



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102077008 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 200980125014. 3

(22) 申请日 2009. 06. 11

(30) 优先权数据

2008/0366 2008. 07. 02 BE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 12. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/BE2009/000031 2009. 06. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/000045 EN 2010. 01. 07

(73) 专利权人 阿特拉斯·科普柯空气动力股份有限公司

地址 比利时维尔赖克

(72) 发明人 K·范坎普福特 O·M-A·贝耶尔特
P·J·海尔曼 S·J·R·J·扬森斯

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 刘志强

(51) Int. Cl.

F16T 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4197990 , 1980. 04. 15,

US 5144974 A, 1992. 09. 08,

US 5512249 A, 1996. 04. 30,

US 2002/0121302 A1, 2002. 09. 05,

US 4922233 A, 1990. 05. 01,

审查员 徐春华

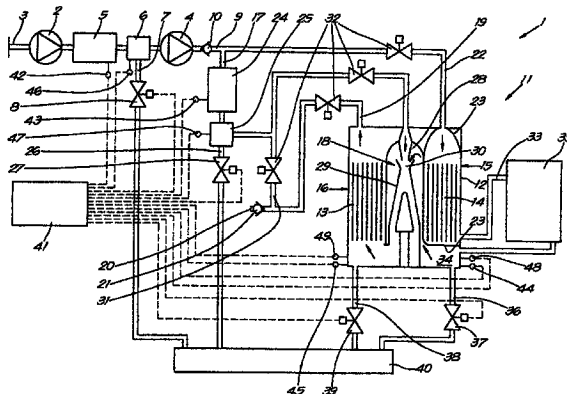
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种控制压缩空气单元的方法以及应用该方法
的压缩空气单元

(57) 摘要

一种用于控制设有至少一个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 的压缩空气单元的方法, 其特征在于, 该方法包括至少基于非所述排出阀 (8, 27, 37, 39) 的进给侧上的系统参数的系数参数控制上述排出阀 (8, 27, 37, 39) 的步骤。



1. 一种用于控制设有至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 的压缩空气单元的方法, 每个可控排出阀均具有进给侧, 所述方法包括至少基于所述至少两个可控排出阀中的第二可控排出阀的进给侧上的一系统参数来控制所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的至少第一可控排出阀的步骤, 其中所述系统参数不是在所述第一可控排出阀的进给侧上具有的可测量的物理参数, 其特征在于, 所述方法包括以下步骤中的一个:

当所述第一可控排出阀和第二可控排出阀在所述至少两个可控排出阀的相应进给侧上具有不同压力时, 阻止所述第一可控排出阀和第二可控排出阀同时被打开; 或者

确定所述第二可控排出阀是否是打开的, 当所述第二可控排出阀打开时, 阻止所述第一可控排出阀与第二可控排出阀同时被打开。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述系统参数包括系统温度或压力的测量值。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括测量所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的至少一个可控排出阀的进给侧上的液位的步骤。

4. 如前述权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括测量所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 的进给侧上的液位并且基于所述液位判断所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的一个是否被打开的步骤。

5. 如前述权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括利用所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的至少一个来放出气体和 / 或降低压力的步骤。

6. 如前述权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于: 使用控制器 (41) 来控制所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39)。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括以下步骤:

如果所述系统参数没有以所述控制器 (41) 所期望的方式变化, 在所述控制器 (41) 记录到不正确的测量值时发出警报, 从而使得所述系统参数被加以考虑。

8. 如前述权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法包括确定已经经由所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 从所述压缩空气单元排出的冷凝物的量的步骤。

9. 一种能够应用权利要求 1-8 所述的方法的压缩空气单元, 该压缩空气单元包括控制器 (41) 和至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39), 所述至少两个可控排出阀均具有进给侧, 所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 以可控方式连接到控制器 (41), 其中一检测装置连接至所述控制器 (41) 以至少测定所述压缩空气单元的一系统参数, 所述系统参数不是所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的第一可控排出阀的进给侧上的系统参数, 其中所述控制器 (41) 利用一算法而被程序化, 从而控制所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的至少所述第一可控排出阀, 由此当所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的第二可控排出阀打开时阻止所述第一可控排出阀与所述第二可控排出阀同时被打开; 或者使得所述控制器 (41) 被构造为以如下方式控制所述至少两个可控排出阀, 即: 当所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 的相应进给侧上的压力不同时, 使得所述第一可控排出阀与所述第二可控排出阀不能同时被打开。

10. 如权利要求 9 所述的压缩空气单元, 其特征在于, 所述检测装置还被设计成用于确定所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 中的至少一个排出阀的进给侧上的液位。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的压缩空气单元, 其特征在于, 所述至少两个可控排出阀 (8, 27, 37, 39) 为水分离器 (6, 25)、干燥器 (11) 或冷却器 (5, 24) 的一部分, 或者所述至少两个可控排出阀的进给侧与水分离器 (6, 25)、干燥器 (11) 或冷却器 (5, 24) 相连。

一种控制压缩空气单元的方法以及应用该方法的压缩空气单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制压缩空气单元（诸如压缩机单元、干燥器单元或类似设备）的方法以及应用该方法的压缩空气单元。

背景技术

[0002] 在 US 6, 588, 443B2 中已经公开了一种用于控制压缩空气单元的方法，具体公开了一种用于从多级压缩机单元中排出冷凝物的方法，由此，形成于各个相应的压力级的冷却器中的冷凝物经由设在所述压力级下游的专用排水管排出。

[0003] 根据 US 6, 588, 443B2 的这种方法的缺点是需要很多阀，并且由于存在多个阀和连接件，因此应用这种方法的设备的体积较大。这种方法的另一缺点是，除了排放冷凝物之外，它不能被用来执行其它功能。

[0004] 在 EP 0, 391, 250A2 中公开了一种设备，它可以被用于在收集器中的冷凝物达到预设的最大高度时排放冷凝物，直至达到另一设定高度。

[0005] 这种构造的缺点是没有考虑其它测量信号，这种构造只适于将来自某一个收集器中的冷凝物排放到开放式储存器中，并且它不能被用来执行其它功能。

[0006] US 6, 191, 253B1 描述了一种排出阀，其用于在冷凝物出现在所述排出阀的入口时立即排放冷凝物。然而，这种阀动装置的缺点是它只能被用于将来自单个储存器的冷凝物排放到开放式储存器中。另一缺点是体积不够大，这意味着在排放大量冷凝物时需要多个工作循环。

发明内容

[0007] 本发明旨在提供一种用于控制压缩空气单元的方法，与已有方法相比，该方法在很多不同的方面均有所改进。

[0008] 为此，本发明涉及一种用于控制设有至少两个可控排出阀的压缩空气单元的方法，该方法包括至少基于非所述排出阀的进给侧上的系统参数的系数参数控制上述排出阀中的至少一个的步骤，由此所述方法包括以下步骤中的至少一个：

[0009] 测定在各自排出阀的进给侧上的压力，并且控制不同的排出阀，使得在进给侧上具有不同压力的两个排出阀不能同时打开；或者

[0010] 以永远不能同时打开的方式控制作为压缩空气单元的一部分的两个排出阀。

[0011] “排出阀的进给侧”指的是该阀的入口侧，换句话说位于所述排出阀上游的那侧。

[0012] 在本案中，“排出阀”指的是这样的阀，它能够被用来排放冷凝物，但也不排除将这种阀用于其它功能。

[0013] 根据本发明的方法的优点是：由于只需要数量有限的阀，因此允许实现简单且紧凑的构造。

[0014] 因此,上述系统参数包括出现在压缩空气单元中的可测量的物理参数,诸如温度值、压力值、液位或类似参数,或者基于可测量的物理参数生成的内部状态信号。

[0015] 这种“内部状态信号”指的是在控制器中计算出的信号或者借助物理参数测量值确定的信号。这种应用的实例是借助基于特定的可测量的物理参数的读数开始的计数器实现控制。

[0016] 根据本发明的方法的优点是:它允许通过排出阀执行迄今为止是通过各单独部件(诸如排出阀或类似部件)来实现的特定功能,使得不再需要这些特定部件。

[0017] 例如,因此在检测中间冷却器中的压力超过特定极限值且其被检测到时,中间冷却器的压力将通过设在中间冷却器上的可控排出阀被放掉。

[0018] 根据本发明,该方法还包括以下步骤:测定作为压缩空气单元的一部分的至少两个排出阀的进给侧上的压力,以及控制这些不同的排出阀,使得位于进给侧上的这两个具有不同压力值的排出阀将不会同时被打开。

[0019] 该特定方法的优点是:它避免两个排出阀同时被打开,从而防止冷凝物从压缩空气单元的一部分流向压力较低的另一部分。

[0020] 根据本发明,该方法包括控制作为压缩空气单元的一部分的两个不同排出阀,使得它们永远不能同时被打开的步骤。

[0021] 例如,这可以通过测量所述相应排出阀的进给侧上的液位并且基于其判断排出阀是否被打开来实现。

[0022] 本发明还涉及一种使得能够应用上述方法的压缩空气单元,所述压缩空气单元设有至少两个以可控方式连接到控制器的排出阀,因此上述控制器还连接到检测装置以确定至少一个非所述排出阀中的一个的进给侧上的系统参数的系统参数,因此上述控制器包括基于所述系统参数的测定值控制所述排出阀中的至少一个的算法。

[0023] 为了更好地解释本发明的特性,下面以举例而非限制性的方式对根据本发明的用于控制压缩空气单元的优选方法进行描述,并且参考唯一的附图对应用这种方法的压缩空气单元进行描述。

附图说明

[0024] 图 1 描绘了压缩空气单元 1。

具体实施方式

[0025] 在本例中,所述压缩空气单元 1 设有两级压缩机,其具有与吸入管线 3 相连且在其输出侧与高压级 4 相连的低压级 2。

[0026] 在压力级 2 和 4 之间设有中间冷却器 5 以及第一液体分离器 6,在第一液体分离器 6 上连接有其中设有第一排出阀 8 的第一排水管 7。

[0027] 在高压级 4 的压缩空气管线 9 中设有止回阀 10,其允许压缩空气管线 9 中的高压级 4 的流动,并且在该两级压缩机被关闭时防止压缩气体从仍处于压力之下和位于所述两级压缩机下游的部件回流到吸入管线 3。

[0028] 在本实例中,压缩空气单元 1 还包括用于对来自两级压缩机的气体进行干燥的干燥设备,所述干燥设备主要包括在 BE 1, 005, 64 中描述的那种干燥器 11,其由具有干燥区

13 和再生区 14 以及转子 15 的压力容器 12 形成,所述转子 15 由圆柱形干燥元件 16 构成,在所述干燥元件 16 中设有交替地被引导通过干燥区 13 和再生区 14 的吸附和 / 或吸收介质。

[0029] 另外,干燥器 11 包括主管道 17,所述主管道 17 连接压缩空气管线 9 并且使干燥器 11 与高压级 4 的出口相连,并且在混合设备 18 中敞开,混合设备 18 的出口连接到上述干燥区 13 的入口。

[0030] 输出管线 19 使干燥区 13 的出口与消费者网络 20 相连,其中输出管线 19 和消费者网络 20 通过止回阀 21 隔开。

[0031] 侧面管道使压缩空气管线 9 与再生区 14 的入口相连。

[0032] 再生区 14 由具有转子 15 的一部分构成,其在两个轴向侧上被屏 23 封闭。转子 6 的其余部分构成干燥区。

[0033] 在本例中,上述主管道 17 设有后冷却器 24 和设在所述后冷却器 24 下游的第二液体分离器 25,所述第二液体分离器 25 配有第二排水管 26,在所述第二排水管 26 中设有第二排出阀 27。

[0034] 混合设备 18 包括喷射器,众所周知,喷射器包括喷射管 28 和混合管 29,喷射管 28 和混合管 29 之间设有吸口 30。混合管 29 结束于干燥区 13 的入口处。

[0035] 在本例中,以已知的方式将混合设备 18 用作转子 15 的驱动轴,为此,混合管 29 借助于通过连接件与混合管 29 连接的轴连接到马达(其未在附图中示出)。

[0036] 上述干燥器 11 的输出管线 19 可以按照惯例通过支路 31 连接到主管道 17,在本例中,所述支路 31 就像主管道 17、输出管线 19 和侧面管道 22 那样包括关闭阀 32。

[0037] 再生区 14 的出口经由冷却管 33 连接到压力容器 12 中的内部空间 34,所述内部空间 34 与上述吸入口 30 相连。

[0038] 冷却管 33 中设有再生冷却器 35,其例如(但不一定)是空气冷却的,但它原理上具有热交换器的形状。

[0039] 在压力容器 12 上连接有第三排水管 36,在本例中,所述第三排水管 36 中设有第三排出阀 37。

[0040] 在本例中,在干燥区 13 的入口上还连接有第四排水管 38,在所述第三排水管 38 中还设有第四排出阀 39。

[0041] 在该实例中,上述各个排水管 7、26、36 和 38 连接到单个公共储存器 40(但这不是必须的)。然而,根据本发明,也可以提供数个储存器和 / 或使用敞开式储存器。

[0042] 压缩空气单元 1 还包括控制器 41,排出阀 8、27、37 和 39 以可控的方式连接到控制器 41,并且在控制器 41 上还连接有检测装置以至少测定非位于相关的可控排出阀的进给侧上的系统参数的系统参数,并且在本例中测定数个系统参数,即相应的排出阀 8、27、37 和 39 的进给侧上的系统压力和液位的测量值。

[0043] 为此,上述检测装置包括四个压力传感器 42-45,它们分别设在上述排出阀 8、27、37 和 39 的进给侧上。

[0044] 在本例中,第一压力传感器 42 设在中间冷却器 5 中,第二压力传感器 43 设在后冷却器 24 中,第三压力传感器 44 测量空间 34 中的压力,第四压力传感器 45 被装配成能够测量干燥区 13 的入口处的压力。

[0045] 另外,在本例中,检测装置包括设在相应的液体分离器 6、25 中的两个液面传感器 46 和 47,以及分别在排出阀 37、39 的进给侧设于干燥器 11 中的两个液面传感器 48 和 49,因此这些液面传感器 46-49 中的每一个也与上述控制器 41 相连。

[0046] 本发明不限于使用在附图中示出的压力和液面传感器;相反地,也可以采用其它构造。因此,例如可以省略一个或数个液面传感器。

[0047] 根据本发明的应用的压缩空气单元 1 的工作非常简单,且具体如下:

[0048] 当该两级压缩机被启动时,气体(例如空气)经由吸入管线 3 吸入,所述气体首先通过低压级 2 被压缩,接着受压通过中间冷却器 5 和第一液体分离器 6,到达高压级 4 以在那里进一步被压缩。

[0049] 由于压缩气体的压力升高并且接着在中间冷却器 5 中温度下降的组合,气流中的水蒸气会发生冷凝(这是公知的),因此在气流中形成液滴,这些液滴在第一液体分离器 6 中从气流中分离出去。

[0050] 在紧挨着位于第一液体分离器 6 下游的 100%饱和的压缩气体中,在其受到高压级 4 压缩并且通过后冷却器 24 之后将会再次形成冷凝物滴,这些液滴将在第二液体分离器 25 中从气流中除去。

[0051] 离开第二液体分离器 25 的饱和压缩气体然后流入干燥器 11,在所述干燥器 11 中,待干燥的气体被引导通过混合设备 18,接着借助从气体中吸收水分的吸收和/或吸附介质被干燥。

[0052] 被干燥的气体接着通过输出管线 19 被引导至消费者网络 20。

[0053] 为了能够使吸收和/或吸附介质再生,利用马达低速驱动转子 15(这是公知的),因此吸收和/或吸附介质交替地被引导通过干燥区 13 和再生区 14。

[0054] 侧面管道 22 将部分待干燥气体从压缩空气管线 9 引导至再生区 14,这部分气体不流经主管道 17,因此不在后冷却器 24 中被冷却。

[0055] 因此,待干燥的气体仍然相对较热和不饱和,使得它在流经再生区 14 时能够从吸收和/或吸附介质中吸取水分。

[0056] 在再生区 14 的出口处,气体经由冷却管 33 被引导至再生冷却器 35,以便接着经由空间 34 和通过吸口 30 被吸入混合管 29,该气体在混合管 29 中与来自主管道 17 的待干燥气体混合。

[0057] 根据本发明的用于控制压缩空气单元的方法包括以下步骤:至少基于系统参数控制排出阀 8、27、37 或 39 中的至少一个,其中所述系统参数非在相关的排出阀 8、27、37 或 39 的进给侧上的系统参数,以经由所述排出阀 8、27、37 或 39 将冷凝物排入储存器 40。

[0058] 为此,控制器 41 配有用于通过这种方式控制至少一个(在本例中是所有的排出阀 8、27、37 或 39)的算法。

[0059] 在本例中,上述系统参数包括相应的排出阀 8、27、37 和 39 的进给侧上的系统压力的测量值,所述测量值通过相应的压力传感器 42-45 来测定;然而,在本实例中,排出阀 6 和 25 的进给侧上的液位也被考虑。

[0060] 不同的排出阀 8、27、37 和 39 通过控制器 41 被控制成在进给侧上具有不同压力值的两个排出阀 8、27、37 和 39 不能同时被打开。

[0061] 然而,还可以对不同的排出阀 8、27、37 和 39 进行控制,使得它们永远不同时打开,

这例如可以通过测量这些相应的排出阀 8、27、37 和 39 的进给侧上的液位并且基于此判断排出阀 8、27、37 或 39 是否被打开来实现。

[0062] 在本例中,该方法还包括以下步骤,即:测定排出阀 8、27、37 和 39 的进给侧上的液位,并且只要测量的液位超过预设极限值就将相关的排出阀 8、27、37 或 39 打开。

[0063] 这可以通过上述控制器 41 来实现,为此,所述控制器 41 连接液面传感器 46-49,并且在应用该方法时始终考虑在排出阀 8、27、37 和 39 的进给侧上测量的相应压力值。

[0064] 根据本发明的特性,通过借助中央控制器 41 控制不同的排出阀 8、27、37 和 39,除了排放冷凝物之外,还可以将这些排出阀 8、27、37 和 39 用于其它功能,例如放气。

[0065] 在所给出的压缩空气单元 1 的实例中,它在停止期间可以被用于例如使干燥器再生,因此被送过干燥设备 16 的气体可以经由排出阀 37 和 / 或 39 被放出。

[0066] 例如,紧挨着设在中间冷却器 5 后面(即下游)的排出阀 8 还可以被用来放掉中间冷却器的压力,以清空中间冷却器的体积。

[0067] 根据本发明的方法还优选包括以下步骤,即:在上述控制器 41 记录到不正确的测量值时产生警报,因为上述参数未以控制器 41 期望的方式变化,因而至少考虑与排出阀的进给侧上的液位不同的上述系统参数,并且可能地,至少考虑排出阀的进给侧上的液位。

[0068] 其实例是:如果排出阀 8 或 27 中的一个在相关液面传感器检测到过高液位时被控制器 41 打开,并且排出阀 8 或 27 中的另一个的进给侧上的液面传感器 46 或 47 不再检测到液体,则可以轻易地推断出排出阀 8 或 27 或液面传感器 46 或 47 的布线未能正确执行。

[0069] 根据本发明的压缩空气单元 1 的优点在于:它使得能够确定已通过排出阀 8、27、37 和 39 排出的冷凝物的体积。

[0070] 压缩机中期望的冷凝物的数量可以根据吸入空气的湿度、质量流量、压力值和温度来计算。

[0071] 这些数据可以被测量出或根据测量值计算出,因此可与实际排出的冷凝物的数量一同获得。如果排出的冷凝物的数量小于所计算的冷凝物的数量,则这可能表明例如水分分离器工作不正常。

[0072] 如果所分离的冷凝物的体积大于计算值,则这可能表明例如在液体回路和气体侧之间存在液体泄漏。

[0073] 根据本发明的用于排放冷凝物的方法的另一优点是:不必在压缩机或其中冷凝物储存器中的压力会跌至低于大气压力的单元中设置止回阀。这可以通过控制器 41 来检测,其中控制器 41 对其加以考虑以控制相关的排出阀,使得在排水系统的出口处不再需要止回阀。

[0074] 在上述实例中,用于控制排出阀 8、27、37 和 39 的主要系统参数包括系统压力和液位,但根据本发明,并不排除用于此目的其它系统参数(诸如温度值),或者将不同的参数结合使用。

[0075] 当然,不排除通过其它任何方式测量、计算或确定的用于控制排出阀的系统参数。

[0076] 将一个或数个系统参数的测量值和计算值结合使用也是一种选择。

[0077] 本发明不以任何方式局限于以举例的方式描述并且通过附图说明的方法和设备;相反地,根据本发明的这种方法和用于应用这种方法的设备可以通过很多不同的方式实现,同时仍然落在本发明的范围内。

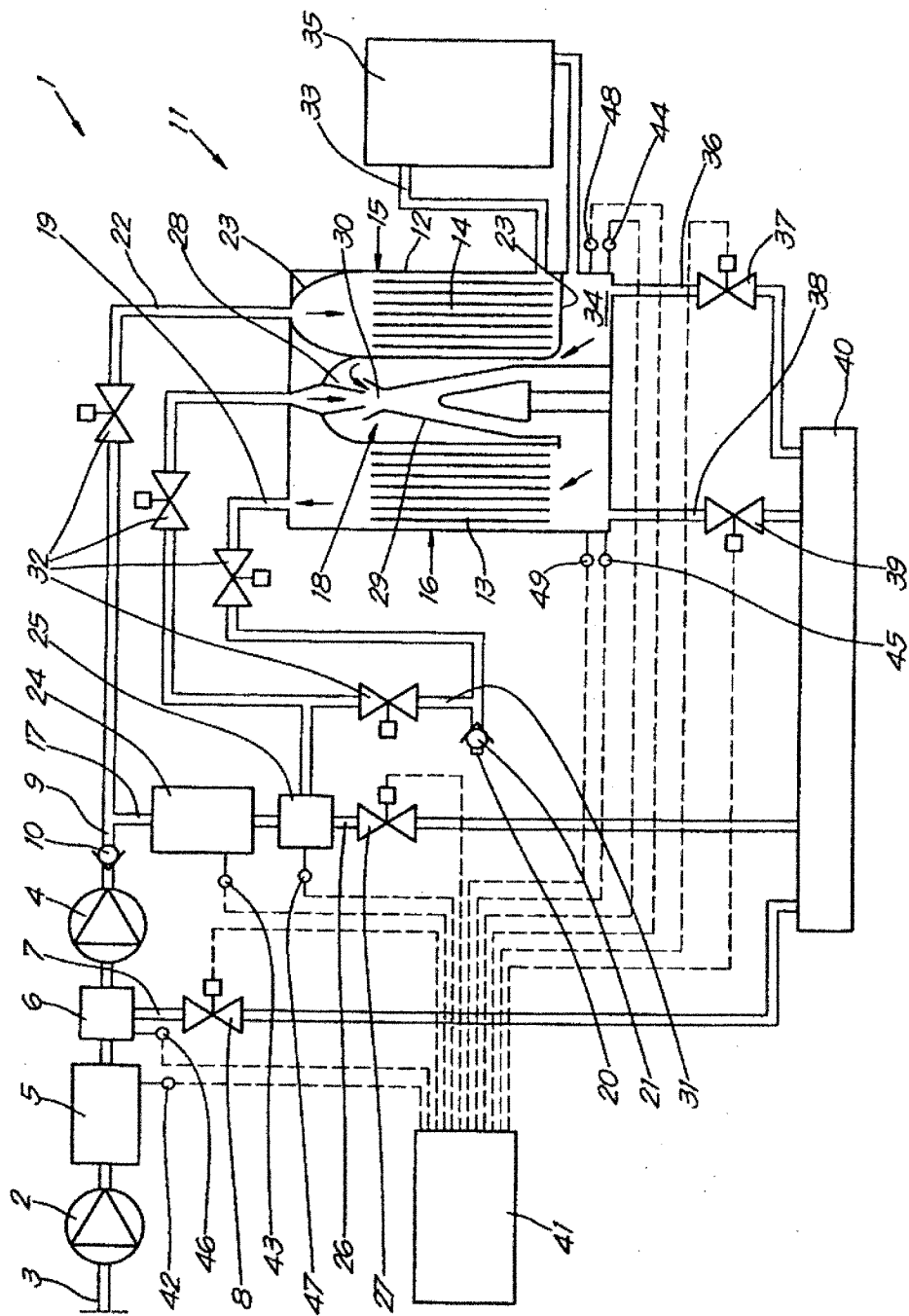


图 1