

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

F15B 15/22

F16K 31/56 F16K 31/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02814403.1

[43] 公开日 2004年9月29日

[11] 公开号 CN 1533481A

[22] 申请日 2002.5.20 [21] 申请号 02814403.1

[30] 优先权

[32] 2001.7.17 [33] US [31] 09/907,195

[86] 国际申请 PCT/US2002/015904 2002.5.20

[87] 国际公布 WO2003/008810 英 2003.1.30

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.17

[71] 申请人 安苏公司

地址 美国威斯康星

[72] 发明人 詹姆斯·R·格雷塞尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

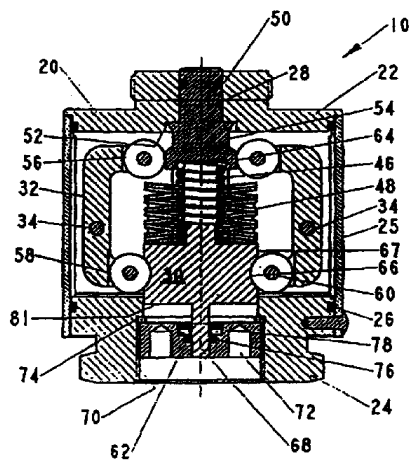
代理人 张金熹

权利要求书3页 说明书7页 附图6页

[54] 发明名称 助推作动器

[57] 摘要

一个助推作动器(10)可放置在螺线管(12)和阀门之间,增加了作动该阀门的螺线管的能量输出。该助推作动器(10)可包括一个力输入构件(28)和一个力输出构件(30),每个均可相对于本体(20)从初始位置移动到作动位置。一个圈簧(46)将输入构件偏压到初始输入位置,而多个盘形弹簧(48)将输出构件(30)偏压到作动输出位置。多个连接构件(32)中的每个均可相对于本体转动,将力输出构件正常地保持在初始位置,但在输入构件移动到作动位置时在盘形弹簧作用下释放力输出构件。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于接收低能量输入并输出高能量输出以操作一个装置的助推作动器，该助推器包括：

一个具有力接收输入端和力传递输出端的本体；

一个力输入构件，该构件可响应低能量力的输入作相对于本体的移动，从初始输入位置移动到作动的输入位置；

一个力输出构件，该构件可响应力输入构件的移动作相对于本体的移动，从初始的输出位置移动到作动的输出位置；

一个将力输出构件偏压到作动的输出位置的偏压构件；和

一个在力输入构件和力输出构件之间的连接构件，该连接构件可相对于本体转动，从而使力输出构件保持在初始输出位置的啮合位置转动到使力输出构件释放到作动输出位置的脱开位置，该连接构件具有啮合力输入构件的输入端和啮合力输出构件的输出端。

2. 如权利要求 1 的助推作动器，还包括：用以将力输入构件偏压到初始输入位置的另一偏压构件。

3. 如权利要求 1 的助推作动器，其中力输出构件包括用以接纳啮合位置的连接构件下端的输出构件凹槽。

4. 如权利要求 3 的助推作动器，其中力输出构件包括用以接纳脱开位置的连接构件的上端的输入构件凹槽，由此允许连接构件从输出构件凹槽上脱开。

5. 如权利要求 1 的助推作动器，其中至少三个、每个都可相对于本体转动的连接构件周向地绕力输入构件和力输出构件安置。

6. 如权利要求 5 的助推作动器，其中四个连接构件绕力输入构件和力输出构件以约 90°的间隔周向地隔开。

7. 如权利要求 1 的助推作动器，还包括：

该偏压构件包括多个盘形弹簧；和

另一个用于将力输入构件偏压到初始位置的偏压构件。

8. 如权利要求 1 的助推作动器，还包括：

一个围绕力输入构件的电子线圈，这样通过线圈的电能量变化使力输入构件移动到作动的输入位置。

9. 如权利要求 1 的助推作动器，其中连接构件的每个输入端和输出端设有用于分别与力输入构件和力输出构件啮合的轆子。

10. 如权利要求 1 的助推作动器，其中本体的力传递输出端具有螺纹，一个螺接到该传递输出端的重新设定构件相对于本体转动，从而受迫与力输出构件啮合，以将力输出构件从作动位置移到初始位置。

11. 一个用以接收低能量的力和输出高能量力输出、以操作另一装置的助推作动器，该助推器包括：

一个本体，具有力接收输入端和力传递输出端；

一个力输入构件，可响应低能量的力的输入相对于本体从初始输入位置线性地移到作动的输入位置；

一个第一偏压构件，用于将力输入构件偏压到初始输入位置；

一个力输出构件，可响应力输入构件的移动、相对于本体从初始输出位置线性地移动到作动的输出位置；

一个第二偏压构件，用于将力输出构件偏压到作动的输出位置；和

一个在力输入构件和力输出构件之间的连接构件，该连接构件可从用以保持力输出构件在初始输出位置的啮合位置移动到用于释放力输出构件到作动的输出位置的脱离位置。

12. 如权利要求 11 的助推作动器，其中每个都可相对于本体转动的至少三个连接件绕力输入构件和力输出构件周向地安置。

13. 如权利要求 11 的助推作动器，其中第一偏压构件是圈簧，第二偏压构件包括多个盘形弹簧。

14. 如权利要求 11 的助推作动器，还包括：

一个电子线圈围绕着力输入构件，这样通过线圈的电能量变化将力输入构件移到作动的输入位置。

15. 如权利要求 11 的助推作动器，其中连接构件的每个输入端和输出端设有用于分别啮合力输入构件和力输出构件的轆子。

16. 一种用于接收来自电作动装置的低能量输入和输出高能量以启

动加压气体的释放，使加压气体释放到一个危险区的助推作动器，该助推器包括：

一个本体，具有力接收输入端和力传递输出端；

一个力输入构件，响应低能量的力的输入相对于本体从初始输入位置线性地移动到作动的输入位置；

一个力输出构件，响应力输入构件的移动相对于本体线性地从初始的输出位置移动到作动的输出位置；

一个第一偏压构件，用于将力输出构件偏压到作动输出位置；

一个第二偏压构件，用于将力输出构件偏压到作动输出位置；

多个连接构件，每个连接构件均位于力输入构件和力输出构件之间，并可相对于本体从用于保持力输出构件在初始输出位置的啮合位置移动到用于释放力输出构件到作动的输出位置的脱开位置，这些连接构件绕力输入构件和力输出构件周向地安置，并且每个均具有啮合力输入构件的输入端和啮合力输出构件的输出端；和

力输出构件包括用以接纳啮合位置时的每个连接构件下端的凹槽。

17. 如权利要求 16 的助推作动器，其中力输入构件包括用以接纳脱开位置时的连接构件上端的输入构件凹槽，由此允许连接构件的下端从输出构件凹槽脱开。

18. 如权利要求 16 的助推作动器，其中力输入构件的中心轴基本与力输出构件的中心轴对准。

19. 如权利要求 16 的助推作动器，还包括：第二偏压构件包括多个盘形弹簧。

20. 如权利要求 16 的增压作动器，其中本体的力传递输出端包括螺纹，螺接到传递输出端上的重新设定构件相对于本体转动，从而啮合力输出构件，以将力输出构件从作动位置移到初始位置。

## 助推作动器

### 技术领域

本发明关于一种由低能量输入作动的装置，该装置输出高能量给将被作动的装置。具体地说，本发明关于一种助推作动器，它采用机械蓄能用足以作动各种类型装置的一个力和冲程来移动一个作动器的轴。

### 背景技术

在系统设计中，长期以来要求一种装置能提供助推或能量级增大，以作动一个装置。输入到螺线管的电能直接与输出力成比例，这在普通的低电能系统中特别限制螺线管的应用。较小和便宜的电子螺线管可以发出一个信号，该信号将打击螺线管柱塞，尽管在很多情况下柱塞的力或冲程不足以作动想要的装置。因此，在这些如螺线管之类的低能产品和被作动的装置之间采用了助推器，以此来提供作动想要的装置的符合要求的能量级。

在防火工业中，已提出各种系统，从而在一个装置用手动或自动作动时可以释放加压气体。在一些应用中，助推器或助推作动器可放在螺线管和阀门之间，从而启动阀门，将如二氧化碳或氮、氩和二氧化碳的混合物类的介质送入危险区域。

先有技术的助推作动器已采用了磁化元件来使该作动器保持在设定位置或有戒备位置。很多这些作动器要求与所需要的输出力成比例的输入力，或要求附加电路来使作动器返回到设定位置。

先有技术的作动器还包括开孔的加压气体套筒，从而可采用由开孔而释放的加压气体来作动一个气动装置，该气动装置将气体介质释放到危险区域。其它类型的作动器采用昂贵的元件来产生增大的能量，以此作动阀门或将气体介质释放到危险区域。

很多先有技术的助推装置由于具有很多缺点而限制了它们的应用。先有技术的助推装置比较复杂和/或不大可靠，还有一些装置不易重新设

定。在另一些助推装置中，难以改变作动助推装置的力和/或难以改变来自助推装置的输出力。本发明克服了先有技术中的缺点，下面将描述这种改进的助推装置。

### 发明内容

在一种典型的应用中，本发明的助推装置可放在螺线管和阀门之间。作动器本体罩住一个凸轮轴或力输入构件，该力输入构件由圈簧偏压到初始输入位置。该本体还罩住一个作动器轴或力输出构件，该力输出构件由多个盘簧偏压到作动的输出位置。多个周向隔开的连接件在一端啮合力输入构件，在另一端啮合力输出构件，响应凸轮轴的移动控制来自盘形弹簧对输出构件的释放力。在另一个实施例中，一个电子线圈绕凸轮轴设置，从而提供了联合的螺线管和助推器。

本发明的目的在于提供一种助推装置。它具有力输入构件和力输出构件，它们中的每一个均可相对于作动器本体移动，一个偏压构件用于使力输出构件偏压到作动的输出位置，至少一个连接构件设在力输入构件和力输出构件之间，并可相对于本体转动，在偏压构件的作用下从啮合位置转动到使力输出构件释放到作动的输出位置的脱离位置。该连接构件既啮合力输入构件、也啮合力输出构件，并可与输入构件和输出构件的凹槽配合，以获得所要求的功能。

本发明的另一特征是提供一种助推作动器，它具有力输入构件，一个低力偏压构件用于将偏压力加在输入构件上，一个力输出构件，另一个偏压构件用于将高偏压力加在力输出构件上，和位于力输入构件和力输出构件之间的连接构件。通过提供两个偏压构件，每个偏压构件将一个对另一偏压构件来说是独立的力加到输入构件或输出构件上。

本发明的一个特征是提供一种助推作动器，其中来自作动器的输出力可在不必重新设计作动器的其它构件的情况下很容易地进行变化。另外，输出力的变化是与击发助推器所需要的能量独立的，击发作动器所需要的输入能量可在不考虑作动器的输出要求的情况下独立地进行选择。

本发明的另一特征是该助推器具有高的可靠性，并可在不使用电子

装置的情况下进行执行机械的重新设定。该重新设定可在不必置换构件的情况下迅速而容易地完成。

本发明的进一步的特征是提供一种助推作动器，其中设有一个螺线管线圈来控制力输入构件相对于作动器本体的移动。

本发明的一个优点是：该助推器具有高的可靠性并且制造成本较低。该助推器本体最好使其内部构件与外部环境密封。

从下面参照附图的详细描述，可以更加清楚本发明的这些和进一步的目的、特征和优点。

#### 附图说明

图 1 是本发明的助推作动器的简化的剖视图，该作动器位于电作动的螺线管和阀门之间并连到一个加压气体系统上。

图 2 是图 1 所示的助推作动器的剖视图，为了清楚地示出构件，本体的内部部分已拆除。

图 3 是图 2 所示的本体的剖视图。

图 4 是本体的另一剖视图，示出接收四个连接构件中的每一个的隔开的导向件。

图 5 是合适的助推器重新设定装置的侧视图；

图 6 是另一实施例的部分侧视图，其中电子线圈包围着凸轮轴。

#### 具体实施方式

参见图 1，助推作动器 10 可在其一端螺接固定到螺线管 12 的本体上或另一电作动装置上，并可以类似的方式在其相对端连到阀门 14 上，阀门 14 用于在传感到危险状态时将气体释放到一个区域。因此该助推装置可用于具有较低能量的电子系统，该电子系统监视周围的环境，并根据第二状态输出一个电信号以作动螺线管 12，从而释放选定的气体，如用于灭火的气体。正如图 1 所示，螺线管 12 包括柱塞 13，它可相对于增压作动器 10 的本体 20 移动。该作动器 10 接收该低能输入，并输出高能量以控制阀门 14 的柱塞 15，由此来作动阀门 14，使加压气体释放到外部环境中。

图 2 所示的作动器 10 包括一个具有一力接收输入端 22 和一个力传

递输出端 24。外套筒 25 设有普通的密封件 26，用以密封本体的内部。凸轮轴或力输入构件 28 可相对于本体移动，从如图 2 所示的初始的输入位置移动到根据螺线管柱塞的移动的作动后的输出位置。力输出构件 30 可相对于本体作类似的移动，从如图 2 所示的初始输出位置移到作动后的输出位置。四个连接件 32 以  $90^\circ$  等间隔地围绕力输入构件和力输出构件，每个连接件可绕销 34 转动，该销支撑在本体 20 上。圈簧 46 将力输入构件偏压到初始输入位置，多个盘形弹簧、如盘形弹簧 48 将输出构件 30 偏压到作动后的输出位置。

力输入构件 28 由普通和 O 型圈 50 与本体密封，在初始输入位置，它由圈簧 46 偏压，从而与本体上的台阶 52 啮合。输入构件 28 包括一个环形凹槽 54，该凹槽用于在脱开位置时接纳每个连接构件 32 的上端，从而可释放通常由每个连接构件下端保持在初始位置的力输出构件 30。正如图 2 所示，在每个连接构件 32 的上端可设有上辊子 56，在每个连接构件的下端也可设有类似的辊子 58。当作动器处于初始位置时，每个上辊子啮合输入构件 28 的圆柱形外表面 64，而每个下辊子 58 至少部分地装配在力输出构件 30 的环形凹槽 66 内。每个辊子可转动地安装在具有相应的销 60 连接构件上，该销固定到连接构件上。每个连接构件本身可绕支撑在作动器本体 20 上的销 34 转动。因此输入构件 28 的位置使四个连接构件的每个保持在如图 2 所示的位置，并由此可防止力输出构件 30 在盘簧 48 作用下向下移动。

一个止动板 62 具有中心孔，中心孔的尺寸做成能接纳力输出装置 30 的柱塞 68，该止动板由螺纹 70 与本体相连。在顶板上设有普通的凹口 72，该凹口用于接纳合适的工具，使顶板拧到位，顶板的最终位置是贴靠在扣合圈 74 上。一个 O 形圈 76 由支撑圈和保持圈 78 结合在一起来保持定位，并在柱塞 68 和止动板 62 之间提供密封啮合。

本发明的一个特别的特征是：移动输入构件 28 所需要的力可通过改变对圈簧 46 的选择很容易地进行调节。圈簧的尺寸做成不会由于振动、击打或通常传到系统的其它力而不利地启动。然而，弹簧 46 的圈数和材料的选择取决于对偏压构件 48 的选择，偏压构件最好是多个盘形弹簧。



这些盘形弹簧的数量和它们的相互方向影响将力输出构件移向作动位置的力和行程，因此延伸来自止动板的柱塞、在图示的应用中作动如图 1 所示的阀门。在该说明性的实施例中，可以看出，力输出构件可从图 2 所示的起始位置移动到表面 85 与扣圈 74 啮合的位置。由此，该力输出构件 30 移动到作动后的输出位置的移动导致在辊 58 移出与凹槽 66 的啮合时，每个辊 58 滚出凹槽，进入与力输出构件 30 上的圆柱形表面 67 的啮合。同时，上辊 50 也滚出与力输入构件中的圆柱形表面 64 的啮合，至少部分地滚到环形凹槽 54 内，该凹槽的尺寸做成能接纳这些辊子。因此该动作使连接件 32 转动，使力输出构件释放到作动位置。

图 3 示出合适的作动器本体 20，尤其是用于接纳盘形弹簧 48 的腔的放大的详细结构。图 2 所示的最上部的盘形弹簧贴靠在图 3 所示的表面 82 上。图 3 和 4 还示出四对周向隔开的导向板 86 和 88，因此在它们之间提供了一个槽 90 来接纳合适的连接构件。图 4 还示出在每对导向板上用以接纳合适的连接销 34 的对准的通孔 92。本体 20 的下法兰 94 可具有一个合适的外形、例如六角形，用来与普通的工具啮合，从而有助于将本体 20 螺接到螺线管上。

本发明的一个特征是本体 20 内部、本体内的每个可移动构件是与外部环境密封的，为达此目的，普通的密封件 26 密封套管 25 和本体之间，密封件 50 和 76 分别密封力输入构件和力输出构件。在本体 20 和止动板 62 之间由于螺纹互相啮合，可以产生足够的密封，但如果需要，也可用另一个密封圈来在止动板和本体之间进行密封。

在优选实施例中，至少三个连接构件周向地绕力输入构件和力输出构件安置。相隔  $120^\circ$  的三个连接构件通过绕输入构件和输出构件分布相等的力而提供了高的可靠性。在图中所示的一个实施例中，四个连接构件相互间隔为  $90^\circ$ 。设在连接构件端部的辊子 56 和 58，在连接构件从图 2 所示的保持力输出构件 30 处于初始输出位置的啮合位置移动到将力输出构件释放到作动输出位置的脱离位置时减小摩擦力。在另一些实施例中，可以不用辊子而采用其它可减小力输入和输出构件的摩擦力的普通构件代替。

圈簧 46 在力输出构件 30 和力输入构件 28 之间起作用，为了改变作动助推器 10 所需要的力，可以在不改变该助推作动器的其它构件的情况下很容易改变该弹簧的力。同样，为了改变柱塞 68 在移动到作动输出位置时输出的行程长度和/或力，也可以改变盘形弹簧 48 的尺寸、方向和数量。还可以采用其它类型的弹簧或其它偏压构件。

本发明的助推作动器提供了输入构件和输出构件的机械分离。圈簧 46 将输入构件偏压到初始位置，与弹簧 48 的偏压相比，它仅在输出构件上加上一个很小的力。通过在输入构件和输出构件之间没有直接的机械连接，在助推器作动期间阀上的反作用力传回到力输出构件上，可防止该力传到力输入构件和螺线管上，因此圈簧隔离了由于加到输入构件上的加在输出构件上的反作用力，因此可采用封闭的螺线管机构来作动助推器，不必担心这些反作用力而引起的损坏。

一旦助推器作动了，它可在不利用电子装置和不置换部件的情况下很容易地重新设定。在阀门 14 从助推器本体上拆下后，可将图 5 所示的重新设定装置 94 连到本体上的螺纹 70 上。在重新设定的外部本体 96 贴靠止动板 62 后，螺钉 98 可作相对于外部本体 96 的转动，使其顶部 97 朝止动板 62 突出，因此顶部 97 受迫与柱塞 68 的端部啮合，从而迫使力输出构件 30 返回到如图 2 所示的初始位置。力输出构件返回到初始位置还增大了作用在圈簧上的使力输入构件返回到初始位置的力。

图 6 表示本发明的另一实施例，其中提供了一种联合的螺线管和助推作动器。力输入构件 128 右边的助推器 10 的那部分可以是如上所述的一样。但在该实施例中，提供了一个力输入构件的延伸件，从而使长度延伸的力输入构件 12 位于螺线管线圈 114 内。该螺线管线圈可作为一个磁性的锁闭分组件，它接收电能以有选择地移动该输入构件 120。本专业技术人员将可知道，可以采用延伸长度的力输入构件、或在螺线管柱塞和力输入构件之间产生的两片或多片机械互连件。由此线圈 114 的激活起动了螺线管柱塞的移动，在此情况下，该螺线管柱塞是力输入构件 128。力输入构件 128 包括与表面 132 啮合、以限制力输入构件行程的止动件 130。图 6 示出包围螺线管 114 的套筒 134、和使套筒 134 与套筒 25 连接

的自体 136。

在已经详细说明了本发明的优选实施例的同时，应该看到，对本专业技术人员来说，对所建议的实施例的修改和改型是显而易见的。但应该看到，这些修改和改型均落在如下列权利要求设置的本发明的精神和范围之内。

图1

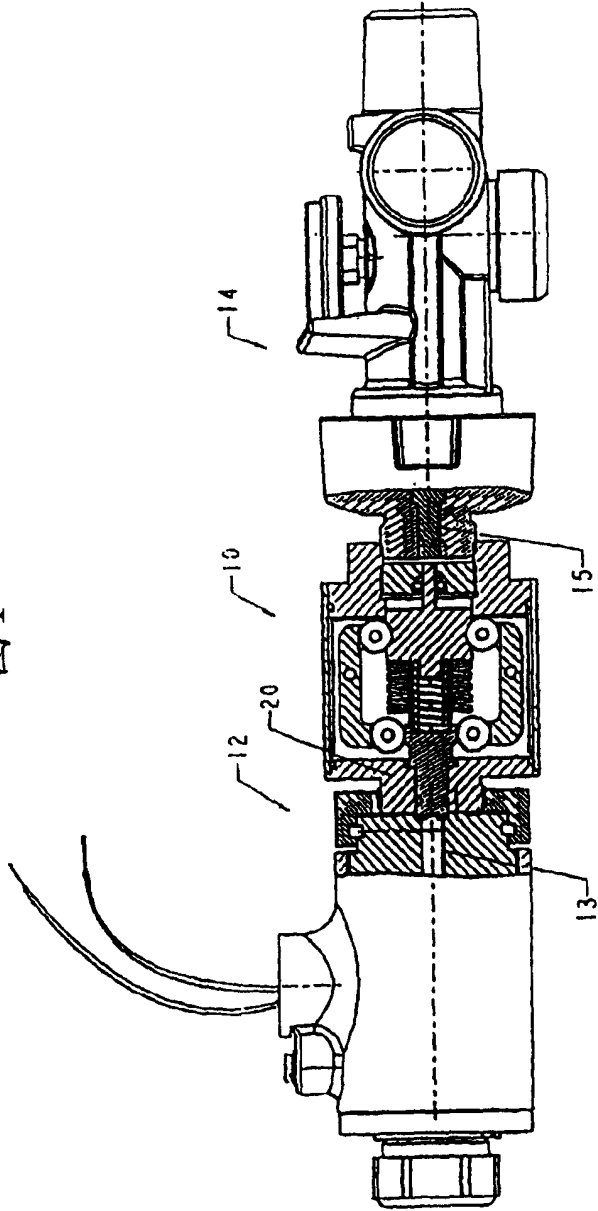
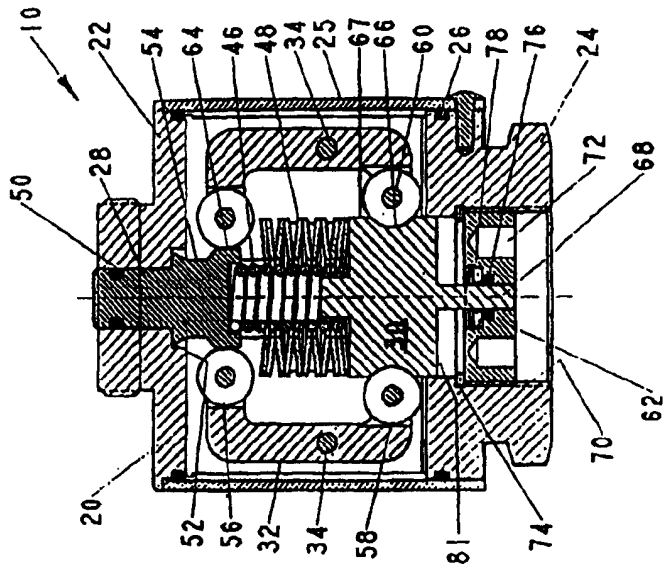


图2



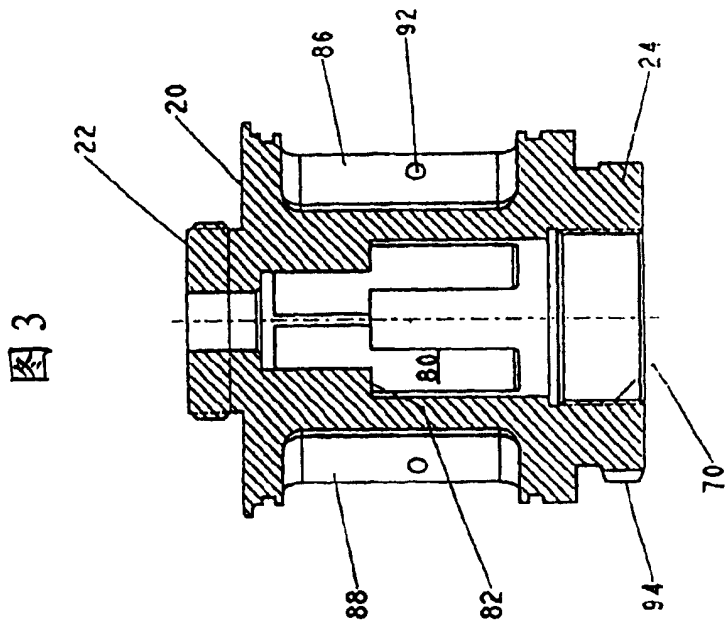


图4

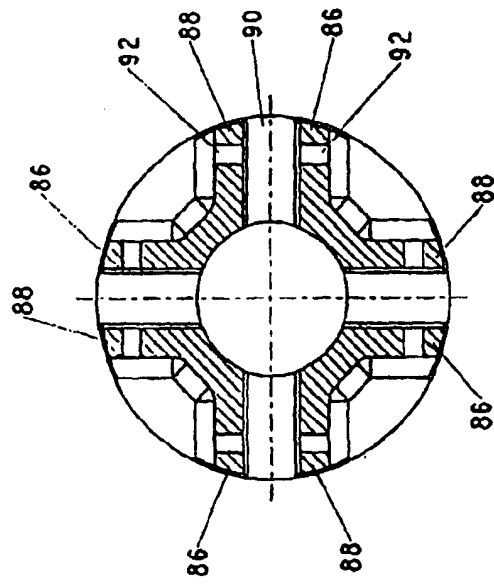


图5

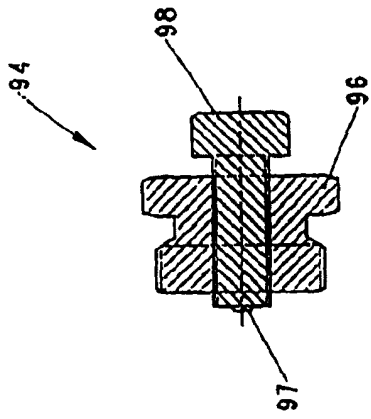




图6

