



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97101316.0

[43]公开日 1998年7月15日

[11] 公开号 CN 1187579A

[22]申请日 97.1.10

[71]申请人 王福生

地址 044502山西省永济市条山西街24号

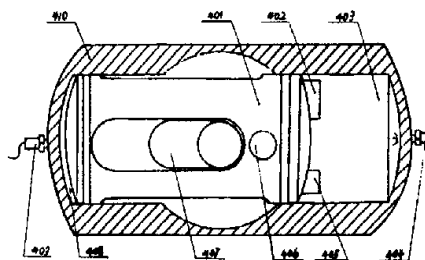
[72]发明人 王福生

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 活塞内含式发动机

[57]摘要

本发明公开了一种活塞内含连杆及曲柄的发动机，能够提高发动机的工作效率，改善二冲程发动机活塞的润滑条件，简化结构，减轻发动机的重量。



# 权 利 要 求 书

1、本发明公开了一种活塞内含式发动机，其特征是：

a、处于同一直径气缸内的活塞6有上密封端7和下密封端21，即上、下两密封端（面）均装设活塞环，

b、连杆包括大头17、小头11及曲轴14的曲柄部分，均置于两密封端之间，

2、据权利要求1所述的一种活塞内含式发动机，其特征是，缸壁开设有多个压力润滑油供油孔3及回油孔15，它们始终处于往复运动活塞6的两密封端之间，

3、据权利要求1所述的一种活塞内含式发动机，其特征是：连杆大、小头中心距等于0.8~1.5倍活塞行程，

4、据权利要求1所述的一种活塞内含式发动机，其特征是：在活塞6裙侧开设两组长槽孔，每组2个，其中对应于曲轴主轴颈14的长槽孔20宽度大于主轴径直径，对应于连杆大端的槽孔16宽度大于连杆大端之轴向宽度，

5、据权利要求2所述的一种活塞内含式发动机，其特征是：在缸壁上沿连杆大端转动平面方向，开设有槽坑4及回油孔15，孔、槽宽度大于连杆大端之轴向宽度，

6、据权利要求1所述的一种活塞内含式发动机，其特征是：上缸泵气室31向下缸压缩作功室42提供扫气，下缸泵气室38向上缸压缩作功室35提供扫气，

7、据权利要求1所述的一种活塞内含式发动机，其特征是：由上密封面对应的上气缸室403，和由下密封对应的下气缸室407，均为压缩作功室。

# 说明书

## 活塞内含式发动机

本发明提供了一种活塞内含连杆及曲柄的发动机，属内燃机领域。

现有技术：

1、对于二冲程曲轴箱进气式发动机，虽沿用至今，但有其自身的缺陷——活塞润滑条件差，排污不能符合各国排放法规要求，且工作效率不高，活塞每完成二个冲程，只有一个冲程作功。

2、对于四冲程发动机而言，也有工作效率低的问题，（虽然其润滑条件要好）活塞在每四个冲程中，只有一个作功冲程。

对应以上种种问题和缺陷，本发明提供了一种活塞内含式发动机。

目的是：1、改善二冲程发动机活塞的润滑条件，使润滑油与扫气气体相分离，降低发动机的排污量。

2、进一步提高二冲程发动机的工作效率，使二冲程发动机的每个冲程都作功，即本发明的单冲程发动机。

3、提高换气压力。

4、进一步提高四冲程发动机的工作效率，使四冲程发动机各缸在每两个冲程即作一次功（即2+4冲程发动机）。

5、简化结构，减轻发动机的重量。

本发明是通过下列结构而实现的。首先介绍二冲程发动机的情况。

参见附图1：

1、进气管簧阀，用于向活塞下部21提供泵气所需单向气流。2、扫气道。3、压力供油孔，单个或多个，用于向活塞6侧壁及连杆小头11滴落润滑油。这些孔的位置将始终处于运动活塞6的上下两密封面之间。4、缸壁上的槽坑，对应于连杆大头17，处于连杆大头17的圆周运动平面内，其槽宽大于连杆大头17的轴向宽度，避免两部分相撞。5、气缸体。活塞6为中空圆柱形，有上、下两个密封端（密封面），即活塞6上下两端均装有活塞环，活塞上端7有2~4只活塞环，其中至少有一只油环。8、扫气口。9火花塞。10、排气口。11、连杆小头，包括活塞销、衬套。12、连杆头盖安装孔。连杆头盖18通过此孔、活塞侧裙长槽孔16及缸体下侧壁上的回油孔15，安装到连杆大头17上。13、连杆，其长度较普通二冲程发动机连杆大为缩短，连杆大、小头中心距等于0.8~1.5倍活塞冲程。整个连杆包括大头17，小头11均在活塞内，具体地说在活塞两密封端之间摆动，曲轴主轴颈14穿过活塞侧裙两长槽孔20，固定安装在缸壁上，曲轴为整体式结构，随着活塞6的上、下往复运动，带动连杆13在活塞6内往复摆动，摆动的连杆13又推动曲轴14作圆周运动。15、缸体下侧的回油孔，与槽坑4沿缸体中轴线相对称。16、活塞侧裙部长槽孔共两个，两长槽孔沿活塞中轴相互对应，供油孔3，槽坑4及回油孔15，将始终处于运动活塞6的两密封面之间。回油孔15，活塞裙部两长槽孔16具有如下作用：

a、回油作用。压力油孔3提供的润滑油，经过各运动副后，最后通过15、16两孔流回油底槽19，这样，使得润滑油能够重复使用。

b、安装孔作用。连杆头盖18就是通过15、16两孔及安装孔12，进入活塞内部进行安装。

c、避免连杆大头17及头盖18作圆周运动时与缸壁及往复运动的活塞6发生碰撞。

d、槽孔16还具有减轻活塞重量的作用。

18、连杆头盖，采用轴瓦支撑的斜剖分式结构，连杆轴颈与连杆轴瓦之间的润滑为压力供油润滑。

19、油底槽。20、活塞裙部，对应于曲轴主轴颈14的一组长槽孔共二个，当活塞6作往复运动时，为主轴颈14让出通道。槽宽度大于主轴颈直径，槽长大于活塞冲程与主轴颈14的直径之和。

21、活塞下部密封面，有一只气环，有一只油环。其作用是：将活塞一侧的泵气室与活塞6中部的曲轴——连杆机构隔开，避免泵气室的新鲜空气进入活塞中部，同时也阻止活塞中部的润滑油进入泵气室。所以，当活塞6作往复运动时，活塞下部密封面能够实现利用纯空气泵气，扫气。由于活塞下部没有原二冲程发

# 说明书

动机的曲柄、连杆机构，所以，活塞6到达下止点后的空气压缩率比较高，即扫气压力高，更易于实现空气辅助喷射，并省去空气泵。（请参考1990年12期《摩托车》车19页），当然，本发明同样适用于高压燃油直喷系统。

为便于活塞润滑，发动机气缸中轴线与水平面间的夹角为 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ，推荐角度  $0^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

参见附图2：（为附图1的左视图）

1\、缸体。2\、配重飞轮，曲柄两边各1个。3\、扫气通道。4\、剖分式轴瓦支撑，在过一侧缸壁上开有长槽孔，以便于整体式曲轴的曲拐通过，安装于活塞内部，箭头所示为曲轴安装方向。5\、曲轴。6\、缸体下侧回油孔，与之对应的下侧虚线所示即为槽坑，它们都为连杆大头的圆周运动让出通道。7\、排气口。8\、与4\对称的轴瓦衬套，衬套为整体式结构。

本发明双缸机采用水平---错位对置布局，两缸互为对方泵气、扫气，所谓错位对置，即两缸之间错开一定的距离靠在一起，对立放置，两缸中的曲拐相位差为  $180^{\circ}$ 。

参见附图3：

图中所示为两气缸水平---错位对置布局，每缸各有一根曲轴输出扭矩。

31、上气缸泵气室。32、上气缸连杆盖安装孔。33、上气缸曲轴，用于动力输出。34、上缸排气孔。35、上缸压缩做功室，图中所示为活塞到达下止点后，进行扫气的状态。36、上缸小排气孔，防止排气口太高而积炭，与排气口34连通。37、上缸扫气口，由下缸泵气室38泵出的空气经扫气口完成对上缸的扫气。39、下气缸连杆盖安装孔。40、下缸曲轴与上缸曲轴33用齿轮相连系，两曲轴曲拐相位差为 $180^{\circ}$ 。41、下缸排气口。42、下缸压缩做功室，其扫气气流是通过上缸泵气室31经扫气口43来提供的。

对四缸机而言，将本布局的双缸机，沿曲轴轴线方向再行并联组合，即构成了四缸机。当然，两上气缸中的曲轴曲拐又都相差了 $180^{\circ}$ ，两下气缸也是如此。这样，便保证了曲轴每转一圈，均有两个活塞每相隔 $180^{\circ}$ 作一次功，保证了发动机运转的平顺性。为便于安装，上缸两曲轴间的联接采用可分离轴形式。下缸两轴也是如此。

本发明的单冲程发动机的含意是这样的，水平放置的发动机气缸体，其上、下两气缸室都为压缩做功室，上气缸室做功，推动活塞下行。下气缸室做功，推动活塞上行。由于活塞上行、下行都是做功行程，故谓之单冲程发动机。两气缸室都用扫气泵扫气。

请参照附图4：

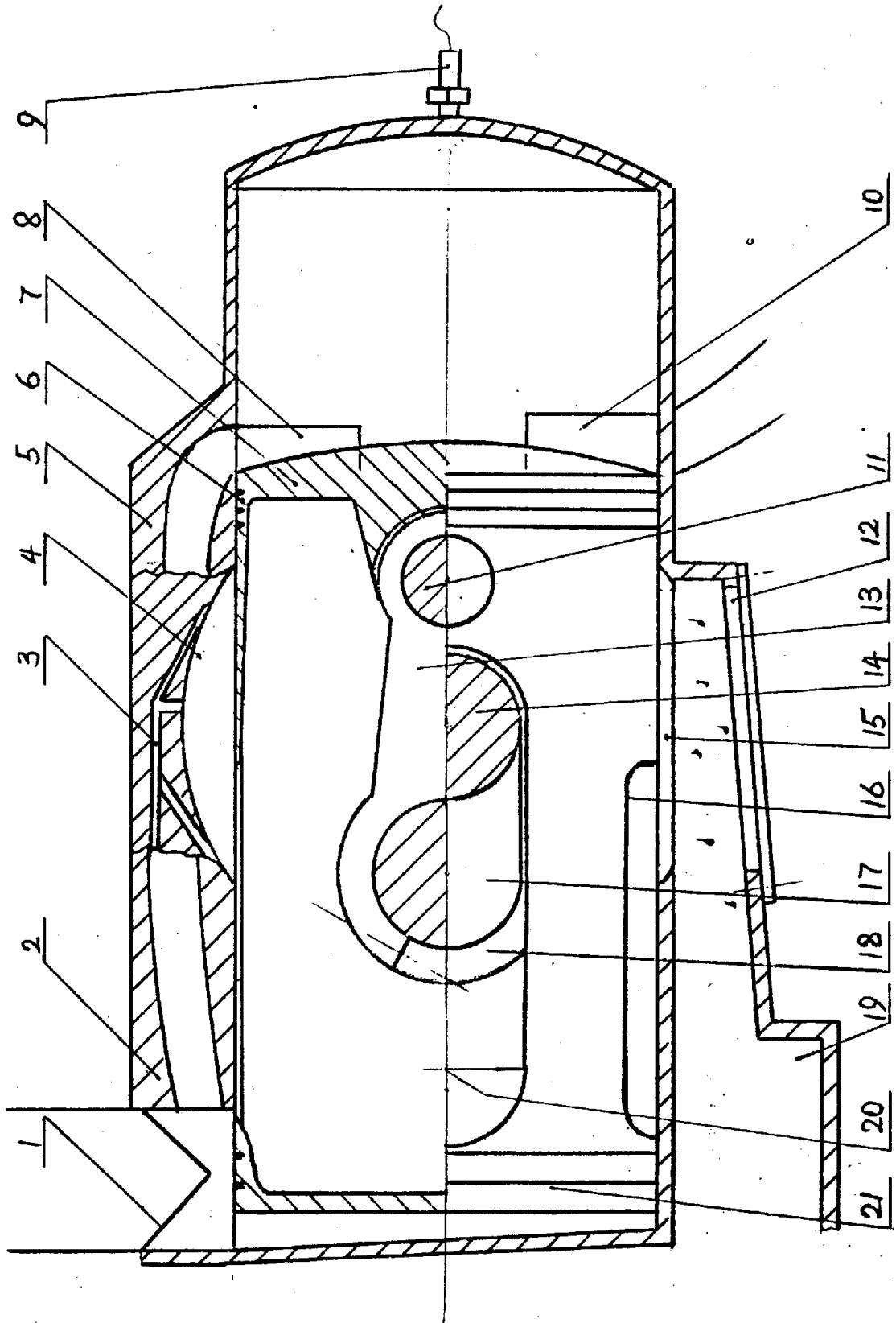
401活塞，402扫气口，从扫气泵产生的较高压力的空气，通过此口对气缸室进行扫气。403上气缸室，404火花塞，405排气口。406活塞销，407曲柄，408下气缸室，409火花塞，410气缸体。

由于每个冲程都做功，所以曲轴每转 $360^{\circ}$ ，单缸单冲程发动机的做功次数相当于双缸2冲程的做功次数。

若不开设气缸壁上的扫、排气孔，而在气缸的上、下两端装上带有凸轮、气门等组件的气缸头，则单冲程发动机就变为2+4冲程发动机，即活塞每往复运动4次，就有2次做功冲程。换言之，活塞的上表面与上气缸室及气缸头构成一个四冲程工作循环，活塞的下表面与下气缸室及气缸头构成另一个四冲程工作循环，将两个四冲程合而为一（在一个缸体、一个活塞工况下），就构成了2+4冲程发动机。

很显然，本结构在使用一个缸体、一个活塞、一根连杆的情形下，曲轴每转  $720^{\circ}$ ，活塞即能完成二次做功冲程，所以发动机工作效率高，活塞的润滑条件也很好。（采用与图1相同的润滑结构）。尤为重要，由于活塞的上、下两个密封面都做功，使得活塞在往复运动时，两面都有压缩气体缓冲，缓冲气体能有效减轻发动机的振动，使发动机的运行更平顺，噪音更低。

本发明由于结构所限，即曲轴需穿过活塞，所以，不论是单冲程发动机或是2+4冲程发动机。采用多缸机结构时以8缸为限，1~2缸的结构最简单，使用效果也最好。



说明书附图

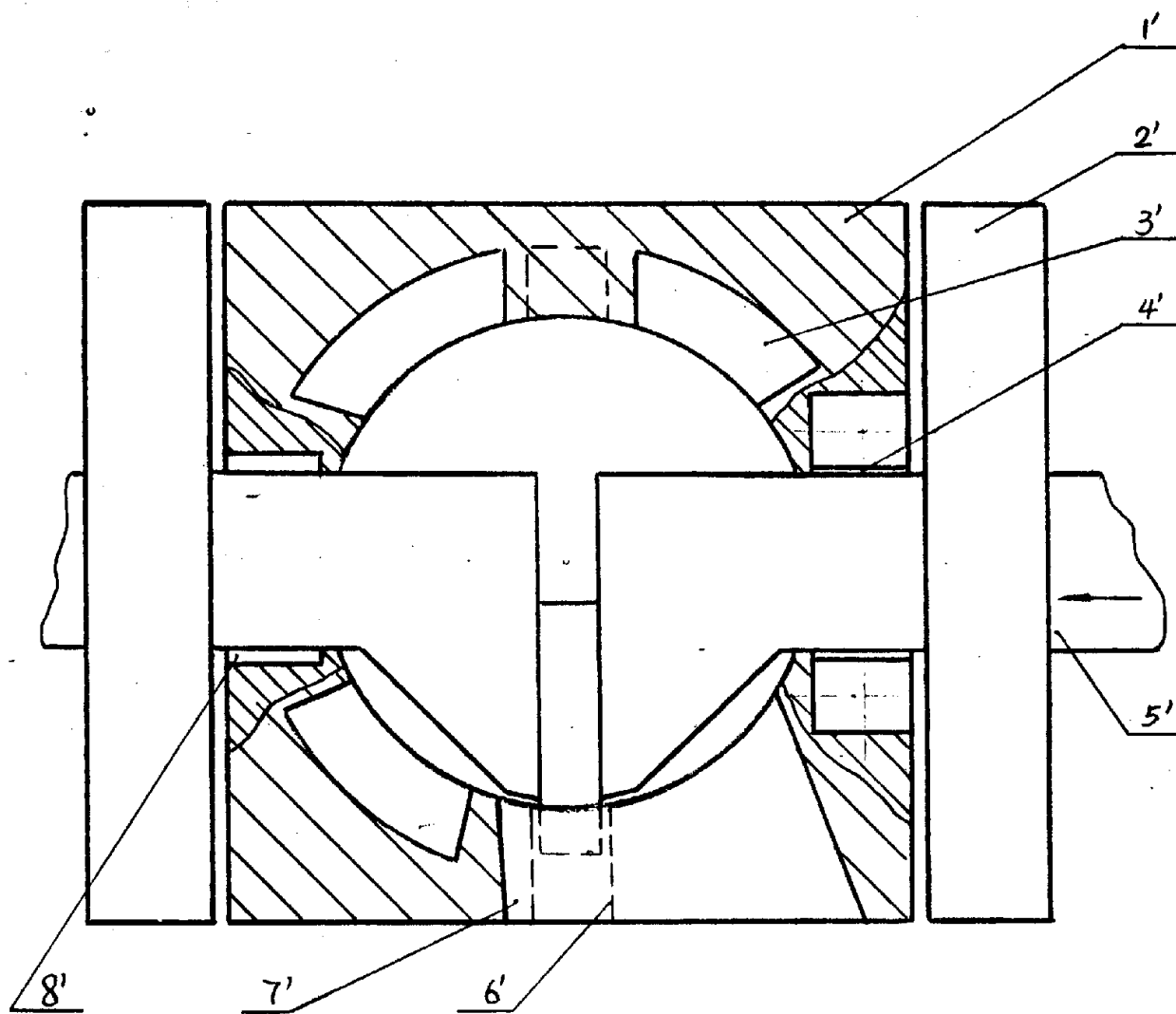


图 2

说明书附图

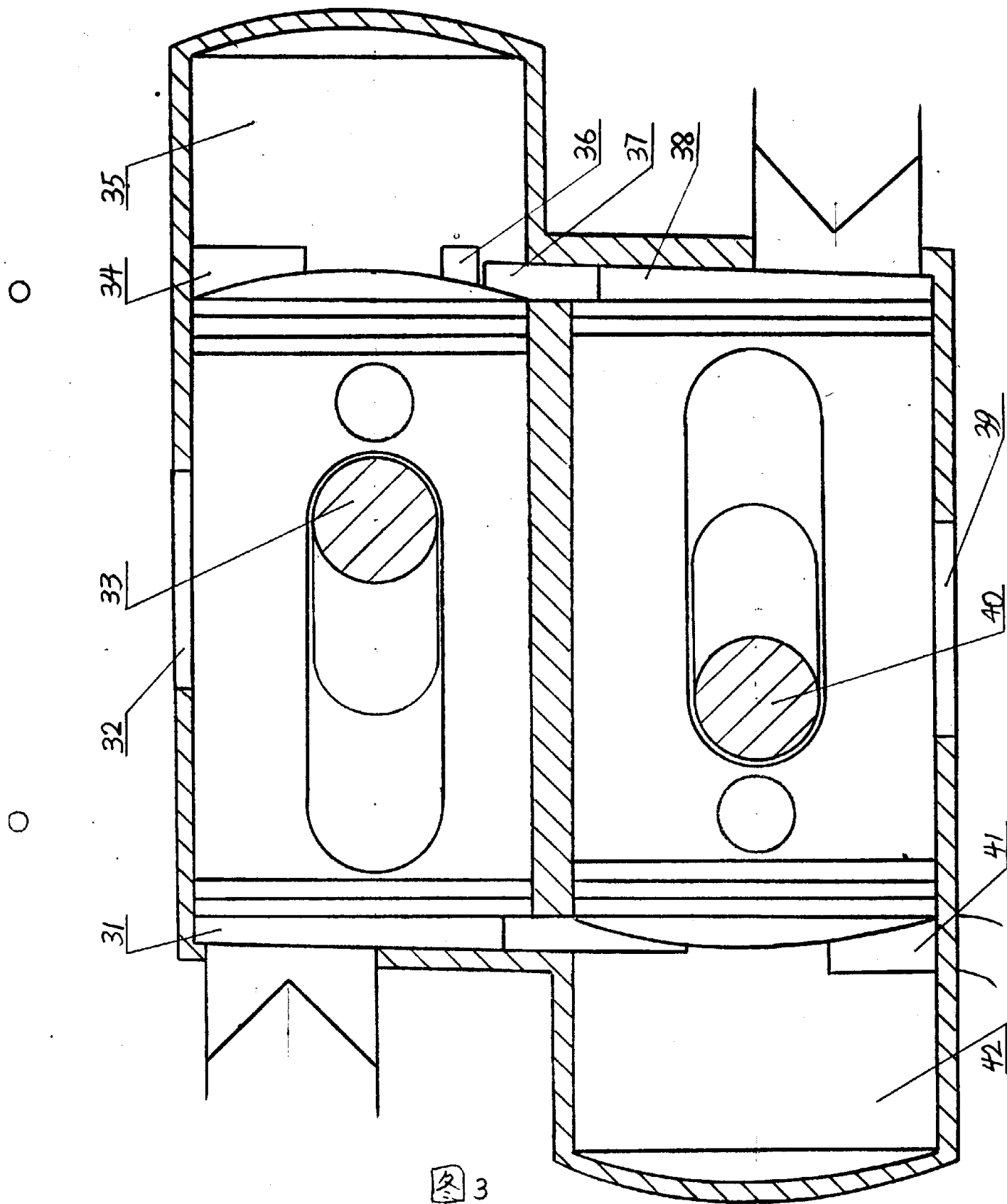


图 3

说明书附图

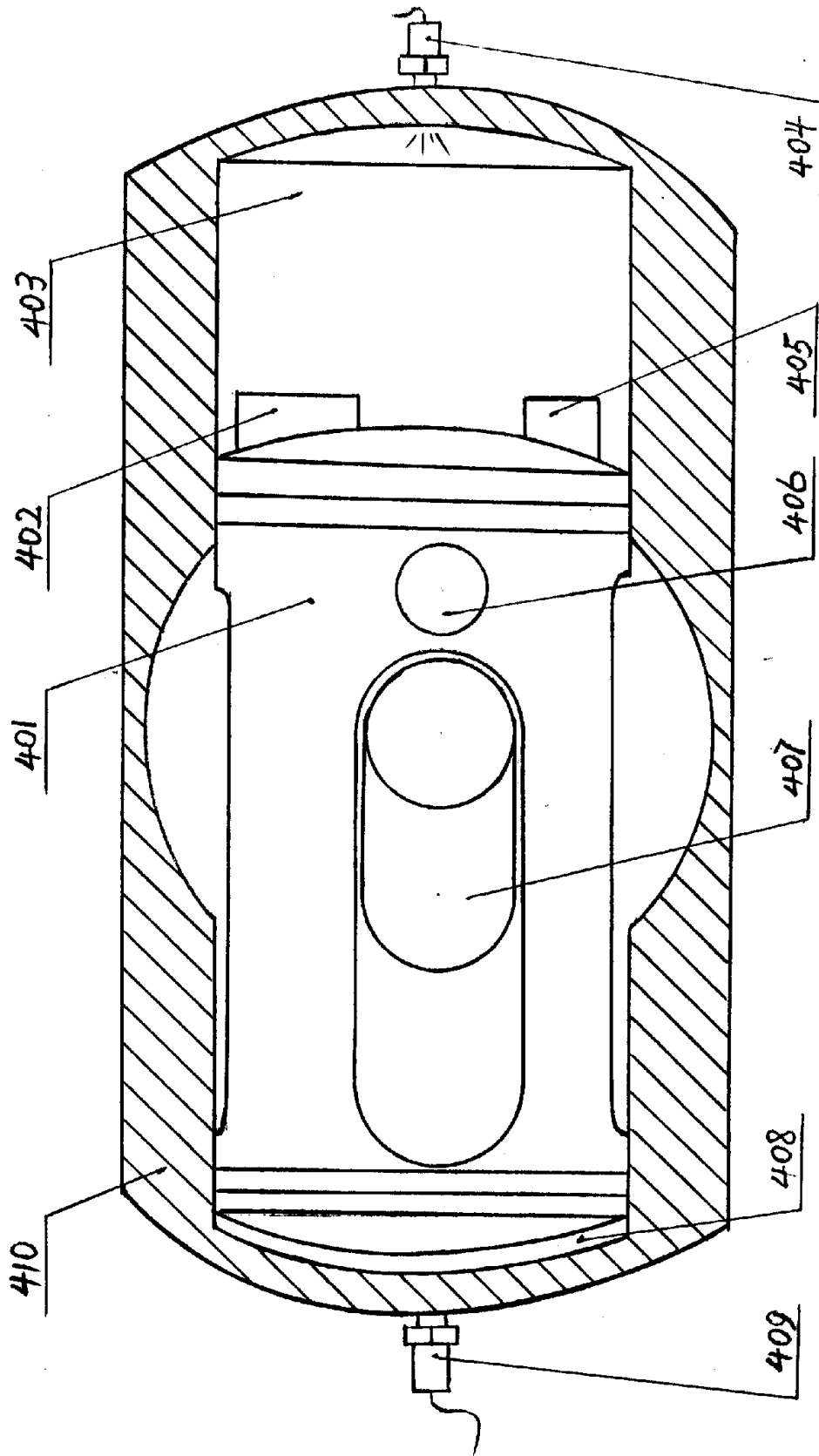


图 4.