



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102066760 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 200980122341. 3

(22) 申请日 2009. 06. 03

(30) 优先权数据

2008-155107 2008. 06. 13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 12. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/060120 2009. 06. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/150967 JA 2009. 12. 17

(73) 专利权人 株式会社神户制钢所

地址 日本兵库县

(72) 发明人 垣内哲也 天野靖士

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 朱美红 杨楷

(51) Int. Cl.

F04C 29/02(2006. 01)

F04C 18/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1165249 A, 1997. 11. 19, 全文.

GB 2008684 A, 1979. 06. 06,

US 5727936 A, 1998. 03. 17, 说明书第2栏第32行-第3栏第46行、附图.

EP 1780416 A1, 2007. 05. 02,

JP 3803812 B2, 2006. 08. 02, 附图6.

审查员 屈威

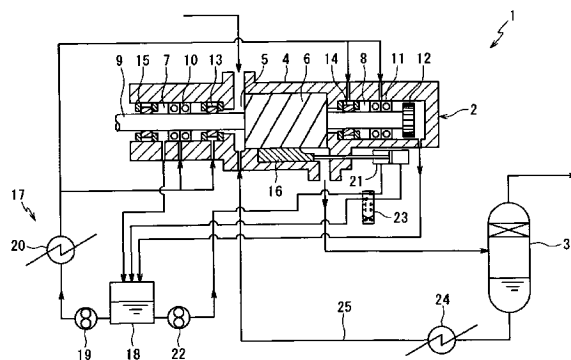
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

螺旋压缩装置

(57) 摘要

压缩的对象气体的特性对轴承的寿命没有影响的螺旋压缩装置(1)具有:螺旋压缩机(2),将阴阳咬合并可旋转地收容在形成于机壳(4)上的转子室(5)内、将对象气体与转子润滑流体一起压缩的螺旋转子(6)的转子轴(9)、通过配设在相邻于转子室(5)而形成在机壳(4)内的轴承空间(7、8)内的轴承(10、11)支承,具备将转子室(5)与轴承空间(7、8)隔离的轴封部件(13、14);润滑流体分离回收器(3),从螺旋压缩机(2)吐出的对象气体中分离转子润滑流体;转子润滑流路(25),将润滑流体分离回收器(3)分离的转子润滑流体导入到转子室(5)中;轴承润滑系统(17),对轴承空间(7、8)供给轴承润滑流体,使从轴承空间(7、8)流出的轴承润滑流体冷却而回流到轴承空间(7、8)中。



1. 一种螺旋压缩装置,其特征在于,具有:

螺旋压缩机,将阴阳咬合并可旋转地收容在形成于机壳上的转子室内、将对象气体与转子润滑流体一起压缩的螺旋转子的转子轴、通过配设在相邻于上述转子室而形成在上述机壳内的轴承空间内的轴承支承,具备将上述转子室与上述轴承空间隔离的轴封部件;

润滑流体分离回收器,从上述螺旋压缩机吐出的上述对象气体中分离上述转子润滑流体;

转子润滑流体供给机构,将上述润滑流体分离回收器分离的上述转子润滑流体导入到上述转子室中;

轴承润滑系统,对上述轴承空间供给轴承润滑流体,使从上述轴承空间流出的上述轴承润滑流体回流到上述轴承空间中;

上述转子润滑流体和上述轴承润滑流体是由上述轴封部件隔离的不同的系统的流体;

上述轴承润滑系统构成为,上述转子润滑流体不会混入到上述轴承润滑流体中。

2. 如权利要求1所述的螺旋压缩装置,其特征在于,还具有使回收到上述润滑流体分离回收器中的上述转子润滑流体回流到上述转子室内的转子润滑流路。

3. 如权利要求1所述的螺旋压缩装置,其特征在于,上述轴承润滑流体还被向上述轴封部件供给。

4. 如权利要求3所述的螺旋压缩装置,其特征在于,

上述轴封部件构成为,将上述转子室与上述轴承空间经由多个狭窄的间隙连接;

对于上述轴封部件的中途,供给由上述润滑流体分离回收器分离了上述转子润滑流体的上述对象气体的一部分。

5. 如权利要求1所述的螺旋压缩装置,其特征在于,上述螺旋压缩机具备控制上述对象气体的从上述转子室的吐出位置的滑阀。

6. 如权利要求5所述的螺旋压缩机,其特征在于,上述轴承润滑流体兼作为上述滑阀的动作媒体。

螺旋压缩装置

技术领域

[0001] 本发明涉及螺旋压缩装置。

背景技术

[0002] 以往,广泛地使用将螺旋转子彼此、以及螺旋转子与转子室之间用冷却用油冷却及润滑的油冷式螺旋压缩机。在以往的油冷式螺旋压缩机中,在压缩的对象气体是烃类气体等的情况下,有对象气体溶入到冷却用油中而使冷却用油的粘度下降、轴承的润滑变得不充分而使轴承损伤的情况。此外,在以往的螺旋压缩机中,在对象气体是腐蚀性气体的情况下,也有对象气体将轴承腐蚀而使其损伤的情况。

[0003] 在专利文献 1 中,记载有将从螺旋压缩机吐出的对象气体在减压箱中减压、将溶入在冷却用油中的对象气体分离的技术。但是,不能将对象气体大幅地减压,在专利文献 1 的装置中,冷却用油的脱气并不一定充分。

[0004] 专利文献 1 :特开平 10-26093 号公报

发明内容

[0005] 鉴于上述问题,本发明的课题是提供一种压缩的对象气体的特性不影响轴承的寿命的螺旋压缩装置。

[0006] 为了解决上述课题,本发明的螺旋压缩装置具有:螺旋压缩机,将阴阳咬合并可旋转地收容在形成于机壳上的转子室内、将对象气体与转子润滑流体一起压缩的螺旋转子的转子轴、通过配设在相邻于上述转子室而形成在上述机壳内的轴承空间内的轴承支承,具备将上述转子室与上述轴承空间隔离的轴封部件;润滑流体分离回收器,从上述螺旋压缩机吐出的上述对象气体中分离上述转子润滑流体;转子润滑流体供给机构,将上述润滑流体分离回收器分离的上述转子润滑流体导入到上述转子室中;轴承润滑系统,对上述轴承空间供给轴承润滑流体,使从上述轴承空间流出的上述轴承润滑流体回流到上述轴承空间中。

[0007] 该结构将进行螺旋转子及转子室的润滑的转子润滑流体、和进行转子轴的轴承的润滑的轴承润滑流体通过轴封部件隔离,使其成为相互独立地在不同的系统内循环的流体。由此,将轴承润滑流体与对象气体的接触几乎消除,能够防止对象气体带来的轴承润滑流体的劣化、防止轴承的寿命缩短。

[0008] 此外,本发明的螺旋压缩装置也可以还具有使回收到上述润滑流体分离回收器中的上述转子润滑流体回流到上述转子室内的转子润滑流路。

[0009] 根据该结构,能够循环利用转子润滑流体,也能够容易地进行转子润滑流体的冷却等。

[0010] 此外,在本发明的螺旋压缩装置中,也可以是,上述轴承润滑流体还被向上述轴封部件供给。

[0011] 根据该结构,通过将轴承润滑流体还作为帮助轴封部件的轴封的密封流体利用,

能够可靠地防止对象气体向轴承室的侵入。

[0012] 此外,在本发明的螺旋压缩装置中,也可以是,上述轴封部件构成为,将上述转子室与上述轴承空间经由多个狭窄的间隙连接;对于上述轴封部件的中途,供给由上述润滑流体分离回收器分离了上述转子润滑流体的上述对象气体的一部分。

[0013] 根据该结构,由于将分离了转子润滑流体的对象气体供给到轴封部件的中途,所以能够防止所供给的对象气体从轴封部件形成的狭窄的间隙一点点地向低压侧漏出、含有转子润滑流体的对象气体从转子室流入到轴承室中。由于经由轴封部件流入到轴承室中的对象气体是极少量的,所以不会使轴承润滑油劣化、或直接腐蚀轴承。

[0014] 此外,在本发明的螺旋压缩装置中,也可以是,上述螺旋压缩机具备控制上述对象气体的从上述转子室的吐出位置的滑阀。

[0015] 在使用滑阀的情况下,由于难以做成无油构造,所以以往不能应对腐蚀性气体等,但通过本发明,即使在使用滑阀的情况下,也能够确保轴承的寿命。

[0016] 此外,在本发明的螺旋压缩装置中,也可以是,上述轴承润滑流体兼作为上述滑阀的动作媒体。

[0017] 根据该结构,用于流体的循环供给的附属设施较少就足够。

[0018] 根据本发明,将螺旋压缩机的转子室与轴承空间用轴封部件隔离,对各自供给不同的流体,进行润滑及冷却。因此,使由螺旋压缩机压缩的对象气体仅稍稍、或者完全不接触到轴承及轴承润滑流体,所以轴承的寿命不会受对象气体的特性较大地影响。

附图说明

[0019] 图1是本发明的第1实施方式的螺旋压缩装置的结构图。

[0020] 图2是本发明的第2实施方式的螺旋压缩装置的结构图。

[0021] 图3是本发明的第3实施方式的螺旋压缩装置的结构图。

[0022] 图4是本发明的第4实施方式的螺旋压缩装置的结构图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 1 螺旋压缩装置

[0025] 2 螺旋压缩机

[0026] 3 润滑流体分离回收器

[0027] 4 机壳

[0028] 5 转子室

[0029] 6 螺旋转子

[0030] 7、8 轴承室

[0031] 9 转子轴

[0032] 10、11 轴承

[0033] 13、14 机械密封件(轴封部件)

[0034] 15 机械密封件

[0035] 16 滑阀

[0036] 17 轴承润滑系统

[0037] 19 润滑泵

- [0038] 20 冷却器
- [0039] 21 流体压力缸
- [0040] 24 冷却器
- [0041] 25 转子润滑流路（转子润滑流体供给机构）
- [0042] 30、31 碳环密封件（轴封部件）
- [0043] 35 碳环

具体实施方式

[0044] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。在图 1 中表示本发明的第 1 实施方式的螺旋压缩装置 1。螺旋压缩装置 1 是用螺旋压缩机 2 将对象气体（例如丙烷气体）压缩并吐出、通过润滑流体分离回收器 3 从螺旋压缩机 2 吐出的对象气体中将为了螺旋压缩机 2 内的润滑及冷却而混入到对象气体中的转子润滑流体（例如润滑油）分离、将压缩的对象气体向需要设备供给的装置。

[0045] 螺旋压缩机 2 具有阴阳咬合并可旋转地收容在形成于机壳 4 中的转子室 5 之中的螺旋转子 6。螺旋转子 6 具有延伸到相邻于转子室 5 而形成在机壳 4 中的轴承空间 7、8 内的螺旋轴 9,受配设在轴承空间 7、8 内的轴承 9、10 支承。此外,阴阳的螺旋转子 9 在吐出侧的轴承空间 8 内由定时齿轮 12 相互连结以使其同步旋转。此外,螺旋压缩机 2 具有将转子室 5 与轴承空间 7、8 分别隔离的机械密封件（密封部件）13、14、和将转子轴 9 突出到机壳 4 之外而连接在未图示的马达上的吸入侧的轴承空间 7 的开放端轴封的机械密封件 15。进而,螺旋压缩机 2 具有使转子室 5 的吐出侧的开口位置变化的滑阀 16。

[0046] 此外,螺旋压缩装置 1 具有对轴承空间 7、8 供给用来将轴承 9、10 润滑的轴承润滑流体（例如润滑油）的轴承润滑系统 17。轴承润滑系统 17 具有将从轴承空间 7、8 流出的轴承润滑流体回收并储存的供给箱 18、将轴承润滑流体从供给箱 18 送出的润滑泵 19、和将从润滑泵 19 吐出的轴承润滑流体冷却的冷却器 20。此外,螺旋压缩装置 1 还将轴承润滑流体作为驱动滑阀 16 的流体压力缸 21 的动作媒体利用。具体而言,螺旋压缩装置 1 具有从供给箱 18 压送轴承润滑流体的驱动泵 22、和选择将从驱动泵 22 压送的轴承润滑流体供给到流体压力缸 21 的两个端口的哪个中的 3 位置切换阀 23。

[0047] 此外,螺旋压缩装置 1 具有通过对象气体的压力使由润滑流体分离回收器 3 从对象气体分离的转子润滑流体经由冷却器 24 回流到螺旋压缩机 2 的转子室 5 的吸入部中的转子润滑流路（转子润滑流体供给机构）25。由此,转子润滑流体在螺旋压缩装置 1 的内部循环。

[0048] 在螺旋压缩装置 1 中,轴承润滑流体还被向机械密封件 13、14 供给。机械密封件 13、14 分别由气密固定在机壳 4 上的两个定子、和在两个转子之间气密地固定在转子轴 9 上、与转子轴 9 一起旋转的转子构成,定子与转子相互滑动接触。通过对该定子与转子的滑动接触面供给轴承润滑流体,定子与转子之间的密封变得完全,将转子室 5 与轴承空间 7、8 分别隔离。另外,被供给到机械密封件 13、14 的轴承润滑流体由于被关闭在由机壳 4、定子和转子形成的密闭空间中,所以不会从机械密封件 13、14 漏出到转子室 5 或轴承空间 7、8 中。

[0049] 在螺旋压缩装置 1 中,由于对象气体没有侵入到轴承空间 7、8 中,所以不会有轴承

10、11 受对象气体的腐蚀性侵蚀而寿命变短的危险。此外,由于轴承润滑流体在与转子润滑流体独立的系统内循环,不会与对象气体及转子润滑流体接触,所以不会通过对象气体使轴承润滑流体劣化(粘度下降),能够维持轴承 10、11 的润滑及冷却的最适当的条件。

[0050] 另外,在本实施方式中,也可以将定时齿轮 12 省略,而通过螺旋转子 6 彼此的咬合使阴阳的螺旋转子 6 同步旋转。

[0051] 在图 2 中表示本发明的第 2 实施方式的螺旋压缩装置 1a。另外,在这以后的说明中,对于与前面说明的实施方式相同的结构要素赋予相同的附图标记而省略重复的说明。

[0052] 螺旋压缩装置 1a 被由定量式的补给泵 26 从储备器 27 总是供给一定量的转子润滑流体。从补给泵 26 的供给量是少量,所以从润滑流体分离回收器 3 也对螺旋压缩机 2 供给转子润滑流体。润滑流体分离回收器 3 具有液位开关 28,控制从润滑流体分离回收器 3 将转子润滑流体排出的排出阀 29 的开度,以使其液面容纳在规定范围内。

[0053] 在对象气体是例如含有腐蚀性成分的气体、转子润滑流体是润滑油的情况下,随着螺旋压缩装置 1 的运转,对象气体一点点地溶入到转子润滑流体中,使转子润滑流体劣化。但是,在本实施方式中,由于总是被供给新的转子润滑流体,所以能够将转子润滑流体保持为一定以上的品质。

[0054] 此外,被从螺旋压缩装置 1 排出的转子润滑流体也可以由其他设施消耗。例如,在石油精制设施中,将能够作为转子润滑流体使用的液化重烃消耗。由此,不再需要将使用液化重烃作为转子润滑流体的螺旋压缩装置 1 排出的转子润滑流体进行废液处理。

[0055] 在图 3 中表示本发明的第 3 实施方式的螺旋压缩装置 1b。在本实施方式中,对螺旋压缩机 2 的转子室 5 供给的转子润滑流体的所有量都从螺旋压缩装置 1 的外部供给,在润滑流体分离回收器 3 中被回收的转子润滑流体都被排出到螺旋压缩装置 1 的外部。

[0056] 例如,在石油精制设施中,作为副生成物而生成辛烷那样的液化重烃。通常它们被精制处理,但在本实施方式的螺旋压缩装置 1b 中,通过在作为转子润滑流体使用后进行精制处理,将溶入到转子润滑流体中的对象气体也同时处理,没有环境污染的担心。

[0057] 进而,在图 4 中表示本发明的第 4 实施方式的螺旋压缩装置 1c。螺旋压缩装置 1 为了转子室 5 与轴承空间 7、8 之间的轴封而具备碳环密封件 30、31。此外,螺旋压缩装置 1c 将由润滑流体分离回收器 3 分离了转子润滑流体的对象气体的一部分导入到碳环密封件 30、31 的中途。另外,通过对吸入侧的碳环密封件经由节流孔 32 导入对象气体,来调整其供给量。

[0058] 此外,在本实施方式中,从轴承空间 7、8 不仅流出轴承润滑流体、还流出对碳环密封件 30、31 供给的对象气体的一部分。它们都被回收到有压箱 33 中。有压箱 33 的上部空间连通到螺旋压缩机 2 的吸入侧,上部空间的对象气体被螺旋压缩机 2 的吸入压力吸引,将内压保持为与螺旋压缩机 2 的吸入压力相同。此外,使从润滑泵 19 吐出的轴承润滑流体的一部分经由再生装置 34 回流到有压箱 33 中,在再生装置 34 中将溶入的对象气体除去而保持其品质。

[0059] 碳环密封件 30、31 是将在与转子轴 9 之间形成微小的间隙的多个碳环 35 气密地保持在机壳 4 上、通过对象气体通过转子轴 9 与碳环 35 的间隙时的压力损失、将通过的对象气体的量限制为极少量的机构。

[0060] 此外,在本实施方式中,在碳环密封件 30、31 的中途导入了比转子室 5 及轴承空间

7、8 高压的对象气体。由此,导入到碳环密封件 30、31 的中途的对象气体流入到转子室 5 及轴承空间 7、8 中,不会使含有转子润滑流体的对象气体从转子室 5 流入到轴承空间 7、8 中,所以转子润滑流体不会混入到轴承润滑流体中。

[0061] 此外,在本实施方式中,流入到轴承空间 7、8 中的对象气体不是润滑流体的输送媒体,所以其流量为很少量就可以。由此,在本实施方式中,对轴承润滑流体带来的影响不会较大,能够通过紧凑的再生装置 34 维持轴承润滑流体的品质。

[0062] 在本实施方式中,完全气密的轴封可以仅是设在转子轴 9 从机壳 4 突出的部分上的机械密封件 15。此外,对于如本实施方式那样与对象气体接触的轴承润滑流体,不要求美国石油协会的润滑油系统规格那样的严格的规格,所以其构造不会成为较大的成本主要原因。

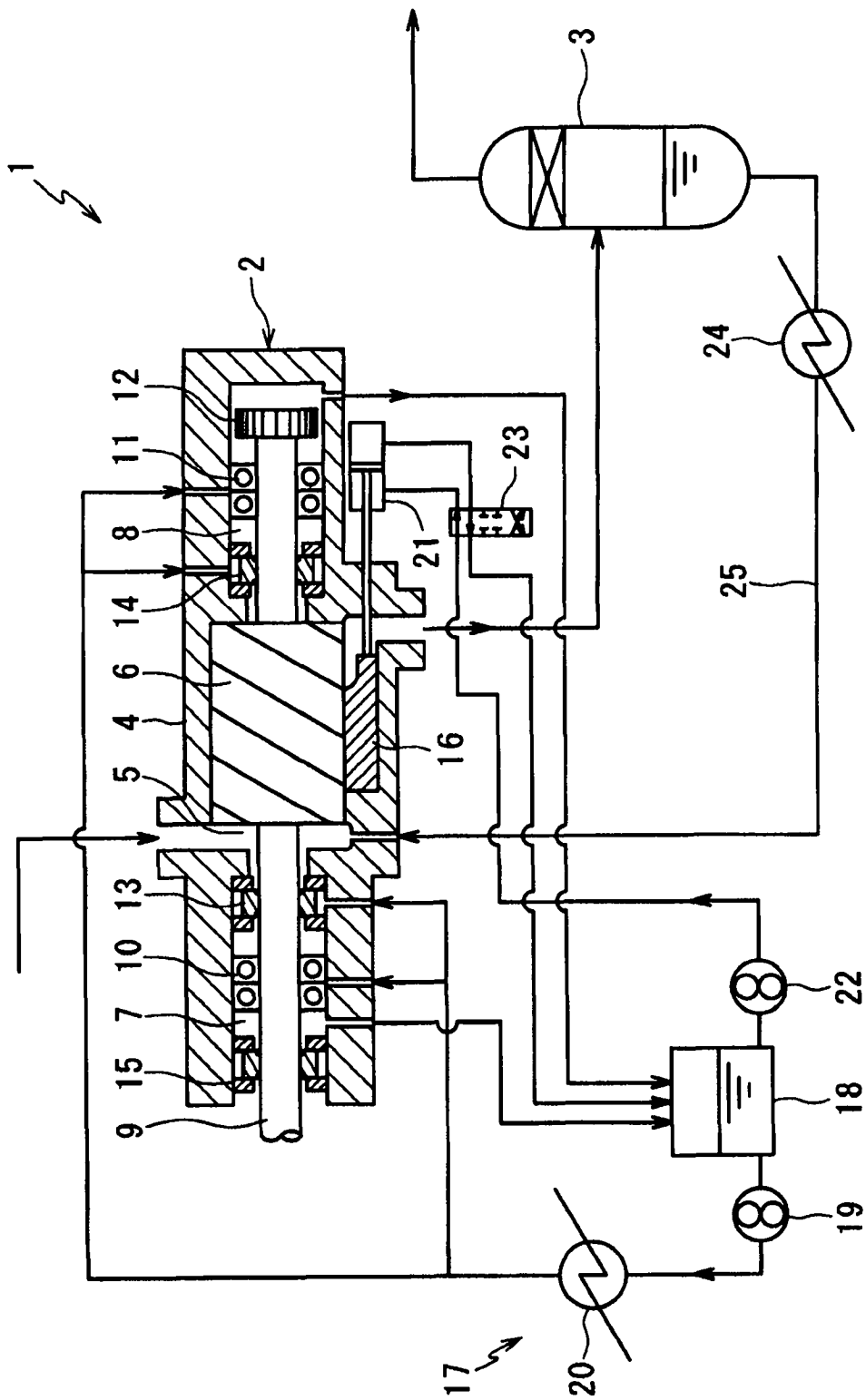


图 1

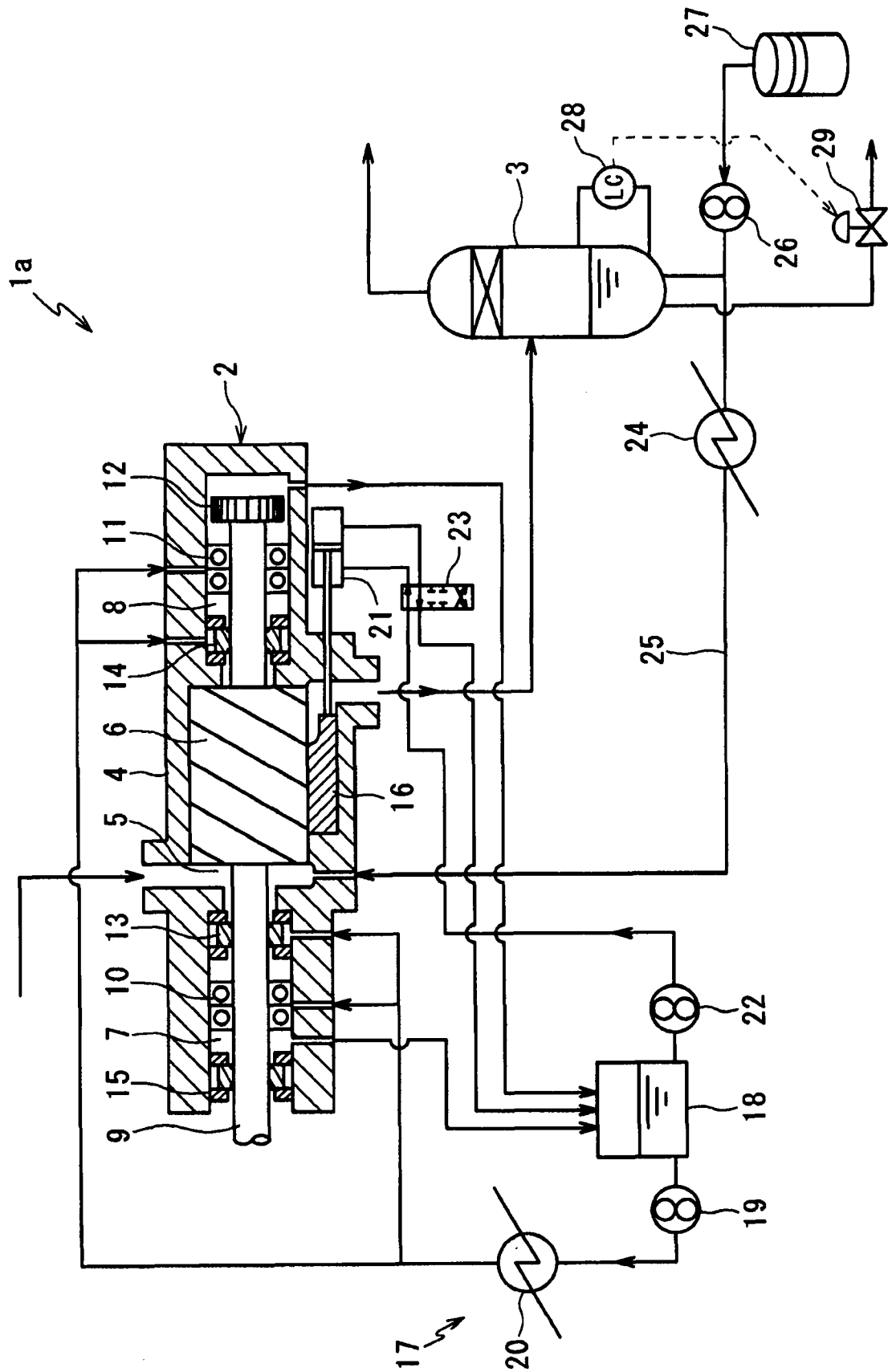


图 2

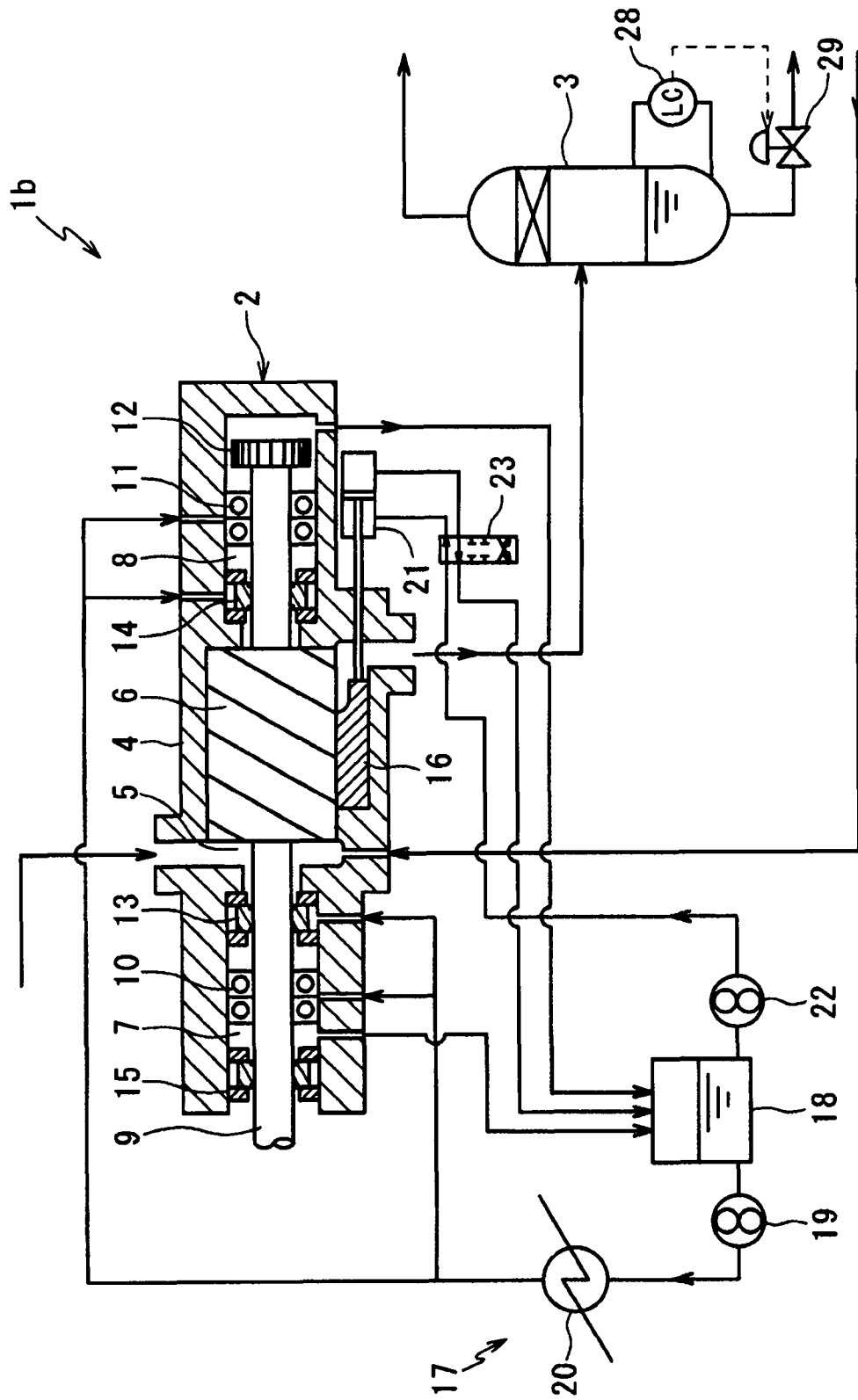


图 3

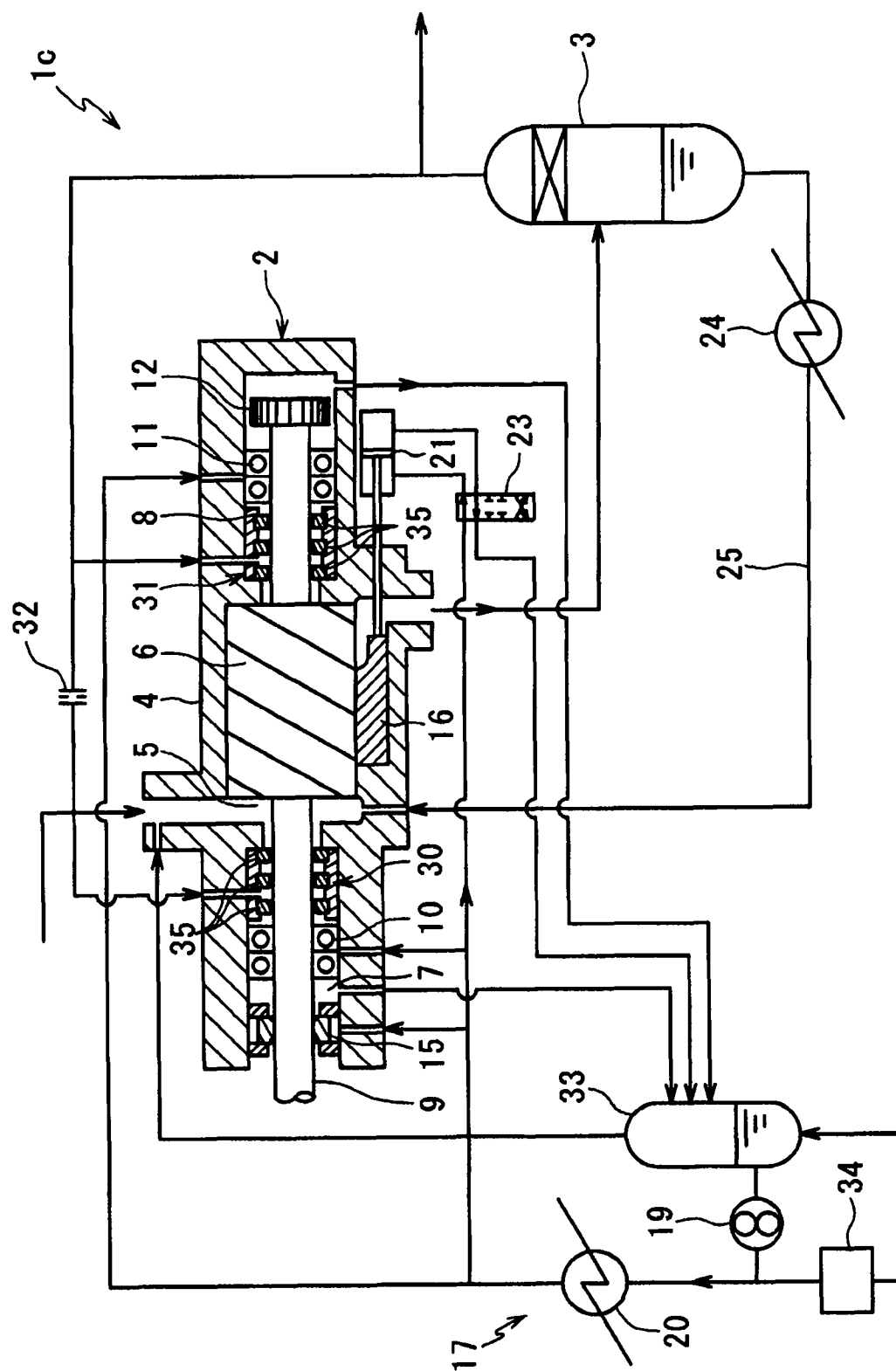


图 4