

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F01L 5/04

F01L 1/00 F02G 1/053

F02B 23/00 F02B 25/00

F16K 1/00 F04B 39/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99816660. X

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1132995C

[22] 申请日 1999.5.24 [21] 申请号 99816660. X

[86] 国际申请 PCT/JP99/02735 1999.5.24

[87] 国际公布 WO00/71859 日 2000.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2001.11.23

[71] 专利权人 市川雅春

地址 日本东京

[72] 发明人 市川雅春

审查员 肖光庭

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

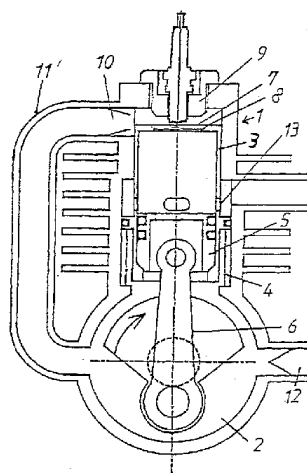
代理人 戈泊程伟

权利要求书 7 页 说明书 30 页 附图 42 页

[54] 发明名称 发动机的阀装置

[57] 摘要

在汽缸(3)的端面上设置其面积比活塞(5)的端面小的开口(7)，从而形成阀座(8)，在前述阀座(8)的外侧设置接触阀座(8)的阀体(9)，前述汽缸(3)可以接触和离开阀体(9)。从而，在压缩过程中当活塞(5)上升时，向上的力作用在汽缸(3)的上端面上，使汽缸(3)朝着阀体侧地受力，因而，阀座(8)与被固定的阀体(9)压接。由此，根据本发明，在通过简单结构获得机密性高的阀装置的同时，能够将开口部面积扩大到活塞直径极限，故能够获得排气效率高的发动机等。



1. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

所述汽缸由上汽缸和下车缸构成，

所述上汽缸向下方压靠，所述下车缸向上方压靠，在下车缸的底部设置与活塞的下端接触的凸部，

在所述活塞上升时下车缸也上升，将上汽缸向上推，将阀座关闭，汽缸内被加压，阀座与阀体压接，

在活塞下降时，所述下车缸从上汽缸离开，排气口在两汽缸间开口，同时所述阀座打开，开口部开口。

2. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在汽缸的上方设有分别具有单向阀的进气口和排气口，

所述活塞通过活塞弹簧向上方压靠，

所述汽缸通过汽缸弹簧向上方压靠，

在所述汽缸的下端部可自由拆卸地安装有固定汽缸的锁销，该锁销被随着曲柄的转动而应与汽缸接触、分离的连动装置所控制，

在锁销固定于汽缸上的状态下，当活塞上升时，所述汽缸上方的排气口的单向阀打开进行排气，在锁销固定于汽缸上的状态下，当活塞下降时，所述进气口的单向阀打开，导入新鲜气体，

在汽缸从锁销放开的状态下，当活塞下降时，从汽缸的排气口排出燃烧气体。

3. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

所述汽缸通过汽缸弹簧向上方压靠，在汽缸的下端设有与活塞的下端接触的凸部，

在所述汽缸上方的进气口和排气口之间设有回转阀，

所述回转阀的动作控制为：在第一循环中，活塞到达下死点附近时，所述进气口、排气口均关闭，在活塞上升时，排气口打开，在活塞下降时进气口打开，

在第二循环中，进气口、排气口常时保持关闭，

在点火后的活塞下降时，从汽缸的开口部排出气体。

4. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的

阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在汽缸的上方设有分别具有单向阀的进气口和排气口，在所述排气口的下方设有燃烧气体的排气口，并且，在所述燃烧气体的排气口设置具有环状盘的切换阀，

所述切换阀可自由升降应与所述汽缸的上端面接触，通过阀弹簧向下方压靠，在下降时堵塞所述燃烧气体的排气口，在上升时堵塞所述汽缸上方的排气口，

在所述汽缸上可自由拆卸地安装有固定汽缸的锁销，

在第一循环中，汽缸通过该锁销固定在下方，所述切换阀被推下，封闭燃烧气体的排气口，

在第二循环中解除汽缸与锁销的固定，在点火后的活塞下降时，所述切换阀被燃烧气体的压力向上推，所述燃烧气体的排气口打开，燃烧气体被排出。

5. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在所述汽缸的上方设有进气口和排气口，

所述排气口的位置设置为：在汽缸上升时被汽缸堵塞，在下降时打开，

在所述汽缸与阀体之间升降自由地设置下面与汽缸的阀座接触、上面与阀体接触的中间阀，该中间阀通过阀弹簧向下方压靠，

当活塞位于下死点时，在所述中间阀的上面和阀体之间形成流入的流路，并且，在所述中间阀和阀座之间形成排出的流路，汽缸内的气体被清除，

在活塞上升时，汽缸随之上升，中间阀与阀座接触，汽缸的开口部与排气口之间被堵塞，只有流入在继续，

当汽缸进一步上升时，中间阀与所述阀体接触，汽缸的开口部被堵塞，

在燃烧后的活塞下降时，中间阀被燃烧气体的压力向上推，从而排气路侧打开，燃烧气体被排出。

6. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置阀体，

在所述汽缸的上端面和阀体之间升降自由地配置辅助阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述辅助阀体接触分离，

当所述辅助阀体与阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，辅助阀体与阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在汽缸和阀体之间升降自由地配置辅助阀体，

在发动机本体上设有所述辅助阀座的支座，

在辅助阀体的上方，设有浓混合气体的流入路，在下方设有稀薄混合气体的流入路，

在所述辅助阀体处，使所述浓混合气体的流入路和汽缸的开口部连通，设置通气口，

随着所述汽缸的上升，汽缸的阀座与辅助阀体接触，将其向上推，通过辅助阀体的上面与阀体接触，汽缸的开口部关闭，汽缸内被密闭。

7.如权利要求 1~6 任一项所述的发动机的阀装置，其特征在于，在阀体上设置燃料喷嘴和/或点火器。

8. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在发动机本体的盖上设有压力流体的流入口，在该流入口与发动机的阀座之间分别可升降地安装有开闭汽缸的开口部的阀体、和随着阀体的移动而移动且开闭所述流入口的球形的辅助阀体，

所述汽缸和阀体分别由弹簧向下方按压，

在所述阀体上设有上下连通的通气路，在阀体上升时，所述辅助阀体被突起向上推，从而阀开通，

在汽缸下降时，汽缸的开口部打开，汽缸内的流体被排出，并且所述压力流体的流入口的阀座通过辅助阀体而堵塞，

在汽缸的阀座与阀体接触时，开口部被堵塞，并且所述辅助阀体被突起向上推，压力流体的流入口打开，压力流体经过所述阀体的通道流入汽缸内，活塞被按压下。

9. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装

在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

机器本身的内壁通过阶梯部使得上方和下方的直径不同，并且升降自由的汽缸的外壁通过阶梯部使得上方和下方的直径不同，从而在所述机器本身的内壁和汽缸的外壁之间形成泵室，

在所述泵室中加热器和冷却器连通，所述加热器在所述汽缸的上方连通，

在所述加热器的汽缸的流入口和汽缸之间，设置有通过活塞的升降而开闭所述流入口和汽缸之间的流路的阀体，

所述阀体为筒状，在其上部设有与所述流入口连通的开口部，并且向下方压靠，

在所述活塞到达上死点时，阀体被向上推，所述流入口和阀体的开口部连通，所述流路开放的同时阀体的开口部和流出口关闭，加热流体流入汽缸，将活塞压下，汽缸下降，

在汽缸下降时，所述流入口和汽缸之间关闭，并且汽缸通过所述流出口与冷却器连通，同时，泵室内的流体通过所述泵室的缩小而向加热器流出。

10. 如权利要求 1~5 任一项所述的发动机的阀装置，其特征在于，汽缸向阀体侧压靠，在汽缸的下部设有与活塞的下端接触的凸部，并且在汽缸的下部侧壁上设有在活塞下降时开口的排气口，

在所述活塞和汽缸的下部之间设置有将活塞向上方压靠的活塞弹簧，在所述活塞弹簧伸展时活塞将排气口关闭，

所述活塞上升汽缸内被加压时，阀座压在阀体上，在活塞下降时

所述排气口打开，汽缸被活塞按压而下降，所述阀体与阀座分离。

11. 一种发动机的阀装置，所述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向所述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，其特征在于，

在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，

在所述阀座的外侧设置与所述阀座接触的阀体，

所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与所述阀体接触分离，

当所述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，

所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

所述汽缸构成为在形成筒体的汽缸本体的上端部，可升降地安装设置有开口部和阀座的汽缸端面体，

所述汽缸本体固定在发动机本体上，所述汽缸端面体气密地安装在汽缸本体上，并且所述汽缸端面体通过杆与驱动体连接，

该驱动体通过弹簧向上压靠，在活塞下降时被活塞按压下降，在上升时通过弹簧的力而上升。

发动机的阀装置

技术领域

本发明涉及发动机或外燃机及泵的汽缸的进排气阀装置。

背景技术

目前的发动机，作为汽缸的进排气阀，使用被称为“提升阀(茸弁)”的伞形阀，为掌握活塞上下移动与阀启闭的时刻，通过齿轮、链、凸轮等使两者连动。

前述提升阀的开口面积小，由于不能在结构上增大开口面积，所以在提高进排气效率以便能高速转动的场合中，必须安装多个提升阀，与活塞的连动装置变复杂了。

而且在目前发动机所用的提升阀等阀装置中，阀体所受内压与汽缸径无关，只由阀面积（阀座开口面积，在设置多个阀的情况下是其总面积）决定。因此，当增大阀面积以提高排气效率时，打开阀的能量损失增大了。

此外，曲柄室压缩型双循环发动机在扫气中利用了曲柄室，所以扫气效率变差，必须在燃料中混合润滑油。因此，解决排气问题是困难的。

本发明的第一目的是不使用齿轮等附加连动装置地使汽缸的进排气阀与活塞的运动连动。

本发明的第二目的是，提供一种尽可能减小用于打开阀的能量损失、增大阀面积、提高进排效率且适于高效运转的装置。

本发明的第三目的是，即使在双循环发动机中，也不将曲柄室用于扫气，且不需要润滑油与燃料混合，从而力图改善排气。

发明内容

本发明涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的

汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，所述汽缸的移动被活塞的移动所控制。

前述汽缸由上汽缸和下车缸构成，前述上汽缸向下方压靠，前述下车缸向上方压靠，在下车缸的底部设置与活塞的下端接触的凸部，

在所述活塞上升时下车缸也上升，将上汽缸向上推，将阀座关闭，汽缸内被加压，阀座与阀体压接，在活塞下降时，前述下车缸从上汽缸离开，排气口在两汽缸间开口，同时前述阀座打开，开口部开口。

另外，本发明的发动机除了内燃机、外燃机，还包括泵。

前述汽缸的端面，除了汽缸与本体一体化的普通汽缸外，也可在汽缸本体的一端上，沿汽缸的中心轴线可移动地安装汽缸端面部件。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，

前述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，

当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，所述汽缸的移动被活塞的移动所控制。

在所述汽缸的上方设有分别具有单向阀的进气口和排气口，所述活塞通过活塞弹簧向上方压靠，所述汽缸通过汽缸弹簧向上方压靠，在所述汽缸的下端部可自由拆卸地安装有固定汽缸的锁销，该锁销被随着曲柄的转动而应与汽缸接触、分离的连动装置所控制，在锁销固定于汽缸上的状态下，当活塞上升时，所述汽缸上方的排气口的单向阀打开进行排气，在锁销固定于汽缸上的状态下，当活塞下降时，所述进气口的单向阀打开，导入新鲜气体，

在汽缸从锁销放开的状态下，当活塞下降时，从汽缸的排气口排

出燃烧气体。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，所述汽缸的移动被活塞的移动所控制。

前述汽缸通过汽缸弹簧向上方压靠，在汽缸的底部设有与活塞的下端接触的凸部，在所述汽缸上方的进气口和排气口之间设有回转阀，前述回转阀的动作控制为：在第一循环中，活塞到达下死点附近时，前述进气口、排气口均关闭，在活塞上升时，排气口打开，在活塞下降时进气口打开，在第二循环中，进气口、排气口常时保持关闭，在点火后的活塞下降时，从汽缸的开口部排出气体。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在汽缸的上方设有分别具有单向阀的进气口和排气口，在所述排气口的下方设有燃烧气体的排气口，并且，在所述燃烧气体的排气口设置具有环状盘的切换阀，前述切换阀可自由升降应与前述汽缸的上端面接触，通过阀弹簧向下方压靠，在下降时堵塞前述燃烧气体的排气口，在上升时堵塞前述汽缸上方的排气口，在所述汽缸上可自由拆卸地安装有固定汽缸的锁销，在第一循环中，汽缸通过该锁销固定在下方，前述切换阀被推下，封闭燃烧气体的排气口，在第二循环中解除汽缸与锁销的固定，在点火后的活塞下降时，前述切换阀被燃烧气体的压力向上推，前述燃烧气体的排气口打开，燃烧气体被排出。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，所述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

在所述汽缸的上方设有进气口和排气口，所述排气口的位置设置为：在汽缸上升时被汽缸堵塞，在下降时打开，在所述汽缸与阀体之间升降自由地设置下面与汽缸的阀座接触的中间阀，该中间阀通过阀弹簧向下方压靠，当活塞位于下死点时，在所述中间阀的上面和阀体之间形成流入的流路，并且，在所述中间阀和阀座之间形成排出的流路，汽缸内的气体被清除，在活塞上升时，汽缸随之上升，中间阀与阀座接触，汽缸的开口部与排气口之间被堵塞，只有流入在继续，当汽缸进一步上升时，中间阀与前述阀体接触，汽缸的开口部被堵塞，在燃烧后的活塞下降时，中间阀被燃烧气体的压力向上推，从而排气路侧打开，燃烧气体被排出。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置阀体，在所述汽缸的上端面和阀体之间升降自由地配置辅助阀体，所述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述辅助阀体接触分离，当前述辅助阀体与阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，所述汽缸的端面向阀体侧压靠，辅助阀体与阀座和阀体压接，所述汽缸的移动被活塞的移动所控制。

在发动机本体上设有前述辅助阀座的支座，在辅助阀体的上方，设有浓混合气体的流入路，在下方设有稀薄混合气体的流入路，在所述辅助阀体处，使前述浓混合气体的流入路和汽缸的开口部连通，设置通气口，随着前述汽缸的上升，汽缸的阀座与辅助阀体接触，将其向上推，通过辅助阀体的上面与阀体接触，汽缸的开口部关闭，汽缸

内被密闭。

在本发明的发动机的阀装置中，在阀体上设置燃料喷嘴和/或点火器。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，

前述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，

当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，前述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，前述汽缸的移动被活塞的移动所控制。

在发动机本体的盖上设有压力流体的流入口，在该流入口与发动机的阀座之间分别可升降地安装有开闭汽缸的开口部的阀体、和随着阀体的移动而移动且开闭前述流入口的球形的辅助阀体，前述汽缸和阀体分别由弹簧向下方按压，在所述阀体上设有上下连通的通气路，在阀体上升时，前述辅助阀体被突起向上推，从而阀开通，在汽缸下降时，汽缸的开口部打开，汽缸内的流体被排出，并且前述压力流体的流入口的阀座通过辅助阀体而堵塞，当汽缸与阀座接触时，阀座与阀体接触，开口部被堵塞，并且前述辅助阀体被突起向上推，压力流体的流入口打开，压力流体经过前述阀体的通道流入汽缸内，活塞被按压下。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在所述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在所述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，前述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，前述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，前述汽缸的移动被活塞的移动所控制。

前述机器本身的内壁通过阶梯部使得上方和下方的直径不同，并且升降自由的汽缸的外壁通过阶梯部使得上方和下方的直径不同，从

而在前述机器本身的内壁和汽缸的外壁之间形成泵室，在前述泵室中加热器和冷却器连通，前述加热器在前述汽缸的上方连通，在前述加热器的汽缸的流入口和汽缸之间，设置有通过活塞的升降而开闭前述流入口和汽缸之间的流路的阀体，前述阀体为筒状，在其上部设有与前述流入口连通的开口部，并且向下方压靠，在前述活塞上升时，阀体被向上推，前述流入口和阀体的开口部连通，前述流路开放的同时阀体的开口部和流出口关闭，加热流体流入汽缸，将活塞压下，汽缸下降，在汽缸下降时，前述流入口和汽缸之间关闭，并且汽缸通过前述流出口与冷却器连通，同时，泵室内的流体通过前述泵室的缩小而向加热器流出。

在本发明的发动机的阀装置中，汽缸向阀体侧压靠，在汽缸的下部设有与活塞的下端接触的凸部，并且在汽缸的下部侧壁上设有在活塞下降时开口的排气口，在前述活塞和汽缸的下部之间设置有将活塞向上方压靠的活塞弹簧，在前述活塞弹簧伸展时活塞将前述排气口关闭，前述活塞上升汽缸内被加压时，阀座压接在阀体上，在活塞下降时前述排气口打开，汽缸被前述活塞按压而下降，前述阀座打开。

本发明还涉及一种发动机的阀装置，前述发动机具有被供给流体的汽缸、装在该汽缸内的活塞、对压力流体向前述汽缸的吸入、排出进行切换的阀，在前述汽缸的端面上设置面积比活塞端面小的用于流体流入的开口部，形成阀座，在前述阀座的外侧设置与前述阀座接触的阀体，

前述汽缸可向轴方向移动，汽缸的端面可与前述阀体接触分离，

当前述阀座和阀体接触、汽缸内被加压时，前述汽缸的端面向阀体侧压靠，阀座和阀体压接，前述汽缸的移动被活塞的移动所控制，

前述汽缸构成为在形成筒体的汽缸本体的上端部，可升降地安装设置有开口部和阀座的汽缸端面体，前述汽缸本体固定在发动机本体上，前述汽缸端面体气密地安装在汽缸本体上，并且前述汽缸端面体通过杆与驱动体连接，该驱动体通过弹簧向上压靠，在活塞下降时被活塞按压下降，在上升时通过弹簧的力而上升。

根据适用于双循环发动机的图 1~图 7 来说明本发明的基本作用。

如图 1 所示, 在发动机 1 中, 在曲柄室 2 的上方, 可升降地设置汽缸 3。该汽缸 3 通过汽缸弹簧 4 而受到向上的力, 在汽缸 3 内安装有活塞 5。图中的符号 6 是曲柄。

在汽缸 3 的上端面上形成用于流体流入的开口部 7, 开口部 7 的周边成为阀座 8。在阀座 8 的上方设置有在汽缸 3 上升时接触阀座 8 的阀体 9。

在汽缸 3 的上端面与阀体 9 之间, 形成当汽缸 3 下降时接通的流入道 10, 流入道 10 通过流入管 11 与曲柄室 2 连通, 由曲柄室 2 的进气口 12 吸入的新鲜气体经过流入道 10 被供给汽缸 3。

图中的符号 13 是设置在汽缸 3 下部的排气口。

图 2 表示活塞 5 位于下死点 (曲柄角为 0 度) 的状态, 在该状态下, 活塞 5 的下端接触设置在汽缸 3 下端的凸起 14, 汽缸 3 被活塞 5 按压而下降, 阀座 8 与阀体 9 分开, 新鲜气体经过流入道 10 流到汽缸 3 内, 并且因排气口 13 也呈打开状态, 故排出汽缸 3 内的残留气体, 汽缸 3 内更换为新鲜气体。

图 3 表示曲柄角为 60 度的状态, 在该状态下, 随着活塞的上升, 汽缸 3 通过汽缸弹簧 4 的弹力上升, 阀座 8 接触阀体 9, 开口部 7 关闭, 而排气口 13 仍然打开。

图 4 表示曲柄角为 85 度的状态, 排气口 13 通过活塞 5 而关闭, 汽缸内进入压缩过程。

在该压缩过程中, 阀座 8 与阀体 9 的压接力随着压缩的增加而增大。即, 汽缸 3 可以升降, 在活塞上升时, 向上的力作用在该汽缸的上端面上。因而, 阀座 8 压在被固定的阀体 9 上。

因此, 开口部 7 的面积增大, 通过简单的阀结构, 能够防止汽缸内的压缩流体泄漏。

图 5 表示曲柄角为 180 度的状态, 在活塞的上死点附近进行点火。通过点火燃烧的气体所产生的压力, 使活塞下降, 而向上的力如上所述地作用于汽缸上, 故保持了阀座压接阀体的状态。开口部 7 一直打开着, 直到随着活塞继续下降, 排气口 13 打开 (表示曲柄角为 280 度的状态的图 6), 燃气被排出且汽缸通过活塞而被压低。

图 7 表示曲柄角为 315 度的状态, 活塞 5 接触汽缸 3 底部的凸起 14, 将汽缸压下。此时, 阀座 8 与阀体 9 分开, 开口部 7 打开, 在曲

柄室内受压缩的新鲜气体流入，返回图 2 的状态。

图 8~图 11 是适用双循环发动机的例子。

如图 8 所示，在发动机 1 中，在曲柄室 2 的上方，可升降地设置汽缸 3。汽缸 3 通过汽缸弹簧 4 朝上地承受弹力。此外，汽缸 3 的下端在下降时接触到发动机本体的凸起 15，汽缸 3 降低到打开排气口 13 所需的程度。在汽缸 3 内安装着活塞 5，它通过支承在汽缸 3 下端的活塞弹簧 16 而朝上受力。图中的符号 6 是曲柄。

在汽缸 3 的上端面上形成开口部 7，开口部 7 的周边成为阀座 8。因此，在阀座 8 的上方设置了当汽缸 3 上升时接触阀座 8 的阀体 9。

在前述汽缸 3 的上端面与阀体 9 之间，形成了当汽缸 3 下降时开通的流入道 10，流入道 10 通过流入管 11 与曲柄室 2 连通，由曲柄室 2 的进气口 12 吸入的新鲜气体经过流入道 10 被供给汽缸 3。

所述活塞弹簧 16 比汽缸弹簧 4 更强力，活塞弹簧 16 伸长时，活塞 5 关闭排气口 13。

图 8 表示活塞 5 位于下死点（曲柄角为 0 度）的状态，在该状态下，活塞弹簧 16 被压缩，汽缸 3 被活塞 5 按压地下降，阀座 8 与阀体 9 分开。因此，新鲜气体经流入道 10 流到汽缸 3 内，并且因排气口 13 也呈打开状态，故汽缸 3 内的残留气体被排出，汽缸 3 内被新鲜气体替换。

图 9 表示曲柄角为 60 度的状态，在这个状态下，虽然活塞上升，但汽缸 3 因活塞弹簧 16 的力而受压地没有上升。因而，开口部 7 保持打开状态，排气口 13 被活塞 5 堵住。因此，来自开口部 7 的新鲜气体在排气口 13 关闭后继续流入，即进行所谓的惯性增压流入。

图 10 表示曲柄角为 85 度的状态，当活塞 5 继续上升而活塞弹簧 16 伸长时，汽缸弹簧 4 的力超过了活塞弹簧 16 的力，汽缸 3 上升，阀座 8 接触阀体 9，开口部 7 被关闭，汽缸内进入压缩过程。

在这个压缩过程中，阀座 8 与阀体 9 的压接力随着压缩增加而增大。就是说，汽缸 3 可以升降，在活塞上升时，向上的力作用于汽缸的上端面上。因此，阀座 8 压在被固定的阀体 9 上。

因此，即便开口部 7 的面积增大，也能通过简单结构防止泄漏。

图 11 表示曲柄角为 180 度的状态，在活塞的上死点附近进行点火。通过点火燃烧的气体所产生的压力，活塞下降，因向上的力如上所述

地作用于汽缸上，故保持了阀座压接阀体的状态。开口部 7 一直关闭着，直到随着活塞继续下降，排气口 13 打开，燃气被排出且汽缸通过活塞被压低。

当活塞 5 继续降低时，被活塞弹簧 16 压下的汽缸 3 的下端接触本体的凸起 15，故活塞 5 边压缩活塞弹簧 16 边下降，返回图 8 的状态。

在上述压缩过程中，开口部 7 的面积小于活塞 5 的平面面积，所以，相当于该面积差的汽缸的轴向力作用于推动阀的方向上，并与由汽缸弹簧 4 和活塞弹簧 16 的力的差而得到的向上的力合算，因此，汽缸内压力越高，阀座压接阀体的力越大，压缩气体和随后的燃气的压力不会外泄。

此外，在上述实施方式中，通过活塞弹簧 16 的作用而压低汽缸 3 并且只有活塞 5 上升，故如图 9 所示，在排气口 13 关闭的状态下，能够继续流入，从而提高了流入效率。

附图说明

图 1 是说明本发明工作原理的截面图。

图 2 是表示其曲柄角为 0 度的状态的说明图。

图 3 是表示其曲柄角为 60 度的状态的说明图。

图 4 是表示其曲柄角为 85 度的状态的说明图。

图 5 是表示其曲柄角为 180 度的状态的说明图。

图 6 是表示其曲柄角为 280 度的状态的说明图。

图 7 是表示其曲柄角为 315 度的状态的说明图。

图 8 是本发明最佳实施方式 1 的截面图。

图 9 是表示其曲柄角为 60 度的状态的说明图。

图 10 是表示其曲柄角为 85 度的状态的说明图。

图 11 是表示其曲柄角为 180 度的状态的说明图。

图 12 是表示本发明最佳实施方式 2 的截面图。

图 13 是表示其曲柄角为 75 度的状态的说明图。

图 14 是表示其曲柄角为 180 度的状态的说明图。

图 15 是表示点火不良时的曲柄角为 300 度的状态的说明图。

图 16 是表示本发明最佳实施方式 2 的另一个例子的截面图。

图 17 是表示本发明的最佳实施方式 3 的截面图。

图 18 是表示其曲柄角为 180 度的状态的说明图。
图 19 是表示其曲柄角为 360 度的状态的说明图。
图 20 是表示其曲柄角为 380 度的状态的说明图。
图 21 是表示其曲柄角为 540 度的状态的说明图。
图 22 是表示其曲柄角为 710 度的状态的说明图。
图 23 是表示本发明最佳实施方式 4 的截面图。
图 24 是其回转阀的截面图。
图 25 是表示其曲柄角为 710 度的状态的说明图。
图 26 是表示其回转阀的连动装置的截面图。
图 27 是表示本发明最佳实施方式 5 的截面图。
图 28 是表示其曲柄角为 380 度的状态的说明图。
图 29 是表示其曲柄角为 710 度的状态的说明图。
图 30 是表示切换阀的其它结构的曲柄角为 0 度的说明图。
图 31 是表示其曲柄角为 710 度的状态的说明图。
图 32 是表示锁销控制装置的例子的截面图。
图 33 是表示本发明最佳实施方式 6 的截面图。
图 34 是表示其曲柄角为 37 度的状态的说明图。
图 35 是表示其曲柄角为 59 度的状态的说明图。
图 36 是表示其曲柄角为 180 度的状态的说明图。
图 37 是表示其曲柄角为 323 度的状态的说明图。
图 36 是表示点火不良时的曲柄角为 323 度的状态的说明图。
图 39 是表示适用于双循环发动机的例子的截面图。
图 40 是表示本发明最佳实施方式 7 的截面图。
图 41 是表示其曲柄角为 260 度的状态的说明图。
图 42 是表示其曲柄角为 540 度的状态的说明图。
图 43 是表示其曲柄角为 710 度的状态的说明图。
图 44 是表示锁销控制的一个例子的截面图。
图 45 是其凸轮槽的说明图。
图 46 是表示锁销控制的其它例子的截面图。
图 47 是表示两个滑动凸轮的关系的说明图。
图 48 是表示两个滑动凸轮的关系的说明图。
图 49 是表示两个滑动凸轮的关系的说明图。

图 50 是在汽缸弹簧中使用 U 形弹簧的例子的截面图。

图 51 是用凸轮控制汽缸的例子的截面图。

图 52 是表示其曲柄角为 180 度的状态的说明图。

图 53 是表示其曲柄角为 230 度的状态的说明图。

图 54 是表示其曲柄角为 360 度的状态的说明图。

图 55 是表示其曲柄角为 405 度的状态的说明图。

图 56 是表示其曲柄角为 540 度（左侧）及 675 度（右侧）的状态的说明图。

图 57 是表示汽缸位置与曲柄角关系的图。

图 58 是表示本发明最佳实施方式 8 的截面图。

图 59 是表示本发明最佳实施方式 9 的截面图。

图 60 是表示本发明最佳实施方式 10 的截面图。

图 61 是表示点火器本身作为阀体的实施方式的截面图。

图 62 是表示本发明最佳实施方式 11 的截面图。

图 63 是表示流入时的状态的截面图。

图 64 是表示采用复动式发动机的实施方式的截面图。

图 65 是表示本发明最佳实施方式 12 的截面图。

图 66 是表示本发明最佳实施方式 13 的截面图。

图 67 是该汽缸的扩大截面图。

图 68 是其它形式的汽缸的放大截面图。

图 69 是表示本发明最佳实施方式 14 的截面图。

图 70 是表示斯特林发动机的例子的截面图。

实施本发明的最佳实施方式 1

图 12~图 14 也是适用双循环发动机的例子。

在图 12 中，在发动机 1 的曲柄室 2 的上方，可升降地设置了汽缸 3。在前述汽缸 3 内安装着活塞 5。前述汽缸 3 由上汽缸 3a 和上汽缸 3b 构成，上汽缸 3a 通过阀弹簧 17 而向下受力，上汽缸 3b 通过比阀弹簧 17 更强力的汽缸弹簧 4 而向上受力。

在前述上汽缸 3a 的上端面形成了开口部 7，开口部 7 的周边成为阀座 8。因此，在前述阀座 8 的上方，设置了在上汽缸 3a 上升时接触阀座 8 的阀体 9。

在所述上汽缸 3a 的上端面与阀体 9 之间，形成了在上汽缸 3a 下降时开通的流入道 10，流入道 10 通过流入管 11 与流入室 18 连通，由流入室 18 的进气口 12 吸入的新鲜气体通过流入道 10 供给至汽缸 3。

图中的符号 13 是排气口。

图 12 表示活塞 5 处于下死点（曲柄角为 0 度）的状态，在该状态下，上汽缸 3a 通过阀弹簧 17 被压低，阀座 8 离开阀体 9，新鲜气体从流入道 10 流入汽缸 3 中。另一方面，活塞 5 的下端接触设置在下汽缸 3b 下端上的凸起 14，下汽缸 3b 被活塞 5 按压而下降，在上汽缸 3a 与下汽缸 3b 之间产生间隙，因汽缸 3 与排气口 13 接通，故汽缸 3 内的残留气体被排出，汽缸 3 内换入新鲜气体。

当活塞 5 上升时，汽缸 3 借助汽缸弹簧 4 的力上升，并接触上汽缸 3a 的下端，排气口 13 关闭。当活塞 5 继续上升时，如图 13 所示（表示曲柄角为 75 度的状态），上汽缸 3a 被下汽缸 3b 上推而上升，阀座 8 接触阀体 9，开口部 7 关闭，汽缸内进入压缩过程。

图 14 表示曲柄角为 180 度的状态，在活塞的上死点附近进行点火。活塞通过点火燃烧的气体所产生的压力而下降，向上的力如上所述地作用于汽缸 3 上，故保持了阀座压接阀体的状态。当活塞 5 继续降低并且活塞 5 的下端接触到下汽缸 3b 的凸起 14 时，下汽缸 3b 下降。在排气口 13 随着下汽缸 3b 的下降而打开的同时，燃气进行所谓的放气并被一口气地排出去。

另一方面，当通过燃气排出而降低了汽缸内压力时，随着下汽缸 3b 的下降而丧失向上的力的上汽缸 3a 通过阀弹簧 17 被压下，阀座 8 离开阀体 9，开口部 7 开通。

图 15 表示燃料未点火时的情况，在未点火时，汽缸内压力只是压缩压力，因此，阀座 8 在活塞 5 的上死点附近被压在阀体 9 上，当活塞降低时，内压下降，上汽缸 3a 随下汽缸 3b 一起降低，当活塞一直降到下死点附近时，才打开排气口 13。

在所述压缩过程中，与第一实施方式一样，汽缸内压力越高，阀座压接阀体的压接力越大，压缩气体和随后的燃气的压力不会漏到外面。

在上文中，在上汽缸 3a、下汽缸 3b 之间形成的排气间隙的最佳尺寸因运转状况而不同，但可以改变控制上汽缸的下降移动量的本体阶

梯部 15a 的位置而获得最佳排气状态。

此外，当在汽缸内压力变为 0 或负压时调节到完全关闭状态时，能够获得与卡德纳西发动机（利用排气后的汽缸内减压效果的流入的双循环发动机）一样的效果。

在上述实施方式中，如下所述地解决了现有的双循环发动机的问题。

（1）由于在进气口关闭前关闭了排气口，所以新鲜气体流出量减少，由于能够增压，所以在提高燃烧效率提高的同时，未燃烧 HC 的排出也减少，尤其是提高了低速转矩性能。

（2）由于独立设置流入室 18，所以流入不利用曲柄室 2。因此，与四循环发动机一样地能够将润滑油积存在曲柄室中，润滑油不会和燃料一起燃烧，碳不附着于火花塞上且排气不会变成青烟。

（3）能够使排气口位于汽缸圆筒部的端部上，使排气热均匀分散于汽缸周围，由此在汽缸本身上不发生局部温差，热变形小。因此，能够提高活塞与活塞环的配合精度，提高气密性，尽可能地防止了燃气和润滑油的泄漏。

（4）在燃料不被点燃的情况下，能够延迟排气口打开地抑制排气，并抑制起动时的燃料抽排，能够提高起动性能。

（5）能够自动调节运转时的进排气条件。就是说，在运转时的燃烧压力低时（低负荷时），在点火后很快排出，降低了汽缸内压力，由此，上汽缸 3a 很快降低，排气口被堵住，进气口打开，从而抑制了排气。另一方面，当燃烧压力高时，因点火后排气而降低内压之前的时间长，所以延迟了上汽缸的下降。因此，排气口的打开时间延长，更有效地进行排气。

（6）取消泵室，通过其它方式在流入侧安装压缩机等，缩小了本体的直径，能够形成多气筒发动机。

图 16 是表示在双循环发动机中不通过曲柄室地扫气的其它实施方式。

就是说，在曲柄室 2 中设置薄膜 66，在一侧设置泵室 67，流入管 68 与泵室 67 连通。

在这种结构中，通过随着活塞 5 及汽缸 3 的升降而产生的压力变化来驱动薄膜 66 并获得泵力，外界气体经流入管 68 流入，进行扫气。

其它结构、作用与图 12~图 15 的例子一样。

在这里，由于汽缸与活塞一起升降，所以汽缸外周部加上活塞直径提高了曲柄室空间的压缩比，所以泵力提高了，扫气效率提高了。

实施本发明的最佳实施方式 2

图 17~图 22 是适用四循环发动机的例子。对和上述结构一样的结构省略了说明。

汽缸 3 通过汽缸弹簧 4 而向上受力，活塞 5 通过活塞弹簧 16 而向上受力，在汽缸 3 的下端部上，可自由拆卸地安装着固定汽缸的锁销 19。

锁销 19 通过可随着曲柄 6 的转动而接触离开汽缸 3 的连动装置 20 进行控制。该连动装置如图所示地由辊、带、凸轮构成，但它不局限于此，也可以进行电控。

在汽缸 3 的上方，开设了进气口 12 和排气口 22 并且分别在这些气口上设置了单向阀 21a、21b。这些单向阀根据汽缸内压力变化而启闭。

在上文中，在如图 17 所示的曲柄角为 0 度的状态下，活塞 5 处于下死点上，锁销 19 锁定于汽缸 3 上，汽缸 3 位于下方，开口部 7 是开通的。而两个单向阀 21a、21b 都是关闭的。

当从这个状态使活塞 5 上升时，打开了排气侧的单向阀 21b，汽缸 3 内的气体被排出（参见表示曲柄角为 180 度的状态的图 18）。

随后，当降低活塞 5 时，流入侧的单向阀 21a 打开，排气侧的单向阀 21b 关闭，新鲜气体进入汽缸 3 中。

如图 19 所示，当曲柄角接近 360 度时，汽缸 3 通过活塞弹簧 16 的力而克服汽缸弹簧地被压下，在连动装置的作用下，汽缸 3 的由锁销 19 的锁定被解除了。

如表示曲柄角为 380 度的状态的图 20 所示，在汽缸 3 被锁销 19 松开的状态下，活塞上升，当活塞弹簧 16 推动汽缸 3 的力减弱时，汽缸 3 通过汽缸活塞 4 的力上升，阀座 8 接触阀体 9，开口部 7 被关闭。此时，这两个单向阀 21a、21b 关闭，进入压缩过程，在上死点附近对燃料点火。

当汽缸内压力因燃料点火而上升时，活塞 5 被压下。当活塞 5 经

过汽缸 3 的排气口 13 时, 汽缸内气体从排气口 13 被排出, 汽缸内压力急剧降低。

当汽缸内压力降低时, 因汽缸 3 的向上的力减小, 所以活塞弹簧 16 伸长, 汽缸 3 被活塞弹簧 16 压下。因此, 在下个循环的曲柄角为 0 度时, 锁销 19 锁定在汽缸 3 上, 汽缸 3 被固定住。

在这个实施方式中, 燃气从汽缸的排气口 13 被排出, 这与用于从汽缸上方的排气口 22 进行的扫气的排气不同。因此, 高温气体不经过汽缸上部的阀部, 该部分的高温加热少, 阀的耐久性、可靠性提高。此外, 排气道和流入道的转换能够用简单的单向阀来对应并且自然地自动工作, 所以不需要机械驱动装置。

实施本发明的最佳实施方式 3

图 23~图 26 所示的实施方式是用回转阀 23 代替实施方式 3 的单向阀 21a、21b, 并且在汽缸 3 的周壁上不设置排气口, 排气完全由汽缸上方的排气口 22 进行。

由于在汽缸周壁上没有排气口, 所以不需要活塞弹簧。

回转阀 23 被装在汽缸上方的进气口 12 与排气口 22 之间, 如图 24 所示, 在本体 23a 内安装了阀体 23b。因此, 在第一循环中, 当活塞位于下死点附近时, 进气口 12、排气口 22 一起关闭, 当活塞上升时, 排气口 22 被打开, 活塞下降时, 进气口 12 被打开, 在第二循环中, 通常进气口 12 和排气口 22 一起关闭。

上述回转阀的控制装置与曲柄 6 机械连动(参照图 26)或者进行电控。

在这个实施方式中, 在第二循环中, 当活塞位于上死点附近时, 气体被点燃, 当汽缸内压力增大时, 活塞 5 一口气降低, 汽缸 3 被压下。随着汽缸降低, 开口部 7 打开, 压缩气体被换气排出(见图 25)。

在这个实施方式中, 在切换流入和排气时采用回转阀的情况下, 即便从回转阀上方进行燃气排出, 也很难受到热影响。而且, 这个实施方式的回转阀 23 仅切换流体流向, 故负荷小地顺畅转动。

在图 26 所示的实施方式中, 没有设置锁定在汽缸 3 侧壁上的锁销 19, 而是通过回转阀 23 的转动来控制汽缸 3 的上升。

就是说, 使向上的销 19a 突出在汽缸 3 的端面上, 另一方面, 在

回转阀 23 本体 23a 的下面，设置了对应于销 19a 的槽（未示出）。因回转阀 23 的旋转角度与汽缸 3 的上升极限位置彼此对应，故按照允许汽缸 3 上升的旋转角度来加深槽，由此允许汽缸上升，按照汽缸 3 应位于下方的旋转角度来减小槽深度（或不设槽），由此，控制汽缸的上升位置。

此外，即便在回转阀 23 上设置销 19a 且在汽缸 3 上设置槽，也能同样地进行控制。

实施本发明的最佳实施方式 4

图 27~图 29 所示的实施方式是也由开口部 7 进行燃气的换气排出的其它例子。

在图 27 中（曲柄角为 0 度），在汽缸 3 的上方设置了带单向阀 21a 的进气口 12、带单向阀 21b 的排气口 22、在前述排气口 22 下面形成的燃气排气口 22a。在前述燃气排气口 22a 上，可自由升降地安装截面成 L 形的环形切换阀 24，切换阀 24 通过阀弹簧 25 而向下受力，切换阀 24 的底面接触汽缸 3 的上端面。如此设定该接触力（阀弹簧的强度），即在后述的图 29 的状态下，切换阀 24 被阀壳内的压力向上推，燃气排气口 22a 被打开。

在这个实施方式中，在第一循环中，汽缸 3 通过锁销 19 被固定住，因而不能上升，故切换阀 24 通过阀弹簧 25 的力被压低，通常，燃气排气口 22a 是关闭的。

在第二循环中，锁销 19 的锁定被解除，汽缸 3 上升（见表示曲柄角为 380 度的状态的图 28），故开口部 7 被关闭，汽缸内受到压缩，在活塞的上死点附近对气体进行点火，通过点火造成的压力增大，活塞 5 一口气地降低，汽缸 3 被压下，由此，开口部 7 打开。此时，燃气压力经过开口部 7 作用于切换阀 24 的下面，并且向上顶切换阀 24，故燃气的排气口 22a 打开，燃气经排气口 22a 被排出（参见曲柄角为 710 度的状态的图 29）。

图 30、图 31 表示所述切换阀的其它结构。

在这里，切换阀 24 是环形圆盘并且通过阀弹簧 25 向下受力。因此，当燃气排气口 22a 设置在汽缸 3 下降时的汽缸上端面位置的下方时，在如图 30 所示的曲柄角为 0 度的状态下，利用通过阀弹簧 25 的

力而接触汽缸上端面的切换阀 24，堵住了汽缸开口部 7 与排气口 22a 之间。

在这种结构中，在由燃烧引起的汽缸内压升高时，切换阀 24 被上推，汽缸的开口部 7 与排气口 22a 彼此连通，这与图 27 的结构一样（参见表示曲柄角为 710 度的状态的图 31）。

根据这个实施方式，活塞阀、单向阀等的进排气的转换所需的动作完全通过气压来自动进行，因此不需要进排气的时刻控制机构。

图 32 表示在上述四循环发动机的实施方式中固定汽缸的锁销 19 的控制装置的例子。

就是说，通过螺线管 26 使锁销 19 接触和离开汽缸 3。在这种情况下，用传感器检测曲柄 6 的位置从而产生电信号并接通/关闭螺线管。

图 33~图 43 是双重阀结构，图 33~图 39 是适用双循环发动机的例子，图 40~图 43 是适用四循环发动机的例子。

在任何一个例子中，不直接使汽缸的阀座 8 接触阀体 9，在两者间设置环形中间阀 27，中间阀 27 的上面与阀体之间及在中间阀下面与阀座 8 之间，分别形成了流道。

实施本发明的最佳实施方式 5

在表示适用于双循环发动机的例子的图 33 中，在汽缸 3 与阀体 9 之间，设置了底面接触汽缸 3 的开口部 7 的阀座 8，而上面接触阀体 9 的中间阀 27。当中间阀 27 接触阀座 8 且阀体接触中间阀 27 时，汽缸 3 的开口部 7 被关闭。随后，中间阀 27 通过阀弹簧 28 而向下受力。

此外，汽缸 3 在上升时关闭了排气口 22。

在这里，当活塞 5 处于下死点时（图 33），中间阀 27 被阀弹簧 28 下压，在中间阀 27 的上面与阀体 9 之间形成了流入流道。而在中间阀 27 的底面与阀座 8 之间，形成了排气流道。

因此，由扫气泵（未示出）压送来的混合气通过进气口 12 进入汽缸 3 并接触活塞 5 而反转，随后从排气口 22 被排出，由此对汽缸内进行扫气。

通过最有效利用混合气流的休尼雷（シュニユーレ）方式提高扫气效果，评价结果是效率比单向流动差。

当活塞 5 上升时，汽缸 3 通过汽缸弹簧 4 的力上升，中间阀 27 接

触阀座 8, 汽缸 3 的开口部 7 与排气口 22 之间被堵住, 继续只流入 (参见表示曲柄角为 37 度的状态的图 34)。

随着活塞 5 继续上升, 汽缸 3 继续上升, 中间阀 27 被向上推, 中间阀 27 接触阀体 9, 开口部 7 被关闭, 进入压缩过程 (参见曲柄角为 59 度的状态的图 35)。

随后, 在活塞 5 的上死点附近点燃气体 (见图 36)。

当通过随着气体燃烧的汽缸内压力增大而压下活塞 5 且降低汽缸 3 时, 中间阀 27 通过汽缸内压力而克服阀弹簧 28 被向上推, 打开排气口一口气地排出燃气 (参见表示曲柄角为 323 度的状态的图 37)。

在上文中, 在不对燃料点火的情况下, 因汽缸内压力不增加, 故中间阀 27 和汽缸 3 一起降低 (参见表示曲柄角为 323 度的状态的图 38), 先打开进气口 12, 当汽缸继续降低时, 排气口 22 被打开。

图 39 是上述阀结构被用于曲柄室压缩型双循环发动机的例子。

该实施方式除了进气口设置在曲柄室外外, 与上述实施方式一样。

在这些实施方式中, 不象实施方式 2 那样将汽缸上下分割, 也没有在汽缸周壁上设置排气口, 可获得能够完成进排气的双循环发动机。

此外, 当比重大的新鲜冷空气从汽缸正上方接触活塞顶面时, 在获得冷却效果的同时, 反转并与同心圆重合地从排气口排出残留燃气, 由此, 获得与反转型换气法类似的新扫气法。

实施本发明的最佳实施方式 6

图 40~图 43 是适用四循环发动机的例子。在这里, 在中间阀 27 上, 形成带有只允许从上面朝着内侧面流入的单向阀的流道 27, 在第一循环中, 将锁销 19 锁定在汽缸 3 上从而防止其上升, 而汽缸 3 的承受槽 3c 有余隙, 在第一循环中, 汽缸也能略微上升。

在这里, 当活塞 5 从下死点 (图 40) 上升时, 中间阀 27 通过残留气体的排出压力克服阀弹簧 28 而上升, 开通了排气口 22, 并排出残留气体。

当使到达上死点的活塞 5 下降时, 中间阀 27 通过阀弹簧 28 降低并接触汽缸 3 的上端面, 排气口 22 被封闭, 另一方面, 进气口 12、流道 27a、开口部 7 之间被接通, 新鲜气体流入汽缸 3 中 (见表示曲柄角为 260 度的状态的图 41)。

在第二循环中，在汽缸 3 上升时，中间阀 27 被向上推，汽缸的开口部 7 被封闭，汽缸内气体被压缩，在活塞 5 的上死点附近对气体点火。通过由气体点火造成的压力增大，活塞 5 被压下，活塞在下死点附近压低汽缸 3，故在中间阀 27 与汽缸 3 的上端面之间产生了间隙，燃气经过该间隙从排气口 22 被排出（参见表示曲柄角为 710 度的状态的图 43）。

图 44、图 45 表示通过凸轮装置控制锁销的例子，它们是能够适用于采用锁销的上述实施方式的例子。

在图 44 中，装在汽缸 3 的下部的锁销 19 通过弹簧 29 而在突出方向上受力，它到达了设置于其前端部被固定在活塞 5 的侧壁上的挡块 30 的凸轮槽 31 中。

凸轮槽 31 与锁销 19 的位置关系是这样的，当活塞 5 位于下死点的曲柄角为 0 度时，锁销位于图 45 的符号 a 处，当曲柄角为 180 度时，位于符号 b 处，允许汽缸 3 略微上升，当曲柄角为 360 度时，位于符号 c 处，汽缸 3 下降，当曲柄角超过 360 度、进入第二循环时，向 d 移动，汽缸 3 上升，当曲柄角超过 540 度时，移向 a。

为了获得上述动作，凸轮槽从 a 到 b、从 b 到 c、从 c 到 d、从 d 到 a 地倾斜，在各转换点 a、b、c、d 处深入插入，不能反向移动。

图 46~图 49 表示使汽缸 3 升降的其它结构。

即，在垂直的轴 61 上安装了具有锯齿形端面 62a、63a 的两个滑动凸轮 62、63，具有相当于锁销的环形凸条 64 的套筒 65 被固定在外侧的滑动凸轮 63 上，凸条 64 嵌接在汽缸的槽中。

在上文中，这两个滑动凸轮的接触锯齿形端面的接触位置通过滑动凸轮的移动而变化。在这里，如果这样形成相对的锯齿端面，即滑动凸轮 63 在活塞的第一循环中处于低的位置而在第二循环中处于高的位置上，则通过凸条 64 控制汽缸的高度。

图 50 表示汽缸弹簧 4 的其它例子，它能够适当地用于上述各实施方式。

即，把 U 形弹簧用作汽缸弹簧 4，其一端安装在曲柄 6 上，另一端压接在汽缸 3 的下端，使汽缸 3 向上地受力。

在图 50 中，锁销 19 通过弹簧 29 而朝着汽缸方向受力，并且通过止动凸轮 32 来控制锁销 19 的进退。

在这里，形成于汽缸 3 上的锁销的承受槽 3c 的宽度比锁销的尺寸大，所以在上下方向上存在游隙。由于存在游隙，所以在排气时，汽缸与活塞 5 一起略微上升，能够尽可能地减小活塞顶面与阀体 9 之间的间隙，由此，能够提高排气效果。

但是，当活塞 5 接触汽缸顶面时，锁销 19 恐怕会破损，因此使两者不接触地决定所述游隙量（槽宽）。

图 51 表示不利用活塞直接操作汽缸的移动，而是通过凸轮操作。除了以下所示的结构外，可利用适当的凸轮结构、离合器、和接合器等已知机械结构来操作汽缸或锁销。

在图 51 中，在汽缸 3 的下端部设置了止动突起 33，控制凸轮 34 的前端部被安装在止动突起 33 上。

前述控制凸轮 34 通过成为汽缸弹簧 4 的扭簧而向上受力。因而，控制凸轮 34 通过齿轮、凸轮等连动装置 20 与曲柄 6 的轴连动，在活塞的第一循环中，它被保持在图 51 所示的固定位置上，在活塞的第二循环中，通过汽缸弹簧 4 的力而向上转动，汽缸 3 的止动突起 33 被控制凸轮 34 推动地上升。

除了机械控制外，所述控制凸轮也可以是电控的。

这样，如果通过控制凸轮控制汽缸的升降，则能够任意设定曲柄角与汽缸的位置。

就是说，当通过控制凸轮控制汽缸位置时，能够使汽缸的下端比活塞的下死点更靠下。因此，能够简单地构成进排气的切换阀。

即，在图 51 中，在发动机本体的上部设置了排气口 22，阀体 9 靠近排气口 22 的下端，在阀体 9 的下方设置了进气口 12。通过位于排气口 22 的下端的突起 15 来支承是环形圆盘的切换阀 24。

在这里，通过连动装置 20 的凸轮来控制控制凸轮 34 以获得以下运动。

当活塞 5 在下死点的曲柄角为 0 度时（图 51），汽缸 3 降低，切换阀 24 关闭，进气口 12 通过汽缸 3 的周壁被关闭。

当活塞 5 上升时，汽缸 3 略微上升以便允许活塞 5 尽可能的上升，停在下部。此时，通过活塞上升，排出残留气体，切换阀上浮打开排气口 22（图 52）。

接着，在活塞 5 降低、流体进入时，汽缸 3 下降，其上端降到进

气口 12 下方，进气口 12 开通，新鲜气体流入汽缸 3 中。此时，汽缸内压力低，因而前述切换阀 24 降低，排气口 22 关闭（参见表示曲柄角为 230 度的状态的图 53 及表示曲柄角为 360 度的状态的图 54）。

当进入第二循环时，在汽缸上升、关闭进气口 12 的同时，开口部 7 被关闭从而关闭排气口 22，进入了压缩过程（参见表示曲柄角为 405 度的状态的图 55）。随后，在曲柄角为 540 度的附近，点燃燃料，汽缸内压力增大，活塞被压下，切换阀 24 通过排气压力而上升，并开通排气口 22。随后，汽缸 3 下降，返回曲柄角为 0 度的状态。

图 57 表示上述汽缸下端位置的动作和曲柄角度的关系，A 是排气，B 是流入，C 是压缩，D 是燃烧。

实施本发明的最佳实施方式 7

如图 58 所示，通过插设辅助阀体 35，将流道分成了开口于辅助阀体 35 上方的且吸入浓混合气的流入道 10a 和开口于辅助阀体 35 的下方并吸入稀薄混合气的流入道 10b。构成了在辅助阀体 35 与上方的阀体 9 之间堵住了汽缸开口部 7 的本发明阀体。

在发动机本体上设置了辅助阀体 35 的支座 36，在汽缸 3 的上端面与阀体 9 之间，插设了辅助阀体 35，在辅助阀体 35 上设置了通气孔 37。此外，在前述阀体 39 上安装了点火器 38。

此外，与汽缸及活塞的升降有关的具体结构能够适当地采用上述实施方式所示的结构。

在这里，当汽缸 3 上升时，汽缸的阀座 8 接触辅助阀体 35 使其上升，辅助阀体 35 的顶面接触阀体 9 地密封了汽缸内部。

在这里，由于辅助阀体 35 的上方与吸入浓混合气的流入道 10a 相连，所以给辅助阀体 35 的上方补充容易点火的浓混合气，因而容易点火。

因此，也能够用稀薄气体稳定地点火，从而能够抑制 NOx 和其它有害气体的产生。

实施本发明的最佳实施方式 8

图 59 是本发明适用于象柴油发动机这样的燃料直喷式发动机的例子，其中在阀体 9 中安装了把燃料直喷入汽缸内的喷嘴。在这个实施

方式中，也能适当采用汽缸的升降结构。

在图 59 中，点火器 38 及燃料喷嘴 39 被安装在阀体 9 上。

燃料喷嘴 39 由与活塞 5 的运动同步地（如通过凸轮装置和螺线管等电器连动）上下移动的柱塞 40 和单向阀 41 构成，当阀座 8 和阀体 9 接触从而封闭了汽缸 3 内部时，从喷嘴 39 中喷射燃料。

图 60 是筒内直喷式发动机的燃料喷嘴 39 的其它例子。随着阀体 9 的升降，使燃料喷嘴的柱塞 40 上下移动，不需要图 59 例子中的连动装置。

就是说，柱塞 40 滑嵌在阀体 9 的上侧，使柱塞 40 的阶梯部 43 接触阀体 9 的阶梯部 42 上，前述阀体 9 通过阀弹簧 17 向下受力。

当具有这样的结构时，当汽缸 3 降低时，阀体下降，柱塞 40 也随之降低，单向阀 41 关闭，故不喷出燃料。当汽缸 3 上升而将阀体 9 向上推时，柱塞 40 也上升，在产生燃料压力的同时单向阀打开，经过设置于阀体 9 上的喷孔喷出燃料。

也可以象图 59 那样地设置点火器 38。

如上述图 58~图 60 所示地，在本发明中，由于阀体 9 的面积大，所以能在阀体 9 上安装点火器和燃料喷嘴等。

图 61 是把点火器本身用作阀体的例子。

就是说，把点火器 38 本身的下端面 38a 制成具有对应于阀座 8 的大小形状的阀体。

在本发明中，如果汽缸内压力高，则阀座与阀体的压接力高，由此，阀座与阀体的紧贴精度要求低。因此，只要把已有的火花塞前端的形状制成相应阀座的形状，就能作为阀体地充分使用。因此，即便是汽缸径小的模型汽缸，也能不必精密加工地获得实用的发动机。

实施本发明的最佳实施方式 9

图 62、图 63 是本发明适用于压缩流体发动机（外燃机）的例子。另外，除蒸汽外，作为压缩流体包括压缩油、压缩空气等各种压缩流体。

在图中，在发动机本体的盖 44 上设置了压缩流体进气口 45，在进气口 45 的下方设置了升降的球形辅助阀体 46。在辅助阀体 46 的阀座 47 的下方，可升降地设置了阀体 9，阀体 9 通过阀弹簧 17 朝下受力。

在阀体 9 上, 设置了连通其上下的通气管路及当阀体 9 上升时上抬所述辅助阀体 46 从而打开阀的突起 48。

此外, 汽缸 3 通过汽缸弹簧 4 朝下受力。

在这个实施方式中, 在图 62 中, 活塞 5 位于下死点, 汽缸 3 和活塞一起降低。由此, 汽缸 3 的开口部 7 被打开, 汽缸内的流体从排气口 22 被排出。

此时, 由于阀体 9 降低, 球形辅助阀体 46 下降, 接触到阀座, 辅助阀座 47 被关闭, 故压缩流体无法流入。

由此, 活塞 5 通过不平衡重量的作用和惰性而移向上死点。

图 63 表示活塞位于上死点的状态。此时, 随着活塞 5 的上升, 汽缸 3 克服汽缸弹簧 4 的作用而上升, 汽缸 3 的阀座 8 接触阀体 9, 关闭了开口部 7。汽缸 3 与排气口 22 也被断开了。与此同时, 阀体 9 的突起 48 使球形辅助阀体 46 上升从而离开阀座 8, 故打开阀。

由此, 压缩流体经过设置于阀体 9 中的流道进入汽缸 3, 并压低活塞 5。

当前述压缩流体流入时, 在汽缸 3 的内压增大的同时, 汽缸 3 压向阀体 1 的压力也增大, 故与上述发动机的各实施方式一样地, 不用担心汽缸内压缩流体泄漏。

当通过压缩流体的作用而使活塞下降时, 汽缸 3 受活塞推动地下降并返回图 62 的状态。

突起 48 也可以设置在汽缸或活塞上。

根据这个实施方式, 在活塞到达下死点附近之前, 压缩流体继续流入汽缸 3 中。因此, 随着作为本发明特征的伴随汽缸内压力的增大而进一步提高阀的密封状态, 能够尽可能长时间地使压缩流体的压力作用在活塞上, 从而能够减小能量损失地获得输出高的外燃机。

如上所述, 根据这种结构, 从活塞上死点跟前到下死点跟前封闭汽缸的开口部 7, 压缩流体流入汽缸内, 在这段期间内, 压缩流体作用在活塞上。由此, 如果在气筒超过 3 个的多气筒型汽缸中且在运转停止时去除汽缸内压力, 使汽缸不离开阀体 9 地控制汽缸的升降(例如, 适用图 46 所示的汽缸升降的控制装置), 则能够只利用压缩流体的流量控制来进行平常已确定转向的起动, 因而, 能够获得减小能量损失的转矩大的外燃机, 也能被用到今后以压缩空气等为能量的无公害汽

车用发动机等中。

图 64 是图 62、图 63 的阀结构适用于复动式发动机（发电机）的例子。

就是说，在汽缸 3 的两端上形成阀座 8，使阀体 9 靠近各阀座 8，球形辅助阀体 46 通过阀体 9 的移动而启闭。

在汽缸 3 中安装了双头活塞 5，在活塞间安装了磁铁 71，磁铁 71 通过活塞的移动而往复移动。在汽缸 3 的外侧设置了磁路和线圈 72，通过活塞的移动而在线圈中产生电压。

在这种发电机中，阀的动作与上述图 62、图 63 的阀动作一样。

实施本发明的最佳实施方式 10

在图 65 的左侧用符号 A 表示的外燃机是对应于权利要求 8 的机器，它在活塞 5 上设置了阀座 8。

在图 65 中，在发动机本体上，可自由升降地安装着汽缸 3。汽缸 3 与曲柄 6 相连，其升降运动转变成旋转运动而被输出。

活塞 5 安装在所述汽缸 3 内。活塞 5 具有开口部 47，在其周边部成为阀座 8 的同时，通过活塞弹簧 16 朝下受力。

在所述发动机本体上设置了压缩流体进气口 45，在其下方安装着阀体 9。阀体 9 是上部被封闭板 9a 堵住的筒体，在其下端部接触活塞阀座 8 的同时，通过阀弹簧 17 朝下受力。因此，封闭板 9a 的周边部接触形成于发动机本体上的阀体安装座 50，在活塞下降时，它接触阀体安装座 50。此外，在前述阀体 9 的周壁上开设了排气用开口部 51。在阀体降低时，与发动机本体的排气口 22 连通。

图中的符号 52 是加热器，53 是冷却器。

在这里，当汽缸 3 如图所示地位于下死点时，活塞 5 也位于下方。因此，阀体 9 降低，阀通过阀弹簧 17 的力而关闭，因而压缩流体无法流入，汽缸内流体经过阀体 9 的开口部 51、排气口 22 被排出并且汽缸 3 因不平衡重量和惯性上升。

当汽缸 3 上升时，活塞 5 也上升，阀座 8 接触阀体 9，将阀体 9 向上推。当阀体 9 上升时，阀体 9 的封闭板 9a 离开阀体安装座 50，进气口 45 与汽缸 3 连通，压缩流体流入汽缸 3 中。

随着压缩流体流入，汽缸 3 被压低，因而活塞 5 通过活塞弹簧 16

的作用而被压低，与阀体 9 分离。当活塞 5 下降时，阀体 9 通过阀弹簧 17 的作用而降低，故在开口部 51 与排气口 22 连通的同时，开口部 51 与汽缸 3 连通，汽缸内的流体被排出并返回图的状态。

根据这个实施方式，汽缸本身在活塞行程中移动，因而，和曲柄与活塞相连的情况相比，在汽缸本身大小一样的情况下，导向距离能够延长。因此，颤动减少，这尤其是在大直径汽缸中是有利的。

此外，在压缩流体进气口 45 与阀体安装座 50 之间及曲柄室中没有流向外界的流道，因此，当通过压缩流体流入增大汽缸 3 内压力时，活塞 5 通过汽缸内压被向上推动，这样一来，阀座 8 更加压紧阀体 9，提高了气密性。因此，压缩流体漏到曲柄室等汽缸外的担心减小，能够通过简单结构获得能量损失少的外燃机。

这样，由于能量损失少，所以对利用微小压差、利用波能和火山喷发气体等的小规模发电也是有效的。

实施本发明的最佳实施方式 11

在图 65 的右侧用符号 B 表示的实施方式是本发明适用于泵的的例子，进行与上述发动机 A 相反动作地构成这个实施方式。即，排气口 22 设置在泵体的上部，其下方设置了进气口 45。因此，阀体 9 为有底筒形，其底部开口并且装有启闭开口部 54 的球形辅助阀体 46。

活塞 5 在带开口部 49 的基板 5a 的上方具有筒顶部 5b，通过装在筒状部 5b 和泵体之间的活塞弹簧 16，活塞 5 朝上受力。

在这里，在如图所示的汽缸 3 处于下死点的状态下，活塞 5 通过活塞弹簧 16 朝上受力，由此，接触阀体 9，并且辅助阀体 46 也降低，汽缸 3 内部与外界隔绝，汽缸 3 通过不平衡重量和惯性上升。

随着汽缸 3 上升，在阀 5 通过汽缸 3 内的流体压力而推上的同时，上抬辅助阀体 46，开口部 54 被打开，汽缸 3 内的流体通过排气口 22 被排出。

当排出流体时，辅助阀体 46 下降，开口部 54 被关闭。此时，流体通常经过进气口 45 流入，当流体压力超过了活塞弹簧 16 的弹力时，活塞 5 被压下，阀座 8 与阀体 9 分开。因此，进气口 45 与汽缸 3 连通，故流体积存在汽缸 3 内，将汽缸 3 压下，返回图示的状态。

该泵因不用担心汽缸内压缩流体泄漏到外面，故即便流体压差小

也能利用，也可有效地用于空调泵等中。

当如图 65 所示地组合上述发动机 A 与泵 B 时，被加热器 52 加热的压缩流体驱动发动机 A，发动机 A 所用的流体可以被引入泵 B 从而使泵 B 工作，因而，能够使流体循环流动，有效地适用于采用除水和空气外的流体的外燃式发动机。

实施本发明的最佳实施方式 12

图 66 至图 68 的实施方式是通过一台机器具有上述实施方式 10、11 的发动机和泵的两种功能的例子。

如图 67 所示，机器本身的内壁借助阶梯部 55 将下部作为小径，汽缸 3 的外壁借助阶梯部 56 将下部作为小径，在汽缸 3 与机器本身的内壁之间形成了泵室 57。泵室 57 的容积在汽缸 3 上升时增大并在其下降时缩小。在机器本身上设置了泵室 57 与加热器 52、冷却器 53 的通道 58、59。

阀体 9 的结构与上述实施方式一样。

在这里，当如图所示活塞 5 位于上死点时，将阀体 9 上推，经过进气口 12、阀体开口部 51 和阀体 9 的筒状部 9b，汽缸 3 的上方接通，阀体开口部 51 和排气口 22 被关闭。因此，通过加热器 52 加热、膨胀的系统内的流体流向汽缸 3 的上方并压下活塞 5。当活塞 5 下降且其下端接触汽缸下部的阶梯部时，汽缸 3 被活塞 5 压下并与活塞 5 一起下降到下死点。

当汽缸 3 下降时，阀体 9 下降，进气口 12 与汽缸 3 之间被堵住，汽缸 3 通过排气口 22 与冷却器 53 连通。汽缸 3 的下降造成泵室 57 容积缩小。因此，存留在泵室 57 中的流体从泵室 57 中被压出并流向加热器 52 进行加热。在这个期间内，活塞 5 和汽缸 3 通过不平衡重量和惯性上升，泵室 57 的容积增大。在汽缸 3 上升的过程中，阀体 9 下降，因而被前述加热流体推动、冷却下来的流体从冷却器 53 流向泵室 57 并返回图示的状态。

如图 68 所示，与上述相反地，机器本身的内壁借助阶梯部 55 将下部作为大直径，汽缸 3 的外壁借助阶梯部 56 将下部作为大直径，在汽缸 3 与机器本身的内壁之间形成了泵室 57。

在这种结构中，在汽缸 3 上升时，泵室 57 的容积增大，在下降时

容积缩小。

实施本发明的最佳实施方式 13

图 69 是按下述构成汽缸 3 的双循环发动机，即在作为筒体的汽缸体 3d 的上端部，可升降地安装着设有开口部 7、阀座 8 的汽缸端面部件 3e。

汽缸体 3d 被固定在发动机本体上。因而，汽缸端面部件 3e 气密地安装在汽缸本体 3d 上，即使在压力上升时，也不丧失其与汽缸体 3d 的机密性。

汽缸端面部件 3e 通过杆 75 与驱动体 76 连接。驱动体 76 通过弹簧 77 而朝上受力，在活塞 5 下降时，它受活塞压迫地降低，而在上升时，它通过弹簧 77 的力上升。

在如图所示的活塞位于下死点的状态下，驱动体 76 下降，故通过杆 75 与驱动体 76 相连的汽缸端面部件 3e 下降，形成于汽缸端面部件 3e 上的阀座 8 和阀体 9 相互分开，汽缸 3 与排气口 22 连通地进行扫气。

当活塞 5 上升时，驱动体 76 暂时和活塞一起上升，阀座 8 接触中间阀 27，关闭排气口 13 而只继续流入。当活塞继续上升时，汽缸端面部件 3e 通过弹簧 77 的力上顶中间阀 27 并接触阀体 9，这样一来，进气口 12 也被关闭，进入压缩过程。随后，在活塞的上死点附近对燃料进行点火，汽缸内压力降低并返回图示状态。

在这种结构中，由于固定了汽缸体 3d，所以在汽缸体与冷却水管道 78 之间不需要汽缸移动用的间隙，存在着不产生冷却效率降低的优点。

另外，尽管在上文中说明的是双循环发动机的结构，但这种结构同样适用于四循环发动机。也可以利用锁销 19 等、通过上述各实施方式所示的使升降式汽缸升降的装置来升降汽缸端面部件 3e 和驱动体 76。

参考例

根据本发明，当汽缸也和活塞一起移动时，能够简化所谓的排气（ディスプレイサー）型斯特林发动机的结构。

虽然很早就有人提出了斯特林发动机，但近几年为了原动机的效

率化及低公害化才被重新认识。

排气型斯特林发动机是这样的：即排气汽缸的两端通过借助热交换器的气体及其它流体的流道相连，通过安装在排气汽缸内的排气活塞(ディスプレーサーピストン)的移动把冷气或暖气送入排气汽缸中，接着，从排气汽缸中把系统内的气体送入动力汽缸的上部，通过这种气体使装在动力汽缸中的动力活塞升降，从而获得动力。

因此，在现有的排气型斯特林发动机中，通常，需要排气汽缸与动力汽缸这两个独立汽缸和两个曲柄。

可是，通过和活塞一起地移动汽缸，可以用 1 个曲柄来驱动排气型斯特林发动机。以下，尽管流体表现为气体形式，但除气体外，也可以使用液体。

在图 70 中，在发动机本体的内部空间中，在下部形成了起到汽缸作用的小直径部 81，上部为大直径部 82，在小直径部 81 与大直径部 82 之间形成了阶梯部 83。

而且，在前述大直径部 82 的上壁与大直径部 82 的下侧壁之间通过气体流道 84 相连，在该气体流道 84 中，从上往下地依次设置了冷却器 53、热交换器 85、加热器 52，分别从大直径部 82 的上部供应冷气、从其下部供应暖气。

在前述小直径部 81 中，可自由升降地安装着汽缸 88，在汽缸 88 的上端，一体地设置了排气活塞 89。在排气活塞 89 的中央设置了通孔 90，在汽缸 88 的下端部内侧设置了止动部 88a。因此，排气活塞 89 能总在大直径部 82 的上下移动。

在汽缸 88 内安装了动力活塞 91，动力活塞 91 与曲柄 92 相连。

在上文中，在排气活塞 89 上安装了密封用的活塞环 93。通过活塞环 93，在与发动机本体的大直径部内壁之间产生了摩擦阻力，即使动力活塞 91 在汽缸 88 内移动，排气活塞 89 却不移动。

上述斯特林发动机的动作如下所述。

另外，作为斯特林发动机的理论特性，在气流流道 84 中从理论上讲完全没有阻力，不管密封气体的压力如何，排气活塞上下的压力通常是相等的。

在图中，排气活塞 89 及动力活塞 91 一起位于上死点位置。此时，气体流道 84 内的气体偏向于加热器 52 那侧，因而，被加热器加热的

气体使气体流道 84 中的压力上升。相当于上升压力的力经过通孔 90 作用于动力活塞 91 的顶面上，并且在动力活塞 91 上施加向下的力而使其下降。

当动力活塞 91 下降而曲柄角接近 90 度时，动力活塞 91 的下端接触汽缸 88 的止动部 88a，汽缸 88 和与之一体的排气活塞 89 下降并一起到达下死点。

另外，在动力活塞 91 的运动和与之连动的汽缸 88 的运动中，为了使两者相位差（在上文中约为 90 度）不失常，必要时通过添加制动等来调节摩擦力。

在上文中，随着排气活塞 89 的降低，排气活塞 89 的上方空间扩大，下方空间缩小，这样一来，气体移向冷却器 53 侧。此时，被加热的气体在热交换器 85 中保存热量并且温度降低地流入冷却器 53。

当系统内的气体被冷却时，气体流道 84 中的压力降低，产生了相当于降低压力的吸引力，动力活塞 91 被吸引而上升。因而，当曲柄角在 270 度附近时，动力活塞 91 的上端接触排气活塞 89 的底面并将排气活塞向上推。

随着排气活塞 89 上升，气体移向加热器侧并返回图示状态。

在气体移动中，当从加热器一侧移向冷却器一侧时，在热交换器中储存，当从冷却器一侧移向加热器一侧时，存储在热交换器中的热量被输出。因此，加热器中的加热量和冷却器中的冷却热量减少了。

因此，由于排气活塞与动力活塞成一体，所以能尽可能地缩短气体流道 84，热损失也减少了。

通过形成上述结构，目前独立构成的排气活塞和动力活塞成为了一体，装置简化了并且可以实现小型化。

因此，由于气体流道短小就能满足，所以能够获得气体移动的应答性更好、能量密度更高效的斯特林发动机。

发明效果

根据本发明，通过在比装在汽缸中的活塞的直径或比汽缸直径小的开口部上设置进排气阀，随汽缸内压力增大而提高阀的气密性，在能够通过简单结构而获得机密性高的阀装置的同时，能够把开口部面积增大到活塞直径极限，由此能够获得排气效率高的引擎等发动机。

此外，由于阀体在汽缸或设置于活塞上的阀座之间控制汽缸的压力，所以不需要在现有的原动机和泵等中见到的汽缸头和汽缸体之间的垫圈（故障多）。

此外，在本发明的内燃机中，通过使阀体的上下位置改变来改变汽缸的升降距离。由于活塞的升降距离是一定的，所以当使阀体位于上方而将汽缸的上死点设定得高时，汽缸内的压缩比较小，相反地，当使阀体位于下方而将汽缸的上死点设定得低时，汽缸内的压缩比较大。即，通过使阀体上下而在发动机运转中改变汽缸内的压缩比，由此能够进行燃烧效率的控制。

工业实用性

如上所述，本发明的阀装置能够通过简单结构而与活塞连动地启闭汽缸的进排气阀，并且可以通过增大阀面积而高效运转，它能够广泛地适用于内燃机、外燃机。

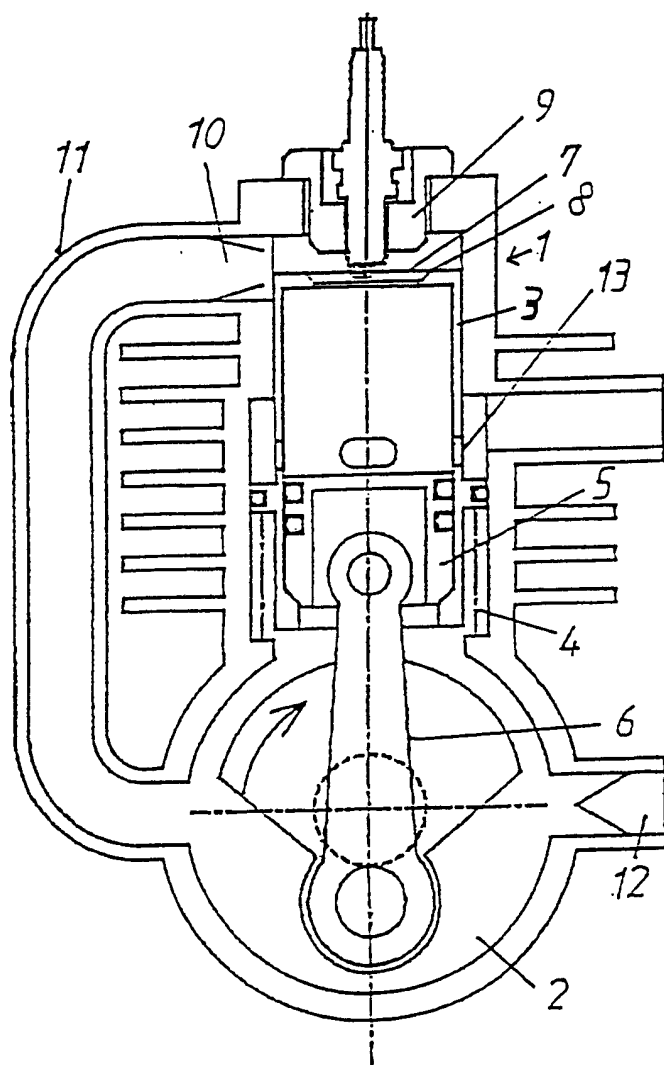


图 1

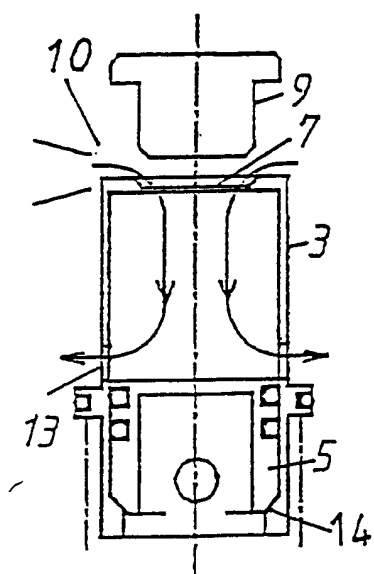


图 2

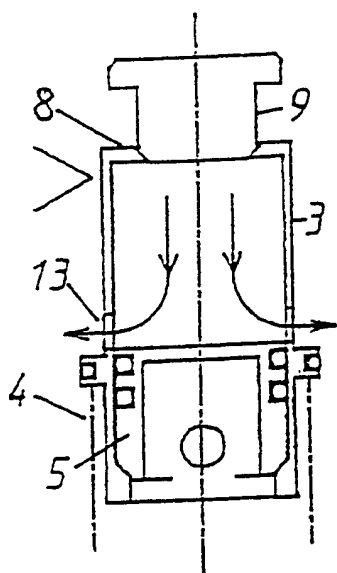


图 3

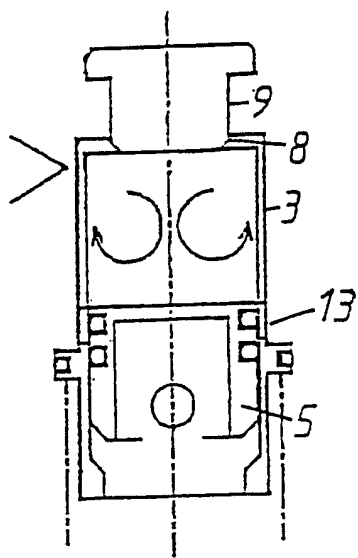


图 4

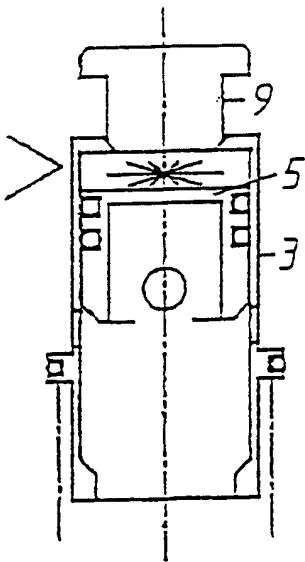


图 5

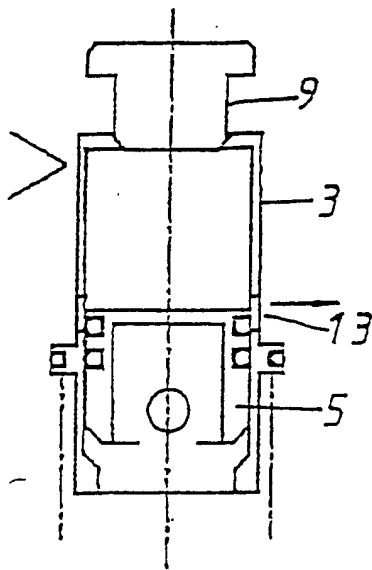


图 6

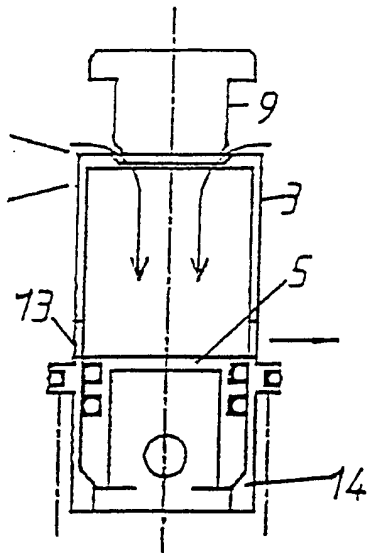


图 7

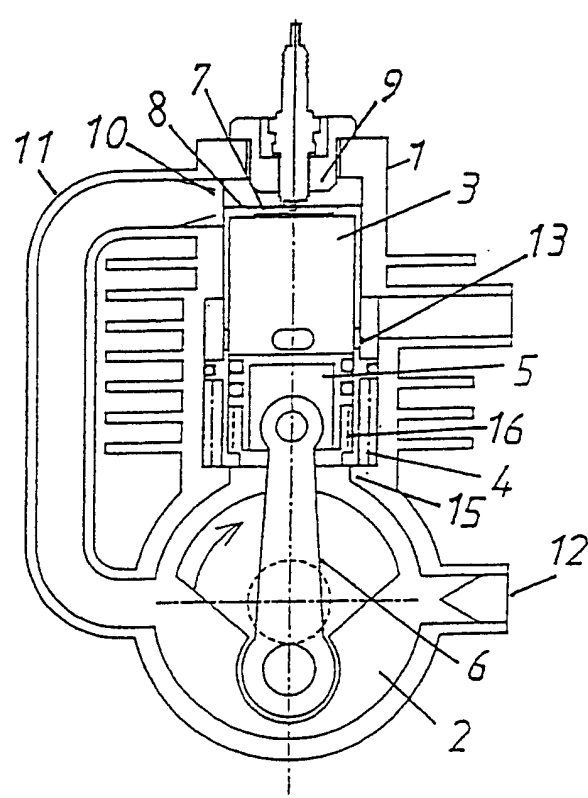


图 8

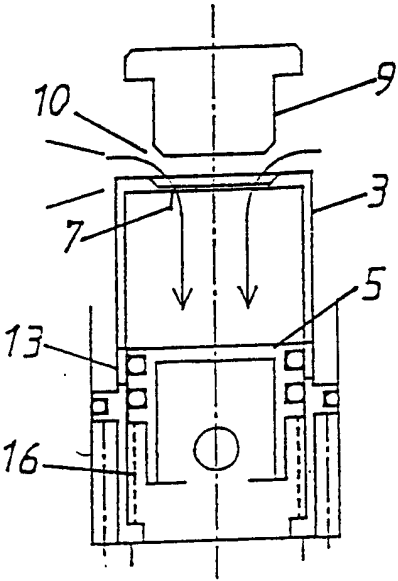


图 9

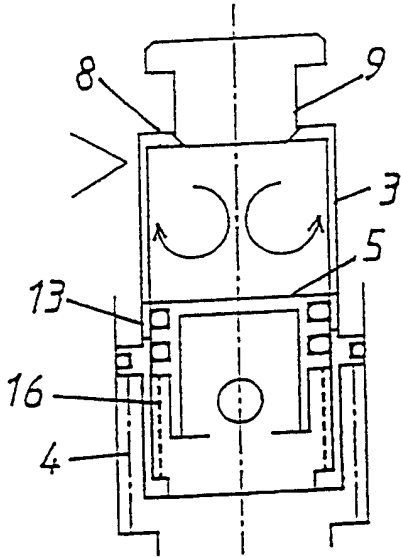


图 10

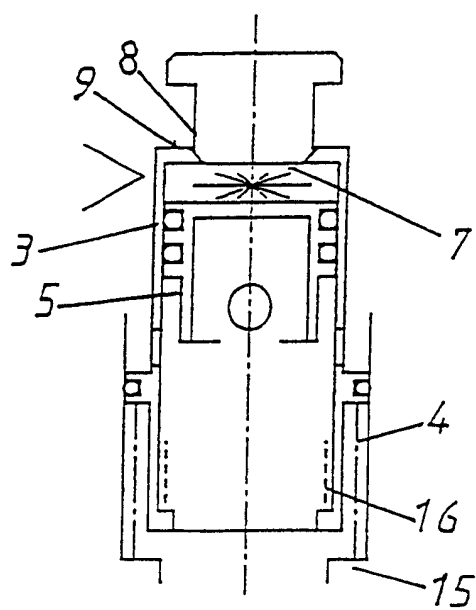


图 11

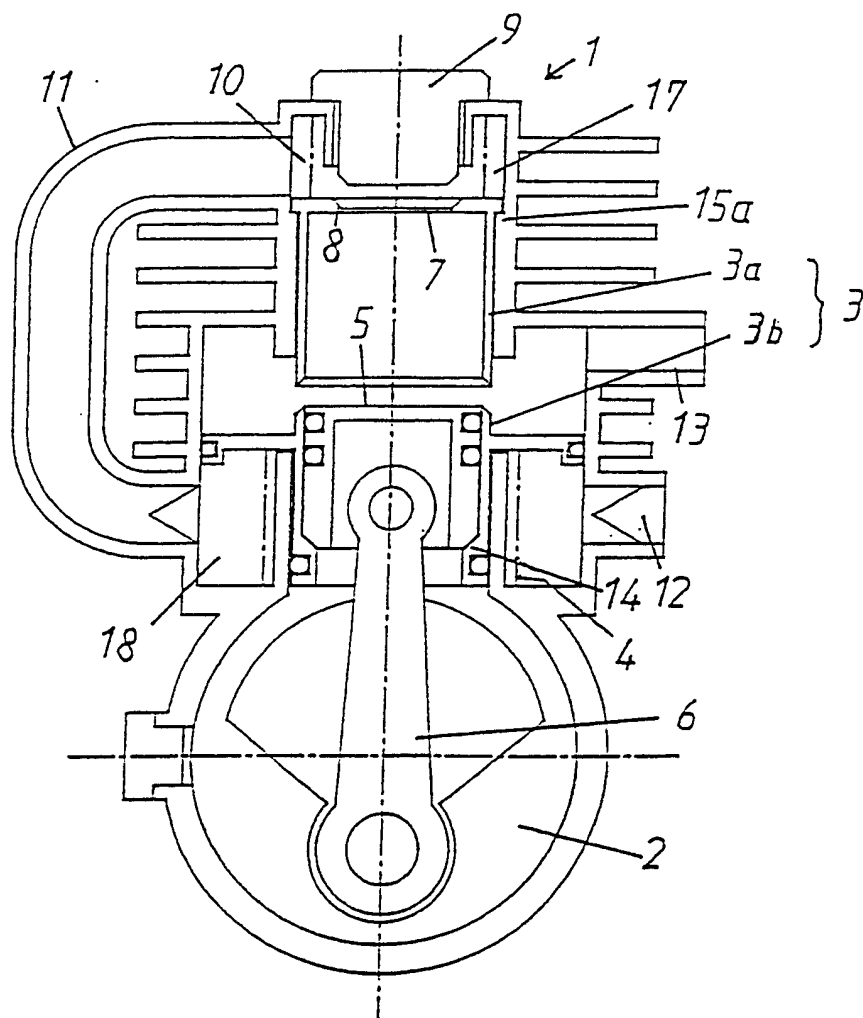


图 12

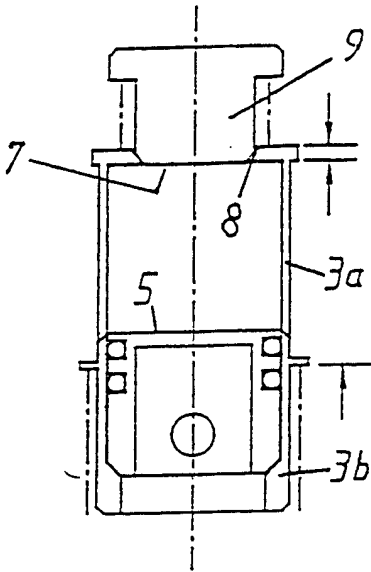


图 13

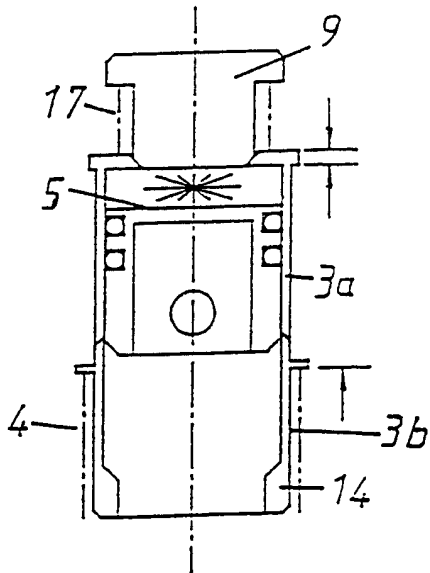


图 14

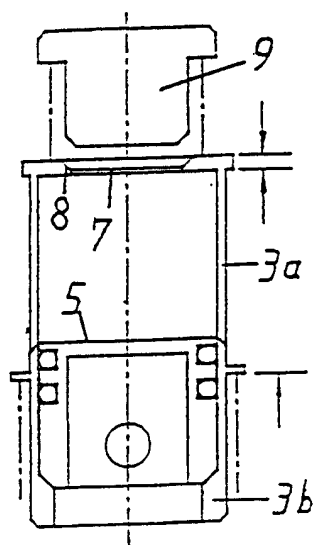


图 15

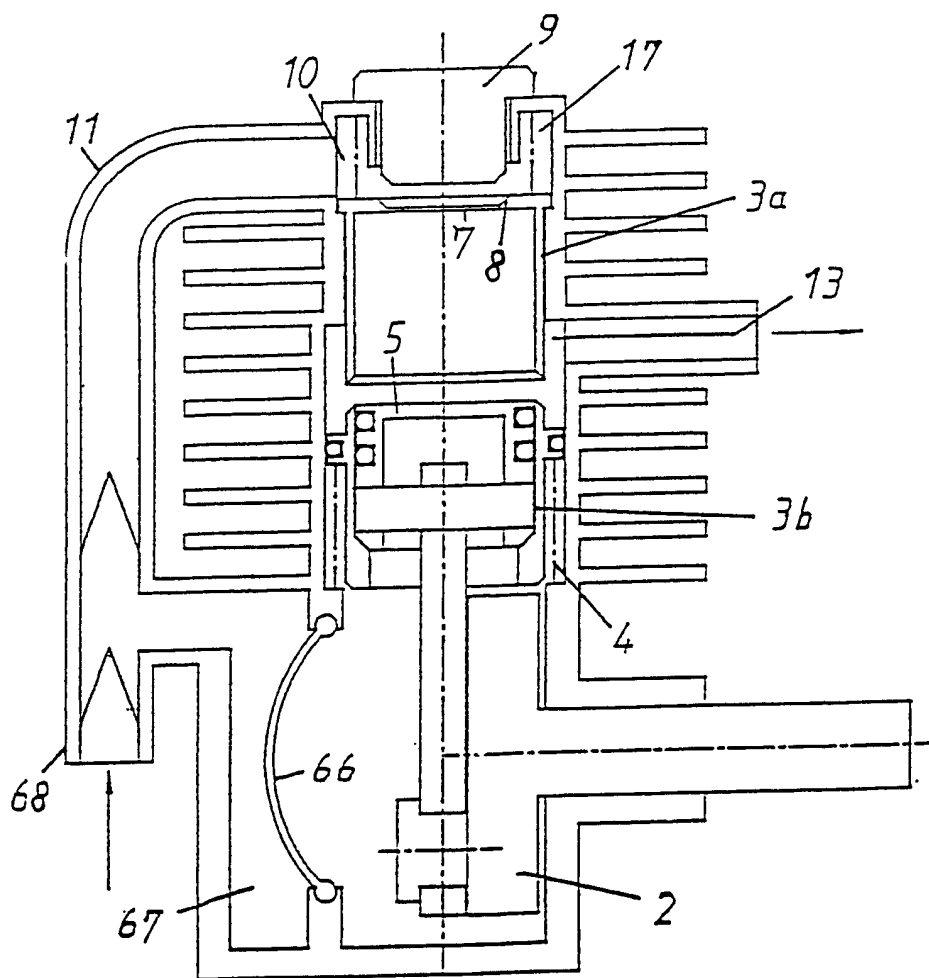


图 16

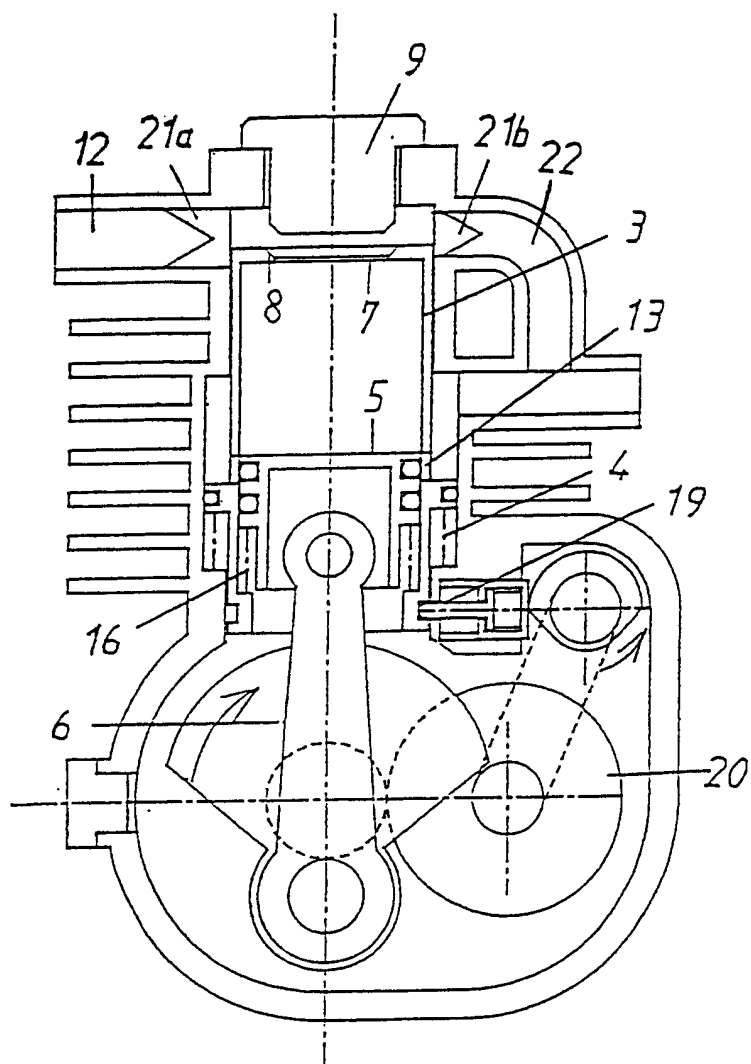


图 17

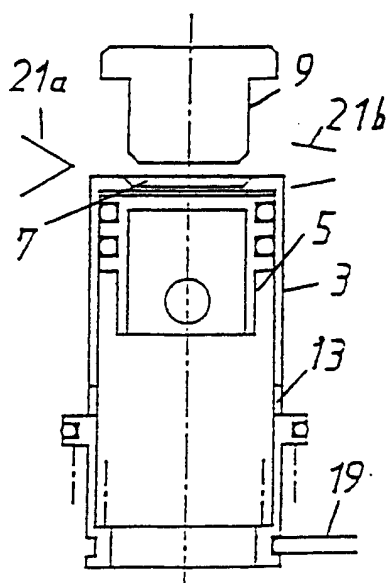


图 18

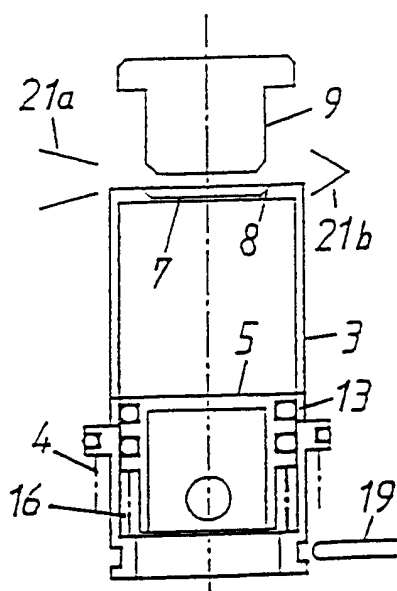


图 19

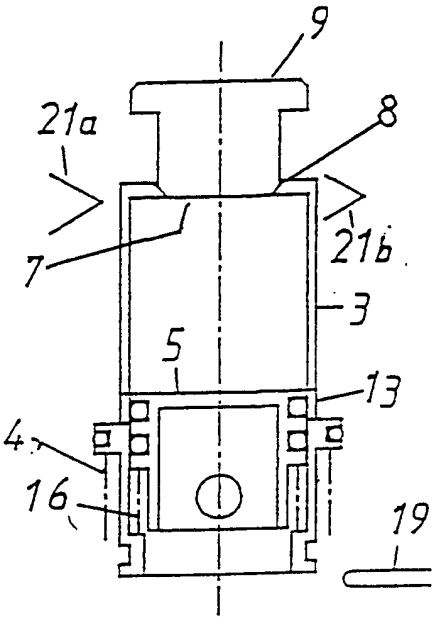


图 20

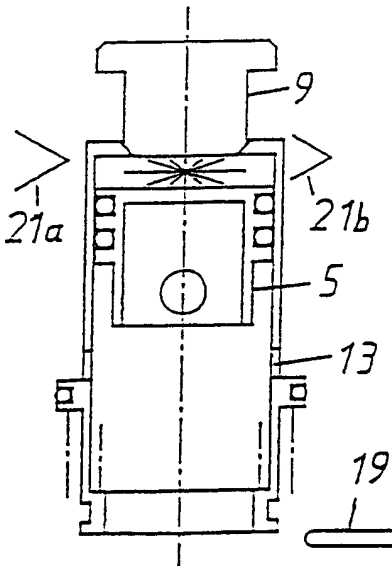


图 21

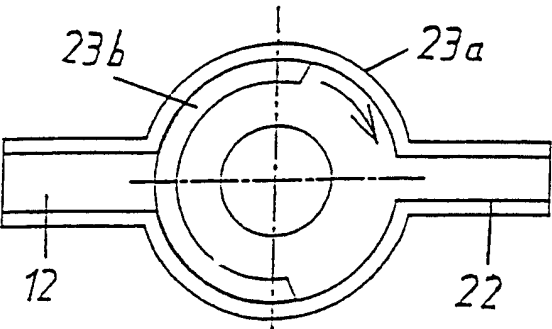


图 24

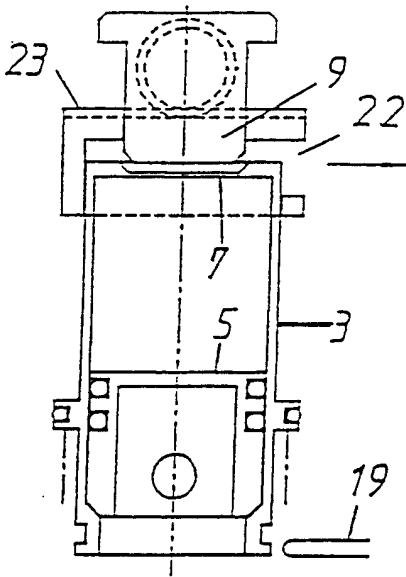


图 25

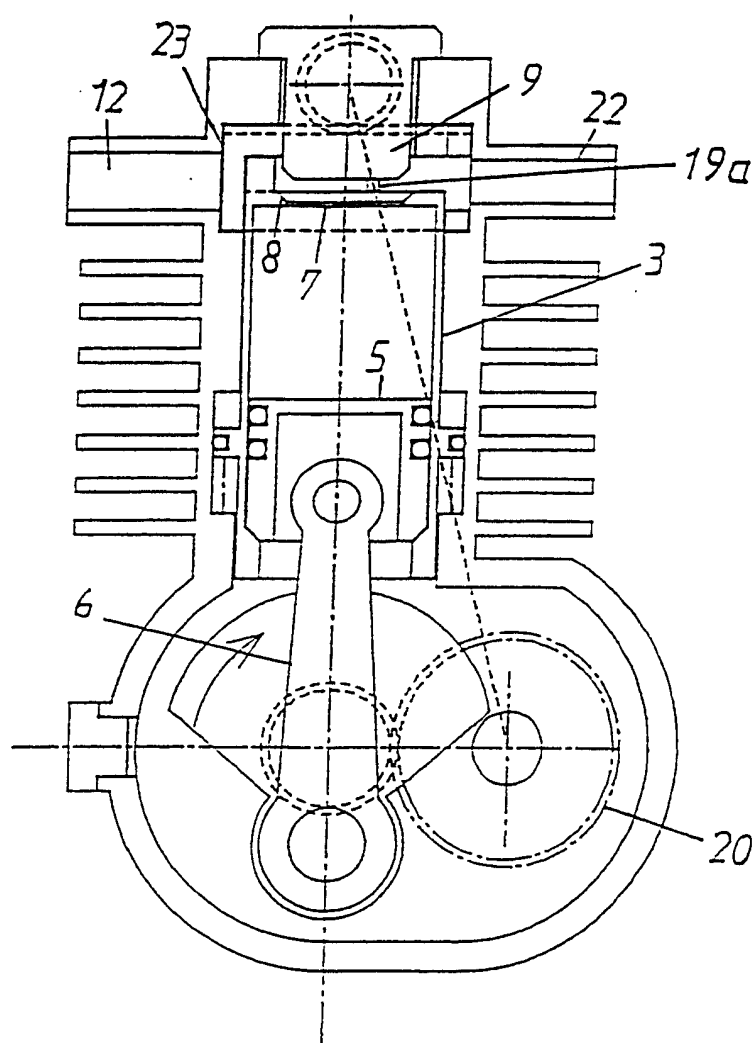


图 26

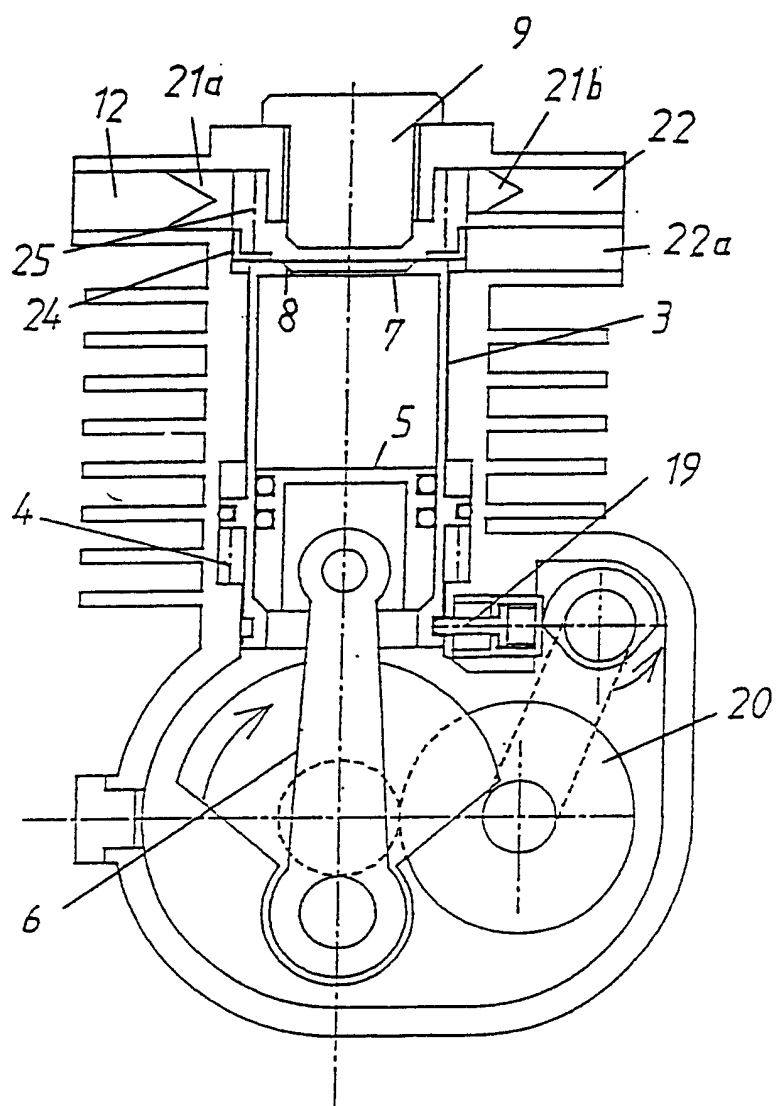


图 27

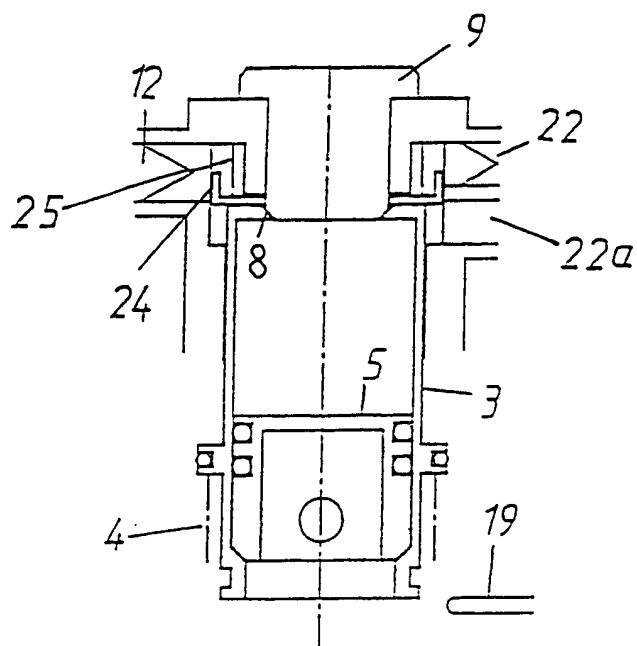


图 28

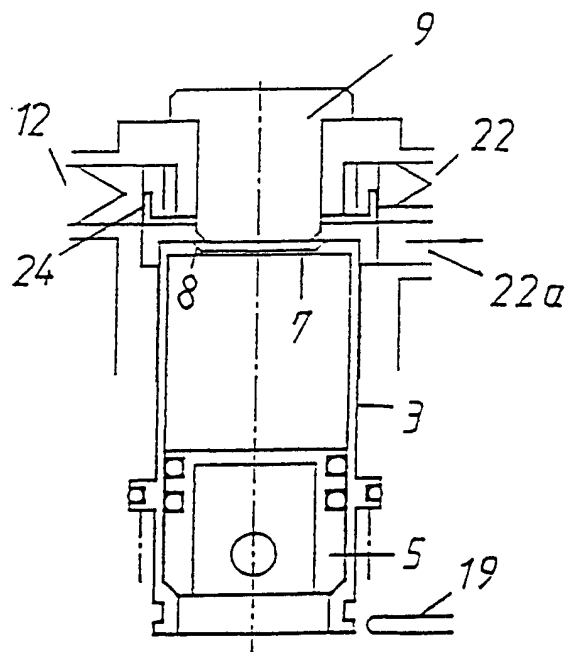


图 29

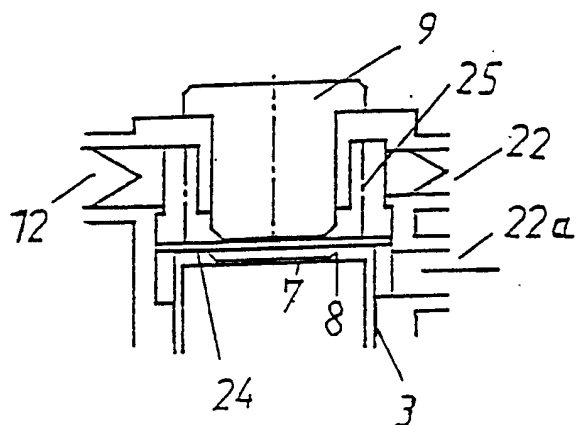


图 30

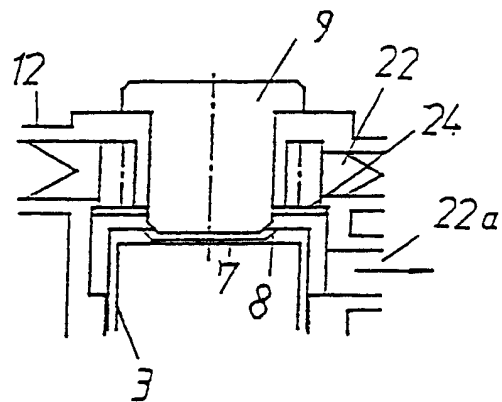


图 31

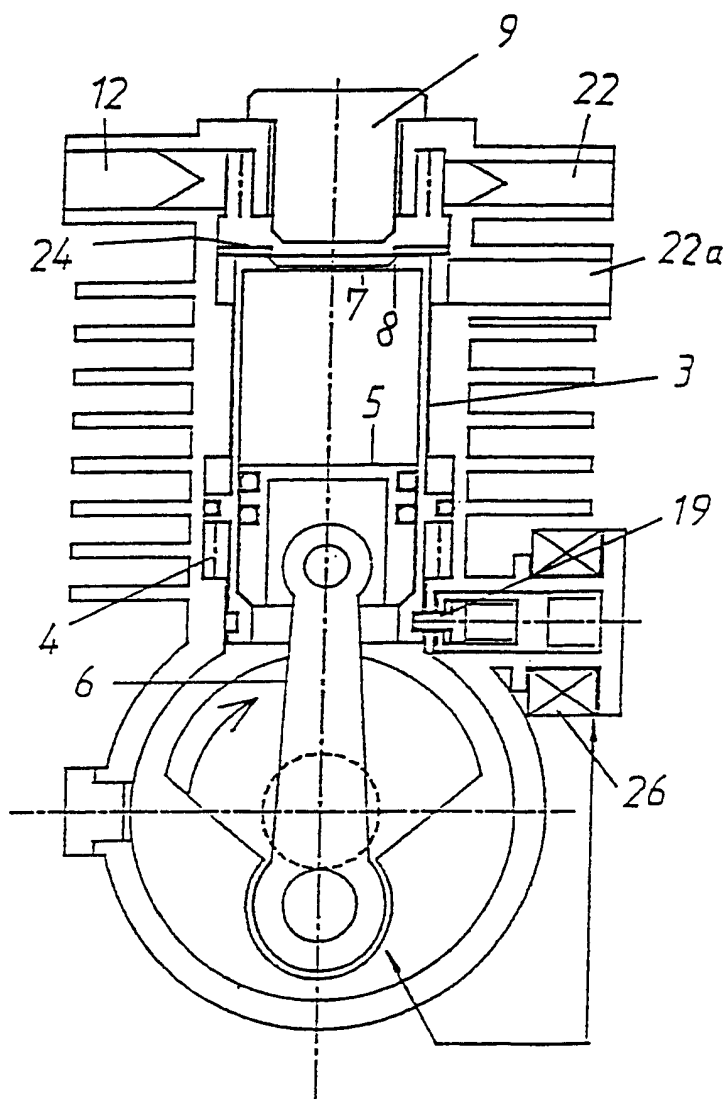


图 32

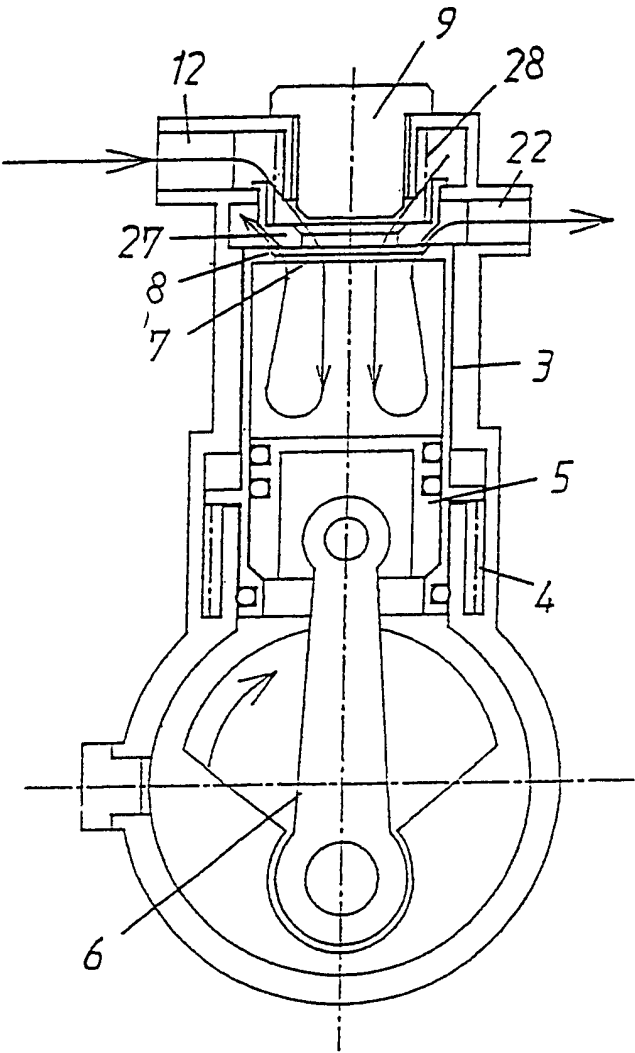


图 33

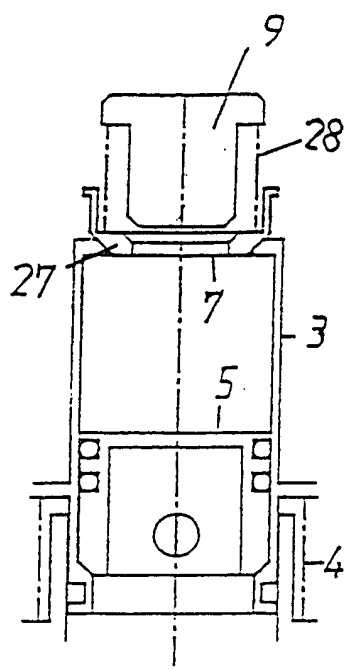


图 34

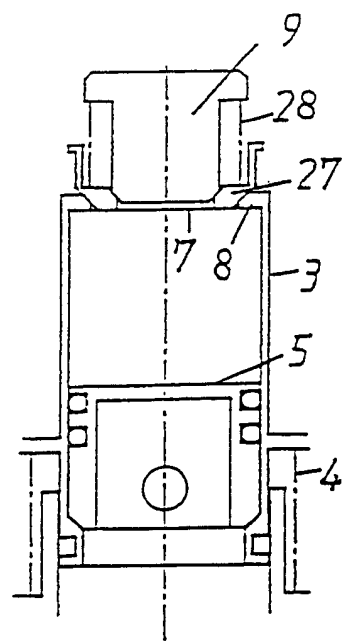


图 35

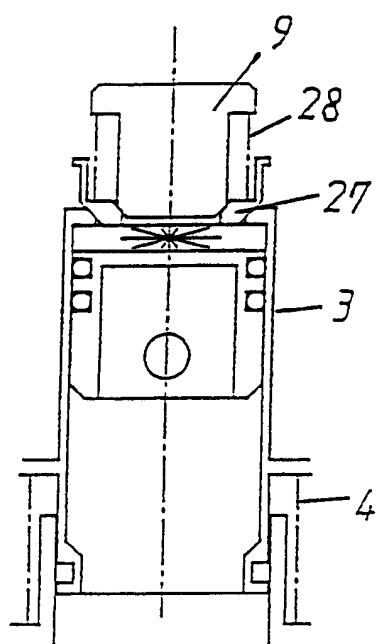


图 36

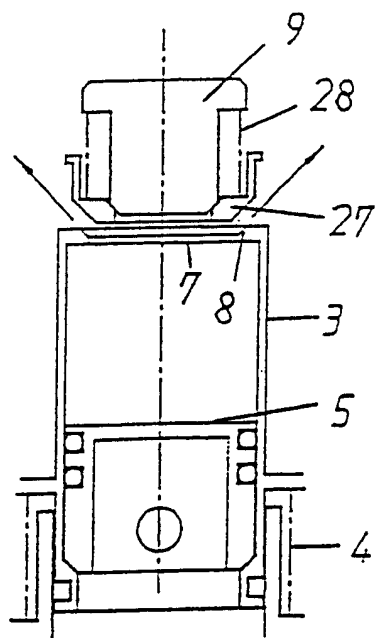


图 37

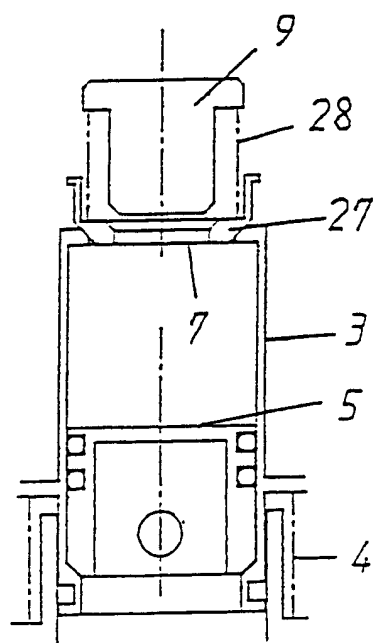


图 38

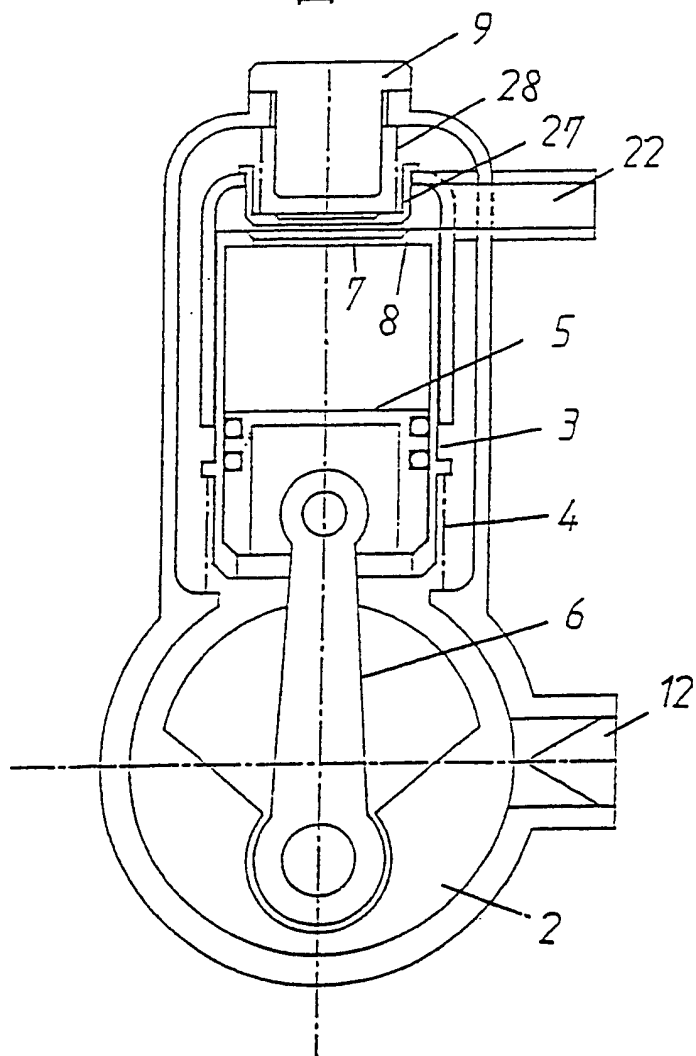


图 39

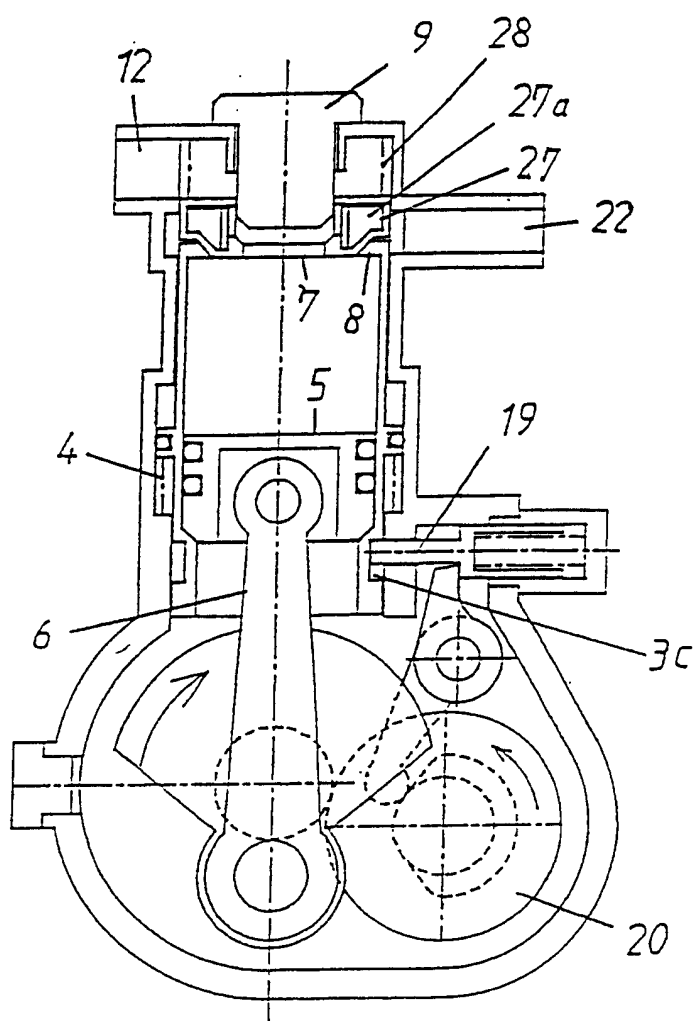


图 40

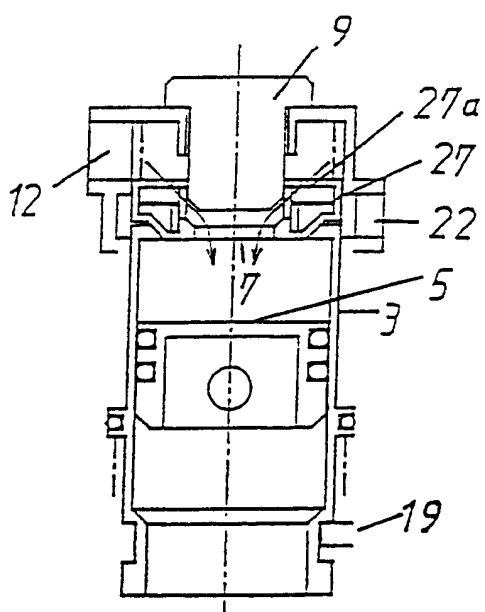


图 41

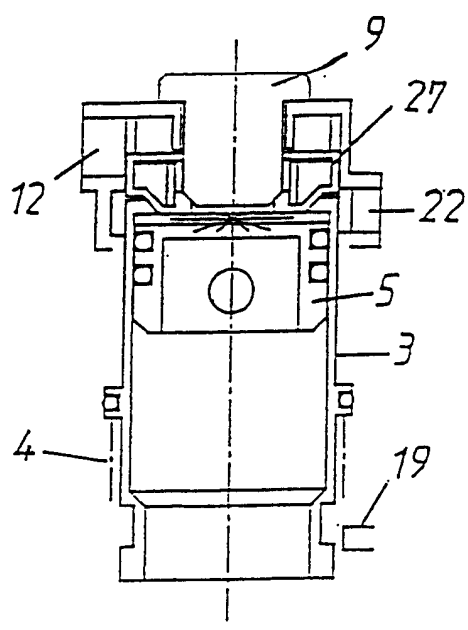


图 42

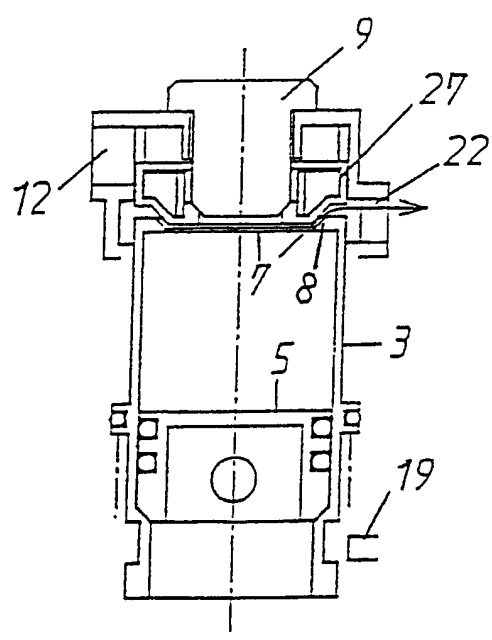


图 43

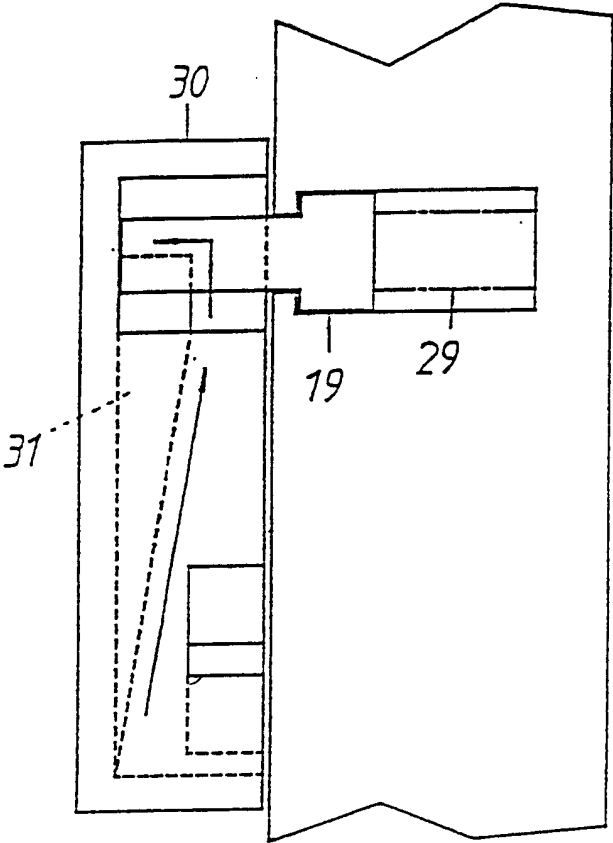


图 44

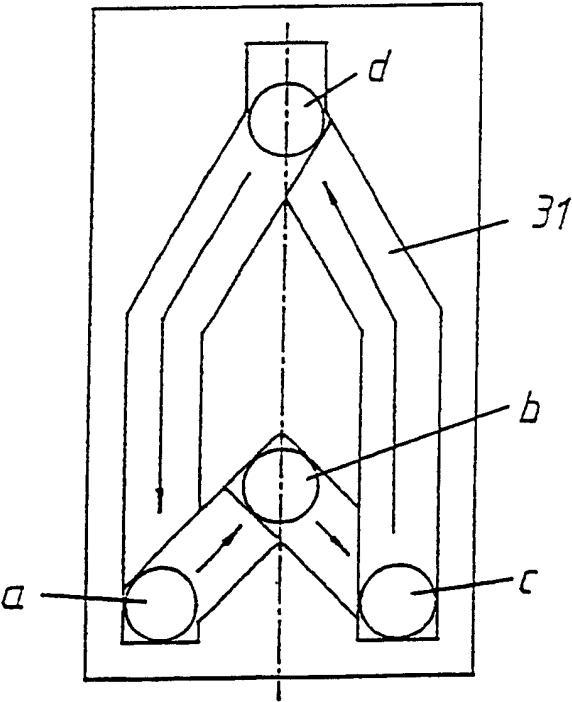


图 45

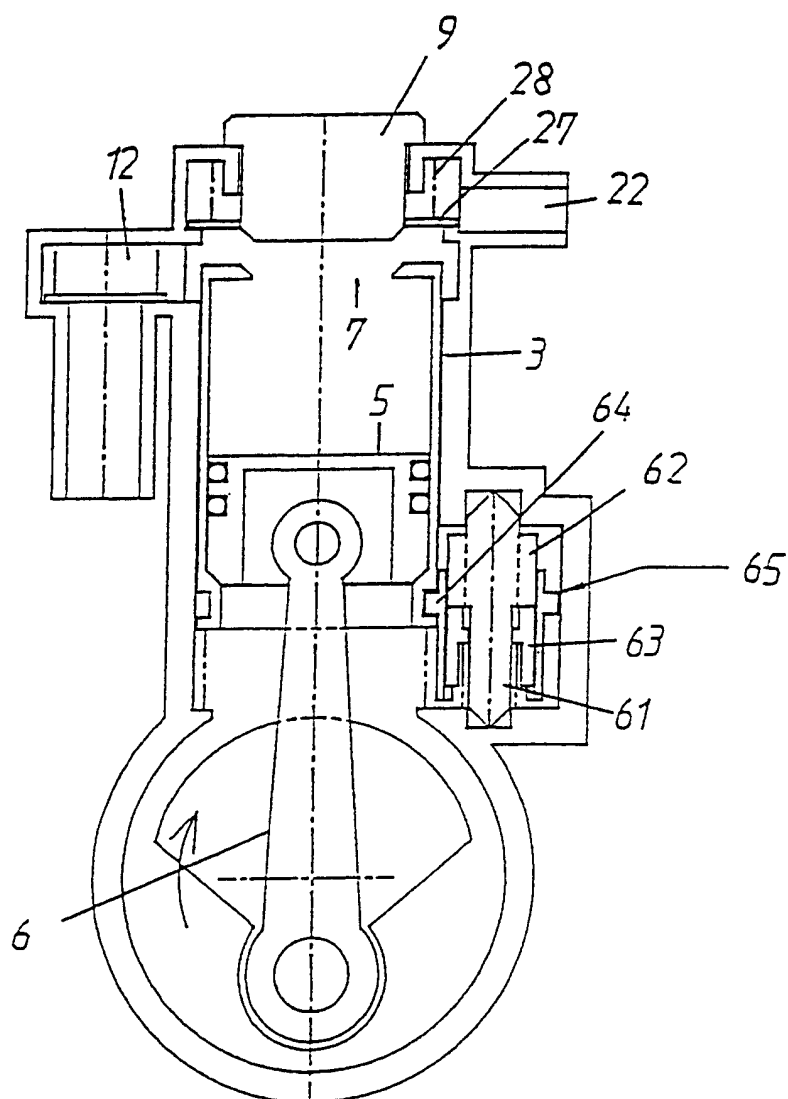


图 46

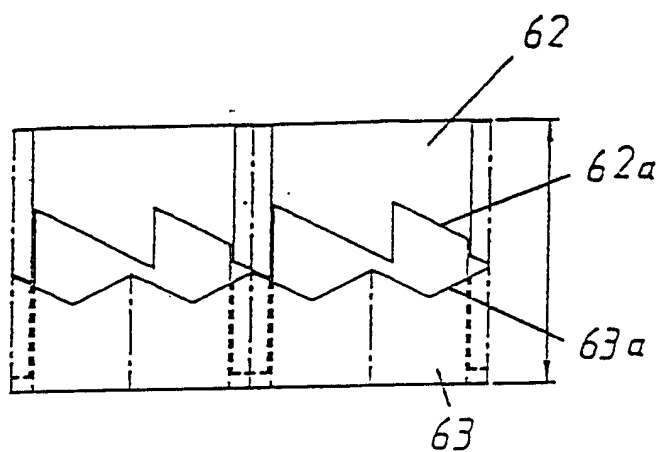


图 47

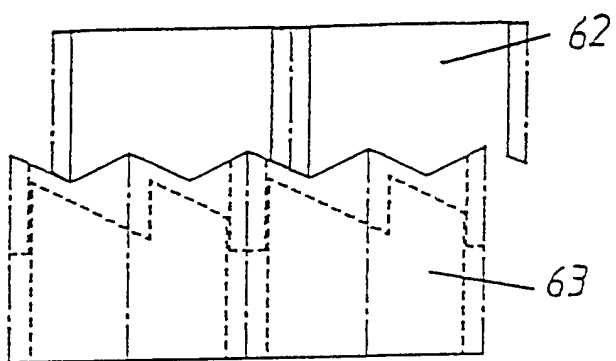


图 48

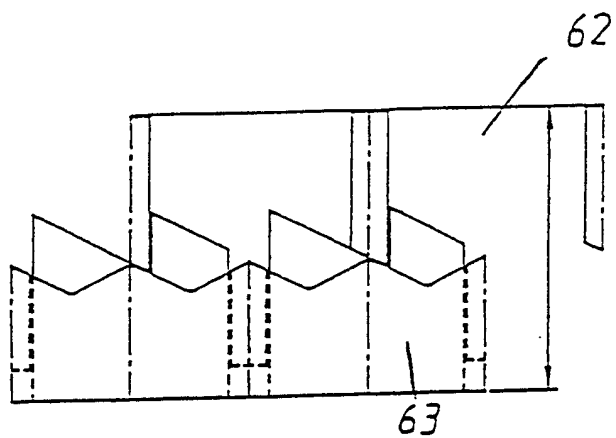


图 49

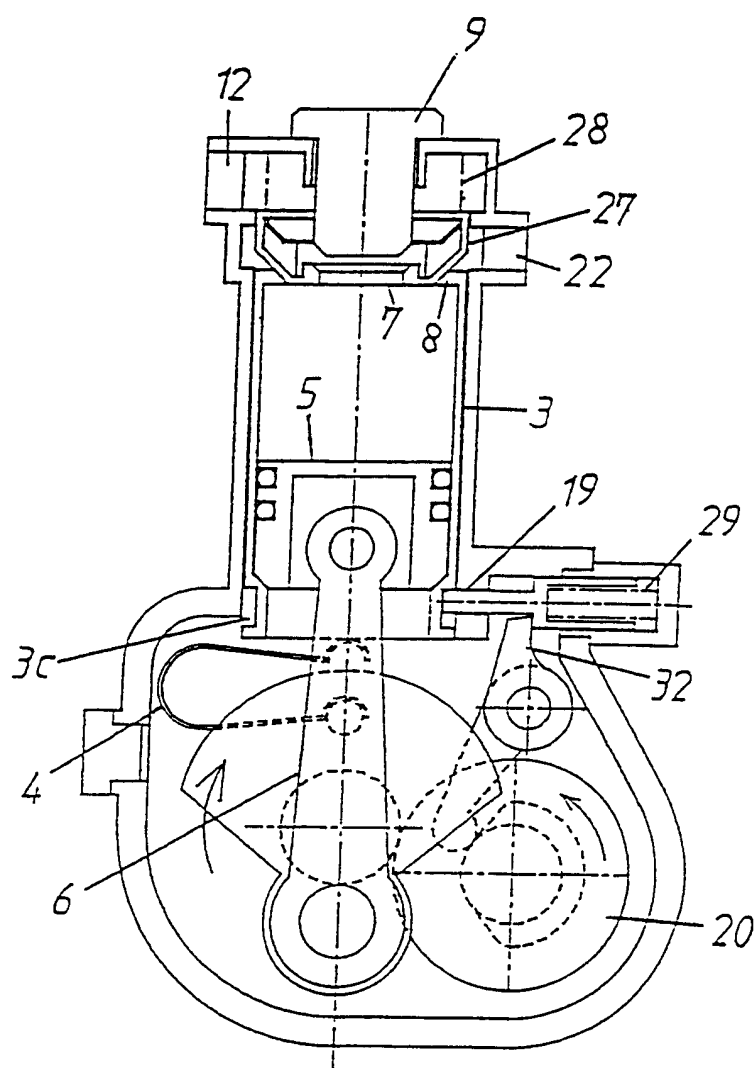


图 50

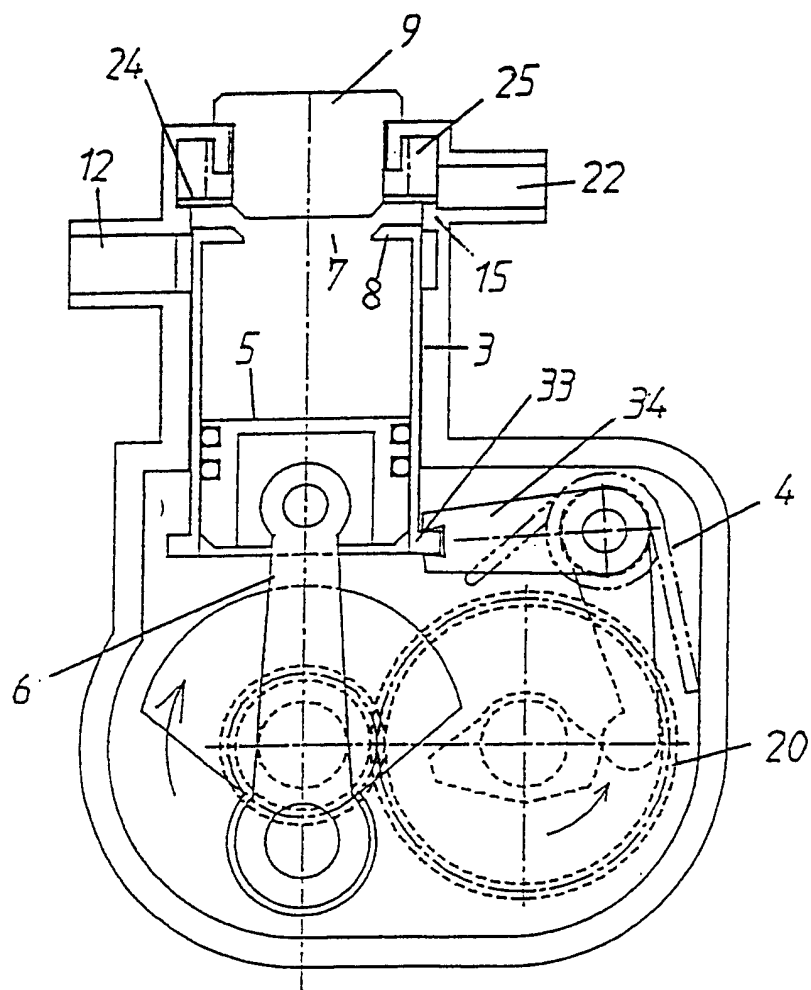


图 51

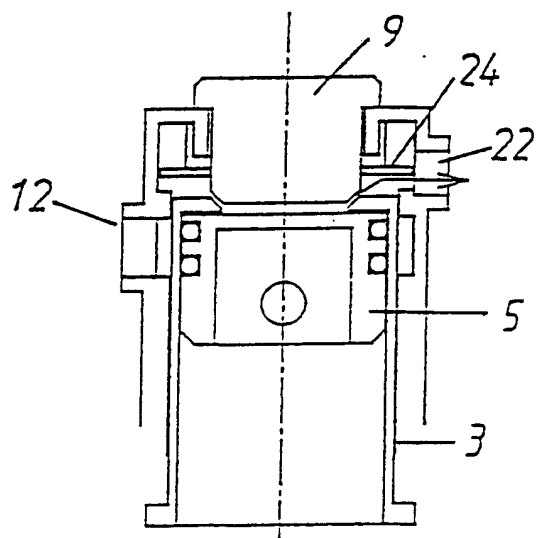


图 52

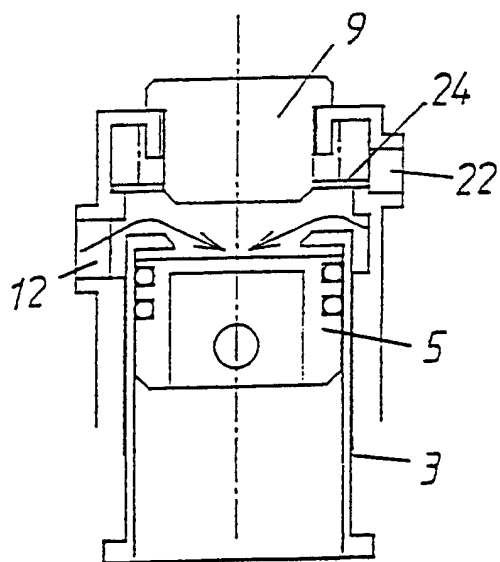


图 53

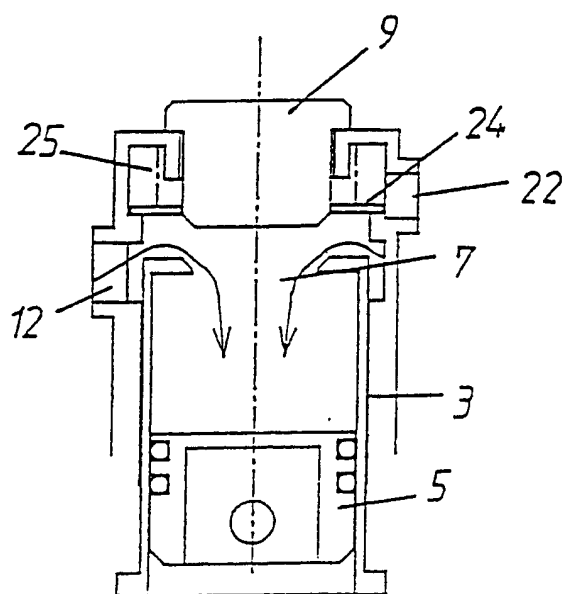


图 54

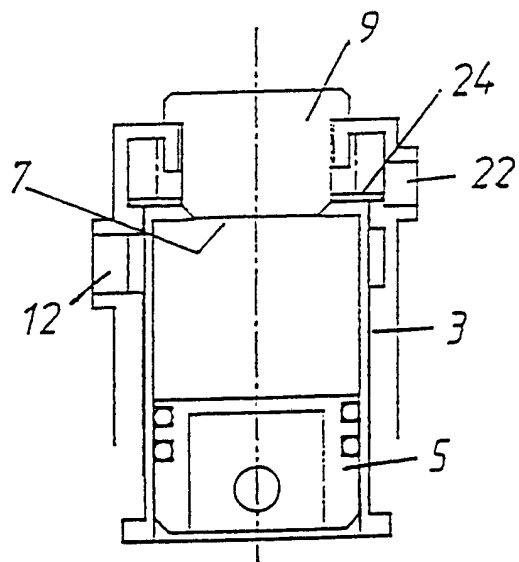


图 55

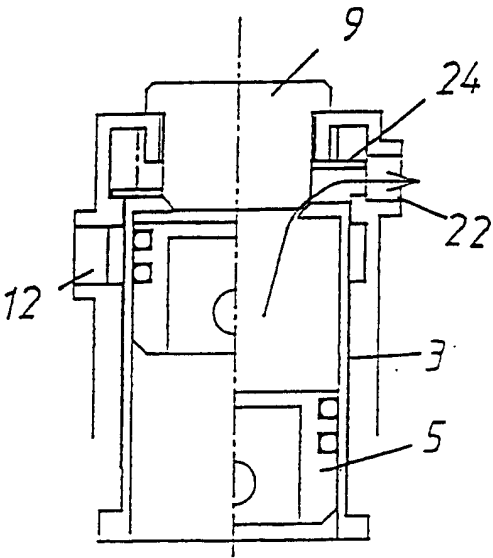


图 56

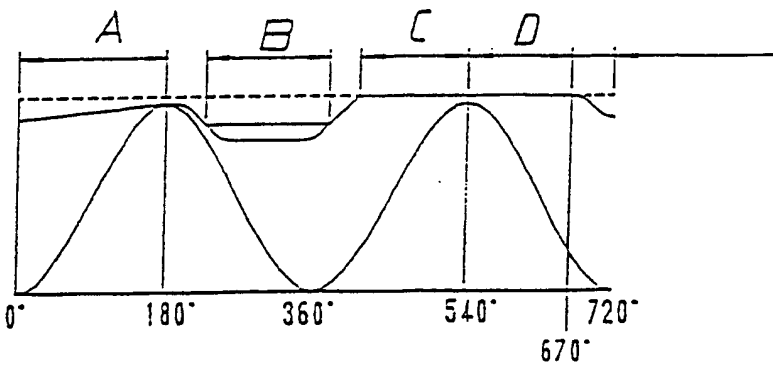


图 57

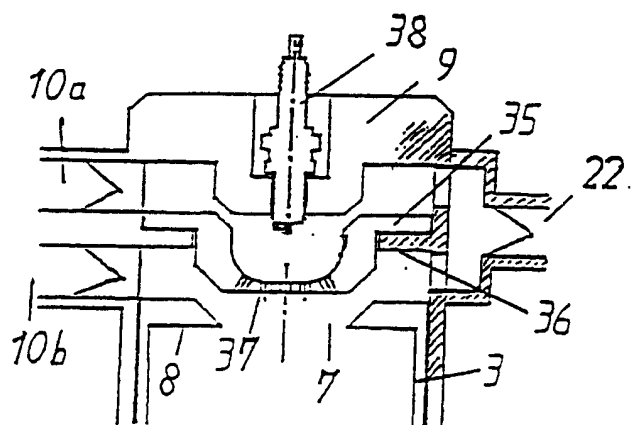


图 58

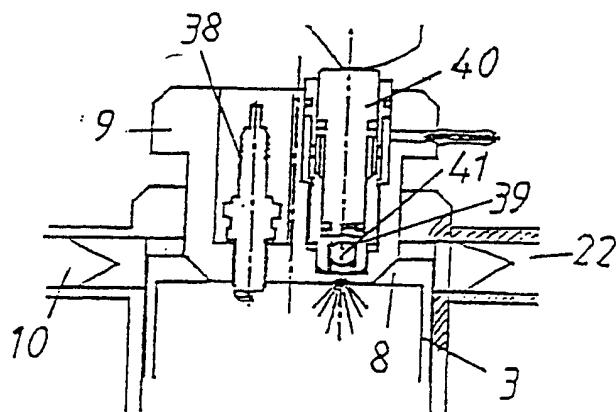


图 59

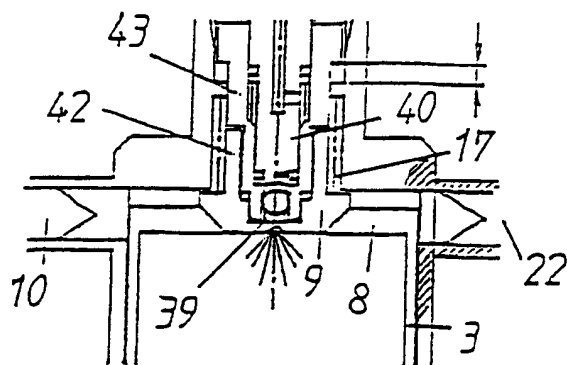


图 60

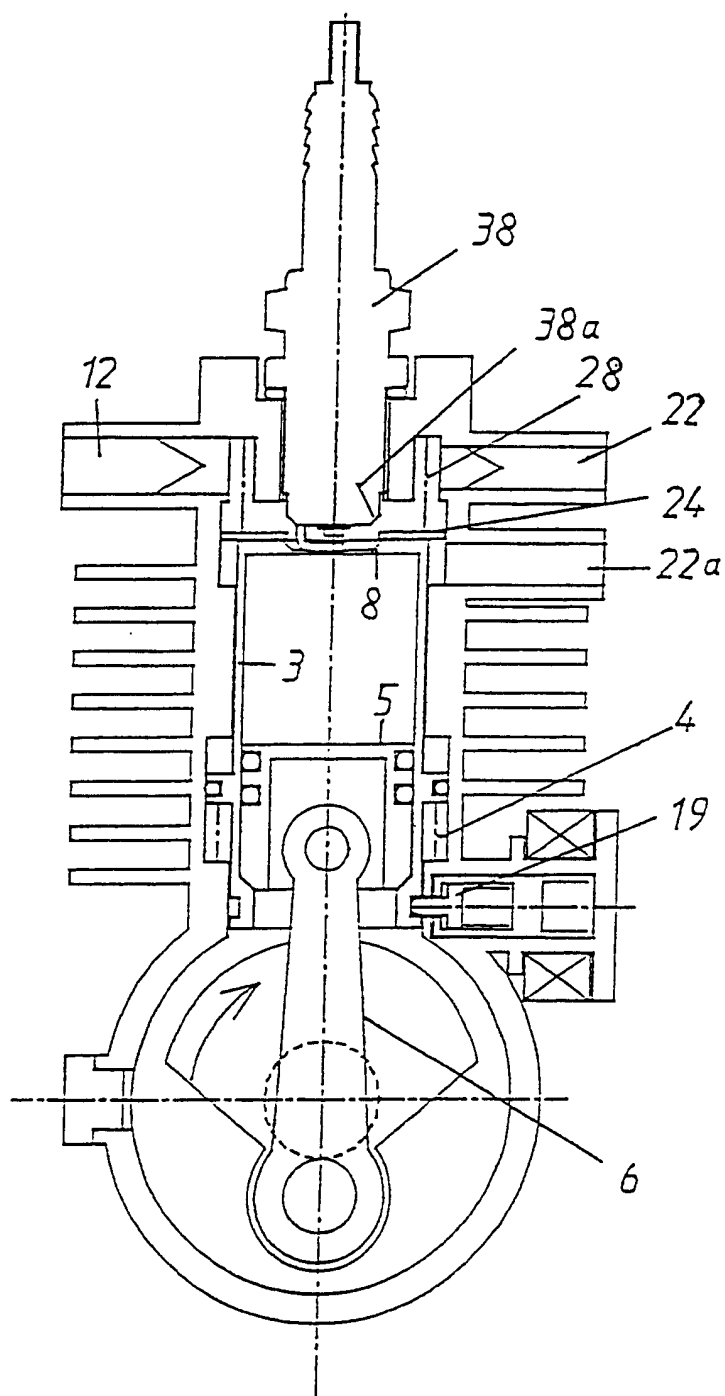


图 61

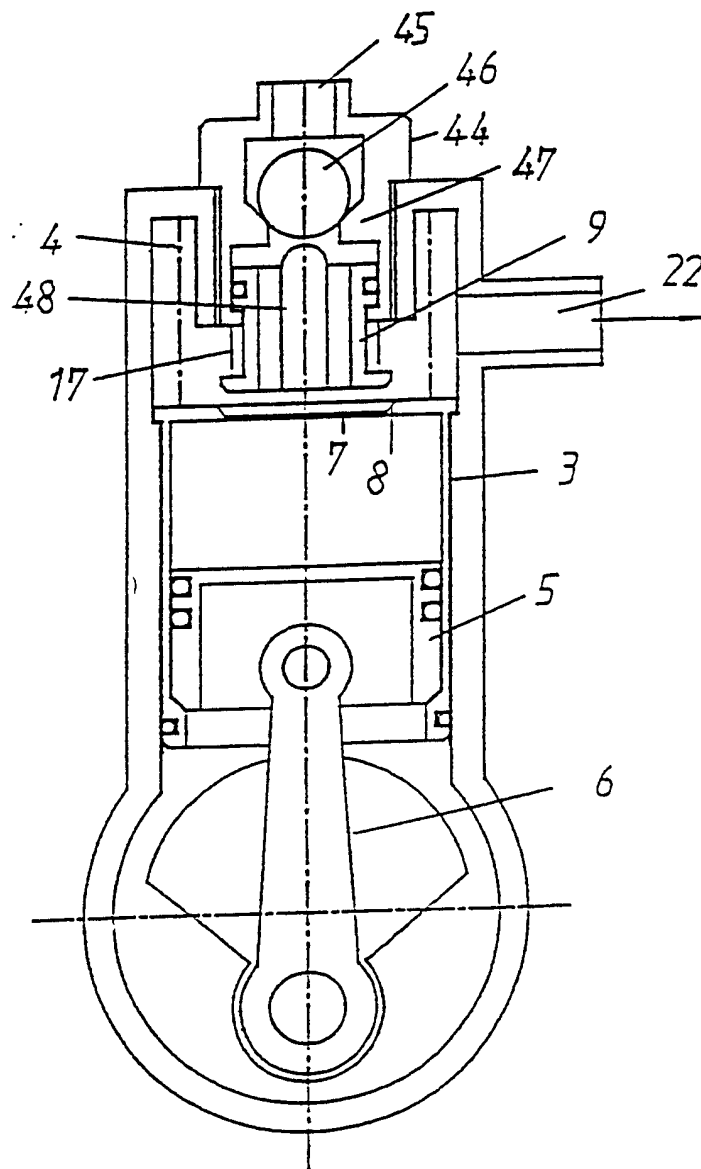


图 62

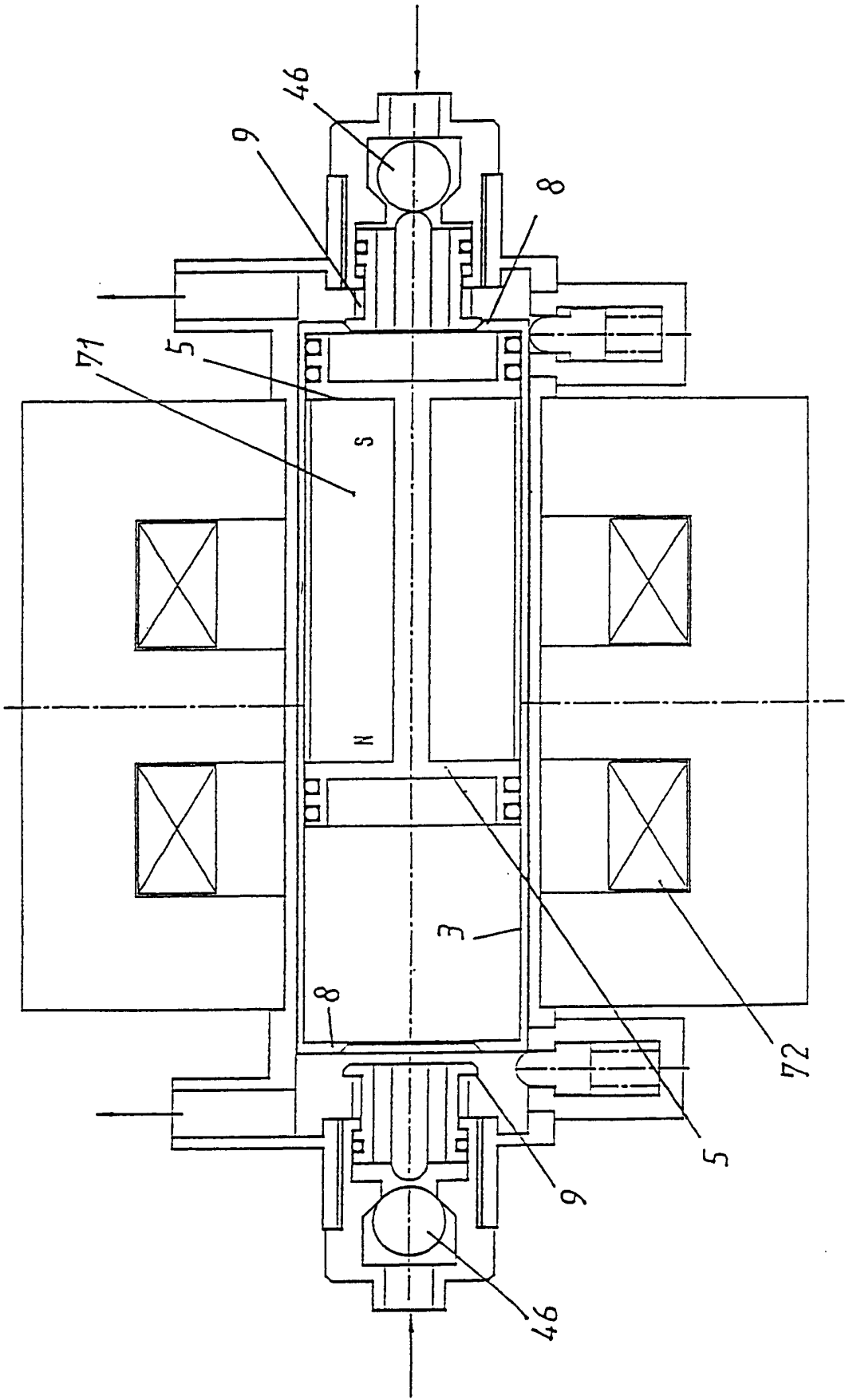


图 64

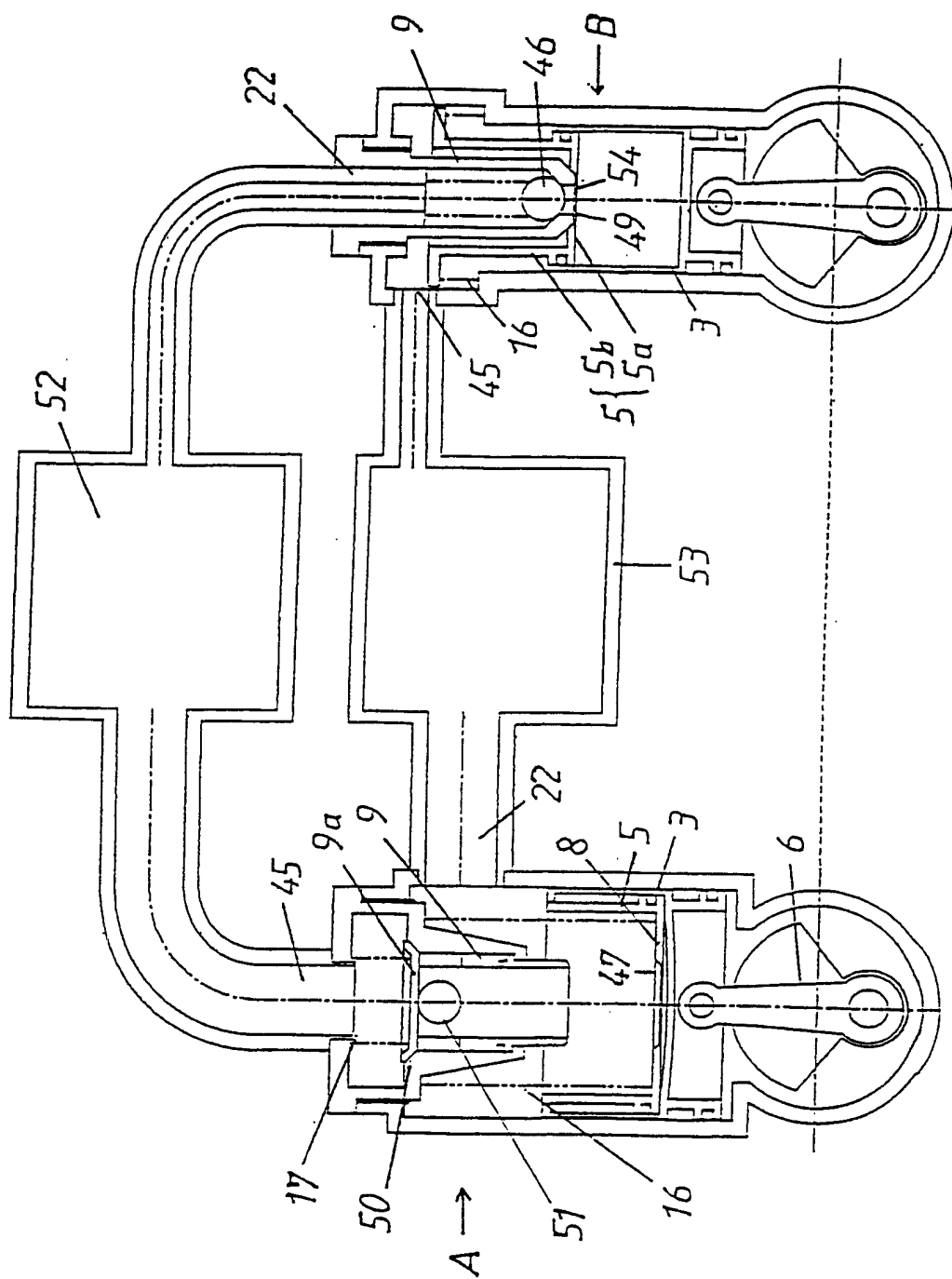


图 65

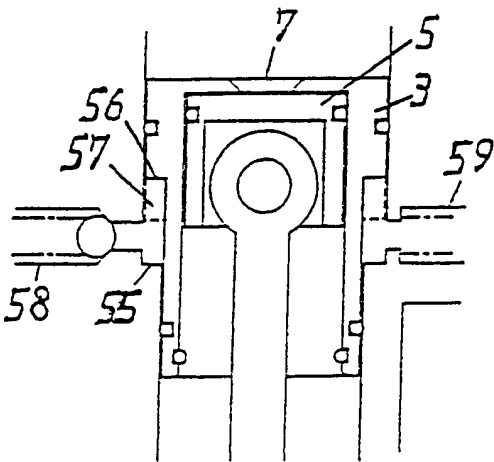


图 67

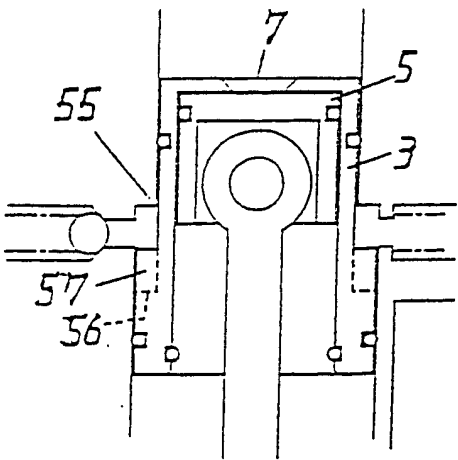


图 68

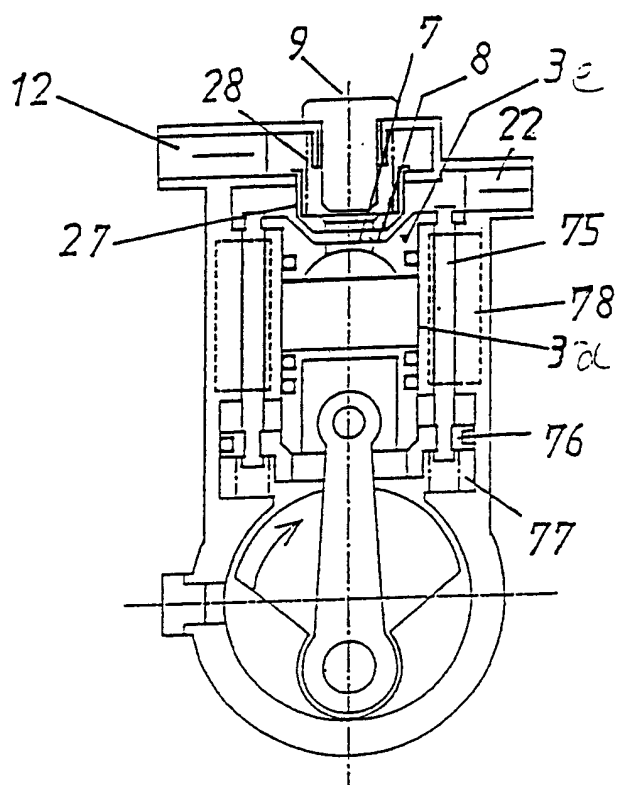


图 69

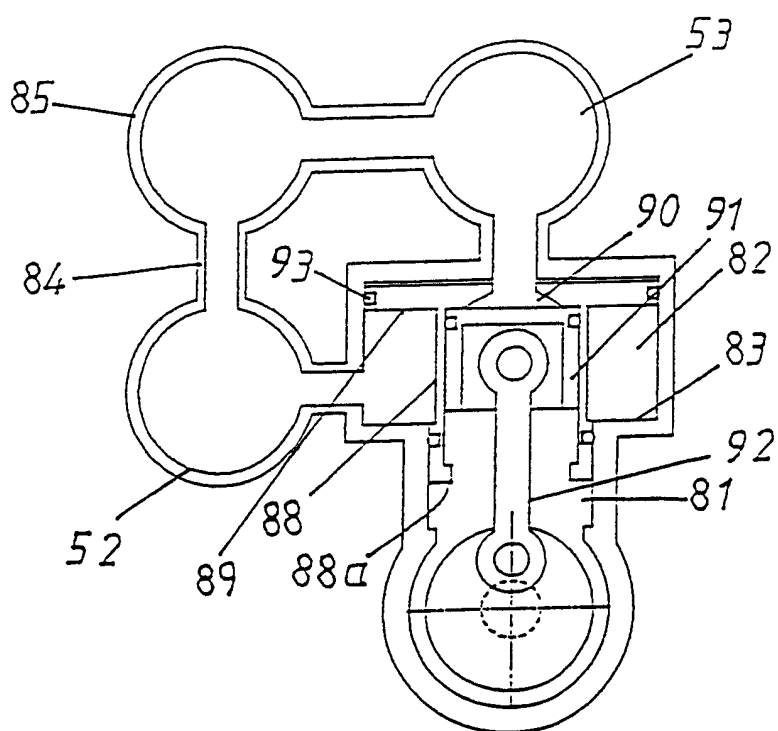


图 70