



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91104728.X

[45]授权公告日 1997年3月26日

[11] 授权公告号 CN 1034361C

[22]申请日 88.3.31 [24]颁证日 96.12.20

[21]申请号 91104728.X

分案原申请号 88102779.0

[30]优先权

[32]87.4.3 [33]AU[31]PI01246

[73]专利权人 轨道动力机专卖有限公司

地址 澳大利亚西澳大利亚州

[72]发明人 马克·利尔

伊恩·雷金纳德·汤普森

萨姆·控塞尔·莱顿

克里斯托弗·内维尔弗朗西斯·塞勒

A·L·哈斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林长安

审查员 庄一方

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 改进的内燃机燃料喷射系统

[57]摘要

一种内燃机燃料喷射系统,包括:一本体,其中的燃料腔与腔口连通,有选择地输送燃料到燃料腔的定量装置,在腔口和本体外部之间连通的本体内的孔,阀门装置包括一个阀件,该阀件宜与有选择地打开和关闭该孔的孔合作,并且有一个装在阀件上的阀杆,在本体内有选择地操纵的电磁装置,它可操纵地连接到阀杆上,以将阀杆移到打开或关闭上述孔的位置,至少在孔打开从燃料腔向开孔供应燃料时给燃料腔供气的装置,阀杆通过电磁装置从腔口伸到燃料腔,通过该阀杆的通道连通腔口与燃料腔,使燃料腔的燃料通过阀杆通道和腔口输送到并通过开口。

# 权 利 要 求 书

---

1.一种内燃机燃料喷射系统,包括:

一本体(18),其中具有与一个喷口内腔(33)连通的燃料腔(80),有选择地输送燃料到该燃料腔(80)的定量装置(10),

一个本体(18)内的喷口(32),其在该内腔(33)和本体(18)外部之间形成连通,

阀门装置(34,35)具有一个阀件(34),该阀件(34)宜于与该喷口(32)配合,以便有选择地打开和关闭该喷口(32),还具有一个装在该阀件(34)上的阀杆(35),

在本体(18)内可有选择地操纵的电磁装置(40,41),该电磁装置(40,41)可操纵地连接到该阀杆(35)上,以将该阀件(34)移动以便打开和关闭该喷口(32),

用以至少在该喷口(32)打开以便从燃料腔(80)向该敞开的喷口(32)并通过该喷口(32)供应燃料时给燃料腔(80)供气的供气装置,

其特征在于该阀杆(35)从该喷口内腔(33)通过电磁装置(40,41)延伸到燃料腔(80),和一个通过该阀杆(35)将该喷口内腔(33)与该燃料腔(80)连通的通道(20),从而使燃料腔(80)的燃料通过阀杆通道(20)和喷口内腔(33)输送到该敞开的喷口(32)并通过该喷口(32)。

2.如权利要求 1 所述的燃料喷射系统,其特征在于该电磁装置(40,41)具有一个静止的电磁线圈(40),该电磁线圈(40)同心地装在该阀杆(35)周围,还具一个有固定到该阀杆(35)上的衔铁(41)。

3.如权利要求 2 所述的燃料喷射系统,其特征在于该衔铁(41)基本上位于该阀杆(35)和该电磁线圈(40)之间的环形空间内。

4.如权利要求 1 所述的燃料喷射系统,其特征在于该阀杆(35)是空心并在其靠近该阀件(34)处的壁面上有一个小孔(43),以使燃料从该

空心阀杆(35)内部经过进入到该喷口内腔(33)。

5.一种内燃机喷射系统具有如上述权利要求 1 至 4 中任意一个中所述的装置以使用以向内燃机喷射燃料。

# 说明书

---

## 改进的内燃机燃料喷射系统

本发明是发明名称为“改进的内燃机燃料输送装置”申请号为CN88102779.0、申请日为88年3月31日的分案专利申请案。

本发明涉及内燃机的燃料喷射器类的装置，其中一定量的燃料混合着气体（如空气等适于助燃的气体）喷入到各发动机气缸内。本发明还涉及一种具有上述装置或喷射器的内燃机的燃料喷射系统。

将混有气体的定量燃料喷入到发动机内，且混入的那部分气体的压力足以使燃料通过一个阀门控制口直接喷入发动机气缸或进气系统中，吸入的空气则通过进气系统进入到气缸内，上述技术是已经公知的了。这种形式的燃料定量和喷射过程，需要为对应于发动机各缸的燃料定量和喷射系统提供燃料和气体。

在设计燃料定量和喷射系统时还要考虑许多工作过程中的因素，如带阀杆的燃料供给控制阀的重量。因为阀的动载和反弹都是影响供油准确性的重要因素。同样，已经定量的燃料对管道壁的湿润程度也会对发动机各循环间供油量的变化产生影响，并影响发动机对燃料定量变化的反应。

本发明的目的是提供一种内燃机的供油的具有改进装置的燃料喷射系统，它的体积小、结构紧凑，而且操作过程满足现代发动机对可靠性、精度和寿命的要求。

为此，提供一种内燃机燃料喷射系统，该系统包括：

一种内燃机燃料输送装置，包括：

一本体，其中具有与喷口内腔连通的燃料腔，

有选择地输送燃料到燃料腔的定量装置，

在该喷口内腔和本体外部之间连通的本体内的喷口，

阀门装置包括一个阀件，该阀件适宜于与该喷口协同动作，以便有选择地打开和关闭该喷口，并且有一个装在该阀件上的阀杆，

在该本体内可有选择地操纵的电磁装置，该电磁装置可操纵地连接到该阀杆上，以将该阀杆移动以便打开或关闭该喷口，

供气装置，其用以至少在该喷口打开以便从燃料腔向该敞开的喷口供应燃料时给燃料腔供气，

该阀杆从该喷口内腔通过该电磁装置延伸到该燃料腔，一个通过该阀杆将喷口内腔与燃料腔连通的通道，使燃料腔的燃料通过阀杆通道和喷口内腔输送到并通过该喷口。

电磁装置最好采用电磁阀。该电磁阀有一个与阀杆同心的线圈，阀杆上装有与其同轴的衔铁。衔铁最好是沿着或基本上处于线圈和阀杆之间的环形空间内的。阀杆最好为筒形的，一端固定着阀件，燃料可以从另一开口端流入。阀件端部连接处是在筒形阀杆的内壁和内腔之间的。这样连接，大量的燃料就不会被封闭在筒形阀杆内与内腔连接处以下的部分，而且也不会流入到内腔中。燃料最好通过本体孔直接喷入到发动机的燃烧室内。

上述的结构会给具有这种燃料输送装置的燃料喷射系统的工作过程带来许多优点。（如筒形阀杆可提供的那样）让燃料从阀杆内的通道流过，可以减少能影响燃料的表面积。燃料从定量处到本体出口，再由此喷入发动机内。而现有的结构则通过一个环形通道，这一点尤为不同。燃料对表面的湿润会影响反应延迟量，这个延迟量是存在于燃料定量处供油速率的变化和由此带来的将燃料喷入发动机在喷口处的出油率的变化之间的。在每个喷油循环中，随着供油率的变化，在定量处和出口处之间燃料流经的表面积上附着的油膜厚度也会变化。所以如果与燃料接触的表面积减少了，包括油膜厚度的变化在内的总的燃料量

也会减少。这一优点可以从发动机的反应时间加快中体现出来，还反映在由于发动机各循环间喷入的燃料量的变化造成的不稳定性降低了。

采用电磁阀装置也会带来好处。现有技术的结构是燃料定量处是在电磁阀和燃料输送口之间的，而本发明则是在燃料输送口和定量处之间设置电磁阀组件。这样阀杆的长度变短了，从而使阀杆重量减轻、固有频率降低，进而减少了阀门关闭时可能发生反弹的次数。在发动机高负荷工作时，相当多的燃料要流经阀杆，这恰好在电磁阀发热量很高时能产生很好的冷却效果。

同样，将电磁阀件设置在燃料进入发动机的燃料输送口和定量处之间及电磁阀采用对称的外形，能够使燃料喷射装置或其一部分装进到发动机缸盖内部，从而降低发动机和燃料输送装置组合后的总高度。该结构位置还可以靠来自缸盖的热量使燃料升温，帮助燃料雾化。

上述用于喷射燃料到内燃机的装置的主要应用上直接将燃料喷射至多缸发动机的独立气缸中，如广泛应用于机动车辆上。

考虑到生产成本方面的因素，通常是只用一个泵来完成将燃料箱里的燃料送到各燃料喷射装置中，然后再经适当的回油管将回油从各喷射装置送回到燃料箱中。为了降低成本，常常是只用一个调压器来控制输送到燃料喷射装置的供气和供燃料之间的压力差。采用这种结构是必导致在燃料喷射装置与燃料泵之间、燃料喷射装置与调压器之间需要用许多燃料管进行连接，这显然会增加生产成本。应当注意到，在这种结构中燃料和气体管要有适当的端部接头，这些接头上常带有螺纹，以使接头处能有效地防止泄漏，并对燃料喷射装置、燃料泵和调压器提供有螺纹的互补零部件。多个螺纹件的生产 and 组装是影响成本的另一个因素，大量燃料和气体管路的装配也会增加成本，同时还会影响装置外观的整洁。

使用大量的燃料和气体管路还会带来操作上的问题。塑料管是有

弹性的，因此管的横截面会随着管内压力变化而改变，这样就很难把所供燃料和气体之间的压力差控制在规定值上。

在许多发动机应用的情况下，如汽车、船用外装发动机，发动机的结构尺寸及发动机相应的附件都是非常重要的因素。发动机自身尺寸的减少是有限的，因此将加在主机上的附件对增加发动机外形尺寸的影响保持在最小的程度就成为很重要的事了。

根据目前已知的燃料喷射系统在结构、操作和成本方面的缺陷，本发明的目的是提供一个改进的发动机燃料喷射系统，在该系统中上述缺陷至少已得到克服，从而可获得操作得更有效的操作系统，并且也降低该系统的制造成本。

根据上述观点，建议将上文叙述的燃料喷射装置按本发明的建议那样，结合到用于多缸内燃机燃料喷射系统中，内燃机的每个缸配备以一个那种燃料喷射装置，每个燃料喷射装置与一单个刚性纵向整体件组成整体，该整体件内制成有供燃料管和供气管，这些管该沿着该整体件的纵长方向延伸，每个燃料定量装置直接与供燃料管连通，每个燃料腔设置在该整体件内且与该供气管连通，从而当该孔打开时，从供气管来的气体携带从该燃料腔的燃料通过该阀杆通道和喷口内腔到达并通过该开孔而进入气缸。

上面讨论的一种带有刚性纵向整体件的结构中对多个燃料喷射装置提供燃料和气体，每个燃料喷射装置供应多缸内燃机中的一个相应气缸，便基本上减少安装过程中所需要的供燃料管和供气管的数目。详细地说，只需要采用一个来自该燃料泵的单一供燃料管和一个来自该增压气体源的单一供气管来供应所有的燃料喷射装置即可。撇开由于这种结构而造成的基本上改善的外观不说，弹性的供燃料管和供气管的数目和长度的减少，基本上减少由于这些管内的流体压力的变化而引起的其截面的变化对定量精确度产生的影响。此外，所需要制出的燃

料和气体的接头的数目也基本上减少，管接头的这种减少对节约空间和节约成本以及对减少系统内潜在的漏泄区域都有所贡献。

此外，由于采用带有多个燃料喷射装置的刚性纵向整体件，且各喷射装置对应于多缸发动机中的一个缸，因此就可以将该纵向整体件作为向下的压紧件，燃料喷射装置紧固在发动机各缸对应的相关部分，每个燃料喷射装置会有一个端部坐落在抵靠该发动机并在该一个端部通过一燃料输送口与发动机的相应缺连通，每个燃料喷射装置的相对端部接纳在刚性纵向整体件的相应凹槽中，并提供以将该刚性纵向整体件固定于该发动机上而将每个燃料喷射装置则紧固在该整体件与发动机之间的固定装置。因此，也就不需要在每个燃料喷射装置和每个缸的连接部分提供以独立加工的螺纹孔；把纵向整体性件固定在相应的燃料喷射装置和发动机上，以保证燃料喷射装置与发动机间所需的工作对应关系所需要的螺纹孔的数目也就不多。

下面结合附图详细说明本发明，附图中描述了本发明的燃料喷射系统的一个实际使用的结构。

图 1 为一种典型的三缸发动机的轴侧图，该发动机装有本发明的燃料喷射系统。

图 2 是装在燃料定量装置和喷射系统处油道和气道的横截面视图。

图 3 是燃料喷射系统及油、气通道接口处的轴向剖视图。

图 4 是沿图 2 中 4-4 所示方向的空气控制环的视图。

图 5 是装有油、气通道和燃料定量装置和喷射系统的发动机缸盖的剖视图。

图 6 是装在油、气通道上的调压器的剖视图。

图 7 是沿图 6 中的 7-7 所示方向调压器的局部剖视图。

图 8 是将燃料和气体输入到燃料腔中的转换机构的局部剖视图。

参照图 1，这里所述的是一台基本上采用传统结构的三缸二冲程发动机，它包括缸体和曲轴箱机构 1，可拆卸的缸盖 2，在缸体一侧的进气系统 4 和在缸体另一侧的排气系统 5。缸盖 2 上装有火花塞 7，每个火花塞分别对应着一个发动机气缸。燃料和空气通道组件 11 由螺栓 8 大致安装在沿缸盖顶端的纵向中心线上。

如图 2 所示，发动机燃料喷射系统包括一个供应空气和燃料的通道组件 11。该组件有一个定量装置 10 和对应各气缸的喷射系统 12。通道组件 11 是个长形部件，空气管路 13、供油管路 14 和回油管路 15 是在其内部纵向延伸的，这些管路在通道的一端是封闭的。如图 1 所示，在适当的位置上设置一个与空气管路 13 相连的进气管连接器 9，一个与供油管路 14 相连的供油管连接器 6，一个经调压器与回油管路 15 相连的回油管连接器 3(调压器将在后面详述)。

燃料定量装置 10 是可以在市场上买到的，在此不作详述。在市售的定量装置中，由通用汽车公司的 Rochester 分公司生产的“Multec”牌定量装置是比较合适的。在定量装置 10 的本体 18 上开有进油口 16 和出油口 17，燃料由此流进流出，量孔是开在 19 表示的那块区域上的，量孔将燃料送到管路 20 中(在后详述)。

定量装置 10 的本体 18 在装在一个由通道组件 11 的外壁 21 形成的横孔 26 中，本 18 和孔 26 之间有“O”形密封环 22。空气通道 13 和燃料通道 14 之间的内壁 25 上有孔 27，孔 27 与本体 18 之间也有一个“O”形密封环 23。定量装置 10 的量孔所在区域 19 对应于通道 20 的位置是由压板 28 决定的。压板 28 装在本体 18 的凹槽 29 内，由螺栓或定位螺钉(图中未示)在适当的位置处压紧在端壁 21 上。定量装置的本体 18 在 34 处以高精度的配合关系通过通道 14 和 16 的间壁，以减少其间的燃料泄漏。

喷射系统 12(如图 3 所示)有一个壳体 30，壳体 30 上还有一柱形

套筒 31，从柱形套筒的下部伸出一个喷口 32，并在喷口内与腔 33 相通。与喷口 32 共同作用的提升阀件 34 固定在筒形阀杆 35 上。筒形阀杆 35 通过导向肋 36 装在内腔 33 内，并可在其中滑动。导向肋等间距地分布在阀杆 35 的圆周上。

壳体 30 与筒形阀杆 35 同轴，电磁线圈 40 装在壳体 30 内，且位于壳体 30 的底板 37 和罩板 38 之间。从缝隙 39 可以看出，安装在筒形阀杆 35 上端的电磁衔铁 41 可作有限的轴向运动。弹簧 42 向上推动衔铁 41，以保证在正常状态下阀件 34 可以关闭喷口 32。阀杆 35 的下部开有相对的小孔 43，该孔使阀杆 35 的内部与内腔 33 总是相连通的。电磁线圈 40 励磁后，向下拉衔铁 41，将间隙 39 闭合，然后阀杆 35 和阀件 34 产生位移，打开喷口 32。

壳体上端的罩板 38 是在通道组件 11 的孔 45 中的，因此安装在通道组件 11 中的管 46 位于衔铁 41 上端的孔 48 中。管 46 是过盈配合地封接在通道组件 11 的通道 20 中的，通道 20 在壁 25 中，管 46 将燃料从通道 20 送入阀杆 35 上端的开口。

定量装置 10 的一端是在通道组件 11 的壁 25 中的孔 27 里的，在这端有一个空气流量控制环 75。空气流量控制环 75 的环形法兰盘 74 套装在定量装置的本体 18 上。在法兰盘 74 的外表面有一环槽 77，该环槽 77 与通道 78 相通，且经一系列的小孔 79 与环 75 的燃料腔 80 相通。如图 4 所示，环 75 一端有一中心燃料通道 81，其通道空间由衬套 82 限定。三个等间距排开的支臂 84 将衬套 82 固定在环 75 的圆周上。在环 75 的圆周、中心衬套 82 和三个支臂 84 之间限定的空间构成了三个弧形孔 85，来自空气通道 13 的空气经此流过。

如图 2 所示，通道 88 将空气通道 13 与衬套 82 附近的环形燃料腔 80 连通起来。这样，来自空气通道 13 的空气便可以通过通道 88 和弧形孔 85 进入环 75 的燃料腔 80。这一部分空气可以进一步通过附近的

量孔区域 19 经衬套 82 进入到燃料通道 81 内。由此可见，在燃料喷射系统处于工作状态时，空气可以由空气通道 13 流出，在定量机构 10 的区域 19 周围形成径向向内的气流，从区域 19 送出一定量的燃料，而后，空气继续沿轴向运动，通过通道 81 进入到通道 20 内，再经过管 46 进入阀杆 35 的空心内腔中。因为有一些空气经通道 88 回流到空气通道 13 内，所以，气流的这种运动方式可以防止燃料的损失。

环槽 77、孔 79 和通道 78 为空气从空气通道 13 进入罩板 38 上的孔 49 提供了一个基本不节流的流道。空气可以从孔 49 进入到空心阀杆 35 内，并且也可以从衔铁 41 的外表面和套筒 47 之间流过，经空隙 39 进入到腔 33 内。空气通道 13 和腔 33 的这种连通方式保证了在腔 33 内有一股气流，并有足够的压力，以防止发生燃料从内腔 33 经衔铁 41 的来流或回流的积蓄。出现这种情况时，供给发动机的燃料的定量精度会降低。

套筒 47 在 58 处向外的边缘靠在罩板 38 的孔 49 的基底上。套筒 47 的下部装在壳体 30 的缩口 50 和套筒 31 的伸展部分 51 之间，这三个部件的重叠部分是焊接在一起的，以形成一个密实的燃料空气接口。

上述装置可以用在如图 1 所示的那种多缸机上。这种多缸机带有一个燃料和空气通道组件 11，该组件包括对应于各缸的燃料定量装置 10 和喷射系统 12。如图 5，喷射系统 12 的套筒 31 装在发动机缸盖 2 上适当的台阶孔 57 内，这样从喷口 32 中喷出的燃料直接进入缸内的燃烧室里。套筒 31 上的密封环 16 压紧在缸盖适当的表面上进行密封。如螺栓 8 之类的紧机构将通道组件 11 固定在缸盖 2 上。这样通道组件 11 与喷射系统 12 组合在一起，而喷射系统又是与缸盖组合在一起的。孔 49 内的“O”形环 52 在通道组件 11 和套筒 47 的外缘 58 之间形成密封，以防止在通道组件 11 和喷射系统 12 之间产生燃料或空气的泄

漏。

如图 5 所示，发动机缸盖上有冷却腔及其通道 53、54 和 55，还有一个火花塞孔 56。喷射系统 12 装在台阶孔 52 内，喷射系统的外壳 30 有一部分暴露在冷却腔 54 内，以便直接冷却喷射机构，将电磁线圈 40 产生的热量带走，并限制热量从燃烧室传到喷射系统和定量装置。

图 8 表示了一种对图 2 中的空气控制环 75 的改进结构。在该图所示的结构中，套筒 110 和燃料导管 114 代替了图 2 的空气控制环 74 和衬套 82。

应该注意到套筒 110 的结构是对已公开的这类结构的一种改进。套筒 110 与燃料定量装置 10 的孔 109 之间是过盈配合，与通道组件 11 的孔 111 间最好是轻度的压配合。“O”形环 112 可以防止燃料从供油通道 14 中泄漏出来。

燃料定量装置 10 的喷口是装在 113 处的，它正对着与套筒 110 为一体的燃料导管 114，这样定量的燃料便进入到燃料腔 120 内。燃料喷射系统 12 与腔 120 相通，腔 120 的燃料流到喷射系统 12 内。喷射系统 12 的结构与前面图 2 提到的结构相同。

燃料腔 120 通过孔 121、燃料导管 114 周围的环形通道 122 和其间的弧形通道 124 与空气通道 13 相通。孔 121 和环形通道 122 的外壁是由预先开的燃料定量装置 10 和套筒 110 上相互平行的孔构成的，弧形通道 124 是由这两孔的间壁切割掉的部分形成的。这种加工成形的办法，使上述两孔间的壁 125 保持不变，且延长至燃料导管 114 的重叠部分，同时还在  $180^\circ$  的弧度范围内形成一部分锥面。应该注意到：腔 120、孔 121、环形通道 122 和弧形通道 124 是每个定量装置 10 和喷射系统 12 都有的，且供油通道 14 和回油通道 15 及供气通道 13 也是每个定量装置和喷射系统都有的。斜面 126 能够把从面上反弹过来的燃料引入到喷射系统 12 中，而不是直接让这些燃料返回环形通道

122。

在使用中，当处于燃料喷射相位时，有一股气流从通道 13 流出，经孔 121、弧形通道 124 和环形通道 122 进入到腔 120 内，然后再经腔 120 进入到燃料喷射系统 12 中，空气混合着已由燃料定量装置 10 送进腔 120 内的燃料进入到燃料喷射系统 12 中，并再经此喷入到发动机气缸内。

在开始将燃料喷入发动机之前，也就是基本上还没有气流从空气通道 13 进入到腔 120 内时，一般不将燃料，或至少其中一部分燃料喷入到腔 120 内。孔 121 及通道 122 和 124 的结构是这样的。让所有具有从腔 120 回流到空气通道 13 中趋势的燃料流过一个螺旋通路。从定量装置 10 流出的燃料中有一些从腔 120 壁面反弹过来的油粒，这些油粒很可能附着在腔 120 或环形通道 122 的另一个表面上，这样油粒的动能就损失了，并且/或者将燃料引到一条可以避免其漏入空气通道 13 的通路。如在环形通道 122 上一样，环形通道的作用是提供一个唯一的进口，所有来自腔 120 的燃料只能从该进口进入到达空气通道 13 的通路上。

这种作用的优点是有一个基本不节流的流区，以使空气流入腔内，而油粒只能在相反的方向上从一个很小的孔中流过。

这种防止燃料从在图 2 中为通道 20 而在图 8 中为腔室 120 泄漏到空气通道 13 的方法，能够提高喷入发动机燃料量的定量精度，从而提高发动机燃料效率和排放控制水平，同时还可以避免燃料在空气通道上积蓄，以及由此产生的清洁空气通道的问题。

因为燃料从定量装置 10 进入到通道 20 内要克服腔内的空气压力，该压力大致为空气通道 13 内的压力，所以有必要根据这个空气压力调整燃料的压力，以使燃料的定量精度达到要求。多个定量装置和喷射系统是装在一个整体式的通道组件 11 中的，因此装在通道组件 11

中的单个调压器要将所有的定量装置和喷射系统的压力调整到需要的值上。

图 6 是一种典型调压器的附图。调压器 60 上有一个本体 61，本体上有燃料部分 62 和空气部分 63，这两部分是由锻造出的边缘 64 固接在一起的。燃料部分 62 与孔 56 是过盈配合。孔 56 穿过通道组件 11 的外壁 21，还通过壁 74 位于供油通道 14 和回油通道 15 之间的部分。回油通道 15 通过燃料部分 62 周壁上的孔 59 与燃料部分 62 的中心空腔相通。在本体 61 的燃料部分 62 和通道组件 11 的壁面之间有一“O”形密封环 65。燃料部分 62 也可以部分地穿过壁 25 位于供油通道 14 和空气通道 13 之间的部分，同时空气部分 63 穿过壁 25 的其它部分进入到空气通道 13 内。

燃料部分 62 和空气部分 63 两个相对的轴肩箍紧一个膜片 66，以隔开燃料和空气。在其正常的工作状态下，膜片是可以弯曲的。预先加载的弹簧 67 压在压板 68 上。压板是紧固在膜片 66 上的。弹簧施加的力可由调整塞 69 调整。调整塞的中心有一个孔，有用以连通空气通道 13 和空气部分 63 的内部。

压板 68 上带有一个阀盘 70，该阀盘 70 与套筒 71 共同动作，套筒 71 限定了孔 72。本体 61 上有螺纹孔 73，回油连接器 3 拧入该孔，释放的燃料便可以流回到油箱内。如图 7 的具体描述，阀盘 70 上有个与之做成一体的球头 90，该球头置于压板 68 的圆锥形腔室 91 中，挡板 92 将球头 90 卡住，组装在腔室中。压板 68 的锻造边缘 93 在整个圆周上将挡板固定。挡板 92 上开一个从中心孔 94 到周边的沟槽，以便阀盘 70 的颈部 95 进入到中心孔 94 内。弹簧 96 的推动作用，使球头 90 靠向压板 92，保证阀盘 70 对中。这种结构提高了带有出口套筒 71 的阀盘 70 的密封精度。

应该了解到，上述调压器的结构还可以改变，使其具有装在膜片

66 上的套筒 71 和静止的阀盘。

在使用过程中，如果由于膜片 66 上承受的气压和弹簧 67 的综合作用效果，使燃料压力低于预定值，则阀盘 70 将停止在将孔 72 关闭的位置(如图示)。如果压力不断升高，直至足以克服共同作用在膜片 66 上的气压和弹簧 67 的负载，那么先是膜片如图中所示向右弯曲，进而推动阀盘移动，打开出口 72，这时释放的燃料便经孔 72 回流到油箱内。

因此上述这种结构的调压器基本上可以装在通道组件 11 里，这样就不会增加发动机和燃料系统的外形尺寸。同时，在该结构中，由于通道组件中有一定量的燃料，可以抑制调压器工作时产生的压力波动。

应该了解到，上述的燃料喷射系统可以用于各种形式的内燃机，如不论是四冲程或是二冲程的发动机。采用上述燃料喷射系统的发动机特别适用于作为各种运输工具的发动机，如用作飞机、车辆和船只等的发动机、在船只上使用时，可用作外装船用发动机。

说明书附图

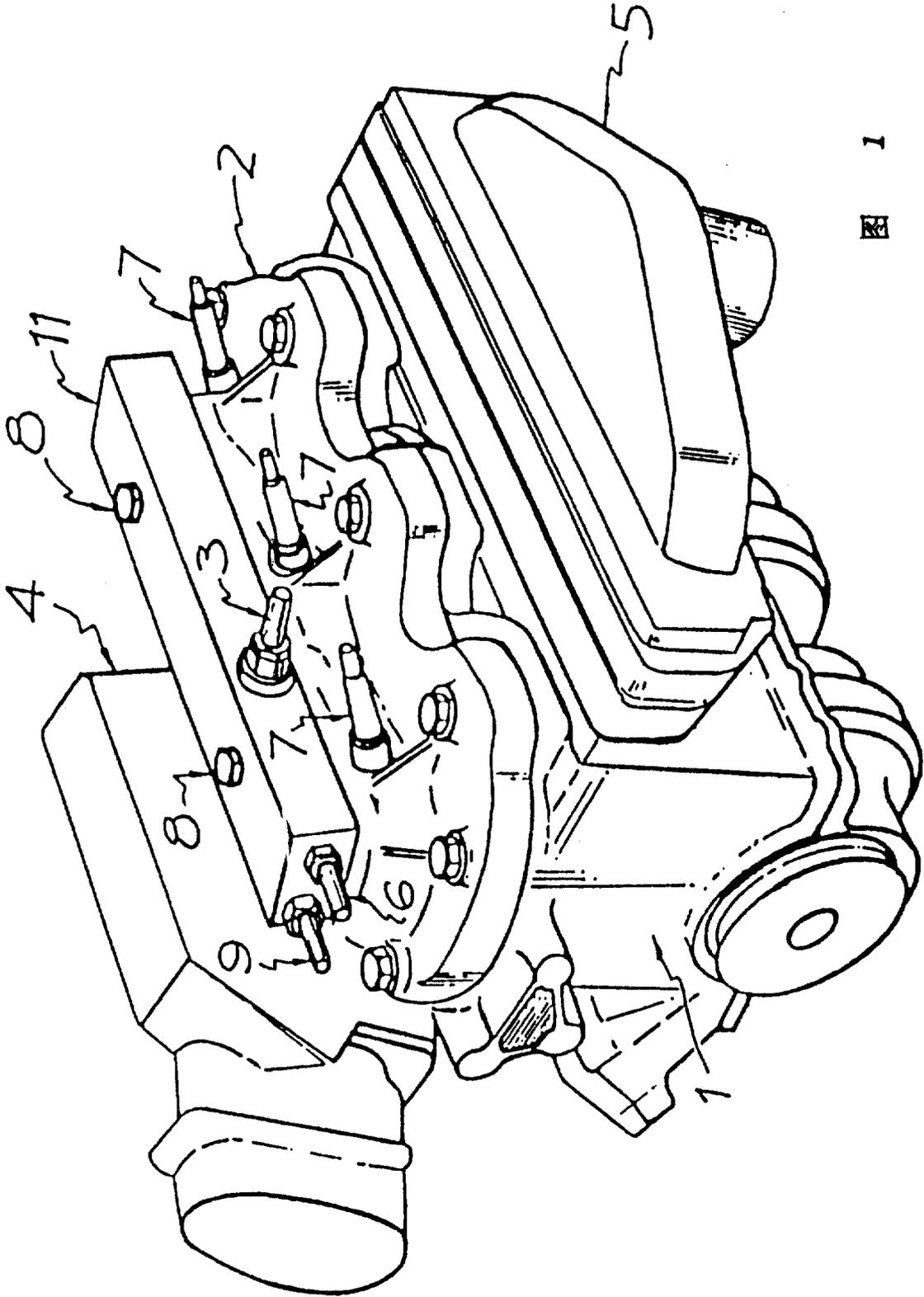


图 1

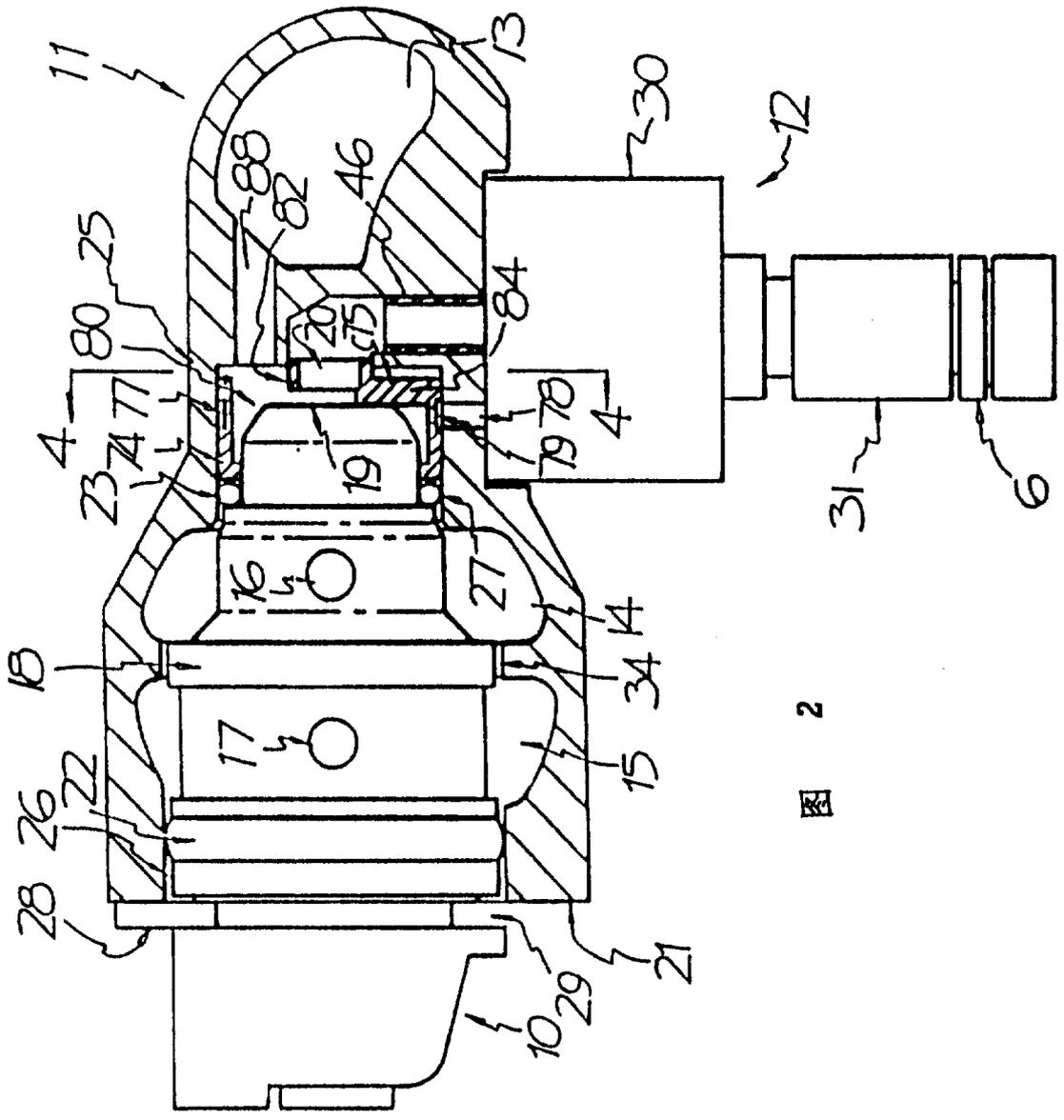


图 2

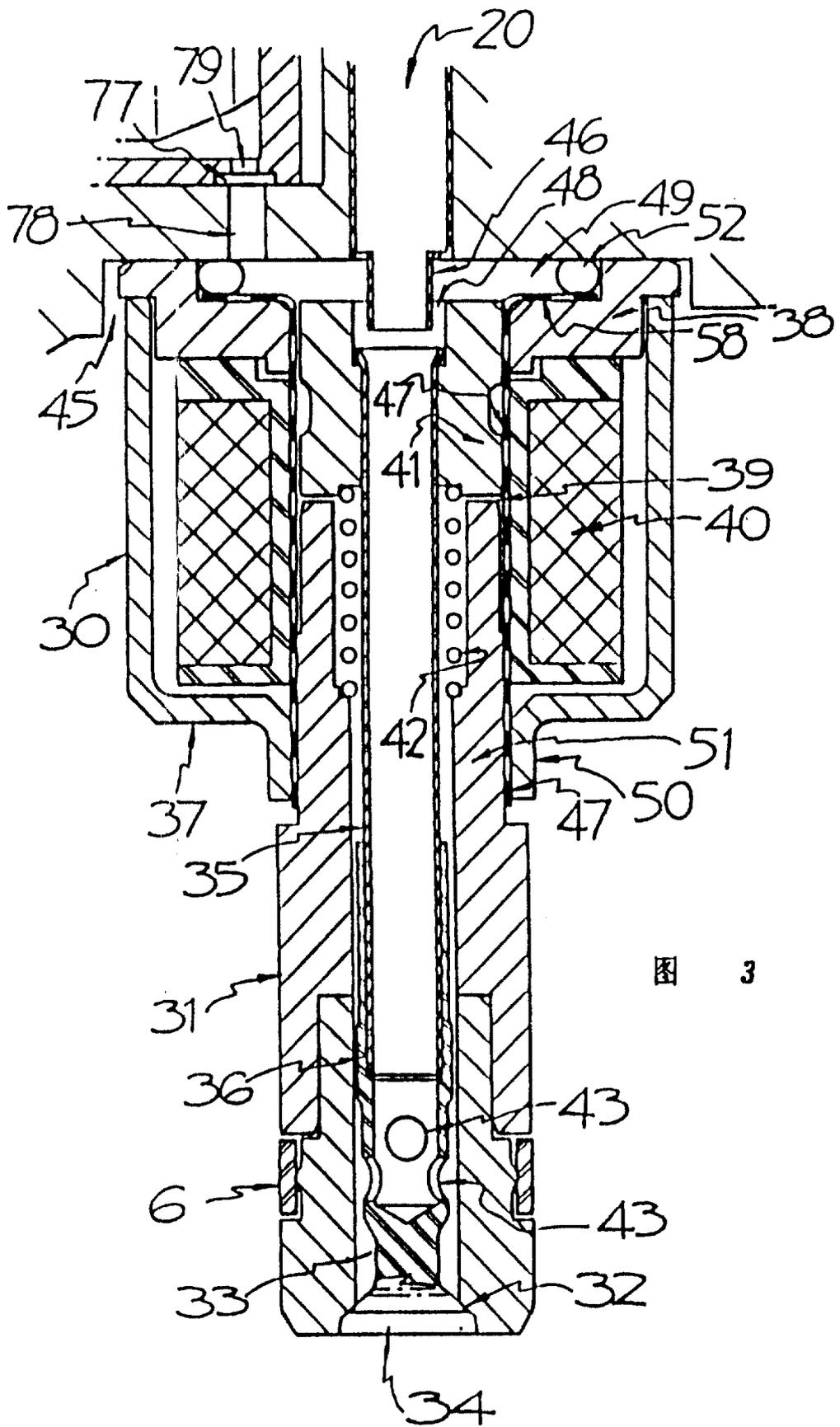


图 3

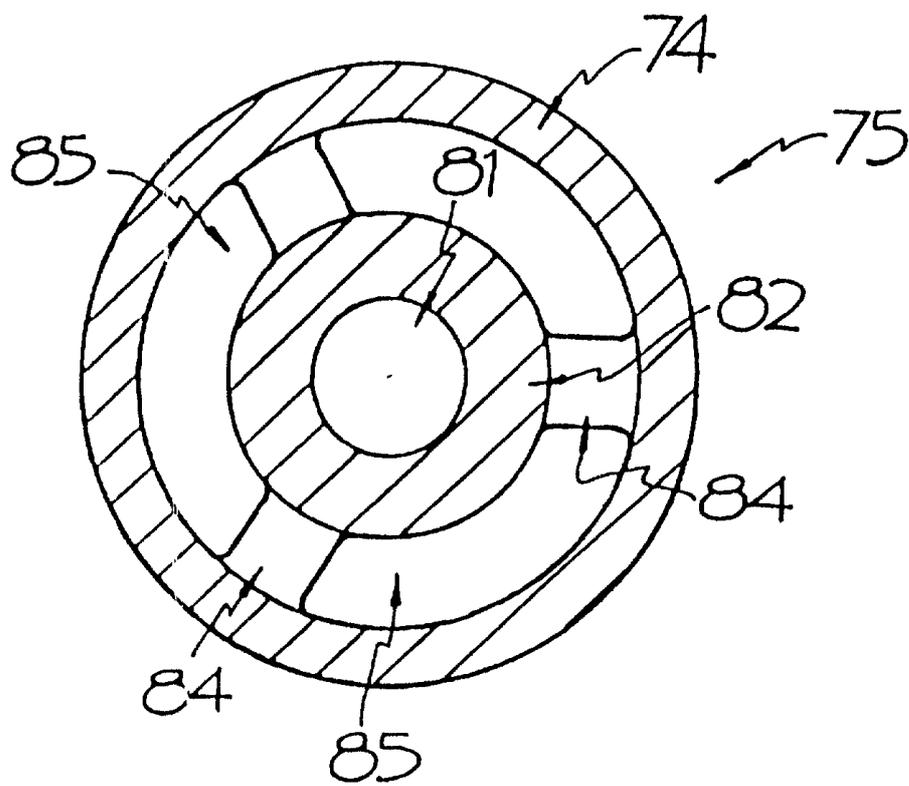


图 4

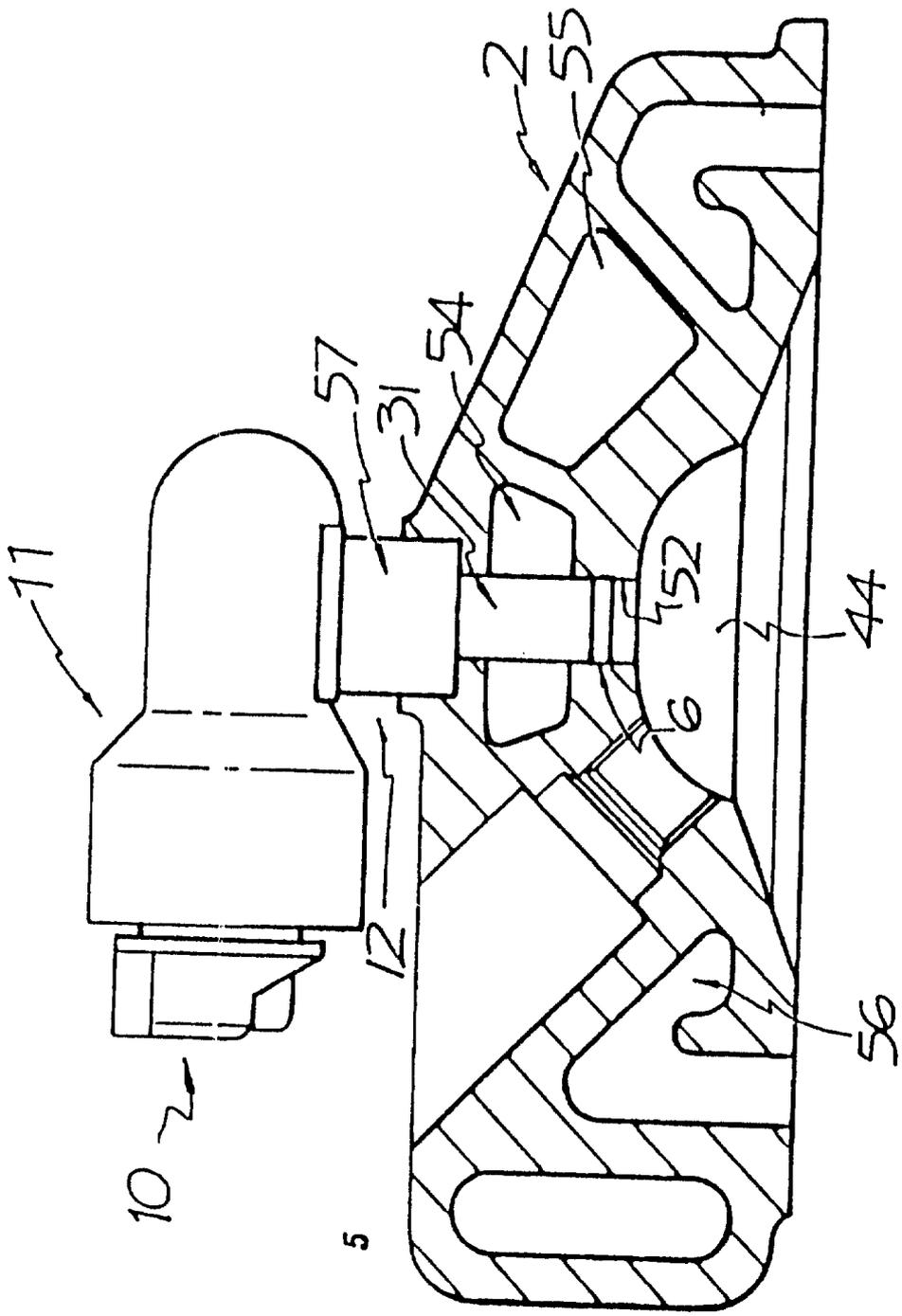


图 5

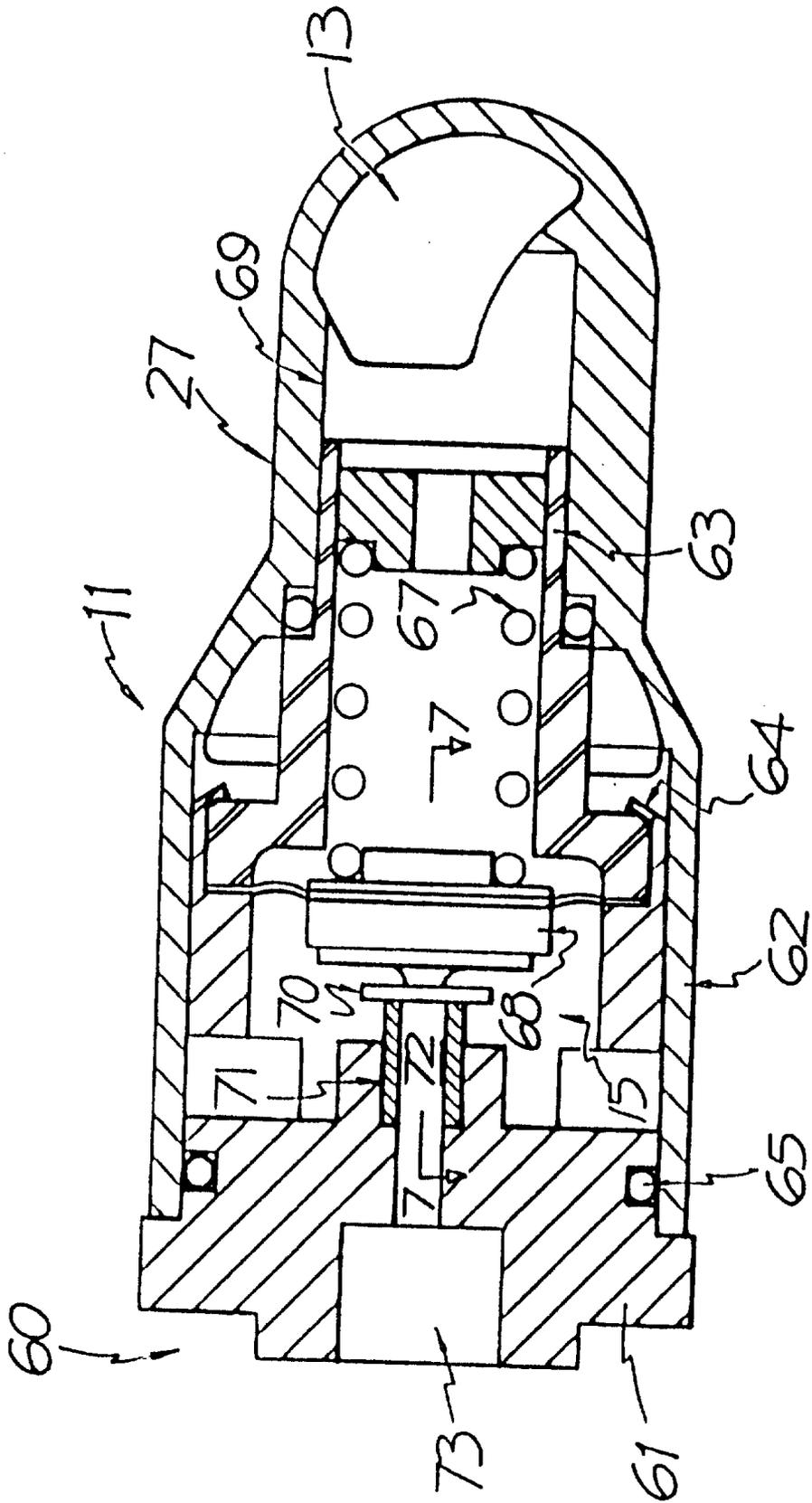


图 6

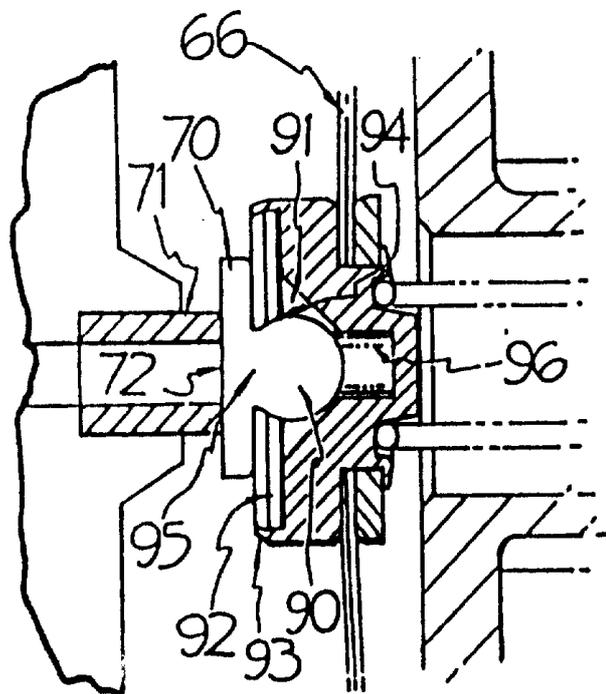


图 7

图 8

