

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

F02M 35/06

F02M 35/108 F02B 33/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410001994.5

[43] 公开日 2004年8月4日

[11] 公开号 CN 1517543A

[22] 申请日 2004.1.18

[21] 申请号 200410001994.5

[30] 优先权

[32] 2003.1.18 [33] DE [31] 10301731.3

[71] 申请人 安德烈亚斯·斯蒂尔两合公司

地址 联邦德国魏布林根

[72] 发明人 G·迈尔 F·基泽维特 A·贝纳

R·图克尔曼 A·克利梅克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

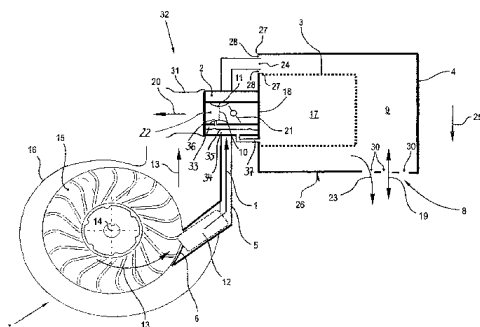
代理人 苏娟 赵辛

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称 进气系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于为手持式工作机具的内燃机准备好燃烧空气(1)的进气系统。它包括有一个汽化器(2)、一个连接于汽化器(2)之前的空气滤清器(3)和一个从外面包围住这空气滤清器(3)的滤清器箱(4)。从内燃机的一个冷却空气通风机(7)的一个抽气孔(6)通至滤清器箱(4)里的一个出口孔(24)布置有一个燃烧空气通道(5)。滤清器箱(4)具有至少一个规定的通风孔(9)用于使滤清器箱(4)的内腔(9)与周围空气接通。通风孔(8)的流通横断面的设计应保证在内燃机为额定转速时使空气流通过出口孔(24)、汽化器(2)的进气孔(18)和通风孔(8)而得到平衡并在滤清器箱(4)的内腔(9)里形成一种均匀的压力水平。



1. 用于为一个手持式工作机具的内燃机准备好燃烧空气(1)的进气系统, 具有一个汽化器(2)、一个前置于汽化器(2)的空气滤清器(3)和一个从外面包围住空气滤清器(3)的滤清器箱(4), 其中设置有一个燃烧空气通道(5)从一个内燃机的冷却空气通风机(7)里的抽气孔(6)通至滤清器箱(4)里的一个出口孔(24), 而且其中这滤清器箱(4)至少具有一个规定的通风孔(8, 28)用于连接滤清器箱(4)的内腔(9)与环境空气, 其特征在于, 通风孔(8, 28)的流通横断面的设计使空气流在内燃机额定转速时通过出口孔(24)、汽化器(2)的吸入孔(18)和通风孔(8)而平衡并在滤清器箱(4)的内腔(9)里产生均匀的压力水平。

2. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔(8, 28)的面积与滤清器箱(4)的内腔(9)的容积特别是内燃机的气缸工作容积相适配。

3. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔(8, 28)的面积总计在 $100\text{ mm}^2$ 和 $800\text{ mm}^2$ 之间。

4. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔(8, 28)的面积总计大致相当于汽化器(2)的进气孔(18)的横断面积。

5. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 针对重力方向(25)来说在工作机具保持正常运行时出口孔(24)位于通风孔(8)之上。

6. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔(8)布置在滤清器箱(4)的一个底边(26)上。

7. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 出口孔(24)布置在汽化器(2)之上, 尤其是在空气滤清器(3)之上。

8. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 冷却空气通风机(7)和抽气孔(6)与具有汽化器(2)的内燃机相适配, 使至少绝大部分由汽化器(2)吸进的燃烧空气(1)通过燃烧空气通道(5)运送, 而且规定了一种用于运送有剩余的燃烧空气(1)的适配。

9. 按权利要求1所述的进气系统, 其特征在于, 燃烧空气通道(5)具有间隙地伸入出口孔(24)里, 其中在出口孔(24)的一个边缘(27)和伸入其中的燃烧空气通道(5)之间形成了另外一个通风孔(28)。

10. 按权利要求 1 所述的进气系统, 其特征在于, 燃烧空气通道 (5) 至少局部设计成弹性的, 而且尤其具有一个波纹管段 (29)。

11. 按权利要求 1 所述的进气系统, 其特征在于, 尤其是在抽气孔 (6) 部位设有一个预分离器 (12) 用于预分离在由冷却空气通风机 (7) 所运送的空气流 (13) 中随带的异物。

12. 按权利要求 1 所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔 (8) 由许多小的孔 (30) 构成。

13. 按权利要求 1 所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔 (8) 设计成筛网状。

10 14. 按权利要求 1 所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔 (8) 由一个唯一的孔构成。

15. 按权利要求 1 所述的进气系统, 其特征在于, 通风孔 (8) 布置在一个具有较小粉尘负荷的位置上。

## 进气系统

5 本发明涉及一种具有按权利要求 1 前序部分所述特征的用于为手持式工作机具的内燃机准备燃烧空气的进气系统。

在由一个内燃机驱动的手持式工作机具如链锯、切断机、抽吸-/鼓风机等中设有进气系统用于为内燃机准备好燃料空气，其中布置了一个汽化器，它有一个前置的空气滤清器和一个从外面围包住这空气滤清器的滤清器箱。此时内燃机的燃烧空气流通过汽化器和前置的空气滤清器从滤清器箱的内腔吸进。在已知的布置里设有一个燃烧空气通道，它从内燃机的一个冷却空气通风机里的抽气孔通到滤清器箱。燃烧空气则从由冷却空气通风机推动的冷却空气流里借助于抽气孔而分出并经过燃烧空气通道在滤清器箱的内腔里准备好用于经过汽化器而吸进。在这样的布置中一方面规定要使由于冷却气流的速度而引起的全压头造成燃烧空气的空气压力升高并因而使发动机功率升高。另一方面可以在燃烧空气通道内或者说尤其在冷却空气通风机里在抽气孔部位设有一个预分离器，借助此预分离器应该对冷却空气流中随带的杂质如灰尘颗粒等进行预分离。在进气系统中因而准备好了一种预洁净过的燃烧空气流。前置于汽化器的空气滤清器经受的污物就相应较少，因而就可以延长滤清器的更换间隔，这就有利于提高工作机具的生产率。在一定条件下由于产生污物较少也就可以使用一种更简单的、更价廉的滤清器或者具有较小流通阻力的一种这样的滤清器。

一种这样的进气系统与所考虑的工作范围的协调配合已经证实是比较困难的。活塞在内燃机里的往复运动引起了汽化器部位里进气流的脉动，而通过连续不断地旋转的冷空气通风机输送了一种虽然与转速有关的，但基本上为连续不断的空气流。两种对流效应的交替作用可造成燃烧空气通道内的空气柱的振动激发。这又会对于汽化器处的进气特性并因而对于所希望的均匀的混合物构成产生很不利的影响。发动机和汽化器相互的协调配合以及用于设计燃烧空气通道、滤清器箱的容积等的它们的适配就变得困难了。一个平衡器的布置很费事而且并不总是产生希望的效果。尤其可能出现以下情况：所找到的适配只是在在一个窄的工作参数范围内起作用，而在这范围之外没有有效的

协调配合。

为了避免这样的问题，由 DE 195 08 275 A1 就已知有一种布置，其中一个滤清器箱具有一个通风孔，该通风孔或者与一个冷风通风机的一个低压区或与大气相连通。通风孔应该可以避免在燃烧空气通道里的空气柱产生振动激发。空气通道的尺寸大小应保证在滤清器箱里产生一个负压或者一个过压。为了在很大程度上消除这空气滤清器的污染对于混合物生成的影响，通常设有一个平衡接头，该接头使汽化器的一个平衡腔室与空气滤清器的洁净腔相连接。然而当空气滤清器腔室里的压力有波动时就不可能进行平衡了，因而燃油/空气混合物就不可能最佳地调定。

本发明的任务是改进这样一种进气系统，使之构造简单并改善内燃机的运行特性。

该任务通过具有权利要求 1 所述特征的进气系统来解决。

平衡的压力水平允许一个平衡接头连接在空气滤清器的洁净腔上。平衡的压力水平至少出现在额定转速时以及尤其是在一个宽的转速范围内。在这范围内燃油与空气的比例关系因此可以最佳地调定。

在优选的改进方案中，通风孔的面积适配于滤清器箱内腔的容积，而且特别适配于内燃机的气缸工作容积。对于手持式机具通常用的内燃机的结构尺寸以及空气滤清器的相应的设计来说业已证实通风孔的面积在  $100 \text{ mm}^2$  和  $800 \text{ mm}^2$  之间的范围内是适配良好的。当通风孔的面积大致相当于汽化器进气孔的横断面积时尤其就得到一种良好的适配。业已表明在所指出的适配限度之内当发动机运行稳定而且功率较强大时在运行参数的整个范围内就使发动机的调定有一种符合目的的直接的适配。

至大气的通风孔在已知的装置里布置在滤清器箱里燃烧空气通道的出口附近。以高速从出口进入滤清器箱的灰尘颗粒等很大一部分就经过这孔并由汽化器抽吸至空气滤清器。这样空气滤清器就产生了一种不希望的提前的污染。为了避免这种污染，建议当工作机具保持通常的运行时相对于重力方向使出口孔布置在一个通风孔之上。随气流在燃烧空气通道里所携带的灰尘颗粒或污物颗粒或类似物就减慢了其在滤清器箱的较大容积里的轨迹速度。在重力作用下它们可能然后就降下，而且（不吸进至空气滤清器）从通风孔进入外界。

通风孔最好设置在滤清器箱的下面上。因而在重力作用下即使指向里面的空气流较小也可以通过通风孔使异物出去。

出口孔优选布置在汽化器之上，而且尤其是在空气滤清器之上。因而相对于通风孔有一个较大的行程。由于空气流动而卷起的异物可能在5 在其轨迹运动中平静下来。即使是自重较小的小粉尘颗粒也可能在重力作用下降落至通风孔并为了使空气滤清器卸荷而向外排出。

在优选的改进方案中，冷空气通风机和抽气孔这样来适配于具有汽化器的内燃机，以致于绝大部分的由汽化器所吸进的燃烧空气就通过燃烧空气通道输送。在一个发动机工作循环的时间平均中在内燃机10 的宽的运行范围内没有或都有少量的燃烧空气通过通风孔吸进。通过通风孔可以平衡滤清器箱的内腔里的压力波动。燃烧空气通道里空气柱的振动激发至少可以基本上避免。在仍然还产生振动激发时就通过通风孔使形成的压力峰值得到平衡。使汽化器处的脉动的燃烧空气流与经过燃烧空气通道导引的空气流可靠地去除耦合。因而尤其是与一个15 在燃烧空气通道处的预分离器相连接用基本上经过预洁净的处于升高压力下的燃烧空气供给汽化器。除了过滤负荷较小之外也可以实现发动机功率的增高。短期内增高的空气需求则可以通过通风孔来补偿，而在时间平均中并没有明显增加空气滤清器的污染负荷。

所建议的布置的一种合理适配就是使剩余的燃烧空气由冷却空气20 通风机通过燃烧空气通道输送至空气滤清器箱。结合滤清器箱内腔里的脉动压力这种适配导致了：在时间平均中这些剩余的不是由汽化器吸进的燃烧空气就通过通风孔流出，而且同时避免了污染颗粒的进入。在高的脉动尖峰处时可能发生空气会短时间地通过通风孔而进入。剩余的跟随而来的燃烧空气引起了在滤清器箱的内腔里的扫气作用。25 但结合这“吸入和呼出的”，平均经过通风孔流出的空气流就会使这样的污物颗粒也由于扫气而去除掉，这些污物颗粒在重力的作用下不会到达通风孔的。空气滤清器的污染负荷就附带地减小。

在一种有利的改进方案中，使燃烧空气通道有间隙地伸入滤清器箱的出口孔里。在燃烧空气通道和滤清器箱之间的位置公差可以立刻30 进行补偿平衡。这种设计方案在具有弹性悬挂的内燃机的工作机具时也是有利的。在这种工作机具中汽化器和滤清器箱与工作机具刚性相连接，并且例如通过一个弹性联接器用于跨接一个所谓的振动间隙而

连接在内燃机上。当跨接一个这样的振动间隙时，燃烧空气通道也很简单、刚性而且形状稳定。振动地支承着的内燃机与燃烧空气通道一起相对于刚性支承着的汽化器的运动通过出口孔处的间隙马上可以进行平衡。

5        在燃烧空气通道和出口孔之间的间隙的范围例如可以借助于一个弹性薄膜或类似物密封。在有利的改进方案中在出口孔的边缘和伸入其中的燃烧空气通道之间形成了另一个通风孔。这个通风孔用于稳定滤清器箱里的空气运动或者说用于避免空气振动。粉尘颗粒可以更容易地沿重力方向向下从第一个通风孔里“掉落出去”。

10       在另一种可选的实用的设计方案中这燃烧空气通道至少部分地设计成弹性的，而且特别是具有一个波纹管段。若是想要将燃烧空气通道牢固地与滤清器箱相连接，那么通过燃烧空气通道的弹性可变形性就能够可靠地消除振动间隙。

15       第一个通风孔最好由许多小孔构成或作成筛网状。当相对于一个单一自由孔来说效果相同时就可靠地保护内置的空气滤清器不受污物的损伤或者说阻止了污物从外面经过通过通风孔而进入。然而优选的是：通风孔由唯一的一个孔构成。为了避免使粉尘穿过通风孔进入空气滤清器箱，规定通风孔布置在一个粉尘负荷较小的地方。

以下根据附图对本发明的实施例进行详细描述。所示为：

20       图 1：一个进气系统的概略视图，该系统有一个具有间隙伸入滤清器箱的出口孔里的燃烧空气通道，并有一个由许多小孔组成的通风孔；

图 2：按图 1 所示布置的一种变型，它有一个筛网状设计的通风孔和一个在燃烧空气通道里的波纹管段；

25       图 3：按图 2 所示布置的一种变型，它有一个由唯一一个孔构成的通风孔。

30       图 1 简明表示了一种没有详细表示出的手持式工作机具，如链锯、切断机、抽吸-/鼓风机具等的按本发明的进气系统的一个实施例。所表示的进气系统用于为一个未示出的用于驱动手持式工作机具的内燃机准备好由箭头 1 所示的燃烧空气，并且包括有一个汽化器 2、一个前置于汽化器 2 的空气滤清器 3 和一个外面包围住空气滤清器 3 的滤清

器箱 4。在这刚性支承于工作机具上的汽化器 2 和弹性支承的内燃机之间形成一个振动间隙 32，为了跨接这间隙地将汽化器 2 连接在内燃机上设置了一个弹性联接器 31。

5 所表示的进气系统部分是一个冷却空气通风机 7，用于冷却内燃机，其中设有一个燃烧空气通道 5 从冷却空气通风机 7 里的一个抽气孔 6 通向滤清器箱 4。冷却空气通风机 7 在所示的实施例设计中设计成径向通风机，它有一个围绕一个旋转轴线 14 可以旋转的通风机轮 15。风机轮 15 由一个螺旋线状展开的风机外壳 16 所包围住。通过风机轮 15 的旋转就将冷空气流沿箭头 13 的方向运送至内燃机。

10 一个从冷却空气通风机 7 通到滤清器箱 4 里的一个出口孔 24 的燃烧空气通道 5 经过一个抽气孔 6 通入冷却空气通风机 7 里。借助于抽气孔 6 使燃烧空气 1 从冷却空气流 13 里分流出来并借助于燃烧空气通道 5 引入滤清器箱 4 的内腔 9 里。燃烧空气 1 则借助于冷却空气通风机 7 主动地运送而且相对于环境空气具有一个过压。燃烧空气 1 通过  
15 出口孔 24 进入大致与滤清器箱 4 的壁或者说与空气滤清器 3 的表面相切。

为对燃烧室空气 1 进行预洁净，在抽气孔 6 部位设有一个预分离器 12，通过这预分离器可以使随同冷空气流 13 带来的异物如粉尘颗粒等部分地分离出来。

20 在汽化器 2 里布置有一个进气通道 22，在这通道里布置了一个可转动的节流阀 21 用于控制内燃机的功率，并且在节流阀 21 的下游设有一个文氏段 11 用于形成混合物。文氏段 11 具有一个用虚线表示的横断面积 10。进气通道 22 经过一个进气孔 18 通入前置于汽化器的空气滤清器 3 的净气侧 17。由内燃机抽吸入的燃烧空气 1 取自内腔 9，  
25 通过空气滤清器 3 和净气侧 17 进入进气通道 22 里，并在形成混合物后在箭头 20 的方向上输送给内燃机。汽化器 2 具有一个燃油腔室 33，它用一个燃油喷嘴 36 在文氏段 11 的部位里通入到进气通道 22 里。燃油腔室里的压力通过一个调节薄膜 35 来控制，该薄膜布置在燃油腔室 33 和一个平衡腔室 34 之间。平衡腔室 34 具有一个平衡接头 37，它在  
30 空气滤清器 3 的净气侧 17 通入。燃油腔室 33 里的压力因此跟空气滤清器 3 的净气侧 17 处的压力有关地来进行控制，从而很大程度上消除空气滤清器 3 的污染对于所形成混合物中燃油与空气的比例关系的影

响。

空气滤清器箱 4 具有一个规定的通风孔 8 用于连接内腔 9 与环境空气。为了平衡内腔 9 里的压力波动在通风孔 8 里对于大致在双箭头 19 方向上的脉动压力进行平衡。通风孔 8 的流通横断面的设计应保证使空气流通过出口孔 24、汽化器 2 的进气孔 18 和通风孔 8 至少在内燃机的额定转速时，尤其在一个宽的转速范围里得到平衡，从而在滤清器箱 4 的内腔 9 里产生了一个均匀的压力水平。这均匀的压力水平可以良好地补偿滤清器污染对于混合物形成所产生的影响，这是因为在平衡接头 37 处有一个压力，它只受到空气滤清器污染的影响。此时这切向流入滤清器箱 4 的燃烧空气 1 就可以使燃烧空气，一直继续导引至通风孔 8。燃烧空气 1 沿着在滤清器 3 的表面上流动。因此实现了横向流过滤的原理并且进一步减少了内腔 9 里的粉尘比例。

工作机具或者说其所示的组成部分都表示在通常保持运行状态，其中重力方向用箭头 25 表示。出口孔 24 针对重力方向 25 来说位于通风孔 8 之上，位于空气滤清器 3 之上并因而也位于汽化器 2 之上。在所示的实施例中通风孔 8 布置在滤清器箱 4 的一个下面 26 上并由许多小孔 30 组成。

燃烧空气通道 5 有间隙地伸入出口孔 24 里，其中在出口孔 24 的一个边缘 27 和伸入里面的燃烧空气通道 5 之间形成了另外一个通风孔 28。间隙部位也可以通过一个弹性薄膜或类似物盖住。

冷却空气通风机 7 和抽气孔 6 以及还有预分离器 12 与具有汽化器 2 的内燃机协调适配的，使至少绝大部分的由汽化器 2 吸入的燃烧空气 1 都通过这燃烧空气通道 5 运送。可以这样进行适配的设计，使得对于燃烧空气 1 的提高的需求通过流入通风孔 8 的新鲜空气的一个分支流来得到平衡。在所示实施例中这样来规定所述适配，从而使燃烧空气 1 从冷空气通风机 7 通过燃烧空气通道 5 进行输送，它相对于由汽化器 2 吸进的气流 20 有剩余。剩余的燃烧空气 1 沿箭头 23 的方向从内腔 9 经通风孔 8 流出，其中这流出与一种沿双箭头 19 方向脉动的压力波动或者说流动波动相重迭了。

为了实现所述的协调适配，通风孔 8 的面积与内腔 9 的容积并且还还与内燃机的气缸工作容积相适配。通风孔 8 的面积处于  $100 \text{ mm}^2$  和  $800 \text{ mm}^2$  之间。在所示的实施例中它大致相当于汽化器的吸气孔 18 的

横断面积。

图 2 表示了按图 1 所示布置的一个变型，其中燃烧空气通道 5 在一个波纹管段 29 的范围里局部设计成弹性的。此时这燃烧空气通道 5 牢固地而且密封地与滤清器箱 4 相连接。

5 通风孔 8 设计成筛网状。其余的特征和附图标记，按图 1 所示的布置与按图 2 所示的布置是一致的。

优选的是这通风孔 8 设计成一个唯一的孔，如图 3 所示。为了避免使污物经通风孔 8 进入滤清器箱 4，最好使通风孔 8 设置在工作机具的一个具有较小粉尘负荷的部位里。在其余的特征和附图标记方面按  
10 图 3 所示的布置与按图 2 所示的布置是一致的。



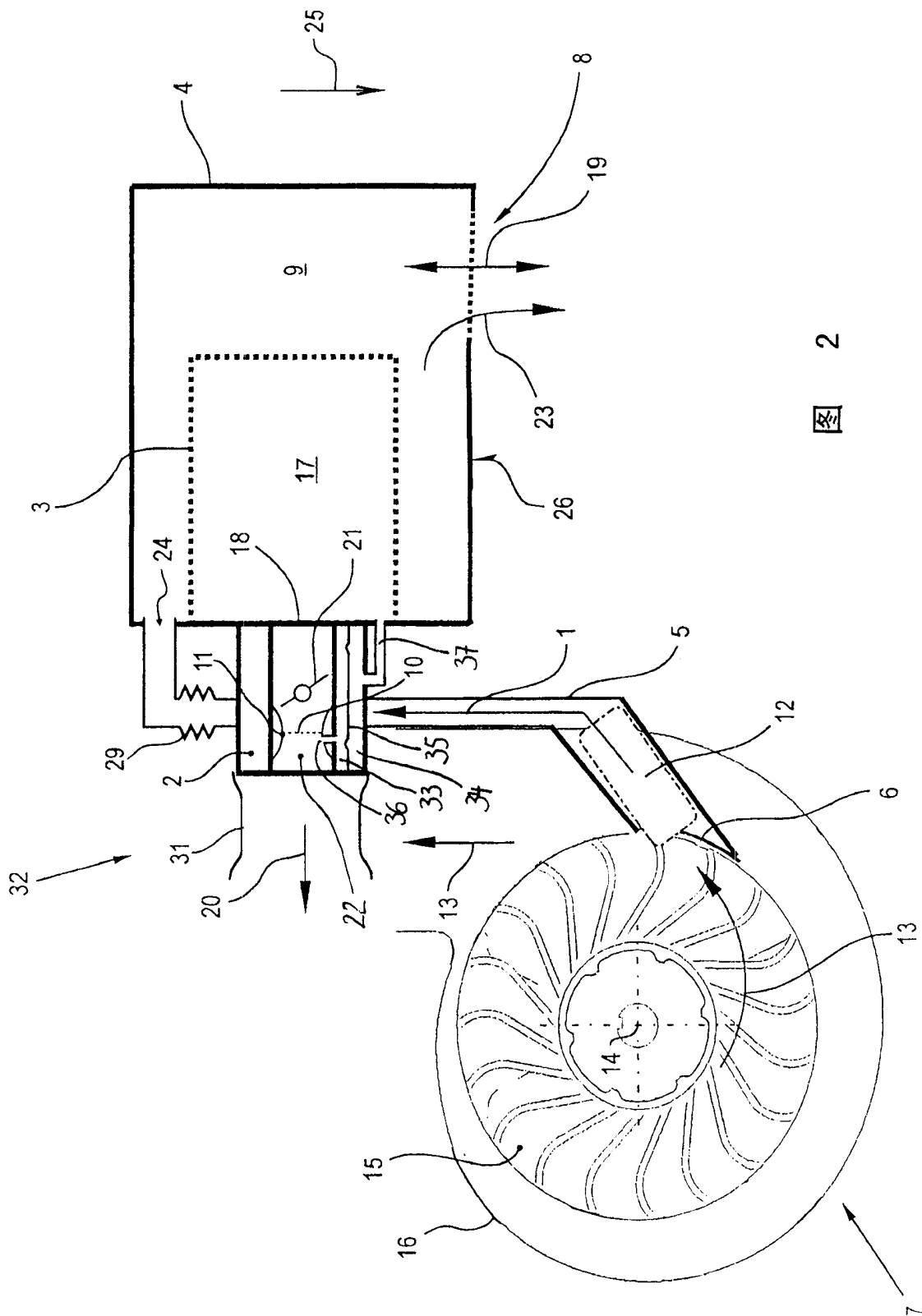


图 2

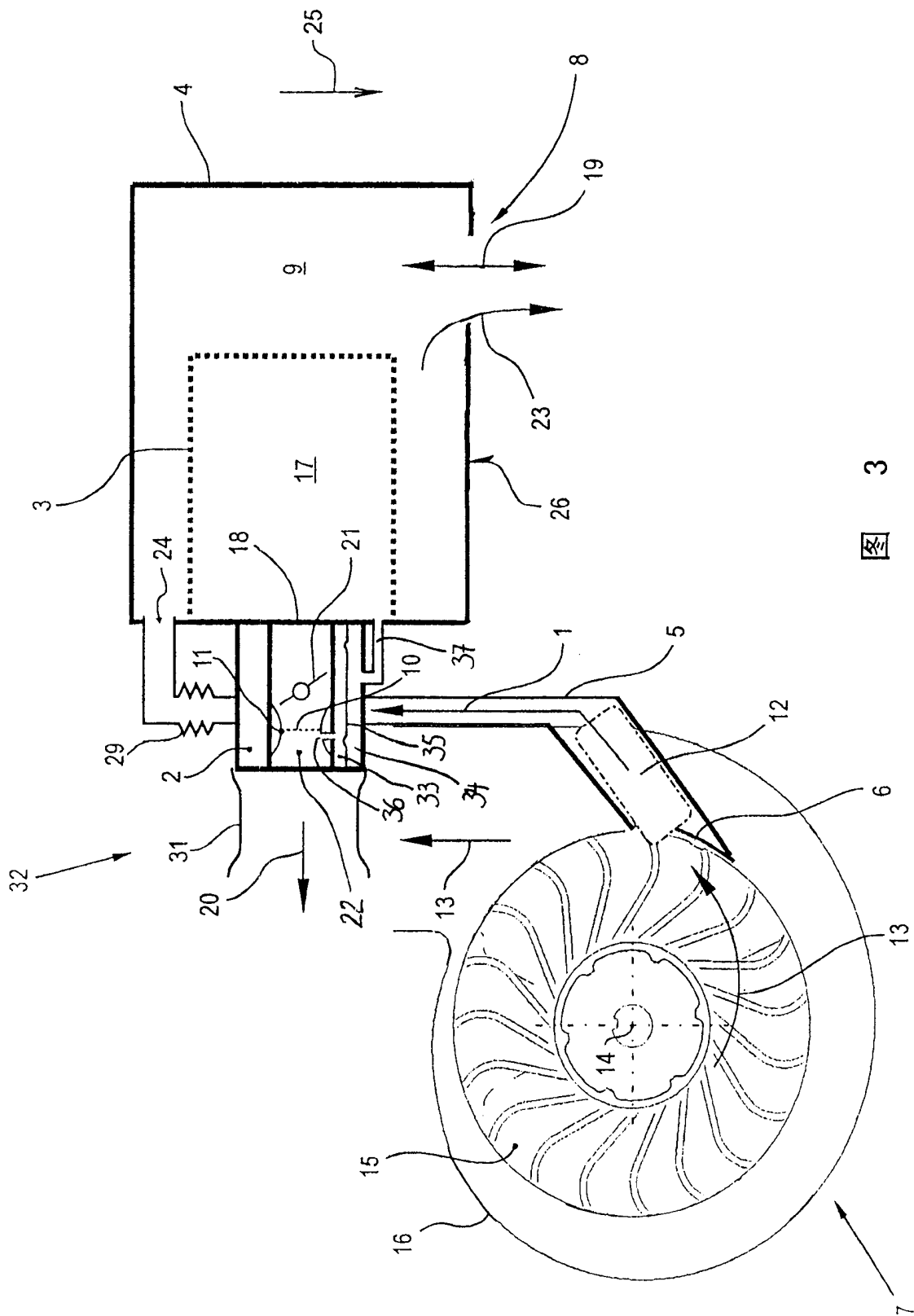


图 3