[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02M 51/00 (2006.01)
F02M 59/34 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02823605.X

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100402830C

[22] 申请日 2002.11.27 [21] 申请号 02823605.X
[30] 优先权
[32] 2001.11.27 [33] JP [31] 361044/2001
[86] 国际申请 PCT/JP2002/012365 2002.11.27
[87] 国际公布 WO2003/048558 英 2003.6.12
[85] 进入国家阶段日期 2004.5.27
[73] 专利权人 博世株式会社
地址 日本东京都
共同专利权人 罗伯特－博希股份公司
[72] 发明人 T·伊奇诺塞 J·维斯纳
H·凯梅 W·克林克 T·米赫勒
[56] 参考文献
US5217047A 1993.6.8
JP2000－146007A 2000.5.26
JP7－224960A 1995.8.22
JP2001－248521A 2001.9.14
CN1251415A 2000.4.26
JP3－156164A 1991.7.4
US5927322A 1999.7.27
审查员 谭 凯
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 苏 娟

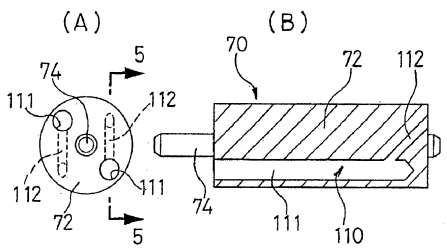
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于推进器和燃料喷射系统的流体流速控制阀和固定装置

[57] 摘要

为了通过阀门有效防止运动推进器 70 的不均匀磨损，并且使控制特征稳定化，通过从第一个腔室流入第二个腔室的流体，或者相反，对所述推进器 70 施加旋转力，所述腔室设置在推进器 70 的相反的两端。 对于在固定装置 72 内形成的用于使流体通过它流动的流体通道 110 来说，提供了一个沿轴向方向设置的通道部分 111，和与轴向交叉的另一个通道部分 112。 通过这种设计，在所述流体从第一个通道部分 111 流向与它的轴向交叉的第二个通道部分 112(或相反)时产生旋转力。



1．一种流速控制阀，用于通过在电磁力的作用下控制一个阀门的打开/关闭来控制流过所述阀门的流体的流速，

其中，所述流速控制阀包括:

外壳，该外壳具有轴线和内部空间;

放置在所述外壳的内部空间里的圆柱状推进器，可以在电磁力的作用下沿所述轴线方向运动，同时形成了通过它的相反的末端部分封闭的第一腔室和第二腔室;

阀部件，用于根据所述推进器的运动来控制通过它的流体流通的通道面积；以及

一个与所述圆柱状推进器连接的流体通道，该流体通道用于根据所述推进器的运动使所述流体从所述第一腔室流向第二腔室，或者相反，和

其中，所述流速控制阀还包括利用通过所述流体通道流动的流体所做的功来使所述推进器绕它的轴线旋转的旋转装置;

其特征要于，与所述圆柱状推进器连接的流体通道是分离于包括控制流体流过所述阀门的通道。

2．如权利要求1的流速控制阀，其中，所述流体是用于柴油发动机或汽油发动机的燃油，并且，所述流速控制阀用于控制以流体形式从低压一侧输送到高压一侧的燃油量。

3．如权利要求1的流速控制阀，其中，所述外壳和所述推进器是沿大体上与所述轴线平行的方向排列的，并且，所述推进器在所述外壳内至少是在轴向方向的一个点上支撑的。

4．如权利要求1的流速控制阀，其中，所述旋转装置还被用作所述流体通道，并且包括多个位于所述推进器内的通道，所述通道以关于所述轴线对称的关系分布，所述每一个通道包括一个与所述轴线交叉的部分。

5．如权利要求1的流速控制阀，其中，所述旋转装置还起着所述流体通道的作用，并且包括一个位于所述推进器内的通道，所述通道包括一个与所述轴线交叉的部分。

6．如权利要求1的流速控制阀，其中，所述旋转装置还起着所述流体通道的作用，并且在它的至少一部分上包括一个位于所述推进器

外周表面上的槽状通道。

7. 如权利要求 1 的流速控制阀，其中，所述推进器在它的一个端面上整体支撑着环状垫圈，用于在所述推进器沿轴向方向运动时，防止所述推进器与所述外壳一侧连接，所述垫圈起着所述旋转装置的作用。

8. 如权利要求 4 或 6 的流速控制阀，其中，所述推进器在它的重心点上与它的轴线吻合。

9. 如权利要求 1 的流速控制阀，其中，所述推进器包括一种用于推进器的固定装置，固定装置包括一个磁性体并且可以在电磁力的作用下运动，固定装置的主体部分具有关于它的轴线对称的结构，并且包括用于沿轴向方向连通它的相反的末端部分的流体通道，其中，

所述主体部分的所述流体通道包括一个与所述轴线平行的线性通道部分，和一个与所述轴线相交的倾斜的通道部分。

10. 如权利要求 9 的流速控制阀，其中，固定装置中提供了多个所述主体部分的流体通道，所述所述主体部分的流体通道是以关于所述轴线对称关系分布的。

11. 如权利要求 9 的流速控制阀，其中，固定装置中的所述流体通道是单一的。

12. 一种燃油喷射系统，包括：低压输送泵，用于以流体形式从燃料箱向上泵送燃油；数量控制节流阀，用于在节流作用下控制由所述输送泵输送的燃油数量；以及一个供应泵，用于通过使柱塞运动并且将柱塞输送到燃油喷射装置中，所述数量控制节流阀控制燃油的数量以达到较高压力，

其中，所述数量节流阀是一个流速控制阀，用于通过在电磁力的作用下控制一个阀门的打开/关闭，控制流过所述阀门的流体的流速，

其中，所述流速控制阀包括：一个外壳，它具有一个轴线和一个内部空间；一个放置在所述外壳的内部空间里的圆柱状推进器，该推进器可以在电磁力的作用下沿所述轴线方向运动，同时形成了由它的相反的末端部分封闭的第一腔室和第二腔室；根据所述推进器的运动，控制通过所述腔室的流体流通的通道面积的阀部件；以及一个与所述圆柱状推进器连接的流体通道，该通道用于根据所述推进器的运动，使所述流体从所述第一腔室流向第二腔室，或者相反，和

其中，所述流速控制阀还包括：利用穿过所述流体通道流动的流体所做的功来使所述推进器绕它的轴线旋转的旋转装置；

其特征在于，与所述圆柱状推进器连接的流体通道是分离于包括控制流体流过所述阀门的通道。

用于推进器和燃料喷射系统的流体流速控制阀和固定装置

本发明领域

本发明涉及用于通过在电磁力的作用下控制阀的打开/关闭，控制流过阀门的流体流速的流速控制阀。更具体地讲，本发明涉及适合用作用于控制诸如柴油发动机之类的车辆的燃料量的流速控制阀的技术。

本发明背景

一般，电磁流速控制阀包括一个圆筒状电磁阀，它能在向它输送电流时产生电磁场，并且包括一个推进器，它在电磁阀通电时，在电磁力的作用下沿轴向方向运动。所述推进器安装在一个外壳的内部空间中，并且，通常它具有圆柱形结构。所述圆柱形推进器具有闭合的第一和第二腔室，所述腔室是在它的相反的末端部分形成的。对于用于控制流体流速的阀门来说，流体进入所述外壳的内部空间，在这里，所述流体填充到在推进器的相反的末端部分形成的第一和第二腔室。因此，为了使推进器能够不受阻力的顺畅运动，在该推进器上提供了一个通道，由该通道连接所述第一和第二腔室。

本发明要解决的问题

上面所述类型的流速控制阀可用于多种技术领域。在一种用途中，所述流速控制阀被用于从垂直方向移动的阀门的轴向方向。例如，当所述流速控制阀用于车辆的柴油发动机上时，因为阀的与通过所述发动机驱动的所述泵的位置关系，所述阀的安装必须使它的轴线处在水平或半水平状态。所述运动的推进器是在多个点上进行支撑的，通常是在两个点上支撑的，所述支撑点是沿轴向方向彼此分离的。因此，存在这样的忧虑，即特别是在所述支撑点的接触部位，会发生滑动磨损（不均匀磨损），因此，不可能使所述推进器以正确的方式滑动运动。另外，在某些场合下，所述推进器必须是以悬臂形式支撑的，就是说，沿轴向方向支撑在一个点上。在这里，同样会担心出现不均匀的磨损。如果发生这种情况的话，将会中断正确的流速控制。另外，

例如，对于普通导轨系统（压力积累类型的喷射系统）来说，会发生较差的压力控制，其结果是，产生了异常的发动机噪音。举例来说，对于上文所述类型的流速控制阀和普通导轨系统来说，可以参见日本专利申请公开号 H11-94097 和日本专利申请公开号 2001-221130。如所述公开文献所述，包括这种类型的流速控制节流阀（即流量控制阀）的燃油喷射系统，通常包括一个低压输送泵，用于以流体形式从燃料箱中向上泵送燃油；一个流量控制节流阀，在节流作用的影响下用于控制由所述输送泵输送的燃油的数量；以及一个用于对所述燃油增压的输送泵，燃油的数量是通过数量控制节流阀控制的，通过柱塞的运动，使它达到较高的压力，并且将其输送到燃油喷射装置。所述数量控制节流阀具有一个与它连接的溢流阀。因此，通过所述溢流阀，将多余的燃油送回到燃料箱。作为根据所述柱塞的往复运动执行泵送动作的输送泵，当然，不仅包括上述日本专利申请公开号 2001-221130 中所列举的简要说明的轴向类型的泵，而且还包括由诸如国际专利公开号 2001-500593（相当于国际公开号 WO99/02861）所披露的径向类型的泵。尽管当所述推进器处在水平状态时，上述不均匀磨损表现得更为明显，本领域普通技术人员可以理解的是，即使当所述推进器处在垂直状态下，也容易发生不均匀磨损，其原因是，所述推进器在电磁力的作用下，倾向于发生向侧面迁移。

因此，本发明的一个目的是通过阀门防止运动的推进器的不均匀磨损，并且使控制特征稳定化。

本发明的另一个目的是提供一种技术，该技术便于通过简单地更换现有部件加以实施。

通过以下说明可以更好地理解本发明的其他目的。

解决本发明的方式

具体地，提出一种流速控制阀，用于通过在电磁力的作用下控制一个阀门的打开/关闭来控制流过所述阀门的流体的流速，其中所述流速控制阀包括：外壳，该外壳具有轴线和内部空间；放置在所述外壳的内部空间里的圆柱状推进器，可以在电磁力的作用下沿所述轴线方向运动，同时形成了通过它的相反的末端部分封闭的第一腔室和第二

腔室；阀部件，用于根据所述推进器的运动来控制通过它的流体流通的通道面积；以及一个与所述圆柱状推进器连接的流体通道，该流体通道用于根据所述推进器的运动使所述流体从所述第一腔室流向第二腔室，或者相反；其中，所述流速控制阀还包括利用通过所述流体通道流动的流体所做的功来使所述推进器绕它的轴线旋转的旋转装置；其中与所述圆柱状推进器连接的流体通道是分离于包括控制流体流过所述阀门的通道。

也提出一种燃油喷射系统，包括：低压输送泵，用于以流体形式从燃料箱向上泵送燃油；数量控制节流阀，用于在节流作用下控制由所述输送泵输送的燃油数量；以及一个供应泵，用于通过使柱塞运动并且将柱塞输送到燃油喷射装置中，所述数量控制节流阀控制燃油的数量以达到较高压力，其中所述数量节流阀是一个流速控制阀，用于通过在电磁力的作用下控制一个阀门的打开/关闭，控制流过所述阀门的流体的流速，其中所述流速控制阀包括：一个外壳，它具有一个轴线和一个内部空间；一个放置在所述外壳的内部空间里的圆柱状推进器，该推进器可以在电磁力的作用下沿所述轴线方向运动，同时形成了由它的相反的末端部分封闭的第一腔室和第二腔室；根据所述推进器的运动，控制通过所述腔室的流体流通的通道面积的阀部件；以及一个与所述圆柱状推进器连接的流体通道，该通道用于根据所述推进器的运动，使所述流体从所述第一腔室流向第二腔室，或者相反，和所述流速控制阀还包括：利用穿过所述流体通道流动的流体所做的功来使所述推进器绕它的轴线旋转的旋转装置；其中与所述圆柱状推进器连接的流体通道是分离于包括控制流体流过所述阀门的通道。

在本发明中，有效导致移动推进器绕它的轴线旋转，以便能发生均匀的磨损，而不会使磨损集中在局部进行。作为转动所述推进器的旋转装置，本发明人关注在推进器中流动的流体，当推进器处在流动状态时，所述流体从第一腔室流向第二腔室，或者相反。

包括用于控制流体量的流速控制阀的这种类型的流速控制阀的冲程，大约为若干毫米至最多大约 5 毫米（例如 3 毫米）。另外，通过

所述阀门的流体的压力较低，在这一方面，在相关流速控制阀周围的流体的压力较低，相反，作为储压器的常见轨道中的流体的压力较高。事实上，这种低压流体甚至也根据推进器的运动流动。本发明采用了一种原创设想，其中，通过利用流体做功导致所述推进器转动。

作为使流体做功的旋转装置，通过从第一腔室流向第二腔室或者相反，流体对所述推进器施加旋转力。首先，就在所述推进器中形成的流体通道而言，并且为了使所述流体从所述通道中流过，提供了一个沿轴向方向的通道部分和与所述轴向方向交叉的另一个通道部分。通过这种方式，可以利用旋转力，这种力是在流体从前一个通道部分流向后一个交叉的通道部分（或者相反）时产生的。因此，为了产生有效的旋转动作，优选提供多个流体通道，并且这些通道是绕所述轴线以对称的关系排列的。不过，还可以采用流体通道。

其次，还可以接受的是，用于使流体从第一腔室流向第二腔室或者相反的通道，包括设置在推进器外周表面上的螺旋形槽。所述螺旋形槽可以设置在从推进器的一端到另一端的整个面积上，或者它还可以与推进器内的通道组合提供。例如，所述支撑推进器的部分可以设计成一个内部通道，并且所述螺旋形槽设置在不支撑推进器的其余部分，以便螺旋形槽和内部通道是彼此连通的。由于通过所述螺旋形槽的流体在所谓的转矩的臂的长度方面是增加的，需要产生了较大的旋转力。当然，还可以接受的是，将在所述推进器内提供所述旋转装置的第一种构思，与在所述推进器的外周表面上提供所述通道的第二种构思进行组合。

第三，另一种感兴趣的替代方案是，位于推进器的一个端面部分的垫圈具有起着旋转装置的功能。通常，位于所述推进器一端的垫圈与所述推进器是分离的。该垫圈被专门设计成在所述推进器的一个端面部分与所述推进器整合。另外，举例来说，提供了一个从所述垫圈的上表面延伸到它的下表面的倾斜的孔，和/或所述垫圈具有一个叶片，以便形成扇形垫圈。然后，通过使所述流体从位于推进器一端的通道流入所述倾斜孔或者叶片，可以对与所述垫圈整合的推进器施加旋转力。在所述替代方案中，通过在推进器的外周表面上提供凸轮槽，并且在位于携带所述推进器的轴承一侧提供针状凸轮，也可以对所述推进器施加旋转力。

在本发明中，需要提供一种结构或支撑形式，所述支撑形式是这样设计的，使得推进器本身可以在需要旋转的时候，能轻易地进行转动。在这一方面，包括偏离其轴线的流通通道的推进器是不理想的，因为它的重心偏离了它的轴线。优选提供多个流体通道，所述推进器是以这种方式制造的，使得它是关于它的轴线对称的，并且该推进器的重心与它的轴线（即旋转中心）对齐，以便所述推进器能够顺畅地旋转。

附图的简要说明

图 1 是表示常见轨道系统的一种例子的管道系统示意图，在该系统上采用了本发明；

图 2 是根据本发明一种实施方案的数量控制阀的结构的剖视图；

图 3 是图 2 中由数字 3 表示的部分的放大剖视图；

图 4 是表示流速和电流的控制特征的曲线图；

图 5 是表示包括本发明第一种实施例的旋转装置的推进器的示意图，（A）是侧视图，而（B）是沿（A）的线 5-5 的剖视图；

图 6 是表示包括本发明第二种实施例的旋转装置的推进器的示意图，（A）是侧视图，而（B）是沿（A）的线 6-6 的剖视图；

图 7 是表示表示包括本发明第三种实施例的旋转装置的推进器的剖视图；

图 8 是部分剖开的透视图，表示包括本发明第四种实施例的旋转装置的推进器；

图 9 是表示包括本发明第五种实施例的旋转装置的示意图；

图 10 是表示包括本发明第六种实施例的旋转装置的示意图；

图 11 是表示包括本发明第七种实施例的旋转装置的示意图；

图 12 是表示包括本发明第八种实施例的旋转装置的示意图，和

图 13 是表示包括本发明第九种实施例的旋转装置的剖视图。

实施方案的详细说明

当本发明应用于需要更精确的流速控制特征的流速控制阀上时，可以获得更突出的优点。从这一点出发，本发明可有效应用于数量控制阀上，用于控制以流体形式从车辆的燃油喷射系统（柴油发动机或

汽油发动机）的低压一侧输送到高压一侧的燃油的量。所示出的实施方案是实施例，其中，本发明被应用于柴油发动机的普通轨道系统的数量控制阀上。

首先参见图 1，将说明柴油发动机的普通轨道系统的概况和该系统中数量控制节流阀的位置关系。所述普通轨道系统是这样一种系统，其中，液体形式的燃油在燃油被增压到较高压力之后，从燃料箱 10 中向上泵送，该压力在普通轨道 20 中积累，然后在最佳时间以最佳喷射量将所述高压燃油输送到所述发动机的燃烧室。低压燃油泵送管道系统包括一个输送泵 14，该泵包括一个齿轮泵，而高压燃油泵送系统包括一个柱塞类型的输送泵 24。由于泵 14，24 是通过车辆发动机驱动的，它们是一体化集成的。将作为相关流速控制阀的数量控制节流阀 50，放置在低压输送泵 14 一侧和高压输送泵 24 一侧之间，并且具有控制从前面的低压一侧输送到后面的高压一侧的燃油量的作用。因此，所述数量控制节流阀 50 被整个支撑在一个泵外壳上，所述泵外壳包括输送泵 14 和供应泵 24。因此，由于所述连接形式，所述数量控制节流阀 50 通常使所述外壳和容纳在它里面的推进器的轴线保持处在大体上水平的姿态。所述普通轨道系统的一般结构正如在上面所提到的文献中所披露的。所述普通轨道系统包括一个电子控制单元（ECU）40，它具有微型计算机的功能。ECU40 根据车辆一侧的数据和普通轨道 20 一侧的数据，以电磁方式控制数量控制节流阀 50 和喷射器 30。

下面参见表示剖面结构的图 2，将说明作为流量控制阀的数量控制阀 50。数量控制阀 50 的外壳包括：一个树脂部分 51，它包括一个输入套管部分 51e；和与树脂部分 51 整合的由金属制成的壳体 52。金属壳体 52 和树脂部分 51 构成了一个外壳 55，在轴向方向上，它的一端是封闭的，而另一端是开放的。将一个圆柱形电磁阀 60 连接在外壳 55 的内部周边上，并且将一个推进器 70 连接在电磁阀 60 的内部周边上。推进器 70 包括圆柱状软铁型固定装置 72，和一个通过压力结合在固定装置 72 的中心孔上的芯棒 74，并且在整体上具有圆柱形结构。电磁阀 60 包括具有两级结构的线轴 62，它包括一个较小直径的部分 621 和一个较大直径的部分 622，以及一个缠绕在线轴 62 外侧周围的线圈 64。线圈 64 与输入电磁阀部分 51e 形成电连接，并且从外部供应电流。

将核心 80 连接在外壳 55 的开口部分，以便封闭所述开口部分。

就是说，核心 80 与外壳 55 一起构成了数量控制阀 50 的外壳。核心 80 是一个柱体，它包括一个向外的凸缘 80f。位于向外的凸缘 80f 一侧的柱状部分 822 与线圈 62 的较大直径的部分 622 的内侧周边连接，而向外的凸缘 80f 的外侧周边与外壳 55 的开口部分结合。位于所述一侧的柱状部分 822 的中央部位的孔 822h 的直径小于位于所述另一侧的柱状部分 821 的孔 821h 的直径。具有较大直径的孔 822h 的尺寸是这样的：在该孔 821h 里面能够容纳推进器 70 的芯棒 74。将孔 822h 的内部的一部分设计成一个导向部分 83，用于支撑并且引导芯棒 74。图 2 表示半剖面形式的推进器 70 的两种状态，以便能够看清推进器 70 的运动。当推进器 70 在电磁力的作用下沿轴向方向运动时，所述电磁力是通过给电磁阀 60 通电产生的，在导向部分 83 的引导下，将芯棒 74 的前端导入位于所述另外一侧的柱状部分 821 的孔 821h 一侧。将环状垫圈 88 设置在位于所述一侧的柱状部分 822 的端面上。垫圈 88 适合阻止推进器 70 的固定装置 72 的端面与所述核心 80 一侧连接或缠绕。例如，在外壳 55 的内部深度上（由金属制成的外壳 52 的具有较小直径的部分 521 的内部周边），提供了一个环状不锈钢制成的套筒 78。套筒 78 起着推进器的另一个导向部分的作用。

将一个包括活塞的阀部件 90，可移动地结合在位于核心 80 的另一侧的柱体部分 821 的孔 821h 中。如图 3 中的放大示意图更清楚地示出的，阀部件 90 包括一个具有两级的槽 92，一级大，一级小。槽 92 可以与通路 814p 连通，该通路与输送泵 14 一侧连通，并且，通道 824 与输送泵 24 一侧连通。阀部件 90 的一端与位于推进器 70 一侧的芯棒 74 的前端结合，而它的另一端可以支撑螺旋弹簧 94 的一端。螺旋弹簧 94 的另一端是由限制环 96 支撑的，限制环 96 通过压力结合在柱状部分 821 的开口部分。所述螺旋弹簧 94 的弹力是这样设置的，使它小于磁化电磁阀 60 的电磁力，但是仍然大到足以在不产生电磁力时通过阀部件 90 移动推进器 70。

当压缩螺旋弹簧 94，并且使推进器 70 的固定装置 72 的端面朝向垫圈 88 时，柴油发动机处在空转状态。相反，当螺旋弹簧 94 压迫阀部件 90，并且推进器 70 的固定装置 72 被带离垫圈 88 时，所述柴油发动机处在高速驱动状态。图 4 表示控制特征的一种例子，此时，电流是沿横坐标作图的，而流速是沿纵坐标作图的。当然，还可以理解的

是，所述控制特征是这样设计的，使得流速随着电流的加强而加快。为了获得高精度的控制特征和快速反应，必须尽可能顺畅地移动推进器 70。

下面将注意力转移到数量控制阀 50 的外壳的内部空间，其中，推进器 70 可以运动。由于每一个 O 环 100 都位于核心 80 的柱状部分 822 的外侧周边部分，并且位于壳体 52 和线轴 62 的一端之间，所述外壳的内部空间 500 是一个封闭的空间。另外，例如，由于推进器 70 的固定装置 72 和套筒 78 之间的间隙大约为 15 微米，推进器 70 具有封闭的第一腔室 510 和第二腔室 520，这两个腔室是在推进器 70 的相反的末端部分形成的。由于所述第一和第二腔室 510，520 是用液体形式的燃油填充的，用于相互连通第一和第二腔室 510，520 的流体通道必须与推进器 70 连接。

本发明利用通过所述流体通道流动的流体，作为使推进器 70 绕它的轴线旋转的媒介。通过使推进器 70 旋转，推进器 70 的支撑部分或导向部分沿圆周方向在它的整个表面上磨损。因此，可以有效防止局部不均匀磨损的发生。作为利用流体做功的旋转装置，可以采用多种实施例，或者采用不同实施例的组合。通过部分改变或改进推进器本身或推进器的周边，可轻易地获得所述旋转装置。

包括本发明第一种实施例的旋转装置的推进器

图 5 表示包括本发明第一种实施例的旋转装置的推进器 70。正如上文所提到的，推进器 70 包括固定装置 72 和芯棒 74。固定装置 72 具有在它上面形成的通道 110，并且沿轴向方向从它的一端延伸到它的另一端。通道 110 是流体通道，用于连通第一腔室 510 和第二腔室 520。流体通道 110 包括沿所述轴线分布，并且平行于该轴线的线性通道部分 111，和倾斜的通道部分 112，倾斜通道部分 112 是从所述线性通道部分 111 处以与所述轴线交叉的方式延伸而来的。在本实施例中采用了一对这样的流体通道 110，并且它们是关于所述轴线对称排列的。当推进器 70 沿所述轴线方向运动时，燃油流过通道 110。由于燃油在所述线性通道 111 和倾斜通道部分 112 之间突然改变流动方向，就产生了用于旋转或转动推进器 70 的力。特别是对称的成对的流体通道 110，110 产生了成对的转矩形式的力，以便使推进器 70 更可靠地旋转。通过实验可以证实，当所述发动机关闭，并且处在它的空转状态

时，通过从倾斜通道部分 112 流向线性通道部分 111 的流体能使推进器 70 有效转动。

包括本发明第二种实施例的旋转装置的推进器

图 6 表示包括本发明第二种实施例的旋转装置的推进器 70。在第二种实施例中，从轴线方向看，线性通道部分 111 和倾斜通道部分 112 是以与第一种实施例相反的方式排列的。因此，用于使得推进器 70 旋转的动作，与第一种实施例相同。

包括本发明第三种实施例的旋转装置的推进器

图 7 表示包括第三种实施例的旋转装置的推进器 70。在所述第一和第二种实施例中，线性通道部分 111 是以底部孔的形式机械加工而成的，考虑到了底部孔机械加工工艺，然后使倾斜通道部分 112 与线性通道部分 111 连通。就是说，尽管在第一种和第二种实施例中所述底部孔机械加工进行了两次，但是在第三种实施例中所述机械加工只进行一次。为此，采用了同样起着流体通道 130 作用的倾斜的孔。

包括第四种实施例的旋转装置的推进器

图 8 表示包括第四种实施例的旋转装置的推进器 70。在第一-第三种实施例中，所述旋转装置包括在推进器 70 上形成的孔或通道。相反。在第四种实施例中，垫圈 880 是在推进器 70 的固定装置 72 的端面上整体形成的，并且旋转力是通过利用垫圈 880 获得的。垫圈 880 是用非磁性树脂材料制成的垫圈 880，包括在它的周边部分形成的旋转槽 882，以及一个位于旋转槽 882 中的支撑板部分 884。垫圈 880 是在固定装置 72 上整体成型的，使中央孔 880h 与芯棒 74 的外侧周边结合，并且使支撑板部分 884 与固定装置 72 一侧的线性流体通道部分 140 结合。因此，通过线性流通通道 140 流动的燃油推动垫圈 880 的表面，并且在通过旋转槽 882 流出时对推进器 70 施加旋转力。

包括第五种实施例的旋转装置的推进器

图 9 表示包括第五种实施例的旋转装置的推进器 70。所述第五种实施例是第四种实施例的变化形式。垫圈 880'是在推进器 70 的固定装置 72 的端面上整体成型的，并且利用垫圈 880'获得旋转力。在本实施例的垫圈 880'中，通过在垫圈 880'本身上提供通孔 888，使得流过倾斜通孔 888 的燃油对推进器 770 施加旋转力。

包括第六种实施例的旋转装置的推进器

图 10 表示第六种实施例的旋转装置的推进器 70。第六种实施例同样是第四和第五种实施例的变化形式。垫圈 890 是在推进器 70 的固定装置 72 的端面上整体成型的，并且通过利用垫圈 890 获得旋转力。垫圈 890 是叶片形状的，并且包括通过流动的燃油进行旋转的叶片。

包括第七种实施例的旋转装置的推进器

图 11 表示第七种实施例的旋转装置的推进器 70。在第七种实施例中，在推进器 70 的固定装置 72 一侧提供凸轮槽 72c，在推进器 70 的固定装置 72 一侧提供凸轮槽 72c，并且在套筒 78 一侧提供一个销，以便通过所述销和凸轮槽 72c 产生凸轮动作。通过该实施例与任意一种其他实施例的组合，可以更可靠地获得推进器 70 的旋转。

包括第八种实施例的旋转装置的推进器

图 12 表示第八种实施例的旋转装置的推进器 70。在第八种实施例中，在推进器 70 的外周表面上形成螺旋形槽 180，以便从固定装置 72 一端延伸到它的另一端。螺旋槽 180 起着流体通道的作用，用于连通第一腔室 510 和第二腔室 520，并且用作转动推进器 70 的旋转装置。同样可以理解的是，为了避免在套筒 78 的内部圆周部分进行槽的机械加工，对固定装置 72 内部的相应部分进行孔的机械加工，该相应部分相当于套筒 78 的内部周边部分，在这里可以以其他方式形成槽，并且该内部孔是与所述螺旋孔连通的。

包括第九种实施例的旋转装置的推进器

图 13 表示第九种实施例的旋转装置的推进器 70。在第九种实施例中，采用了单一流通通道 110。流通通道 110 包括沿所述轴线分布，并且平行于该轴线的线性通道部分 111，和一个倾斜的通道部分 112，它是以与所述轴线交叉的方式，由所述线性通道部分 111 延伸而来的。它类似于上面所提到的第一和第二种实施例。

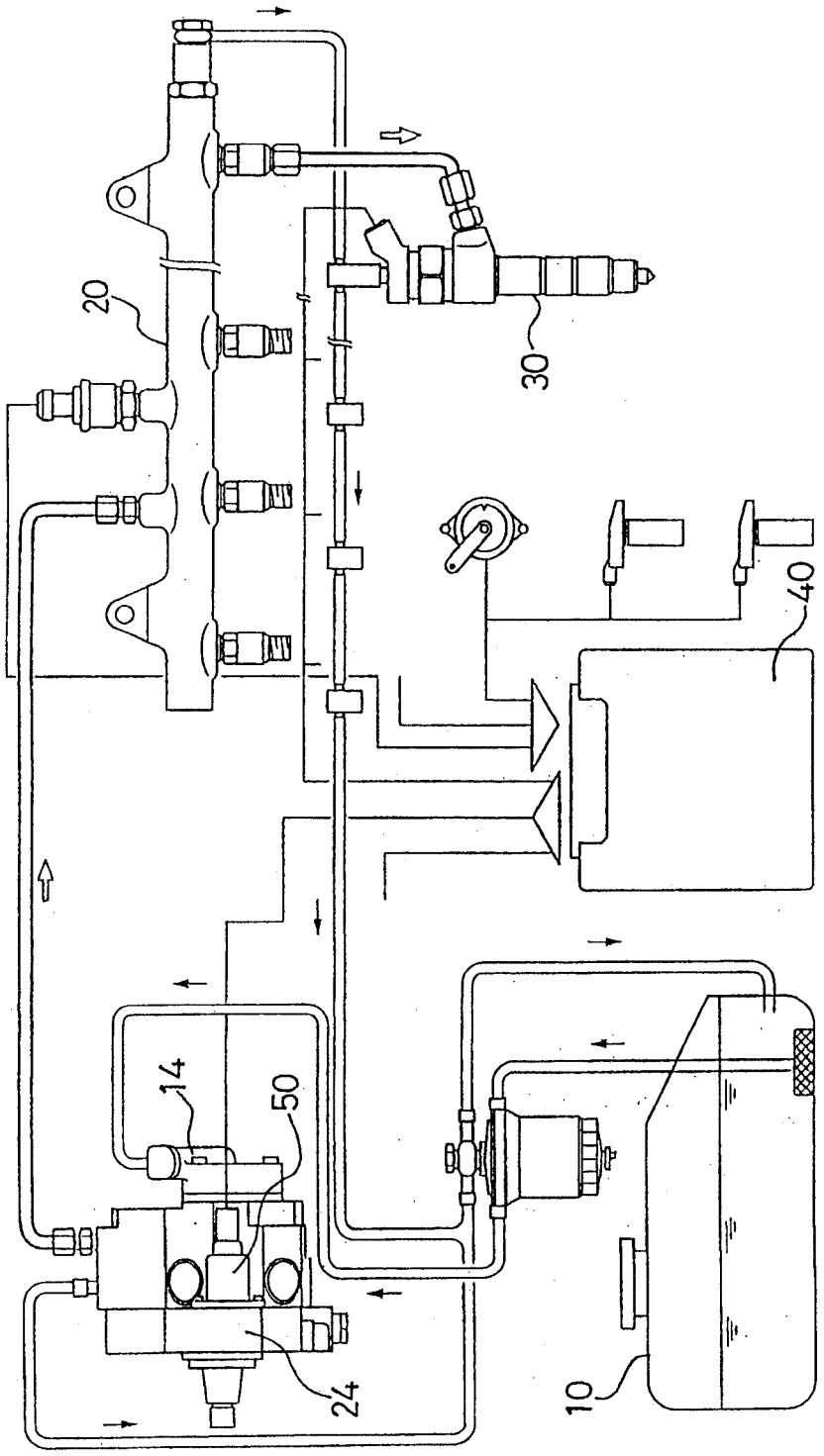


图 1

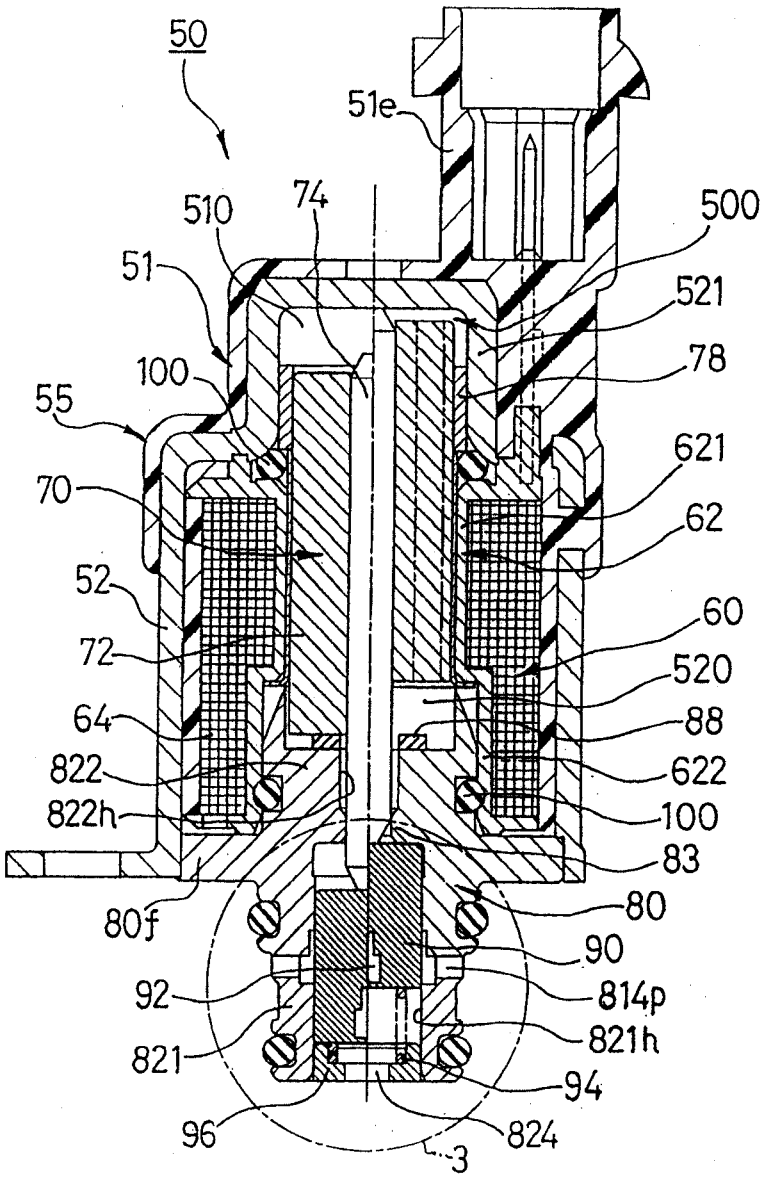

50
51e
510
74
500
51
521
100
78
55
621
70
62
52
60
72
520
64
88
822
622
822h
100
83
80f
80
90
92
814p
821h
821
94
96
824
3

图 2

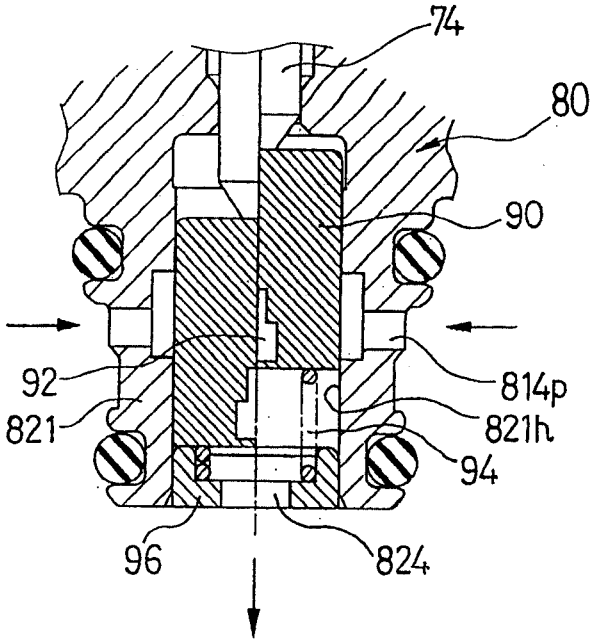


图 3

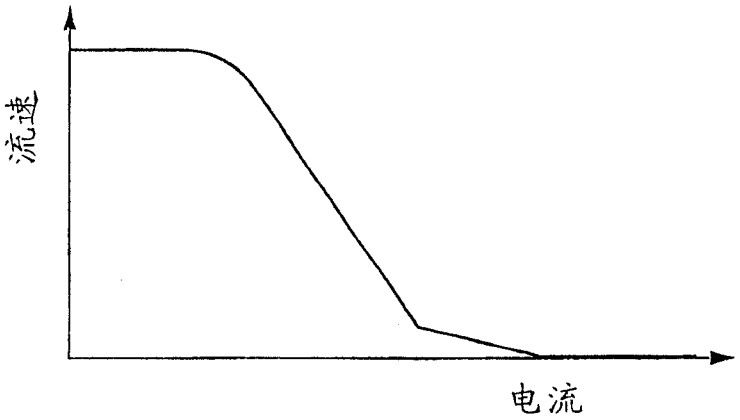


图 4

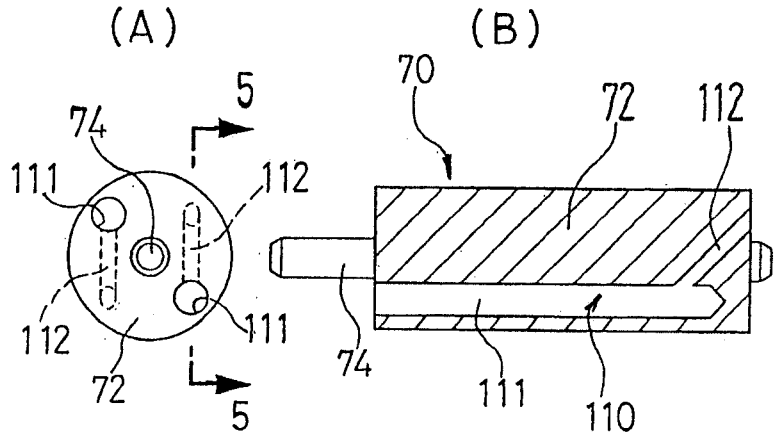

(A)
(B)
5
74
111
112
112
111
112
72
5
70
72
112
74
111
110

图 5

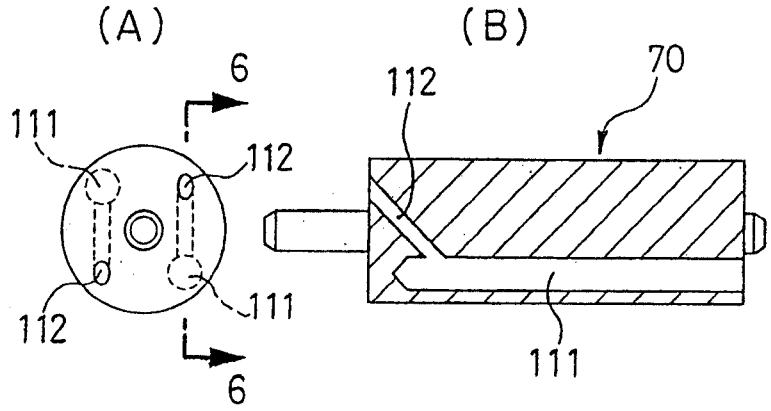

(A)
(B)
6
111
112
112
111
112
6
70
112
111

图 6

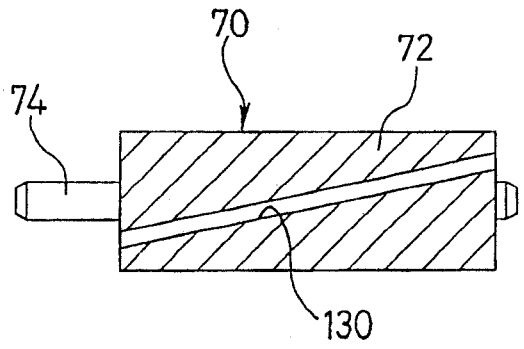

70
72
74
130

图 7

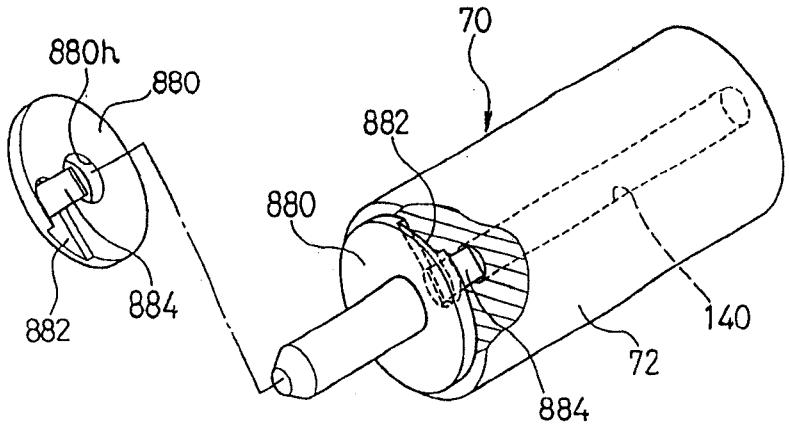


图 8

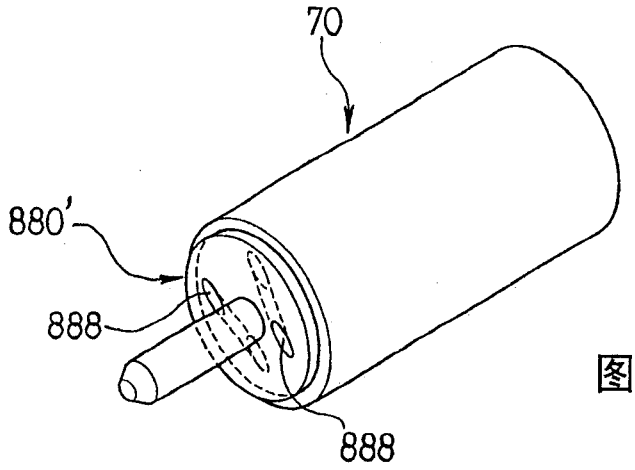


图 9

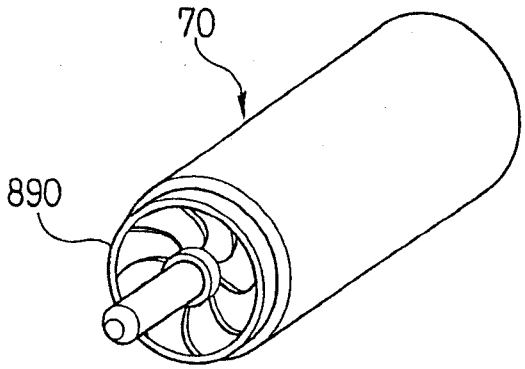


图 10

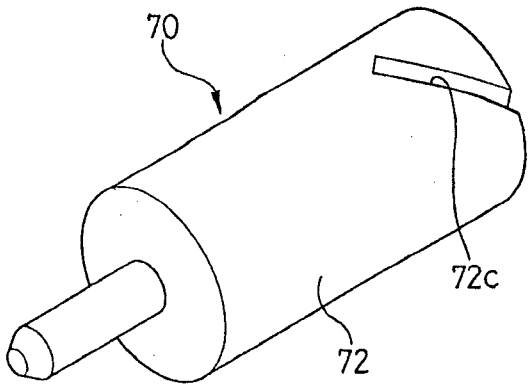


图 11

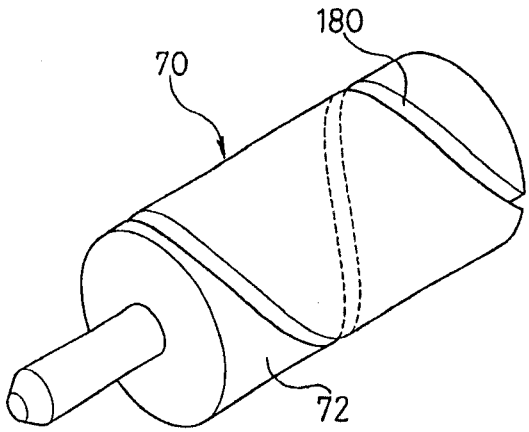


图 12

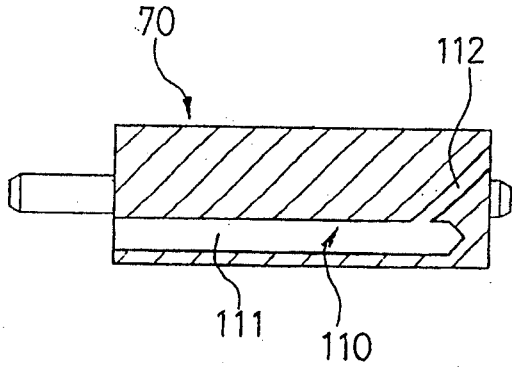


图 13