



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101370565 B

(45) 授权公告日 2012.02.01

(21) 申请号 200780002310.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.01.04

B01D 53/26 (2006.01)

(30) 优先权数据

B60T 17/00 (2006.01)

2006/0025 2006.01.12 BE

B01D 53/04 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

B01D 53/06 (2006.01)

2008.07.11

(56) 对比文件

(86) PCT申请的申请数据

US 6425935 B1, 2002.07.30, 说明书第3栏
第11-34行, 第4栏第1-23行、图1,2.

PCT/BE2007/000002 2007.01.04

CN 1077396 A, 1993.10.20, 说明书第3页第
10行至第4页最后一行、图1.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 范丽

WO2007/079553 EN 2007.07.19

(73) 专利权人 艾拉斯科普库空气动力股份有限公司

地址 比利时维尔赖克

(72) 发明人 B·E·A·范德施特雷滕
R·L·H·内夫斯

(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

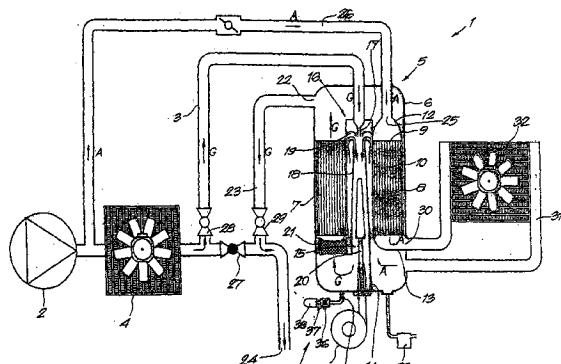
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于干燥气体的方法和设备

(57) 摘要

一种用于干燥来自压缩机(2)的气体的方法，所述气体被引导通过一种类型的干燥器(5)，所述类型的干燥器(5)由储气器(6)和转动体形式的干燥元件(9)构成，在所述干燥元件(9)内已经设有吸附和/或吸收介质(10)，所述吸附和/或吸收介质(10)被引导交替地通过储气器(6)的干燥区(7)和通过储气器(6)的再生区(8)，由此，在压缩机(2)停止或空转期间，气流受到引导而逆流通过干燥区(7)中的吸附和/或吸收介质(10)，即按照从干燥区(7)的出口(22)到干燥区(7)的入口(15)的流动方向(P)。



1. 一种用于干燥来自压缩机 (2) 的气体的方法,由此将要被干燥的气体被引导通过这样一种类型的干燥器 (5),所述类型的干燥器 (5) 主要由储气器 (6) 和转动体形式的干燥元件 (9) 构成,在所述干燥元件 (9) 内已经设有吸附和 / 或吸收介质 (10),所述吸附和 / 或吸收介质 (10) 被引导交替地通过储气器 (6) 的用于干燥气体的干燥区 (7) 和通过储气器 (6) 的用于再生在再生区 (8) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10) 的再生区 (8),由此,将被干燥的气体经由干燥区 (7) 的入口 (15) 被引导通过干燥区 (7) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10) 到达干燥区 (7) 的出口 (22),用于输送给与该出口 (22) 相连的用户网络 (24);

其特征在于:在压缩机 (2) 停止或空转期间,所述气体的流被引导而逆流通过干燥区 (7) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10),即按照从干燥区 (7) 的出口 (22) 到干燥区 (7) 的入口 (15) 的流动方向 (P)。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:被引导而逆流通过干燥区 (7) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10) 的所述气体为干燥气体。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于:被引导而逆流通过干燥区 (7) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10) 的所述气体是从上述用户网络 (24) 中分出来的。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于:通过将干燥区 (7) 与大气连通来获得从用户网络 (24) 中分出来的所述气体的流。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于:通过将位于干燥元件 (9) 和干燥区 (7) 的入口 (15) 之间的干燥区 (7) 的空间与大气连通来获得从用户网络 (24) 中分出来的所述气体的流。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在于:干燥区 (7) 经由储气器 (6) 中的可密封的排出口 (35) 与大气连通。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于:可密封的排出口 (35) 由控制盒控制,一旦压缩机 (2) 被关闭或空载驱动,所述控制盒就打开排出口 (35)。

8. 一种用于干燥来自压缩机 (2) 的气体的设备,所述设备主要由这样一种类型的干燥器 (5) 构成,所述类型的干燥器 (5) 由储气器 (6) 和转动体形式的干燥元件 (9) 构成,在所述干燥元件 (9) 内已经设有吸附和 / 或吸收介质 (10),所述吸附和 / 或吸收介质 (10) 被引导交替地通过储气器 (6) 的用于干燥气体的干燥区 (7) 和通过储气器 (6) 的用于再生在再生区 (8) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10) 的再生区 (8),由此干燥区 (7) 设有气体入口 (15) 和出口 (22);

其特征在于:所述设备 (1) 设有装置 (34),所述装置 (34) 能够在压缩机 (2) 停止或空转期间引导所述气体的流逆流通过干燥区 (7) 中的吸附和 / 或吸收介质 (10),即按照从干燥区 (7) 的出口 (22) 到干燥区 (7) 的入口 (15) 的流动方向 (P)。

9. 如权利要求 8 所述的设备,其特征在于:所述装置 (34) 由储气器 (6) 中的可密封的排出口 (35) 形成,所述排出口 (35) 在打开时,通过干燥元件 (9) 将用户网络 (24) 连通到大气。

10. 如权利要求 9 所述的设备,其特征在于:排出口 (35) 在干燥元件 (9) 与干燥区 (7) 的入口 (15) 之间的位置上被设置于储气器 (6) 中。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的设备,其特征在于:排出口 (35) 能够由电阀 (36) 来密封。

12. 如权利要求 11 所述的设备,其特征在于:该设备设有控制盒,一旦压缩机 (2) 被关闭或空载驱动,所述控制盒就打开电阀 (36)。
13. 如权利要求 9 所述的设备,其特征在于:排出口 (35) 设有经校准的释放阀 (37)。
14. 如权利要求 9 所述的设备,其特征在于:排出口 (35) 设有消音器 (38)。

用于干燥气体的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于干燥气体、更具体地用于干燥来自压缩机的气体的改进方法。

[0002] 背景技术

[0003] 人们知道，干燥来自压缩机的气体首先是将其冷却，随后引导其通过带有吸附和 / 或吸收介质的干燥元件。

[0004] 对于这种公知方法，人们还知道使这种吸附和 / 或吸收介质交替地通过所谓的干燥区和所谓的再生区而放入干燥器中，从而使吸附和 / 或吸收介质在再生区中再生。

[0005] 为此目的，根据已知的方法，被引导的将要干燥的气体的一部分在没有首先得到冷却的情况下用于再生区中的吸附和 / 或吸收介质，因此吸附和 / 或吸收介质吸收水分。

[0006] 这种已知方法的缺点在于，在经过一段时期的停止或一段时期的空转之后再次开启压缩机时，被干燥的气体暂时具有增大的湿度水平，即增大的压力露点。

[0007] 取决于被干燥气体的应用领域，干燥器之后的用户网络中的压力露点的上升的峰值是不可接受的。

[0008] 在具有一个干燥器和一个压缩机的装置中（压缩机并不总是在满负载下工作）和在具有并行连接的数个压缩机 / 干燥器组合的装置中（其中至少一个压缩机不是一直在满负载下工作）尤其会出现这种与压力露点峰值有关的问题。

[0009] 研究发现，在经过一段时期的停止或空转之后再次开启一个或数个压缩机时压力露点的暂时增大可由以下现象来解释。

[0010] 当压缩机满负载工作时，可说是在干燥元件的入口侧与出口侧的 水分含量之间形成一种平衡状态，由此与出口侧相比，干燥元件在入口侧含有更多的水分。

[0011] 在压缩机随后被关闭或空载驱动，并因此有很少的或没有气体流过干燥器时，上述平衡被打乱，并且将会有水分从潮湿的干燥元件入口侧扩散到较干燥的干燥元件出口侧。

[0012] 此外，在压缩机被关闭或空载驱动时，再生区入口侧与干燥区出口侧之间的压力差消失，并且形成从再生区到干燥区的潮湿的热空气流。

[0013] 干燥元件出口侧上的水分增多，甚至在用户网络中的或与用户网络相通的干燥元件之后的可用的被干燥气体内的水分也增多。

[0014] 在随后再次启动压缩机时，由于所形成的不平衡，被干燥气体的压力露点将会有暂时的增大，直至经过一段时间之后重新恢复平衡。

发明内容

[0015] 本发明的目标是纠正上述的或其他的缺点。

[0016] 为此，本发明涉及一种用于干燥来自压缩机的气体的方法，由此将要被干燥的气体被引导通过一种类型的干燥器，其中所述类型的干燥器主要由储气器和转动体形式的干燥元件构成，在所述干燥元件内已经设有吸附和 / 或吸收介质，所述吸附和 / 或吸收介质被

引导交替地通过储气器的用于干燥气体的干燥区和通过储气器的用于再生在再生区中的吸附和 / 或吸收介质的再生区，由此，将被干燥的气体经由干燥区的入口被引导通过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质到达干燥区的出口，用于输送给与此出口相连的用户网络，并且由此，在压缩机停止或空转期间，气体流受到引导而逆流通过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质，即按照从干燥区出口到干燥区入口的流动方向。

[0017] 本发明的优点在于，通过在压缩机停止或空转期间引导气体逆流通过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质，防止在此期间发生任何的水分扩散，并因此避免已经得到干燥的气体会在干燥器之后吸附水分。

[0018] 通过应用此方法，以简单的方式避免了压力露点的峰值，否则在 每次经过一段时间的停止或空转之后再次启动压缩机时都将会出现压力露点的峰值。

[0019] 与此相关的另一个优点是，在压缩机工作时，被干燥气体的露点保持几乎不变，因此具有非常小的波动。

[0020] 优选地，被干燥气体被引导而逆流通过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质。

[0021] 这提供了额外的优点，即：在压缩机停止或空转期间，干燥区中的吸附和 / 或吸收介质得到干燥，从而使得紧接着再次启动压缩机之后被干燥气体的压力露点甚至有可能比在压缩机负载工作时还要低。

[0022] 被引导而逆流通过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质的干燥气体优选地例如通过简单地将干燥区连接到大气而从上述用户网络中分离出来，其结果是，受到压力作用的来自用户网络的被干燥气体将自动地流过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质到达大气。

[0023] 本发明还涉及一种可与根据本发明的上述方法一起应用的设备，所述设备主要由一种类型的干燥器构成，所述类型的干燥器由储气器和转动体形式的干燥元件构成，在所述干燥元件内已经设有吸附和 / 或吸收介质，所述吸附和 / 或吸收介质被引导交替地通过储气器的用于干燥气体的干燥区和通过储气器的用于再生在再生区中的吸附和 / 或吸收介质的再生区，由此干燥区设有气体入口和出口，并且因此所述设备设有使得有可能在压缩机停止或空转期间引导气体流逆流通过干燥区中的吸附和 / 或吸收介质（即按照从干燥区出口到干燥区入口的流动方向）的装置。

附图说明

[0024] 为了更好地解释本发明的特征，根据本发明的用于干燥气体的设备的下述实施例仅作为示例进行说明，而非任何方式的限定，说明将参考以下附图，其中：

[0025] 图 1 示意性地表示用于干燥来自压缩机的气体的、根据本发明的设备；

[0026] 图 2 表示图 1 的设备，但是其处于压缩机的停止期间。

具体实施方式

[0027] 图 1 表示根据本发明的用于干燥来自压缩机 2 的气体的设备 1。

[0028] 压缩机 2 的出口经由压缩气体管线 3 和将在下文中实现的后冷却器 4 连接到设备 1，设备 1 主要由 BE 1,005,764 中所述类型的干燥器 5 构成，所述干燥器 5 由分为干燥区 7 和再生区 8 的储气器 6 构成，所述储气器 6 带有由管状转动体构成的可旋转的干燥元件 9，在所述管状转动体中已设有可被流经的吸附和 / 或吸收介质，所述吸附和 / 或吸收介质借

助于驱动器 11 交替地通过干燥区 7 和再生区 8。

[0029] 再生区 8 由干燥容器 6 的一部分形成,其借助于隔件 12、13、14 与干燥区 7 隔开。

[0030] 在干燥区 7 的入口 15 与压缩气体管线 3 之间设有气体混合设备 16,其在此例中已经集成在储气器 6 中。

[0031] 在给出的实例中,这种混合设备 16 由喷射器构成,众所周知,所述喷射器包含喷管 17 和混合管 18,在它们之间设有吸入口 19,用于从再生区 8 中吸入气体。

[0032] 在根据图 1 所描述的干燥器 5 中,混合设备 16 沿轴向方向延伸穿过管状的旋转干燥元件 9,并且在此例中混合设备 16 被用作干燥元件 9 的驱动轴,为此目的,混合管 18 借助于轴 20 与驱动器 11 相连。

[0033] 可选地在混合设备 16 与干燥元件 9 之间在干燥区 7 中设置液体分离器 21。

[0034] 干燥区 7 的出口 22 经由输出管 23 与压缩干燥气体的用户网络 24 相连。

[0035] 再生区 8 的入口 25 经由位于压缩机 2 与后冷却器 4 之间的位置上的压缩气体管线 3 的支路 26 直接连接到压缩机 2 的出口,以便能够引导来自压缩机 2 的未经冷却的压缩气体通过再生区 8。

[0036] 正如这种干燥器 2 的惯例那样,压缩气体管线 3 和输出管 23 通过旁路相互连接,其中在旁路中设有旁路阀 27,所述旁路阀 27 在设备 的正常使用期间是关闭的,正如图 1 所示那样。

[0037] 同样地,在压缩气体管线 3 和输出管 23 中分别设有阀 28、29,如图 1 所示,阀 28、29 在旁路阀 27 关闭时是打开的。

[0038] 再生区 8 的出口 30 经由管道 31 和在此实现的冷却器 32 与混合设备 16 的吸入口 19 相通。

[0039] 在上述管道 31 的较低点上设有冷凝物分离器 33。

[0040] 根据本发明,设备 1 配有装置 34,所述装置 34 使得能够在压缩机 2 空转或停止期间引导气流逆流通过干燥区 7 中的吸附和 / 或吸收介质 10,即,按照从干燥区 7 的出口 22 到干燥区 7 的入口 15 的流动方向。

[0041] 在图 1 的情况下,上述装置由可被密封的排放口 35 形成,所述排放口 35 在干燥元件 9 与干燥区 7 的入口 15 之间的位置上被设置于储气器 6 中。

[0042] 排放口 35 可以例如由电阀 36 来密封,所述电阀 36 连接到未在图中示出的控制盒,一旦压缩机 2 被关闭或空载驱动,所述控制盒就打开电阀 36。

[0043] 排出口 35 优选地装备有经校准的释放阀 37 和吸音器 38。

[0044] 根据本发明的上述设备的工作方式简单,并且如下文所述。

[0045] 在干燥器 5 正常负载的情况下,即当压缩机 2 正在运转并产生压缩气体时,电阀 36 被关闭。

[0046] 于是,待干燥的压缩气体经由压缩气体管线 3 和冷却器 4 被引入干燥器 5,在干燥器 5 中,气体如图 1 中的箭头 G 所示那样被传送通过混合设备 16,并随后借助于上述液体分离器 21 和吸附气体中的水分的吸附和 / 或吸收介质 10 而得到干燥。

[0047] 被干燥的气体随后通过输出管 23 被引至用户网络 24。

[0048] 为了能够再生吸附和 / 或吸收介质 10,由驱动器 11 以低转速驱动干燥元件 9,从而让吸附和 / 或吸收介质 10 交替地通过干燥区 7 和再生区 8。

[0049] 压缩机额定流量中的较大比例（例如 35%）经由支路 25 直接从 压缩机 2 的出口分离出去，并且该未经冷却的气体流如图 1 中的箭头 A 所示那样被引导通过再生区 8 中的吸附和 / 或吸收介质 10，其结果是，这些相对温暖并且尚未饱和的气体从吸附和 / 或吸收介质 10 中吸收水分。

[0050] 在其离开再生区 8 时，这些气体首先在冷却器 32 中被冷却，此后被吸取通过混合设备 16 中的吸入口 19 以与来自压缩气体管线 3 的待干燥气体混合。

[0051] 因气体在冷却器 32 中的冷却而形成的冷凝液通过冷凝液分离器 33 被排出。

[0052] 当压缩机 2 被关闭或空载驱动时，如图 2 所示那样，电阀 36 被打开，干燥区 7 与大气相通。

[0053] 此时压缩机 2 没有输出，因此将不再有来自压缩机 2 的气流通过干燥器 5。

[0054] 由于用户网络 24 与在排出口 35 处之间的的压力差，如图 2 中的箭头 P 所示那样，自动形成从用户网络逆流通过干燥区 7 中的吸收介质 10 并且经由排出口 35 到达外部空气的被干燥气体的气流。

[0055] 通过这种方式阻止了在压缩机 2 停止或空转期间水分从干燥区 7 的入口侧扩散到干燥区 7 的出口侧，和阻止了干燥元件 9 后方的被干燥气体因此变潮湿，而这会导致压缩机 2 再次启动时被干燥气体的压力露点突然增大。

[0056] 通过合适地选择释放阀来决定所需要的逆流流过干燥区 7 中的吸收介质 10 的气体流量，并且其总计例如为压缩机额定流量的 2%。

[0057] 很明显，在此优选实例中，仅通过在上述类型的常规干燥器上设置排放孔 35，即无需任何附加管道和 / 或支路或任何其他设备，以非常简单的方式实现了用于在压缩机 2 停止或空转期间引导气体逆流通过干燥元件 7 的装置 34。

[0058] 当然，也可以以其他方式来实现上述装置。

[0059] 在压缩机停止或空转期间受到引导而逆流通过干燥元件的冲洗气体优选地沿着轴向方向流过干燥元件的整个长度。然而，并不排除此 冲洗气体仅流过此长度的一部分。

[0060] 通向大气的排出口 35 可被设在不同的位置上，以形成从用户网络出发通过干燥元件的气流。因此，该排出口也可以例如被设在压缩气体管线 3 或者管道 31 中。

[0061] 上述发明决不限于在附图中示出的上述实施例；相反地，其可以根据不同的变型来实现，同时仍然保持在本发明的范围内。

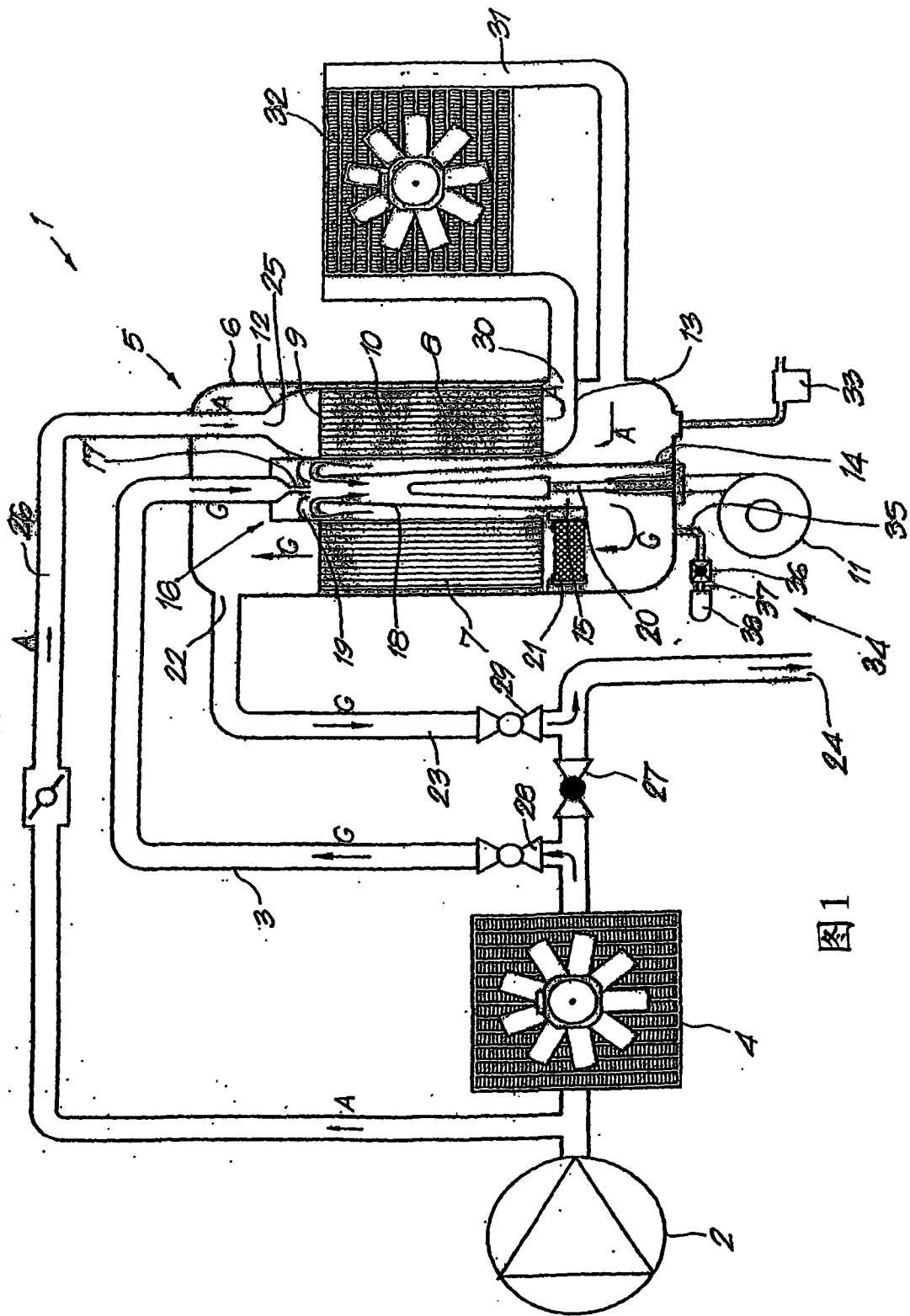


图 1

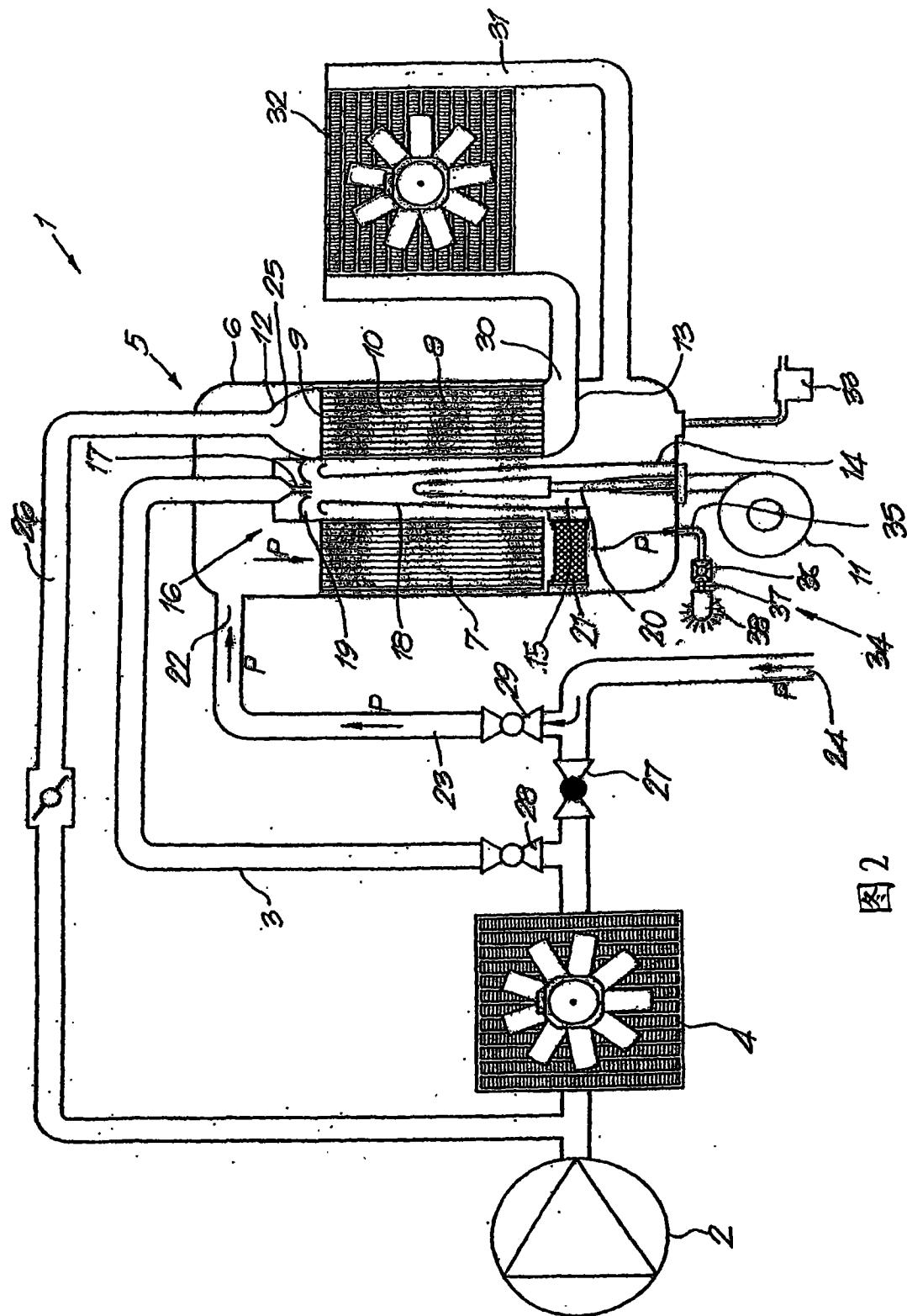


图2