平板部 51 及第 1 可动侧涡旋齿部 53, 参照图 2、图 4、图 5 进行说明。且, 图 4, 只是表示图 2 的 A-A 剖面的可动涡旋部 50 的图。还有, 图 5, 是表示图 2 的 A-A 剖面的第 1 固定侧部件 41 及可动涡旋部 50 的图。

[0079] 如图 4 所示那样, 第 1 平板部 51, 形成大致呈圆形的平板状。该第 1 平板部 51, 在其前表面 (图 2 的上表面) 与第 1 固定侧涡旋齿部 42 的下端面滑动接触。第 1 平板部 51 上, 形成了三个向半径方向鼓出的部分, 在这些部分的每一个上垂直设置一个支柱部件 61。支柱部件 61, 是稍稍壁厚的管状部件, 与第 1 平板部 51 分别形成。

[0080] 第 1 可动侧涡旋齿部 53, 形成高度一定的涡旋壁状, 设置在第 1 平面部的正面一侧图 2 的上表面一侧。该第 1 可动侧涡旋齿部 53, 与第 1 固定侧部件 41 的第 1 固定侧涡旋齿部 42 相互啮合 (参照图 5)。并且, 第 1 可动侧涡旋齿部 53, 其侧面与第 1 固定侧涡旋齿部 42 的侧面滑动接触。

[0081] 如图 2 所示那样, 第 2 平板部 52, 形成和第 1 平板部 51 基本相同的平板状。该第 2 平板部 52, 其背面 (图 2 中的下表面) 与第 1 固定侧涡旋齿部 42 的上端面滑动接触, 其正面 (图 2 中的上表面) 与第 2 固定侧涡旋齿部 47 的下端面滑动接触。

[0082] 第 2 平板部 52 的正面一侧 (图 2 中的上表面) 上, 垂直设置了第 2 可动侧涡旋齿部 54。该第 2 可动侧涡旋齿部 54, 其涡旋方向与第 1 可动侧涡旋齿部 53 的涡旋方向逆方向。也就是, 对于第 1 可动侧涡旋齿部 53 形成的向右涡旋的涡旋壁状 (参照图 4), 第 2 可动侧涡旋齿部 54 形成向左涡旋的涡旋壁状。

[0083] 本体机构 30 中, 由第 1 固定侧涡旋齿部 42、第 1 可动侧涡旋齿部 53、第 1 平板部 51 和第 2 平板部 52 形成了复数个第 1 流体室 71。并且, 可动涡旋部 50 的第 1 平板部 51、第 2 平板部 52、及第 1 可动侧涡旋齿部 53、和包括第 1 固定侧涡旋齿部 42 的固定涡旋部 40 的第 1 固定侧部件 41, 形成第 1 容积变化部 31。

[0084] 还有, 本体机构 30 中, 由第 2 固定侧涡旋齿部 47、第 2 可动侧涡旋齿部 54、第 2 平板部 52、第 3 平板部 49 形成了复数个第 2 流体室 72。并且, 可动涡旋部 50 的第 2 平板部 52 及第 2 可动侧涡旋齿部 54, 和包括第 3 平板部 49 及第 2 固定侧涡旋齿部 47 的固定涡旋部 40 的第 2 固定侧部件 46, 形成第 2 容积变化部 32。

[0085] 可动涡旋部 50 的第 1 平板部 51 上, 在其中央部形成了吐出口 63。该吐出口 63, 在第 1 可动侧涡旋齿部 53 开始涡旋一侧的端部附近开口 (参照图 4), 贯通第 1 平板部 51。还有, 该第 1 平板部 51 上, 形成了轴承部 64。该轴承部 64, 形成为近似圆筒状, 突出设置在第 1 平板部 51 的背面一侧 (图 2 的下表面一侧)。再有, 轴承部 64 的下端部上, 形成了铍状的铍部 65。

[0086] 轴承部 64 的铍部 65 下表面和套子 33 之间, 设置了密封环 38。在该密封环 38 的内侧, 通过驱动轴 20 的给油通路供给高压冷冻机油。向密封环 38 内侧送入高压冷冻机油的话, 在铍部 65 的底面作用了油压可动涡旋部 50 被向上方顶起。

[0087] 第 1 平板部 51 的轴承部 64, 插入驱动轴 20 的偏心部 21。偏心部 21 上端面上, 开了吐出通路 22 的入口端。该吐出通路 22, 在其入口端附近形成稍稍大的直径, 其内部设置

了筒状密封 23 和螺旋状弹簧 24。筒状密封 23, 形成为其内径仅比第 1 吐出口 63 的直径大一点的管状, 由螺旋状弹簧 24 压紧在第 1 平板部 51 的背面。还有, 吐出通路 22 的出口端, 在驱动轴 20 的侧面定子 17 和下部轴承 19 之间开口 (参照图 1)。

[0088] 第 1 平板部 51 和套子 33 之间, 设置了十字头联轴节 39。该十字头联轴节 39, 图中未示, 包括与第 1 平板部 51 结合的一对键, 以及与套子 33 结合的一对键, 构成可动涡旋部 50 的自转防止机构。在此, 密封环 38, 其内侧成为高压, 其外侧成为低压 (吸入压)。为此从密封环 38 内侧向外侧流出冷冻机油提供给十字头联轴节 39 的键。

[0089] 如图 6 所示那样, 本实施方式的涡旋型流体机械 10, 设置了冷冻装置的冷媒回路 90。该冷媒回路 90 中, 冷媒循环进行蒸气压缩式冷冻循环。

[0090] 在冷媒回路 90 中, 涡旋型流体机械 10, 吐出管 74 连接在第 1 冷凝器 91 一端, 流入管 75 介于第 1 膨胀阀 92 连接在冷凝器 91 的另一端。还有, 该涡旋型流体机械 10, 流出管 76 连接在蒸发器 93 的一端, 吸入口 73 连接在蒸发器 93 的另一端。涡旋型流体机械 10 的第 1 容积变化部 31, 构成压缩冷媒回路 90 的冷媒的压缩机。另一方面, 其第 2 容积变化部, 成为膨胀冷媒回路 90 的冷媒进行动力回收的膨胀机, 与膨胀阀 92 一起构成冷媒膨胀机构。

[0091] - 运转动作 -

[0092] 涡旋型流体机械 10 中, 电动机 16 产生的旋转动力, 由驱动轴 20 传递给可动涡旋部 50。与驱动轴 20 的偏心部 21 结合的可动涡旋部 50, 由十字头联轴节 39 的引导, 不进行自转而只进行公转。

[0093] 伴随着可动涡旋部 50 的公转, 由蒸发器 93 蒸发的低压冷媒被吸入到吸入口 73。该低压冷媒, 推下吸入逆止阀 35 的阀体 36 流入第 1 压缩室 71。并且, 随着可动涡旋部 50 的第 1 可动侧涡旋齿部 53 的移动第 1 压缩室 71 的容积变小, 第 1 压缩室 71 内的冷媒被压缩。被压缩了的冷媒, 通过吐出口 66 从第 1 流体室 71 流入吐出通路 22。其后, 高压冷媒, 从吐出通路 22 流入高压室 13, 通过第 1 吐出管 74 被送出壳体 11。

[0094] 从吐出管 74 吐出的高压冷媒, 被送到冷凝器 91 冷凝。由冷凝器 91 冷凝了的冷媒, 在通过膨胀阀 92 之际多少被减压后流入流入管 75。根据冷冻装置的运行条件, 设定膨胀阀 92 为全开状态, 由冷凝器 91 冷凝了的冷媒基本不减压送入流入管 75 亦可。

[0095] 流入流入管 75 的冷媒, 被导入第 2 流体室 72 膨胀。由于在第 2 流体室 72 内的冷媒膨胀第 2 可动侧涡旋齿部 54 移动, 随着第 2 可动侧涡旋齿部 54 的移动第 2 流体室 72 的容积变大。也就是, 导入第 2 流体室 72 的冷媒, 其内能的一部分转换为移动第 2 可动侧涡旋齿部 54 的动力。并且, 可动涡旋部 50, 由电动机 16 产生的动力和从第 2 容积变化部 32 的冷媒回收的动力双方驱动。

[0096] - 实施方式 1 的效果 -

[0097] 如上所述, 本实施方式中, 在构成可动涡旋部 50 第 1 平板部 51 的背面设置轴承部 64, 通过将驱动轴 20 的端部插入轴承部 64 使驱动轴 20 结合于可动涡旋部 50。还有, 本实施方式中, 通过使第 1 可动侧涡旋齿部 53 与第 1 固定侧涡旋齿部 42 啮合形成第 1 流体室 71 的同时, 在设置了可动涡旋部 50 的第 2 平板部 52 正面设置第 2 可动侧涡旋齿部 54, 使该第 2 可动侧涡旋齿部 54 与第 2 固定侧涡旋齿部 47 啮合形成第 2 流体室 72。

[0098] 为此, 只要根据本发明, 即便是包括两组相互啮合的可动侧涡旋齿部 53、54 和固

定侧涡旋齿部 42、47 的涡旋型流体机械 10, 与只包括一组可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的涡旋型流体机械一样, 能够在第 1 平板部 51 正面中央部设置第 1 可动侧涡旋齿部 53。并且, 与一个平板部两面设置涡旋齿部的构成相比, 涡旋状的第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 的涡旋开始一侧的最小直径可设定的小, 所以, 可以将第 1 流体室 71 及第 2 流体室 72 的最小容积设定的小。

[0099] 因此, 只要根据本发明, 即便是在确保了一定程度压缩比或膨胀比的情况下, 将第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 涡旋终了一侧的外径设定的小成为可能, 可动涡旋部 50 的小型化也就成为可能。其结果, 就可以使涡旋型流体机械 10 小型化。

[0100] 还有, 本实施方式中, 与背面突出设置了轴承部 64 的第 1 平板部 51 一体形成了第 1 可动侧涡旋齿部 53。也就是, 一体形成第 1 平板部 51 和第 1 可动侧涡旋齿部 53 的, 是和只包括一组可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的一般地涡旋型流体机械的可动涡旋部基本一样形状。为此, 在制造一体形成第 1 平板部 51 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 之际, 可以利用为加工一般地涡旋型流体机械的可动涡旋部的设备或方法。因此, 只要根据该发明, 就可以避免第 1 平板部 51 及第 1 可动侧涡旋齿部 53 的加工成本的提高, 也就能够抑制涡旋型流体机械 10 的制造成本的上升。

[0101] 还有, 本实施方式中, 第 1 平板部 51 正面一侧一体形成了第 1 可动侧涡旋齿部 53, 第 2 平板部 52 正面一侧一体形成了第 2 可动侧涡旋齿部 54。因此, 与在一个平板部两面上形成可动侧涡旋齿部的上述以前的涡旋型流体机械相比, 可以简化可动涡旋部 50 的加工工序, 也就能够削减涡旋型流体机械 10 的制造成本。

[0102] 还有, 根据本实施方式, 在一个流体室 71、72 中膨胀流体, 可将该流体内部的能量作为旋转动力回收, 再有可将回收的动力利用到另一个流体室 71、72 的流体压缩上。其结果, 只要根据这些发明, 可以减少在涡旋型流体机械 10 压缩流体时应由外部提供的动力, 可提高涡旋型流体机械 10 的效率。

[0103] 还有, 本实施方式中, 第 1 容积变化部 31 构成压缩机, 形成在第 1 容积变化部 31 上方的第 2 容积变化部 32 构成膨胀机。为此, 只要根据本实施方式, 十字头联轴节 39 和套子 33 以及第 1 平板部 51 之间确实可以实施润滑, 也就可以确保涡旋型流体机械 10 的信赖性。

[0104] 下面就这一点加以说明。本实施方式的涡旋型流体机械 10 中, 假定了以第 1 容积变化部 31 作为膨胀机使用的情况。这种情况下, 膨胀导入第 1 流体室 71 的液体冷媒使其成为气液二相状态, 该气液二相状态的冷媒被从第 1 流体室 71 送出。另一方面, 涡旋型流体机械 10, 其构造为从第 1 流体室 71 送出的冷媒流入低压室 12 (参照图 2)。为此, 从第 1 流体室 71 送出的液体冷媒也进入到十字头联轴节 39 的附近, 有可能使十字头联轴节 39 和第 1 平板部 51 等之间陷入润滑不良的状态。

[0105] 对此, 本实施方式中, 将第 2 容积变化部 32 作为膨胀机使用。并且, 其构成为, 流入管 75 及流出管 76 连接于第 2 固定侧部件 46, 通过第 2 流体室 72 的冷媒不流入低压室 12。还有, 吸入到构成压缩机的第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71 的冷媒, 在通常的运行状态下完全变成气体冷媒。也就是, 向十字头联轴节 39 附近, 只流入气体冷媒。为此, 在十字头联轴节 39 和第 1 平板部 51 等之间, 确保了油膜进行适当的润滑。

[0106] 还有, 供给十字头联轴节 39 附近的冷冻机油, 它的一部分混入被吸入第 1 流体室

71 的冷媒,该部分冷冻机油与吐出气体一起从第 1 流体室 71 被吐出。从第 1 流体室 71 出来的冷冻机油,不是在液体冷媒中而是在气体冷媒中以油滴状态存在。为此,可以容易地分离吐出气体和冷冻机油,还可以确保外壳 11 内的冷冻机油储留量。

[0107] 这样,将第 2 容积变化部 32 作为膨胀机使用的话,即便是采用与一般的涡旋型流体机械一样的给油方式,可确实进行十字头联轴节 39 和套子 33 及第 1 平板部 51 支柱部件 61 之间的润滑。因此,只要根据本实施方式,可充分确保涡旋型流体机械 10 的信赖性。

[0108] 《发明的实施方式 2》

[0109] 下面就本发明的实施方式 2 加以说明。本实施方式,是在上述实施方式 1 中,改变了本体机构 30 的构成。在此,关于本实施方式的涡旋型流体机械 10,说明与上述实施方式 1 不同点。

[0110] 如图 7 所示那样,本实施方式的本体机构 30 中,与上述实施方式 1 一样,第 1 容积变化部 31 构成压缩机,第 2 容积变化部 32 构成膨胀机。但是,该本体机构 30 中,由第 2 容积变化部 32 构成的膨胀机容量是可变的。还有,伴随于此,本实施方式的冷媒回路 90 中,省略了膨胀阀 92。

[0111] 上述本体机构 30 中,在第 2 固定侧部件 46 的第 3 平板部 49 上形成了作为导入用开口的流入口 66、68、69。这三个流入口 66、68、69,设置在第 2 固定侧涡旋齿部 47 直径方向相互不同的位置,贯通第 3 平板部 49。

[0112] 具体地讲,第 1 流入口 66,开口于第 2 固定侧涡旋齿部 47 开始涡旋一侧的端部附近。第 2 流入口 68 和第 3 流入口 69,分别开口于从第 1 流入口 66 向第 2 固定侧涡旋齿部 47 的直径方向离开的位置。第 3 流入口 69 与第 1 流入口 66 的距离要比第 2 流入口 68 与第 1 流入口 66 的距离长。且,这三个流入口 66、68、69,没有必要排列在一直线上。

[0113] 各流入口 66、68、69,开口于第 3 平板部 49 的下表面,与第 2 流体室 72 连通。还有,如上所述,各流入口 66、68、69,形成于第 2 固定侧涡旋齿部 47 的直径方向相互不同的位置。为此,与各流入口 66、68、69 连通的第 2 流体室 72,各自的容积不同。

[0114] 本实施方式的流入管 75,其终端一侧分支为三。流入管 75 的各终端部,第 1 终端部插入第 1 流入口 66,第 2 终端部插入第 2 流入口 68,第 3 终端部插入第 3 流入口 69。另一方面,流入管 75 的始端部,介于冷媒回路 90 的配管连接于冷凝器 91。

[0115] 上述流入管 75 上,设置了四通阀 85。该四通阀 85,设置在流入管 75 的分支部。四通阀 85,构成了开闭机构,分别开闭第 1 至第 3 的各流入口 66、68、69。这三个流入口 66、68、69 中由四通阀 85 设定开口状态,与流入管 75 的始端部连通。并且,由冷凝器 91 冷凝了的冷媒,通过设定了开口状态的流入口 66、68、69 流入第 2 流体室 72。

[0116] 如上所述,通过操作四通阀 85,变更流向第 2 流体室 72 冷媒通过的流入口 66、68、69,改变从冷凝器 91 的冷媒导入时刻的第 2 流体室 72 的容积。冷媒导入时刻的第 2 流体室 72 的容积,通过第 1 流入口 66 导入冷媒的情况最小,按通过第 2 流入口 68 导入冷媒的情况,通过第 3 流入口 69 导入冷媒的情况变大。换言之讲,第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72 装入容积按顺序增大。因此,由第 2 容积变化部 32 构成的膨胀机容量,通过第 1 流入口 66 导入冷媒的情况最小,按通过第 2 流入口 68 导入冷媒的情况,通过第 3 流入口 69 导入冷媒的情况变大。

[0117] 且,设定第 2 流入口 68 为开口状态的情况下,最好的是同时设定第 1 流入口 66 为

开口状态。只要设定第 1 流入口 66 的开口状态,就能防止比第 2 流入口 68 更靠中央的第 2 流体室 72 内压异常低下的情况。同样,设定第 3 流入口 69 为开口状态的情况下,最好的是同时设定第 1 流入口 66 及第 2 流入口 68 为开口状态。只要设定第 1 流入口 66 及第 2 流入口 68 的开口状态,就能防止比第 3 流入口 69 更靠中央的第 2 流体室 72 内压异常低下的情况。

[0118] - 实施方式 2 的效果 -

[0119] 一般地,由连接了膨胀机的冷媒回路进行冷冻循环的情况下,要求膨胀机的排出量,随冷冻循环的运行条件而变化。为此,将容量固定的膨胀机设置于冷媒回路的情况,在膨胀机的进口设置膨胀阀、或膨胀机设置旁通管是必要的。也就是,膨胀机容量相对于要求值过大的情况下,用膨胀阀预先减压了冷媒后导入膨胀机,相反地,膨胀机容量相对于要求值过小的情况下,使冷媒的一部分流入旁通用配管,任何一种情况都是不能充分回收冷媒的能量作为动力。

[0120] 对此,本实施方式的涡旋型流体机械 10 中,由第 2 容积变化部 32 构成的膨胀机容量是可变的。为此,不受冷冻循环的运行条件的影响,由冷凝器 91 冷凝的冷媒全部不减压就能导入第 2 流体室 72,就可以确实从冷媒回收动力而降低电动机 16 的消耗电力。

[0121] - 实施方式 2 的变形例 -

[0122] 本实施方式中,不只是由第 2 容积变化部 32 构成的膨胀机的容量,由第 1 容积变化部 31 构成的膨胀机的容量也可以是可变的。

[0123] 使作为压缩机的第 1 容积变化部 31 成为容量可变的构成,列举了如下的做法。首先,由接口使提供给电动机 16 的交流电频率改变,而使驱动轴 20 的旋转速度改变,由此可改变第 1 容积变化部 31 的容量。还有,设置直接连接涡旋型流体机械 10 的吐出管 74 和吸入口 73 的旁通路,通过该旁通路调节从吐出管 74 直接向吸入口 73 送返冷媒的流量,由此,可改变第 1 容积变化部 31 的容量。还有,在蒸发器 93 和涡旋型流体机械 10 的吸入口 73 之间设置膨胀阀,调节该膨胀阀的开度改变流入吸入口 73 的冷媒密度,由此,可改变第 1 容积变化部 31 的容量。

[0124] 《发明的实施方式 3》

[0125] 说明本发明的实施方式 3。本实施方式,是在上述实施方式 1 中,改变了本体机构 30 的构成。在此,就本实施方式的涡旋型流体机械 10,说明与上述实施方式 1 的不同点。

[0126] 本实施方式的本体机构 30 中,第 2 容积变化部 32,构成压缩机。也就是,该本体机构 30 中,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方构成压缩机。

[0127] 具体地讲,上述本体机构 30 中,第 2 固定侧涡旋齿部 47,其涡旋方向与第 1 固定侧涡旋齿部 42 的涡旋方向同方向。也就是,与形成了右旋的涡旋壁状的第 1 固定侧涡旋齿部 42 一样(参照图 3),第 2 固定侧涡旋齿部 47 也形成为右旋涡旋壁状。

[0128] 还有,上述本体机构 30 中,第 2 容积变化部 32 的压缩比要比第 1 容积变化部 31 的压缩比大。也就是,第 2 流体室 72 的对最小容积的最大容积的比,设定的要比第 1 流体室 71 的对最小容积的最大容积的比大。且,在此,第 2 容积变化部 32 的压缩比设定的要比第 1 容积变化部 31 的压缩比大,但是,根据涡旋型流体机械 10 的使用条件,第 2 容积变化部 32 的压缩比也可以设定的要比第 1 容积变化部 31 的压缩比小。

[0129] 如图 8 所示那样,上述本体机构 30 中,实施方式 1 的吸入口 73 构成第 1 吸入口

73,实施方式 1 的吐出管 74 构成第 1 吐出管 74。还有,该本体机构 30 中,实施方式 1 的吐出口 63 构成第 1 吐出口 63,实施方式 1 的流入口 66 构成第 2 吐出口 67。还有,本体机构 30 中,实施方式 1 的流出管 76 构成第 2 吸入管 77,实施方式 1 的流入管 75 构成第 2 吐出管 78。

[0130] 设置了本实施方式的涡旋型流体机械 10 的冷媒回路 90,各设置了两个膨胀阀 92、95 和蒸发器 93、96。该冷媒回路 90 中,第 2 蒸发器 96 的冷媒蒸发温度,设定的要比第 1 蒸发器 93 的冷媒蒸发温度低。

[0131] 冷媒回路 90 中,涡旋型流体机械 10 的第 1 吐出管 74 及第 2 吐出管 78,连接在冷凝器 91 的一端上。冷凝器 91 的另一端,连接了第 1 膨胀阀 92 和第 2 膨胀阀 95。第 1 蒸发器 93,其一端连接第 1 膨胀阀 92,其另一端连接涡旋型流体机械 10 的第 1 吸入口 73。第 2 蒸发器 96,其一端连接第 2 膨胀阀 95,其另一端连接涡旋型流体机械 10 的第 2 吸入管 77。

[0132] 涡旋型流体机械 10 中,在第 1 容积变化部 31 压缩了的冷媒从第 1 吐出管 74 吐出,由第 2 容积变化部 32 压缩了的冷媒从第 2 吐出管 78 吐出。从第 1 吐出管 74 及第 2 吐出管 78,吐出同压力的冷媒。从第 1 吐出管 74 及第 2 吐出管 78 吐出的冷媒,由冷凝器 91 冷凝,其后从冷凝器 91 流出分流为两支。

[0133] 分流之一的冷媒,由第 1 膨胀阀 92 减压后由第 1 蒸发器 93 蒸发,通过吸入口 73 被吸入第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71。另一方面,分流剩下的一支冷媒,由第 2 膨胀阀 95 减压后由第 2 蒸发器 96 蒸发,通过第 2 吸入管 77 被吸入第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72。在此之际,冷媒回路 90 中,设定第 2 膨胀阀 95 的开度要比第 1 膨胀阀 92 的开度小,第 2 蒸发器 96 的冷媒蒸发压力设定的要比第 1 蒸发器 93 的冷媒蒸发压力低。

[0134] 这样,只要根据本实施方式,即便是在设置了冷媒蒸发温度不同的两个蒸发器 93、96 的冷媒回路 90 中,只由一台涡旋型流体机械 10 就可进行冷媒的压缩,也就可简化冷冻装置的构成。

[0135] 还有,只要根据本实施方式,即便是在包括两组相互啮合的可动侧涡旋齿部 53、54 和固定侧涡旋齿部 42、47 的涡旋型流体机械 10 中,与只包括一组的可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的涡旋型流体机械一样,可以在第 1 平板部 51 正面中央部设置第 1 可动侧涡旋齿部 53。就这一点,与上述实施方式 1 相同。因此,只要根据本实施方式,与上述实施方式 1 一样,在确保一定压缩比的基础上可设定小的第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 涡旋终了一侧的最外径,可动涡旋部 50 的小型化就成为可能。

[0136] - 实施方式 3 的变形例 -

[0137] 本实施方式的涡旋型流体机械 10,还可以设定成为以下那样构成的冷媒回路 90。

[0138] 如图 9 所示那样,本变形例的冷媒回路 90 中,也各设置两个膨胀阀 92、95 和蒸发器 93、96。还有,第 2 蒸发器 96 的冷媒蒸发温度,设定的要比第 1 蒸发器 93 的冷媒蒸发温度低这一点,也和图 8 所示的一样。

[0139] 本变形例的本体机构 30 中,第 1 容积变化部 31 构成低层一侧的压缩机,第 2 容积变化部 32 构成高层一侧的压缩机。该涡旋型流体机械 10 中,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 的压缩比没有必要设定的不同,双方的压缩比设定为同样的值亦可。

[0140] 本变形例中,涡旋型流体机械 10 的第 1 吐出管 74,连接在冷凝器 91 的一端。冷凝器 91 的另一端,分支连接在第 1 膨胀阀 92 和第 2 膨胀阀 95 上。第 1 蒸发器 93,其一端

连接于第 1 膨胀阀 92, 其另一端连接于涡旋型流体机械 10 的第 1 吸入口 73。第 2 蒸发器 96, 其一端连接于第 2 膨胀阀 95, 其另一端连接于涡旋型流体机械 10 的第 2 吸入管 77。还有, 涡旋型流体机械 10 的第 2 吐出管 78, 连接于第 1 蒸发器 93 和第 1 吸入口 73 之间的吸入配管。

[0141] 本变形例中, 冷媒回路 90 的总循环量中, 例如 90% 流过第 1 蒸发器 93, 剩下的 10% 流过第 2 蒸发器 96。

[0142] 涡旋型流体机械 10 中, 由第 1 容积变化部 31 压缩了的冷媒从第 1 吐出管 74 吐出, 由第 2 容积变化部 32 压缩了的冷媒从第 2 吐出管 78 吐出。从第 1 吐出管 74, 吐出的冷媒要比从第 2 吐出管 78 吐出的冷媒压力高。从第 1 吐出管 74 吐出的冷媒, 由冷凝器 91 冷凝, 其后从冷凝器 91 流出分流为两支。

[0143] 分流之一的冷媒, 由第 1 膨胀阀 92 减压后由第 1 蒸发器 93 蒸发, 与从第 2 吐出管 78 吐出的冷媒合流后通过吸入口 73 被吸入第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71。另一方面, 在冷凝器 91 出口分流剩下的一支冷媒, 由第 2 膨胀阀 95 减压后由第 2 蒸发器 96 蒸发, 通过第 2 吸入管 77 被吸入第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72。在此之际, 冷媒回路 90 中, 设定第 2 膨胀阀 95 的开度要比第 1 膨胀阀 92 的开度小, 设定第 2 蒸发器 96 的冷媒蒸发压力要比第 1 蒸发器 93 的冷媒蒸发压力低。还有, 从第 2 吐出管 78 吐出的冷媒, 从第 1 吸入口 73 吸入到第 1 容积变化部 31 中, 被二次压缩。

[0144] 在此, 图 8 所示的冷媒回路 90 中, 第 1 蒸发器 93 和第 2 蒸发器 96 的冷媒蒸发温度差大的情况下 (例如将该冷媒回路 90 用于冷藏和冷冻、或空调和冷冻的情况), 第 2 容积变化部 32 的必须压缩比变大, 就有可能出现冷媒泄漏量增大, 或吐出温度过高等现象。

[0145] 对此, 图 9 所示的本变形例的冷媒回路 90 中, 将由第 2 蒸发器 96 蒸发的冷媒采用按第 2 容积变化部 32 和第 1 容积变化部 31 的顺序二次压缩。为此, 本变形例的涡旋型流体机械 10 中, 与将由第 2 蒸发器 96 蒸发了的冷媒只由第 2 容积变化部 32 压缩的情况相比, 可以不在第 2 容积变化部 32 进行过大压缩比的运行, 能够抑制第 2 容积变化部 32 的冷媒泄漏量。还有, 可以降低从第 2 容积变化部 32 吐出的冷媒的温度, 也就可以避免因从第 2 容积变化部 32 吐出冷媒温度过高引起的冷媒自身或润滑油的劣化。

[0146] 另一方面, 第 1 蒸发器 93 和第 2 蒸发器 96 的冷媒蒸发温度差小的情况下, 要求第 2 容积变化部 32 的压缩比不会太大。为此, 如图 9 所示那样分为第 2 容积变化部 32 和第 1 容积变化部 31 二次压缩, 就会有经过第 2 容积变化部 32 和第 1 容积变化部 31 各个吐出过程而引起的损失问题。因此, 这种情况下, 最好的是采用如图 8 所示的构成, 也就是, 将第 1 蒸发器 93 蒸发了的冷媒在第 1 容积变化部 31 中压缩, 第 2 蒸发器 96 蒸发了的冷媒在第 2 容积变化部 32 中压缩的构成。

[0147] 于是, 如图 10 那样构成冷媒回路 90, 使其能够切换图 8 所示冷媒回路可能的运行和图 9 所示冷媒回路可能的运行亦可。该图 10 所示的冷媒回路 90 中, 是在图 9 所示的冷媒回路 90 中追加了三通切换阀 97 而成的。三通切换阀 97, 设置在连接于第 2 吐出管 78 的吐出配管上。该吐出配管中, 三通切换阀 97, 设置在比第 1 蒸发器 93 和第 1 吸入口 73 之间的吸入配管连接的位置更靠近第 2 吐出管 78 的位置。还有, 三通切换阀 97, 连接于连接第 1 吐出管 74 的吐出配管上。三通切换阀 97, 可以将从第 2 吐出管 78 一侧流入的冷媒送出方向, 切换为第 1 吸入口 73 一侧和第 1 吐出管 74 一侧。这样做, 切换图 8 所示冷媒回路可

能的运行和图 9 所示冷媒回路可能的运行就成为可能,应和冷媒回路的运行条件的运行就成为可能。

[0148] 《发明的实施方式 4》

[0149] 说明本发明的实施方式 4。本实施方式的涡旋型流体机械 10,与上述实施方式 3 具有同样的构成。也就是,本实施方式的涡旋型流体机械 10 中,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方构成压缩机,第 2 容积变化部 32 的压缩比要比第 1 容积变化部 31 的压缩比大。

[0150] 如图 11 所示那样,设置了本实施方式的涡旋型流体机械 10 的冷媒回路 90 上,各设置了两个蒸发器 91、94 和膨胀阀 92、95。该冷媒回路 90 中,第 2 蒸发器 94 的冷媒蒸发温度,设定的要比第 1 蒸发器 91 的冷媒蒸发温度高。

[0151] 冷媒回路 90 中,第 1 冷凝器 91,其一端连接于涡旋型流体机械 10 的第 1 吐出管 74,其另一端连接于第 1 膨胀阀 92 的一端。另一方面,第 2 冷凝器 94,其一端连接于涡旋型流体机械 10 的第 2 吐出管 78,其另一端连接于第 2 膨胀阀 95 的一端。第 1 膨胀阀 92 及第 2 膨胀阀 95 的一端,任何一端都是与蒸发器 93 的一端连接。蒸发器 93 的另一端,连接于涡旋型流体机械 10 的第 1 吸入口 73 及第 2 吸入管 77。

[0152] 涡旋型流体机械 10 中,由第 1 容积变化部 31 压缩了的冷媒从第 1 吐出管 74 吐出,由第 2 容积变化部 32 压缩了的冷媒从第 2 吐出管 78 吐出。从第 2 吐出管 78 吐出的冷媒的压力,要比从第 1 吐出管 74 吐出的冷媒压力高。从第 1 吐出管 74 吐出的冷媒,由第 1 冷凝器 91 冷凝后由第 1 膨胀阀 92 减压。另一方面,从第 2 吐出管 78 吐出的冷媒,由第 2 冷凝器 94 冷凝后由第 2 膨胀阀 95 减压。

[0153] 由第 1 膨胀阀 92 和第 2 膨胀阀 95 减压了的冷媒,合流后导入蒸发器 93 蒸发,其后分流为两支。分流后的一支冷媒,通过第 1 吸入口 73 被吸入到第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71。另一方面,分流后剩下的一支冷媒,通过第 2 吸入管 77 被吸入到第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72。

[0154] 这样,只要根据本实施方式,即便是在设置了冷媒蒸发温度不同的两个冷凝器 91、94 的冷媒回路 90 中,只由一台涡旋型流体机械 10 就可进行冷媒的压缩,也就可简化冷冻装置的构成。

[0155] 《发明的实施方式 5》

[0156] 说明本发明的实施方式 5。本实施方式的涡旋型流体机械 10,与上述实施方式 3 具有同样的构成。也就是,本实施方式的涡旋型流体机械 10 中,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方构成压缩机。但是,该涡旋型流体机械 10 中,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 的压缩比没有必要不同,设定成同值压缩比亦可。

[0157] 如图 12 所示那样,设置了本实施方式的涡旋型流体机械 10 的冷媒回路 90 中,除冷凝器 91、膨胀阀 92、及蒸发器 93 以外还设置了中间热交换器 97。该冷媒回路 90 中进行二次压缩冷冻循环。上述涡旋型流体机械 10,第 1 容积变化部 31 构成低层一侧压缩机,第 2 容积变化部 32 构成高层一侧压缩机。

[0158] 冷媒回路 90 中,涡旋型流体机械 10,第 1 吐出管 74 连接于中间热交换器 97 的一端,第 2 吸入管 77 连接于中间热交换器 97 的另一端。涡旋型流体机械 10 的第 2 吐出管 78,连接于冷凝器 91 的一端。冷凝器 91 的另一端,介于膨胀阀 92 连接于蒸发器 93 的一端。

蒸发器 93 的另一端,连接于涡旋型流体机械 10 的第 1 吸入口 73。

[0159] 涡旋型流体机械 10,将由蒸发器 93 蒸发的冷媒吸入第 1 吸入口 73。吸入到第 1 吸入口 73 的冷媒,被吸入到第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71 压缩。由第 1 容积变化部 31 压缩了的冷媒,从第 1 吐出管 74 吐出,由中间热交换器 97 冷却后再从第 2 吸入管 77 被吸入到涡旋型流体机械 10。吸入到第 2 吸入管 77 的冷媒,被吸入到第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72 进一步压缩。由第 2 容积变化部 32 压缩了的冷媒,从第 2 吐出管 78 吐出,由冷凝器 91 冷凝。其后,冷媒,由膨胀阀 92 减压流入蒸发器 93 蒸发。

[0160] 这样,只要根据本实施方式,只由一台涡旋型流体机械 10 就可以构成低层一侧压缩机和高层一侧压缩机双方,可以简化进行二次压缩冷冻循环的冷冻装置的构成。

[0161] 还有,只要根据本实施方式,即便是在包括两组相互啮合的可动侧涡旋齿部 53、54 和固定侧涡旋齿部 42、47 的涡旋型流体机械 10 中,与只包括一组的可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的涡旋型流体机械一样,可以在第 1 平板部 51 正面中央部设置第 1 可动侧涡旋齿部 53。就这一点,与上述实施方式 3 相同。因此,只要根据本实施方式,与上述实施方式 3 一样,在确保一定压缩比的基础上可设定小的第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 2 可动侧涡旋齿部 54 涡旋终了一侧的最外径,可动涡旋部 50 的小型化就成为可能。

[0162] - 实施方式 5 的变形例 -

[0163] 本实施方式的涡旋型流体机械 10,还可以设定成为以下那样构成的冷媒回路 90。

[0164] 如图 13 所示那样,本变形例的冷媒回路 90 中,省略了中间热交换器 97,设置了第 2 膨胀阀 95 和气液分离器 98。并且,对于在图 12 所示的冷媒回路 90 内的中间热交换器 97 中由与空气的热交换降低吸入到第 2 容积变化部 32 的冷媒的焓 (enthalpy),通过向该图 13 所示冷媒回路 90 中混入来自气液分离器 98 的气体冷媒来降低第 2 容积变化部 32 的吸入冷媒的焓。

[0165] 本变形例的冷媒回路 90 中,涡旋型流体机械 10,第 1 吐出管 74 连接于第 2 吸入管 77。涡旋型流体机械 10 的第 2 吐出管 78,连接于冷凝器 91 的一端。冷凝器 91 的另一端,介于膨胀阀 92 连接于气液分离器 98 的顶部。气液分离器 98 的顶部,还连接于连接第 1 吐出管 74 和第 2 吸入管 77 的配管。气液分离器 98 的底部,介于第 2 膨胀阀 95 连接于蒸发器 93 的一端。蒸发器 93 的另一端,连接于涡旋型流体机械 10 的第 1 吸入口 73。

[0166] 涡旋型流体机械 10,将由蒸发器 93 蒸发的冷媒吸入第 1 吸入口 73。吸入到第 1 吸入口 73 的冷媒,被吸入到第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71 压缩,其后从第 1 吐出管 74 吐出。从第 1 吐出管 74 吐出的冷媒,与来自气液分离器 98 的焓较低的气体冷媒混合,其后被吸入到第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72 进一步压缩。由第 2 容积变化部 32 压缩了的冷媒,从第 2 吐出管 78 吐出,由冷凝器 91 冷凝。由冷凝器 91 冷凝了的冷媒,在通过第 1 膨胀阀 92 之际被减压成气液二相状态,其后流入气液分离器 98。从气液分离器 98 流出的液体冷媒,在通过第 2 膨胀阀 95 之际进一步被减压,其后流入蒸发器 93 蒸发。

[0167] 本变形例的冷媒回路 90 中,只是由气液分离器 98 分离了的液体冷媒被提供给蒸发器 93。为此,在蒸发器 93 中冷媒能够吸热而增大热量,就可提高冷却能力。

[0168] 《发明的实施方式 6》

[0169] 说明本发明的实施方式 6。本实施方式,是在上述实施方式 3 中,改变了本体机构 30 的构成。在此,说明本实施方式的涡旋型流体机械 10 与上述实施方式 3 不同的点。

[0170] 如图 14 所示那样,本实施方式的涡旋型流体机械 10 中,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方构成压缩机。这一点,与上述实施方式 3 一样。但是,该涡旋型流体机械 10 中,第 1 容积变化部 31 的压缩比和第 2 容积变化部 32 的压缩比设定为同值。

[0171] 也就是,本实施方式的涡旋型流体机械 10 中,省略第 2 吸入管 77 及第 2 吐出管 78。在该涡旋型流体机械 10 的外壳 11 上,只设置了第 1 吸入口 73 及第 1 吐出管 74。并且尽管图 14 中未示,该涡旋型流体机械 10,其第 1 吸入口 73 配管连接于冷媒回路的蒸发器,其第 1 吐出管 74 配管连接于冷媒回路的冷凝器。

[0172] 本实施方式的本体机构 30 中,在第 3 平板部 49 上表面开口了吸入口 79。第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72,介于该吸入口 79 与低压室 12 的连通成为可能。还有,上述本体机构 30 中,第 2 吐出口 67,不是形成在第 3 平板部 49 上,而是形成在第 2 平板部 52 上。具体地讲,该第 2 吐出口 67,开口于第 2 可动侧涡旋齿部 54 开始涡旋一侧端部附近,贯通第 2 平板部 52。

[0173] 上述涡旋型流体机械 10 中,由电动机 16 驱动可动涡旋部 50,气体冷媒被吸入第 1 吸入口 73。从第 1 吸入口 73 流入外壳 11 内气体冷媒,其一部分被吸入到第 1 容积变化部 31 的第 1 流体室 71,剩下的通过低压室 12 及吸入口 79 被吸入到第 2 容积变化部 32 的第 2 流体室 72。

[0174] 吸入到第 1 流体室 71 的冷媒,伴随着第 1 可动侧涡旋齿部 53 的移动被压缩,通过第 1 吐出口 63 流入吐出通路 22。另一方面,吸入到第 2 流体室 72 的冷媒,伴随着第 2 可动侧涡旋齿部 54 的移动被压缩,通过第 2 吐出口 67 及第 1 吐出口 63 流入吐出通路 22。从第 1 流体室 71 和第 2 流体室 72 吐出的冷媒,通过吐出通路 22 流入高压室 13,再从第 1 吐出管 74 吐出到外壳 11 外部。

[0175] - 实施方式 6 的效果 -

[0176] 在此,在各包含一个可动侧涡旋齿部和固定侧涡旋齿部的一般地涡旋型流体机械中,为增大其排出量而增高涡旋齿部高度的话,从伴随于此不容易确保涡旋齿部的加工精度等理由,涡旋齿部的加工困难。对此,本实施方式的主体机构 30,向第 1 固定侧涡旋齿部 42 与第 1 可动侧涡旋齿部 53 之间的第 1 流体室 71,和第 2 固定侧涡旋齿部 47 与第 2 可动侧涡旋齿部 54 之间的第 2 流体室 72 双方吸入冷媒压缩。为此,在较低地保持各涡旋齿部 42、47、53、54 的高度的同时,可充分地确保主体机构 30 整体的排出量。因此,只要根据本实施方式,在不损失各涡旋齿部 42、47、53、54 加工性的同时,可加大涡旋型流体机械 10 的排出量的设定。

[0177] 还有,本实施方式的主体机构 30 中,不改变第 1 固定侧涡旋齿部 42 与第 1 可动侧涡旋齿部 53 的高度而只改变第 2 固定侧涡旋齿部 47 与第 2 可动侧涡旋齿部 54 的高度,可以设定不同的排出量的值。因此,只要根据本实施方式,即便是制造不同排出量的复数种类涡旋型流体机械 10 的情况下,可抑制伴随于此的零件种类的增加,就能降低涡旋型流体机械 10 的制造成本。

[0178] 《发明的实施方式 7》

[0179] 说明本发明的实施方式 7。本实施方式,是在上述实施方式 1 中,改变了主体机构 30 的构成。在此,说明本实施方式的涡旋型流体机械 10 与上述实施方式 1 不同的点。

[0180] 如图 15 所示那样,本实施方式的主体机构 30 中,第 3 平板部 49,形成为稍稍比第

2 平板部 52 小直径的圆板状安装在可动涡旋部 50 上。也就是,该本体机构 30 中,不是在第 2 固定侧部件 46 而是在可动涡旋部 50 上设置了第 3 平板部 49。该本体机构 30 中,第 3 平板部 49,和第 2 平板部 52 或第 2 可动侧涡旋齿部 54 一起进行公转运动,其下表面与第 2 固定侧涡旋齿部 47 上端面滑动接触。

[0181] 上述本体机构 30 中,第 2 固定侧部件 46,由第 2 外周部 48 和第 2 固定侧涡旋齿部 47 构成。该第 2 固定侧部件 46 中,从第 2 外周部 48 内表面突出悬臂梁状第 2 固定侧涡旋齿部 47。也就是,该第 2 固定侧部件 46,形成为与第 1 固定侧部件 41 的形状(参照图 3)相同的形状。

[0182] 上述本体机构 30 中,第 1 容积变化部 31,由可动涡旋部 50 的第 1 平板部 51、第 2 平板部 52、及第 1 可动侧涡旋齿部 53,和包括第 1 固定侧涡旋齿部 42 的固定涡旋部 40 的第 1 固定侧部件 41 形成。这一点与上述实施方式 1 一样。另一方面,第 2 容积变化部 32,与上述实施方式 1 不同,是由可动涡旋部 50 的第 2 平板部 52、第 3 平板部 49、及可动侧涡旋齿部 54,和包括第 2 固定侧涡旋齿部 47 的固定涡旋部 40 的第 2 固定侧部件 46 形成。

[0183] 上述本体机构 30 上,设置了罩部件 80。该罩部件 80,形成为圆形盘子状向下扣着的形状,安装于第 2 固定侧部件 46 上覆盖第 3 平板部 49 的上方。罩部件 80 和第 3 平板部 49 之间,设置了密封环 81。该密封环 81,嵌入罩部件 80 上形成的凹状圆环槽内,其下端面与第 3 平板部 49 上表面滑动接触。还有,密封环 81,围绕第 3 平板部 49 的流入口 66 周围设置。并且,罩部件 80 和第 2 固定侧部件 46 之间形成的空间中,密封环 81 内侧构成高压空间 82,密封环 81 外侧构成低压空间 83。

[0184] 上述本体机构 30 中,流入管 75 及流出管 76,每一个都安装在罩部件 80 上。并且,流入管 75 的一端开口于高压空间 82,流出管 76 的一端开口于低压空间 83。本实施方式的涡旋型流体机械 10 中,流入流入管 75 的冷媒,先流入高压空间 82,其后通过流入口 66 导入第 2 流体室 72。还有,从第 2 流体室 72 送出的冷媒,通过低压空间 83 送出到流出管 76。

[0185] 本实施方式的主体机构 30 中,在可动涡旋部 50 上设置了与第 1 平板部 51 一起分隔第 1 流体室 71 的第 2 平板部 52,和与第 2 平板部 52 一起分隔第 2 流体室 72 的第 3 平板部 49。第 1 平板部 51 及第 2 平板部 52 上作用了第 1 流体室 71 的内压,但作用在第 1 平板部 51 的力和作用在第 2 平板部 52 的力,大小相等方向相反。同样,第 2 平板部 52 及第 3 平板部 49 上作用了第 2 流体室 72 的内压,但作用在第 2 平板部 52 的力和作用在第 3 平板部 49 的力,大小相等方向相反。为此,第 1 流体室 71 内的流体加在第 1 平板部 51 上的力和加在第 2 平板部 52 上的力抵消,第 2 流体室 72 内的流体作用在第 2 平板部 52 及第 3 平板部 49 上的力抵消。

[0186] 因此,只要根据本实施方式,各流体室 71、72 内的流体加在可动涡旋部 50 上的力从外部看为零,可大幅度降低作用在可动涡旋部 50 上的轴向荷载(即推力荷载)。其结果,在可动涡旋部 50 公转之际可大幅度削减摩擦损失,也就可提高涡旋型流体机械 10 的效率。

[0187] 在此,铰部 65 的底面密封环 38 内侧作用着冷冻机油的油压,由该油压在可动涡旋部 50 上作用了向上的荷载。还有,第 3 平板部 49 上表面密封环 38 内侧作用着高压空间 82 内的气体压力,由该气体压力可动涡旋部 50 上作用了向下的荷载。因此,只要根据本实施方式,只要适当地设定两个密封环 38、81 的直径,就能够使由油压向上的荷载和由气体压力向下的荷载平衡,也就可使作用在可动涡旋部 50 的推力荷载合力为零。

[0188] - 实施方式 7 的变形例 -

[0189] 如上所述,本实施方式,是将与第 2 固定侧部件 46 分体形成的第 3 平板部 49 设置于可动涡旋部 50 的构成,适用于上述实施方式 1 的机体机构 30。然而,就将这种第 3 平板部 49 设置于可动涡旋部 50 的构成,其适用对象不只限于上述实施方式 1 的机体机构 30,对于上述实施方式 3 至 6 的机体机构 30 同样适用。也就是,将第 3 平板部 49 设置于可动涡旋部 50 的构成,对于第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方构成压缩机的涡旋型流体机械 10 可以适用。

[0190] 《其他的实施方式》

[0191] 上述实施方式 3 至 6 中,涡旋型流体机械 10 的机体机构 30 中,第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 2 可动侧涡旋齿部 54 及第 2 固定侧涡旋齿部 47 双方形成同样地涡旋方向,由第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方构成压缩机。然而,第 1 可动侧涡旋齿部 53 及第 1 固定侧涡旋齿部 42 和第 2 可动侧涡旋齿部 54 及第 2 固定侧涡旋齿部 47 双方形成的涡旋型流体机械 10,第 1 容积变化部 31 和第 2 容积变化部 32 双方不是构成压缩机而是构成膨胀机亦可。

[0192] 还有,上述各实施方式中,采用了第 1 平板部 51 背面形成了圆筒状轴承部 64,将驱动轴 20 上端部设置了偏心部 21 插入轴承部 64 的构造,而取代它采用以下的构造亦可。也就是,第 1 平板部 51 背面一侧设置了圆柱状突起部的同时,驱动轴 20 上端部形成穴部,将第 1 平板部 51 的突起部插入驱动轴 20 的穴部,由此将可动涡旋部 50 结合于驱动轴 20 亦可。这种情况下,第 1 平板部 51 背面上突起设置的突起部构成结合部。

[0193] - 产业上利用的可能性 -

[0194] 正如以上的说明,本发明,对进行流体的压缩或膨胀的涡旋型流体机械是有用的。

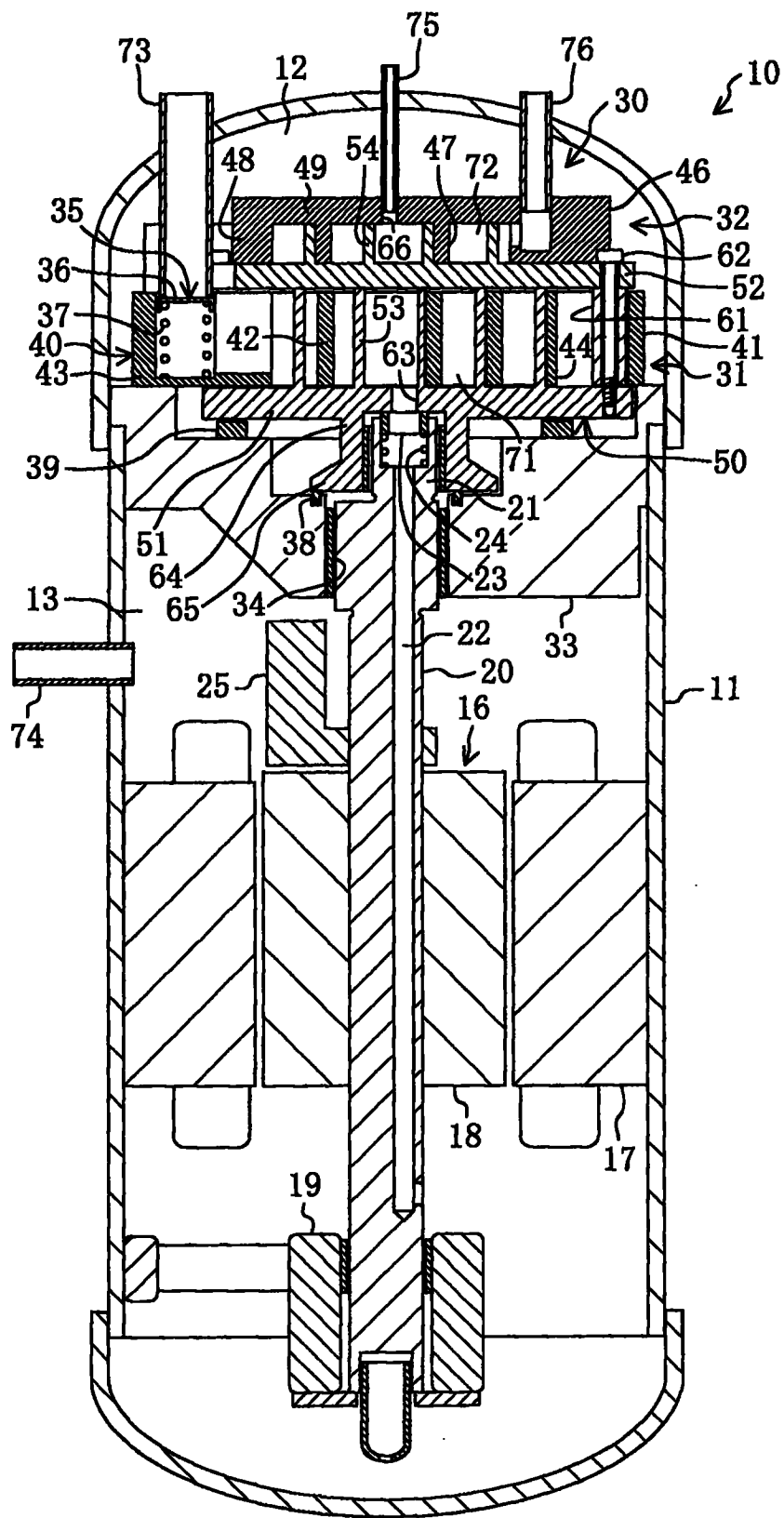


图 1

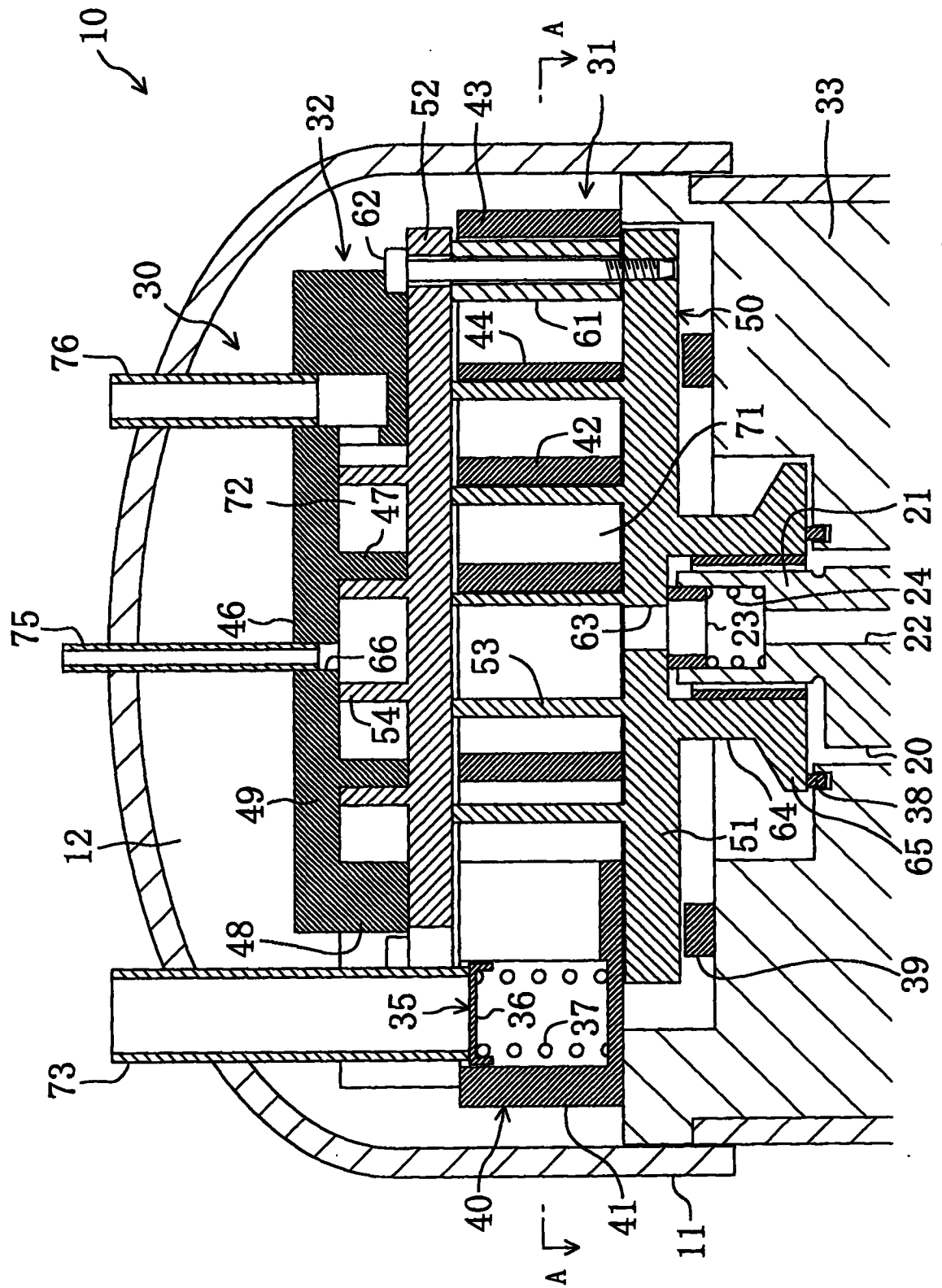


图 2

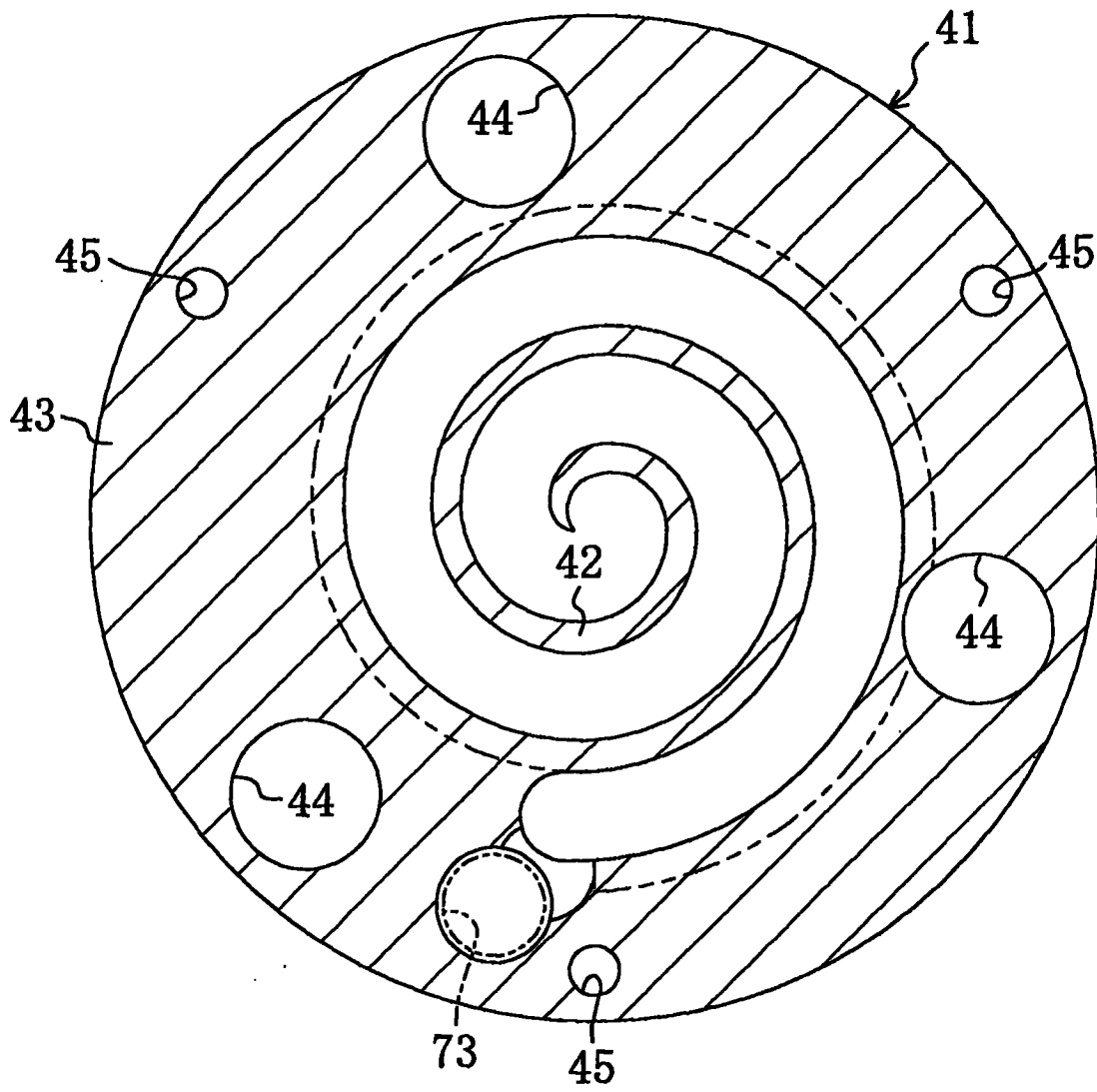


图 3

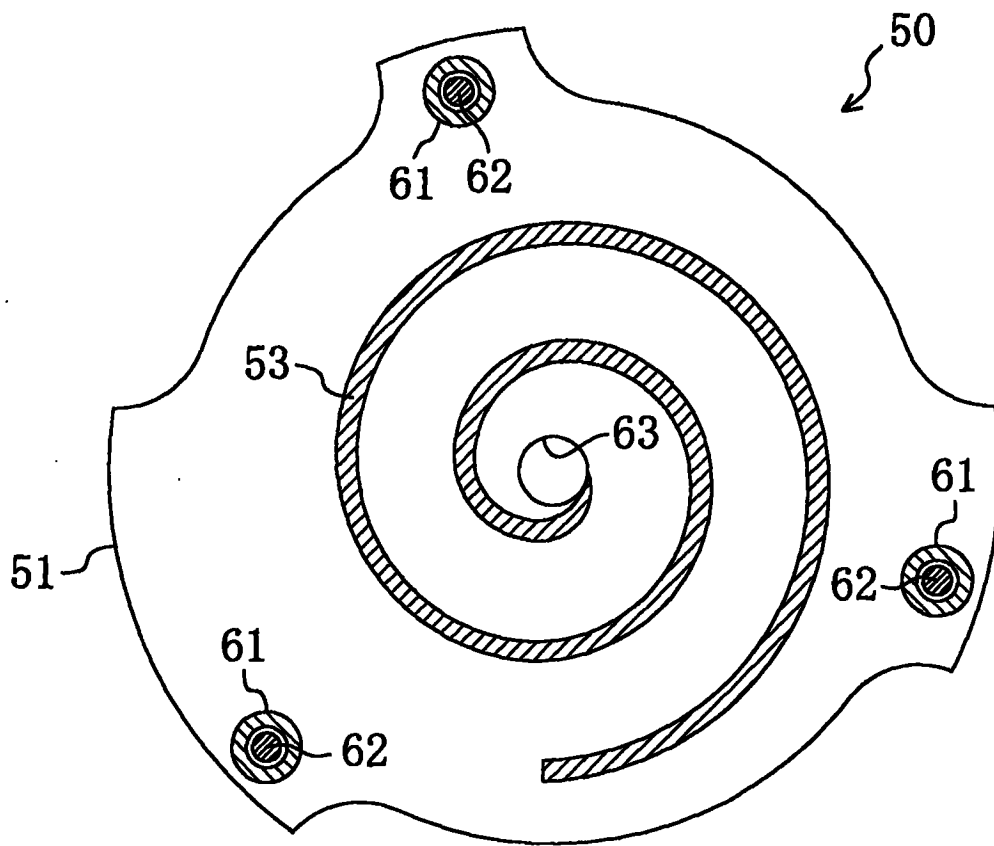


图 4

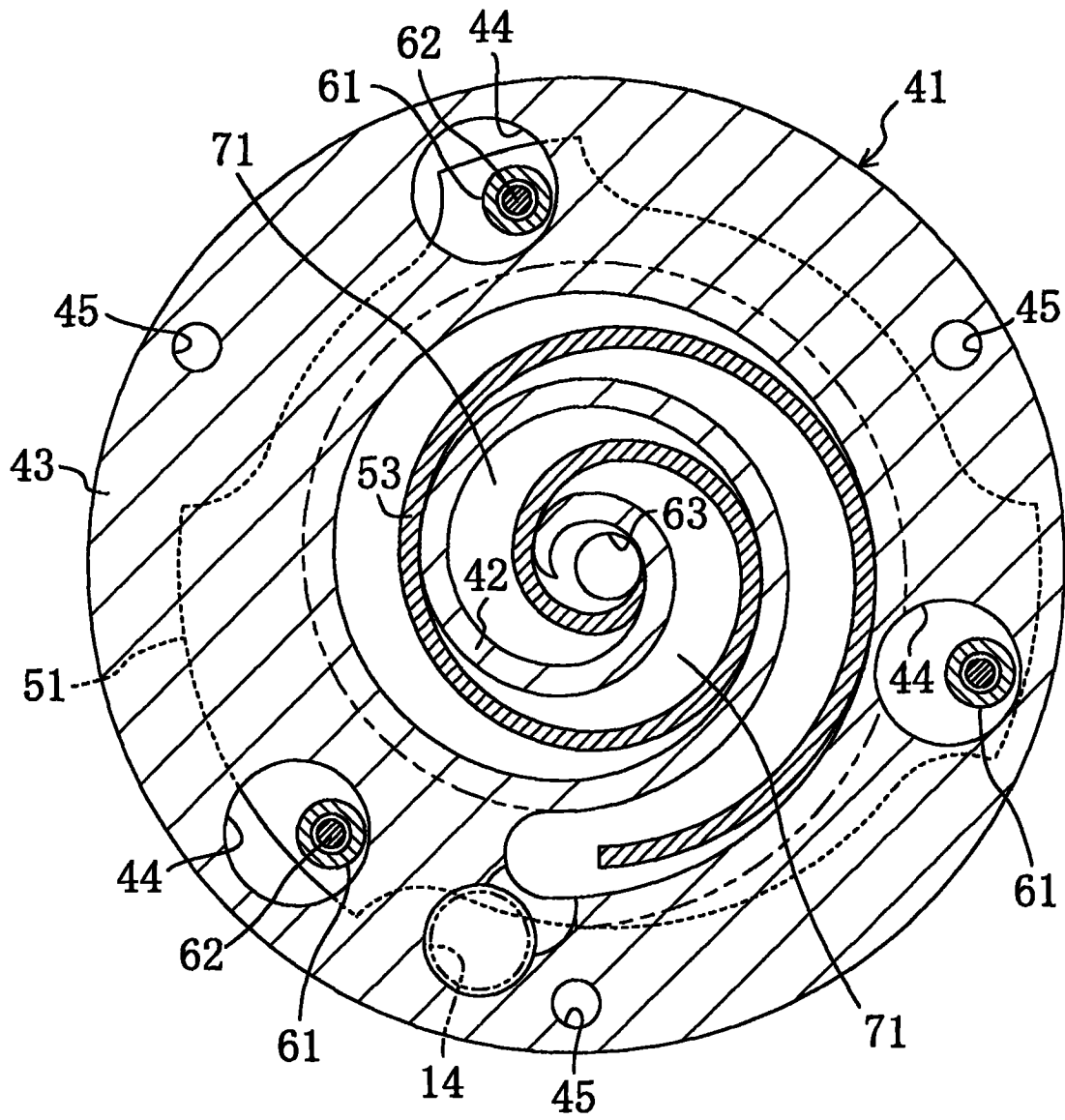


图 5

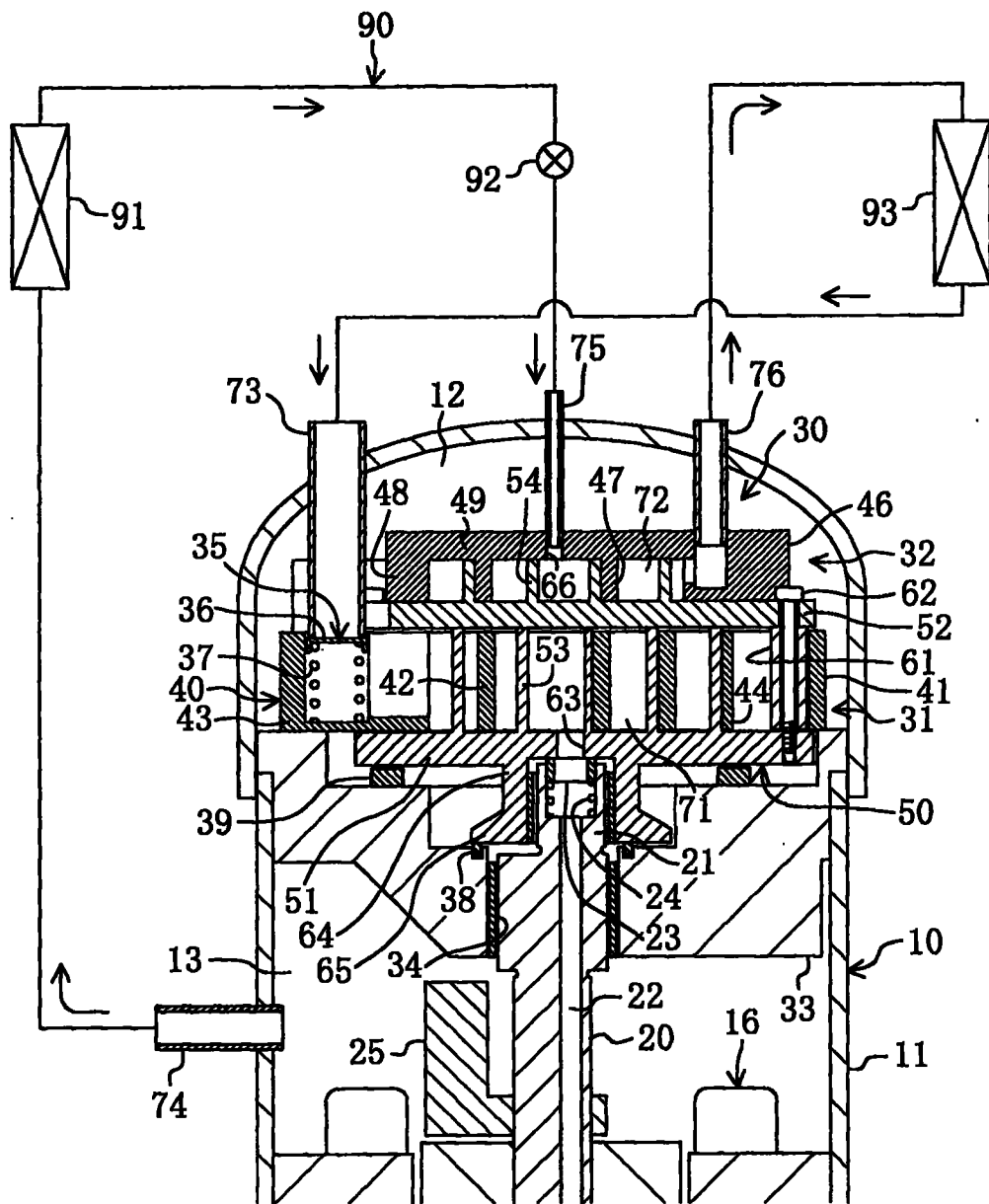


图 6

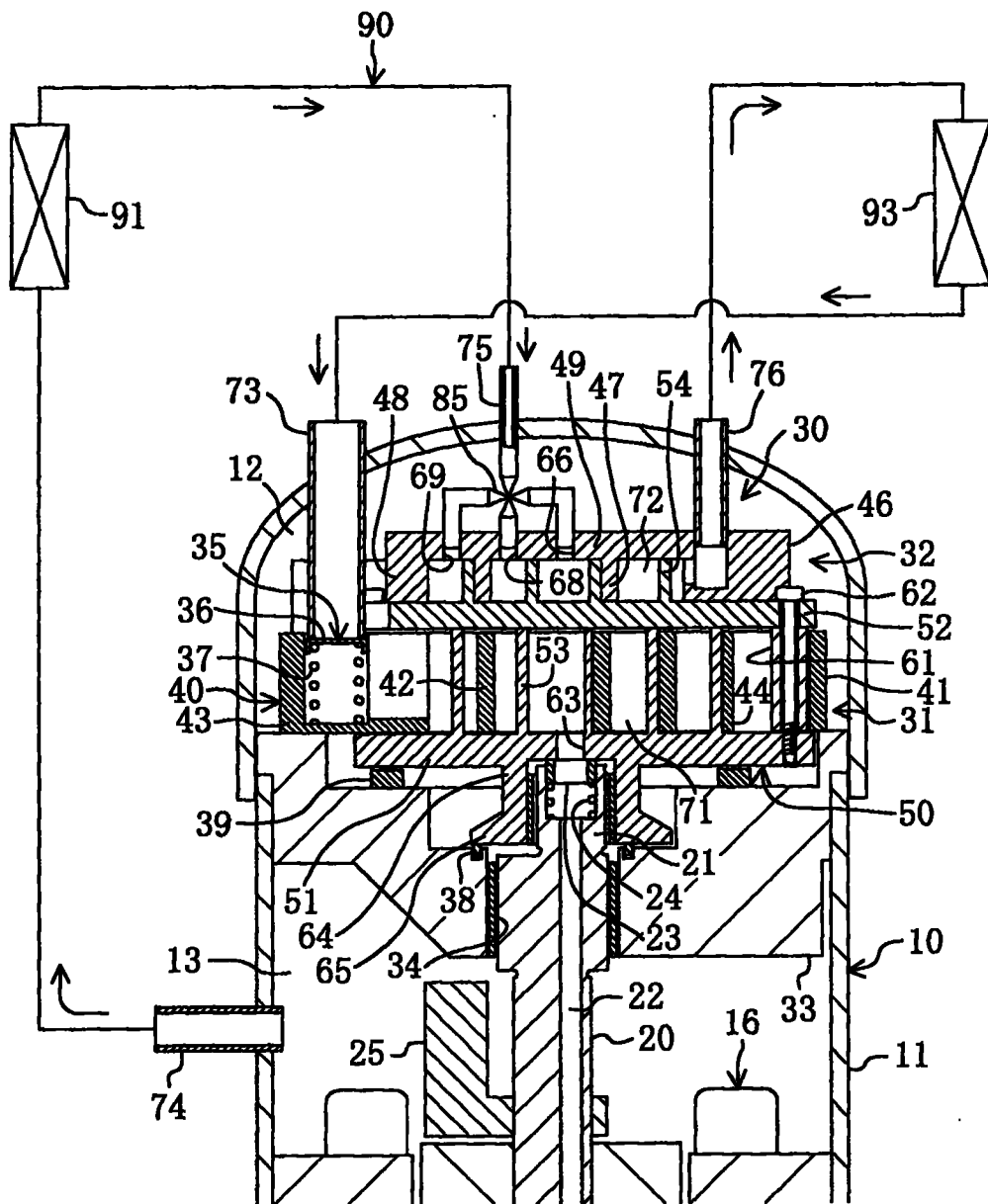


图 7

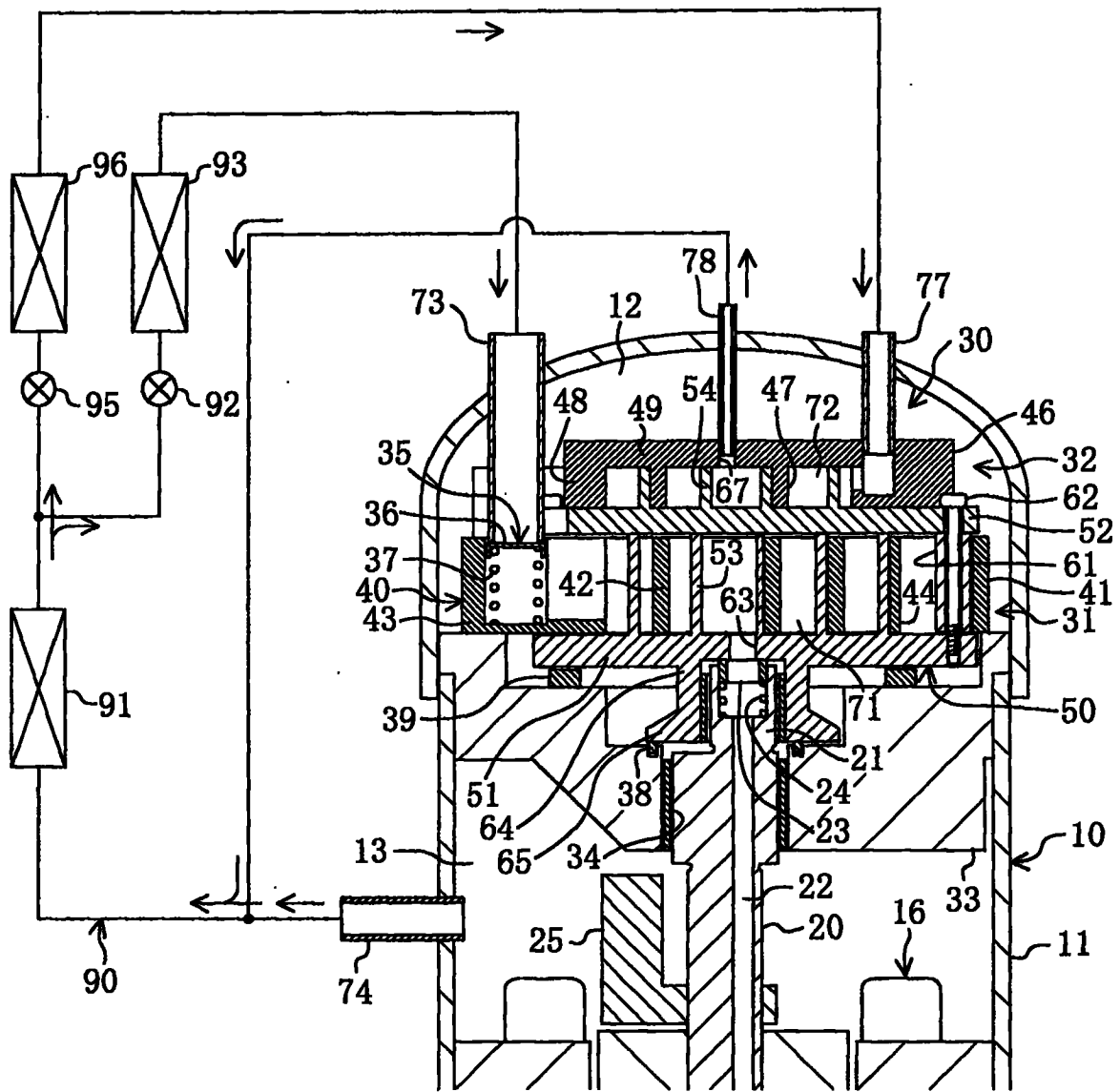


图 8

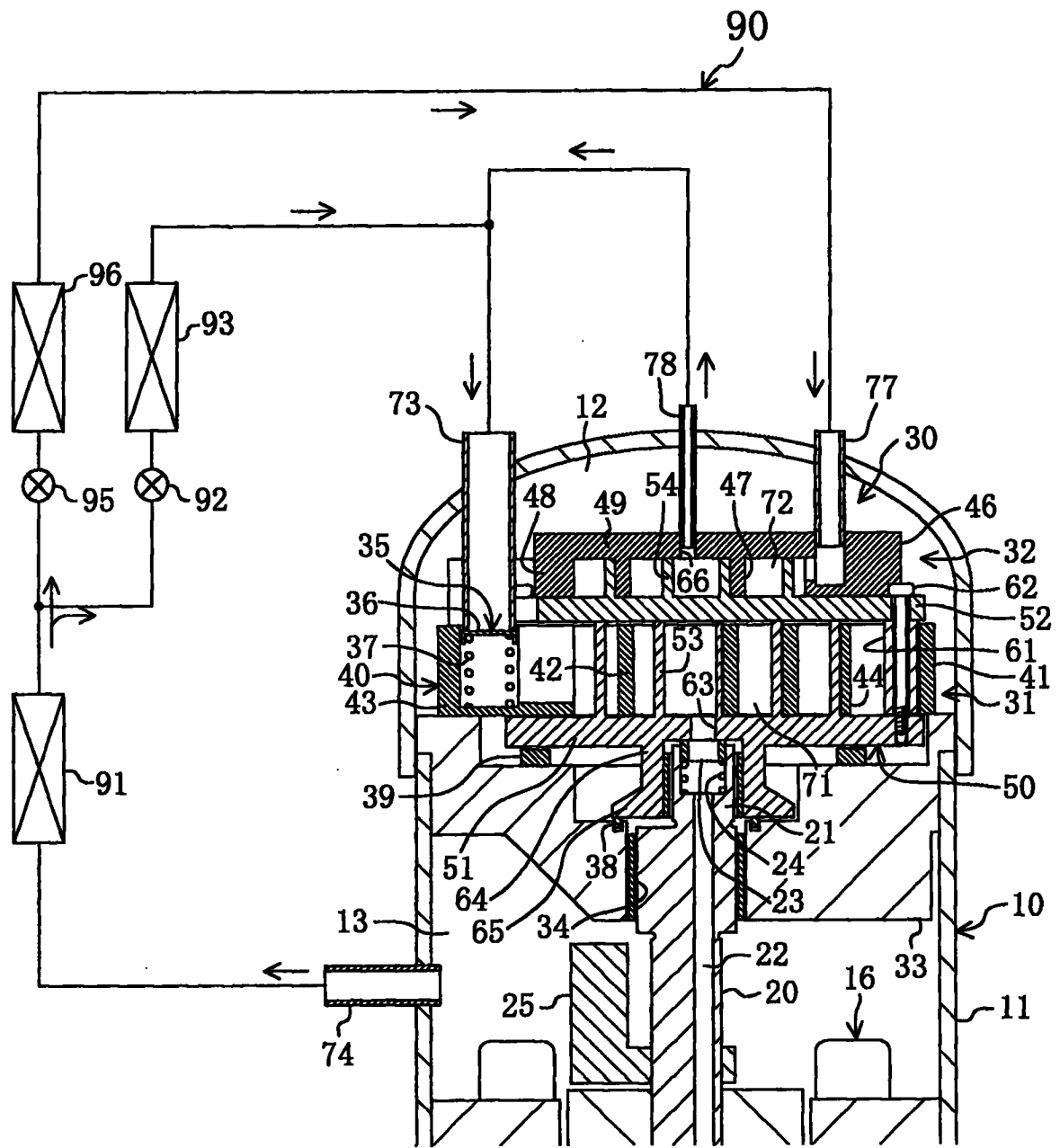


图 9

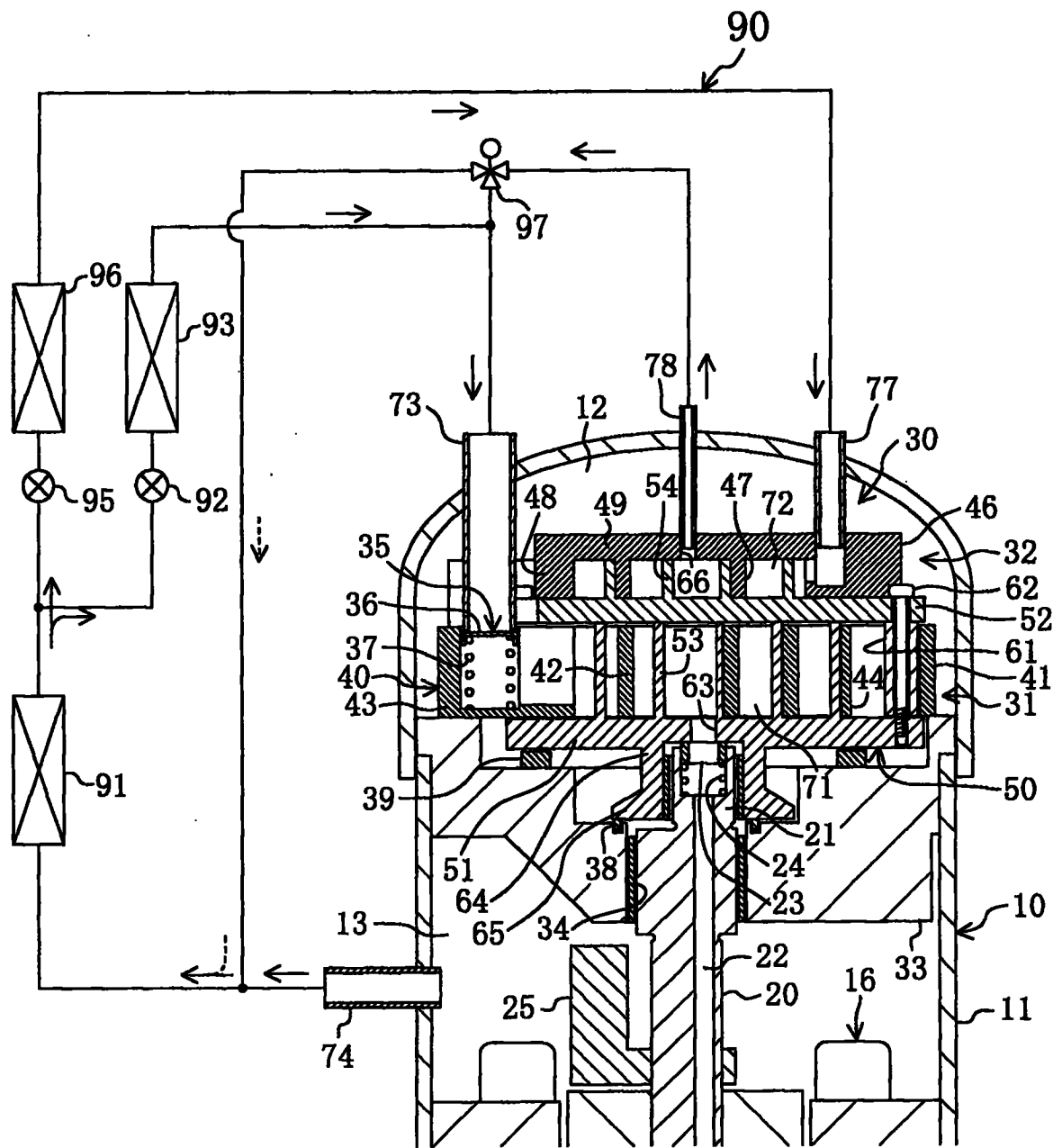


图 10

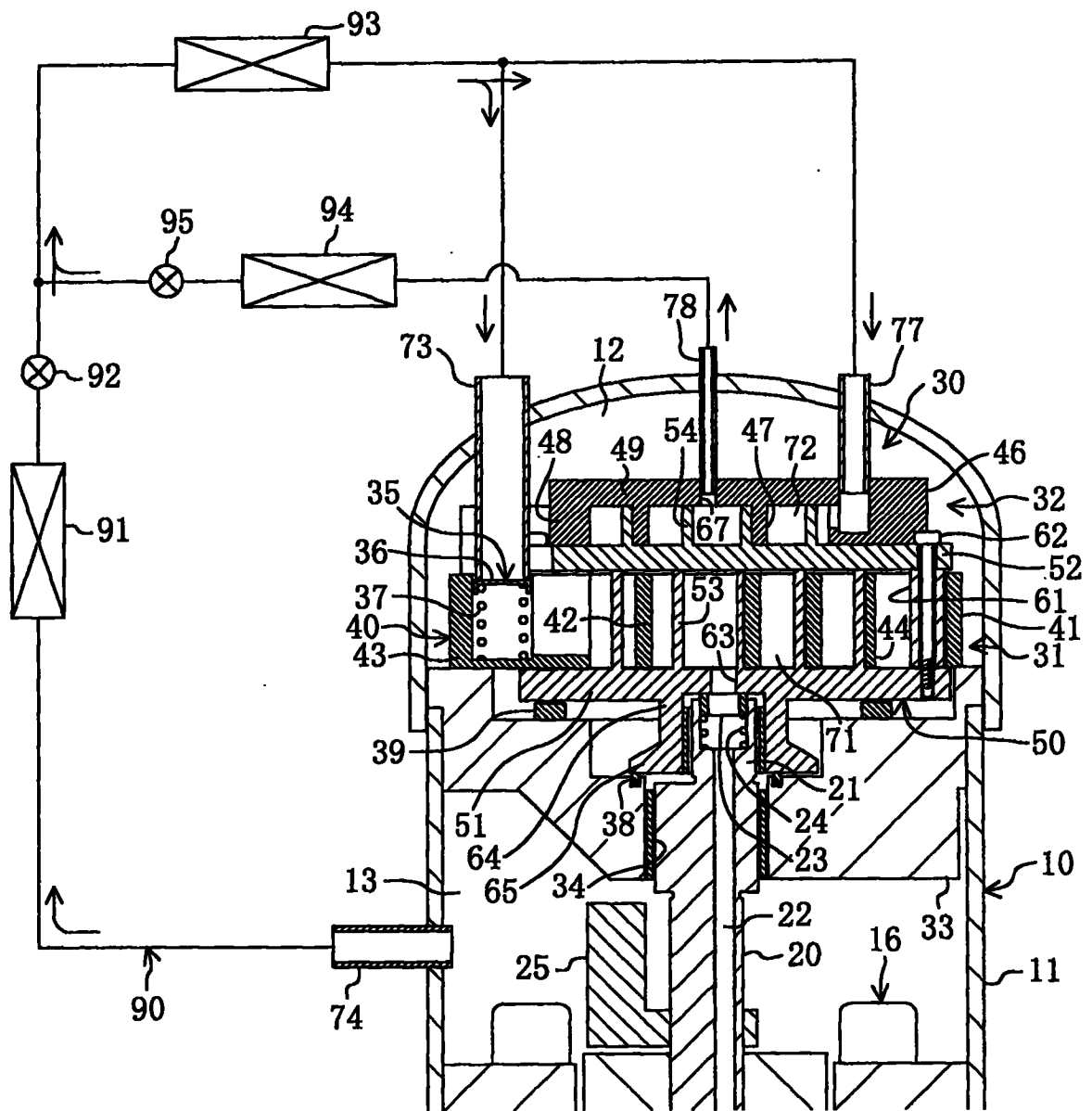


图 11

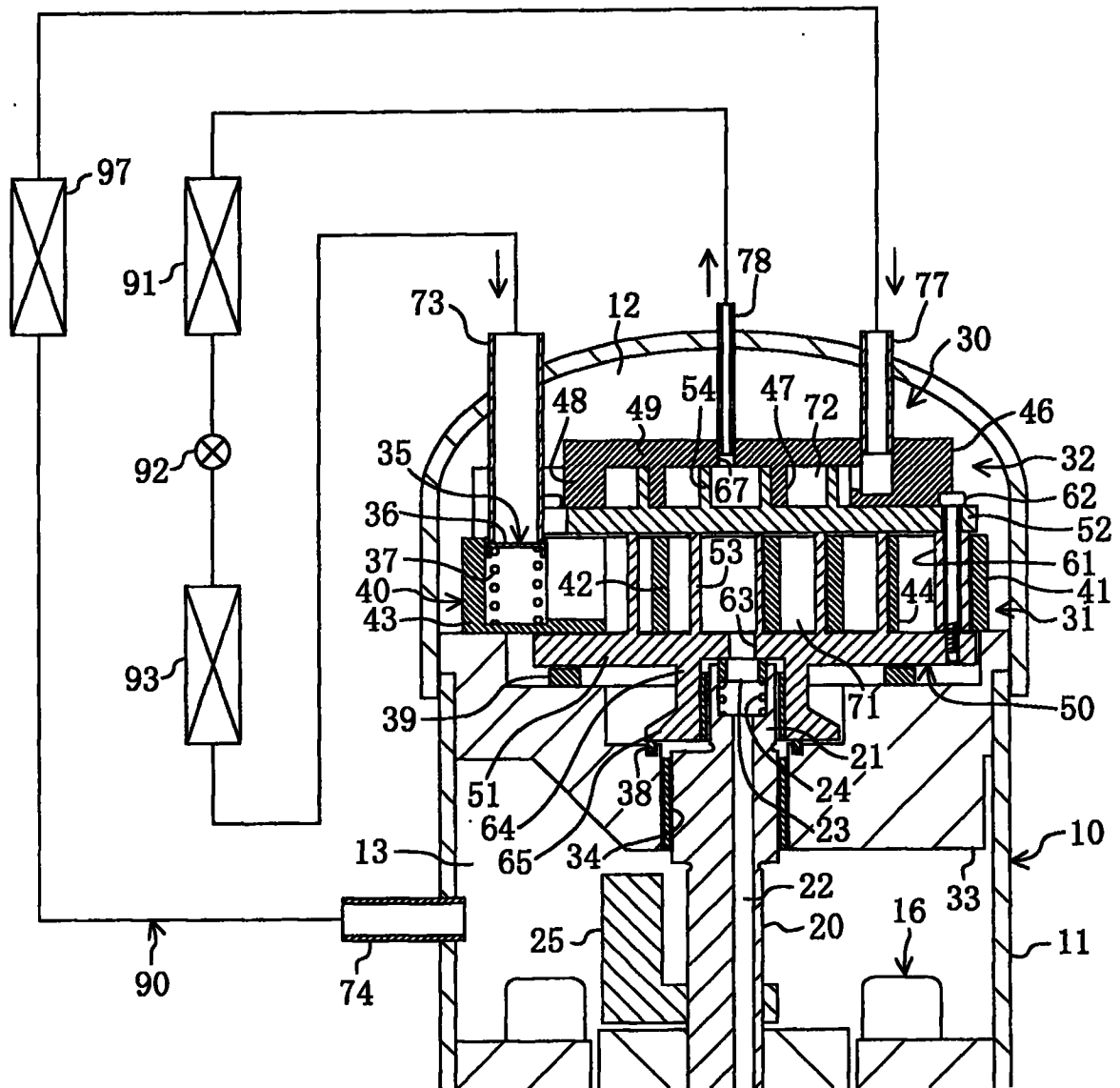


图 12

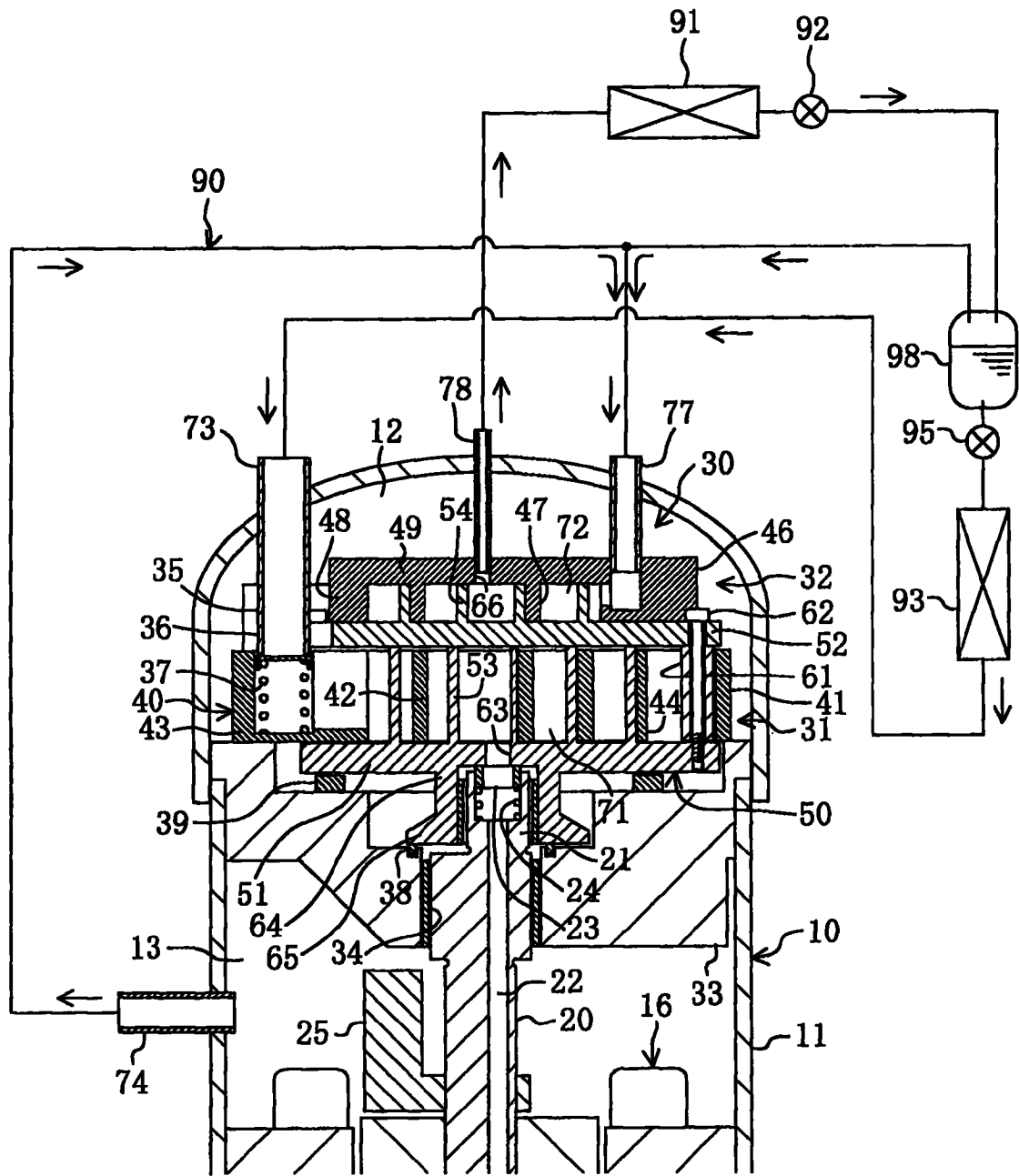


图 13

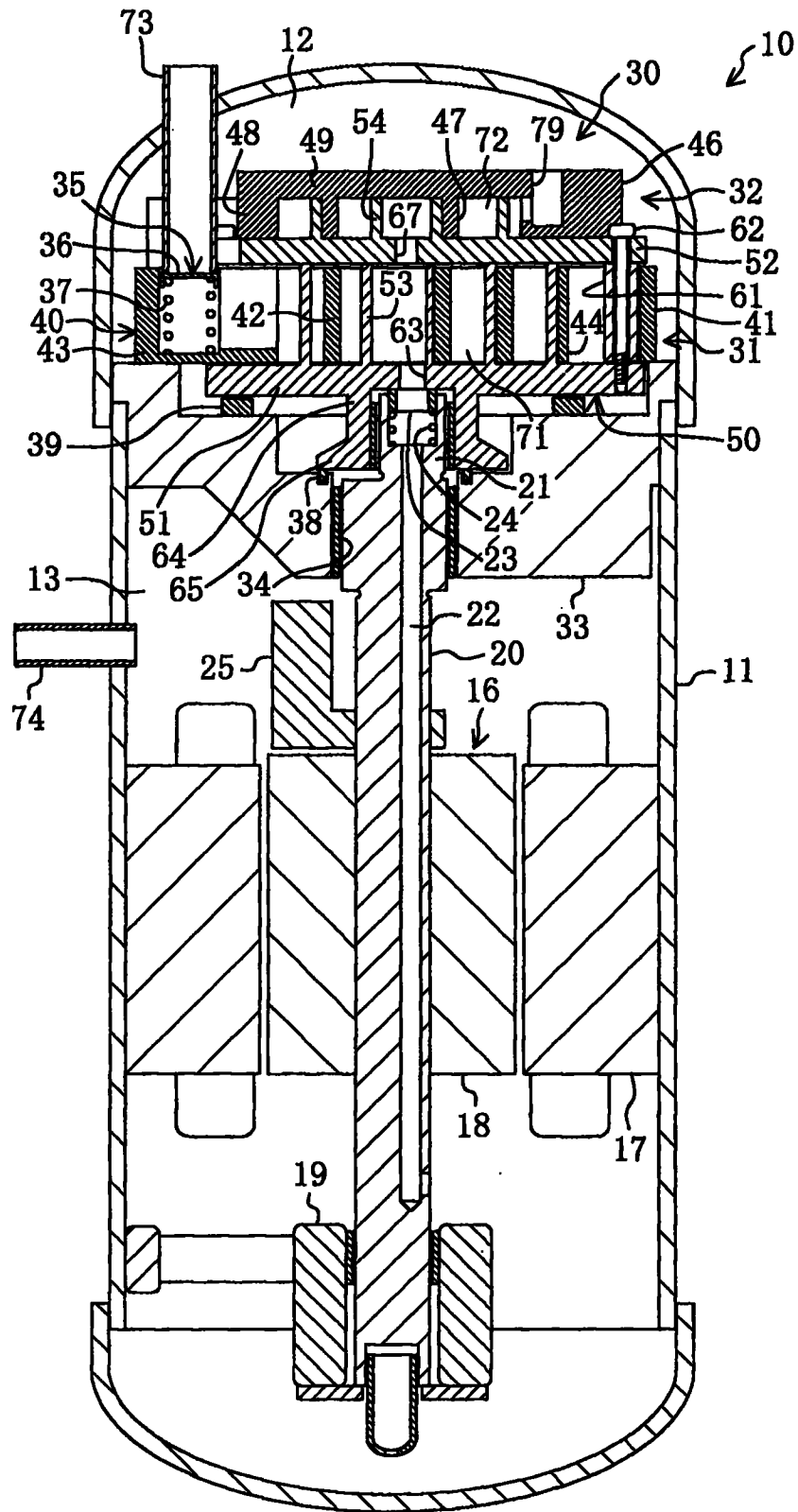


图 14

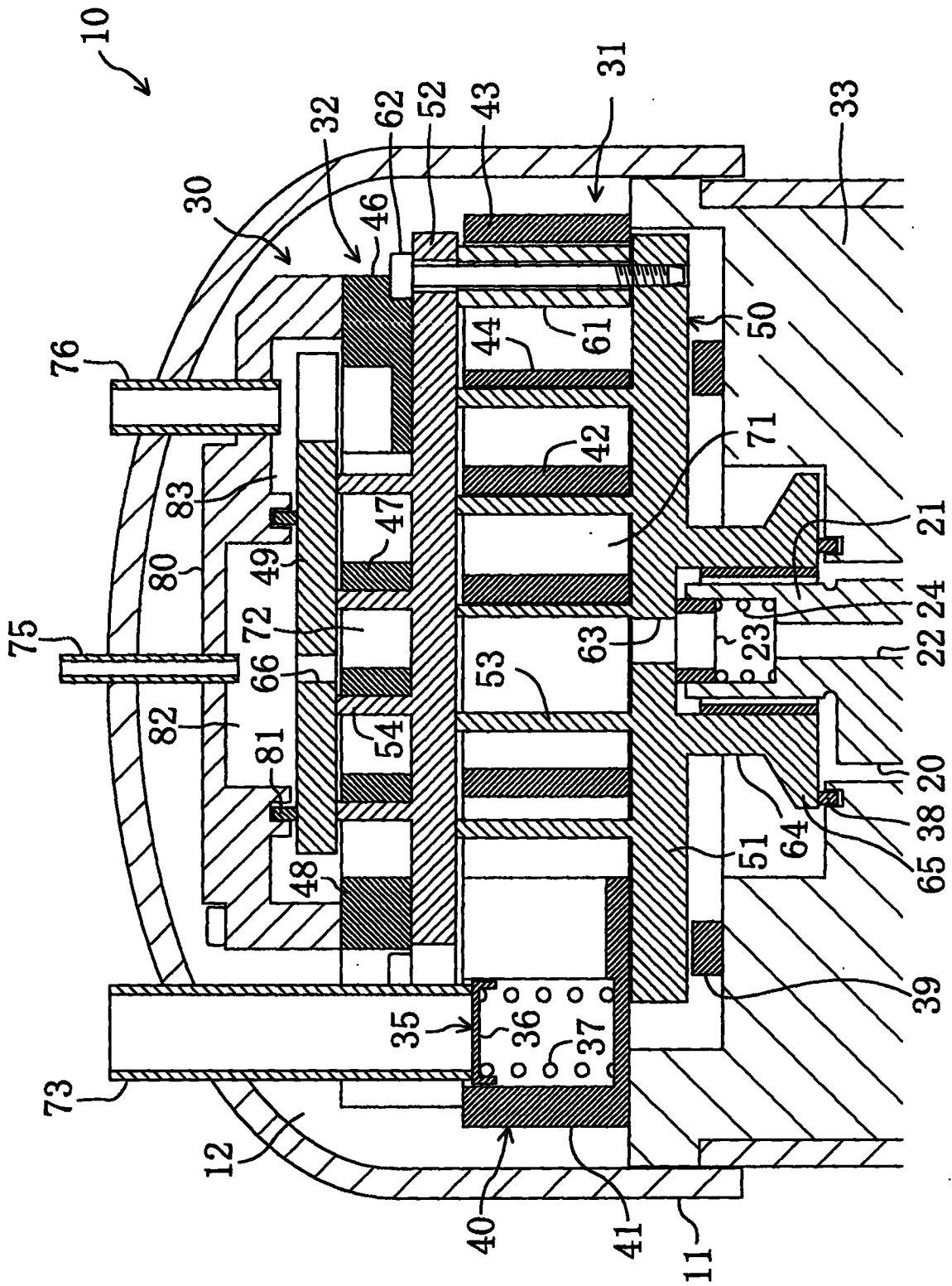


图 15