



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98117702.6

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1104578C

[22] 申请日 1998.8.27 [21] 申请号 98117702.6

[30] 优先权

[32] 1997. 9. 10 [33] US [31] 926932

[71] 专利权人 伊利诺斯工具工程有限公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 佩里·丹尼斯·埃里克森

克里斯·马克·贾米森

[56] 参考文献

US5078325 1992.01.07

US5172833 1992.12.22

US5405050 1995.04.11

US5407101 1995.04.18

审查员 刘 源

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

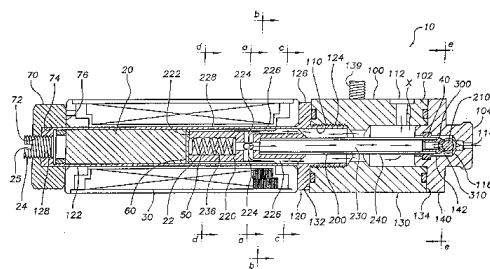
代理人 咎美琪

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 供热熔粘合剂用的电磁阀及其使用
方法

[57] 摘要

一种电磁阀及其使用方法，电磁阀设有置于阀壳轴向孔腔内、可往复运动的磁舌，磁舌有流体入口和流体出口，在第一端面与轴向孔腔相连。磁舌设有：置于第一端段的阀和有磁性引力的第二段段，后者构成朝向螺线管固定磁心段配置的第二端面；带有流体入口的流体内通道，流体入口位于阀壳的流体入口和磁舌第二段面之间。流体出口置于靠近磁舌的阀处。阀座置于沿轴向孔腔靠近阀壳流体出口处，可减少电磁阀流体滞流，提高激励响应度。



1、一种供间歇分配包括热熔粘合剂的粘性流体用的电磁阀，其特征在于：该电磁阀包括：

一个带有轴向孔腔的阀壳，该阀壳有一个与轴向孔腔相接的流体入口和一个在阀壳第一端面与轴向孔腔相接的流体出口；

5 一个阀座，配置在沿轴向孔腔方向靠近流体出口处；

一个磁舌，配置在轴向孔腔内可往复运动，该磁舌包括一个配置在磁舌第一段段处的阀，和一个能产生磁力的第二段段，后者构成朝向螺线管相对固定磁心段配置的第二端面；

10 该磁舌有一个带有流体入口和流体出口的流体内通道，磁舌的流体入口位于阀壳的流体入口与磁舌第二段面之间，将流体内通道与阀壳的流体入口相接；磁舌的流体出口位于靠近磁舌的阀附近，并可与阀壳的流体出口相接；

这样，可减少从阀壳的流体入口流向阀壳的流体出口流体的滞流。

15 2、根据权利要求 1 所述的电磁阀，其特征在于：它还包括一个配置在磁舌第一段段周围的第一密封件，在磁舌第一段段与阀壳之间形成流体实际上无法透过的密封层，该第一密封件将磁舌的流体出口与阀壳的轴向孔腔隔开，这样从阀壳的流体入口供给的流体便被引向磁舌的流体入口。

20 3、根据权利要求 2 所述的电磁阀，其特征在于：阀壳的流体入口位于磁舌第一段段的阀壳的侧边部分，这样，可减少阀壳的流体入口和磁舌第一段段之间的流体滞流。

25 4、根据权利要求 1 所述的电磁阀，其特征在于：磁舌的流体内通道贯穿到磁舌的第二端面，该磁舌有一个从磁舌的流体入口到磁舌的第二端面的辅助流体流动路径，该流体入口介于磁舌第二段段与阀壳之间，这样，沿辅助路径流动的流体被环流进入磁舌的流体内通道。

5、根据权利要求 1 所述的电磁阀，其特征在于：由多个流体流动主路径界定的磁舌的流体入口被向内引导到流体的内通道，这些向内引导的流体流动主路径被配置在远离磁舌第二段面的位置，以增加磁舌与螺线管固定磁心段之间的磁力，从而提高了磁舌的激励响应度。

30 6、根据权利要求 5 所述的电磁阀，其特征在于：磁舌的流体内通道贯穿到磁舌的第二端面，介于第二段面与向内引导流体流体路径之间的磁舌第二段段的截面直径要比磁舌第二段段其余部分的截面直径略有减小，在磁舌减小直径的部分与阀壳之间形成间隙，该间隙构成了从磁舌的流体入口到磁舌的第二端面的辅助流体流动路径，这样，沿辅助路

径流动的流体被环流进入磁舌的流体内通道。

5 7、根据权利要求 5 所述的电磁阀，其特征在于：磁舌有一个安装在阀与第二端段之间的中间管段，该中间管段的截面直径比第二端段的截面直径减少很多，这样，从阀壳流体入口来的流体沿着中间管段的外壁流向磁舌的流体入口，然后沿磁舌的流体内通道流向阀壳的流体出口。

8、根据权利要求 7 所述的电磁阀，其特征在于：磁舌的中间管段是无磁引力的，其重量比有磁性引力的第二端段要轻，从而提高了磁舌的激励响应度。

10 9、根据权利要求 7 所述的电磁阀，其特征在于：磁舌的流体入口还进一步由沿磁舌第二端段纵向配置的多个流体流动路径所界定，每一个纵向流体流动路径使阀壳的流体入口与相应的向内引导的流体流动路径相接。

15 10、根据权利要求 7 所述的电磁阀，其特征在于：阀是一个球形件，通过一个支座与管件相连，支座上有许多孔口，当球形件从阀座移位时，孔口使磁舌的流体内通道与阀壳的流体出口相接。

供热熔粘合剂用的电磁阀及其使用方法

技术领域

本发明一般涉及控制流体间歇流动用的电磁阀及其使用方法，特别涉及用来间歇分配粘性较高的流体包括热熔粘合剂的电磁阀。

5 背景技术

用带有一个装在壳体内可往复运动的磁舌的电磁阀对粘性流体进行间歇分配，已广为人知并且用途广泛。例如，在装配线作业中，可用热熔粘合剂密封纸板箱和其他包装箱，这里一般称作粘合对象(即基体)。在装配线上通常都有许多个单个起动的电磁阀联接在一个共用总管上，
10 形成一个模块化粘合剂分配组件。采取从每个电磁阀阀壳的一个外侧部分供给流体，使许多模块组件的紧凑性有所提高，该外侧部分大体上横对磁舌轴而不是沿着磁舌的一个轴端方向。

热熔粘合剂和其他加热粘合性流体存在着一种倾向，即在允许流体滞止时，其粘合效果会迅速下降，这种现象在间歇分配用途中经常出现，
15 尤其在电磁阀中存在非线性流体流动路径时更是如此；这种倾向往往生成流体流动的旋涡和流体很少流动或根本不流动的区域。因此，许多模块组件上横向配置的流体入口特别容易出现不希望有的流体滞流。

1992年12月22日在向Faulkner III颁发的题为：“带有一个防止滞流区的单独流动回路的模块化敷贴器”的第5,172,833号美国专利，公开了一种电磁阀模件，该模件有一个配置在导管中的可往复运动的磁舌。激励螺线管，将磁舌中的球形端从座上移下，流体即从该模件的出口孔分配出去。位于模件顶边的流体入口向绕磁舌安装的粘合剂室径向地向内供应流体；流体在粘合剂室，在相反方向的高容量流动路径和低容量流动路径内扩散流动。高容量流动路径使流体沿磁舌方向朝靠近模件出口孔的球形端段流动，而低容量流动路径则使流体沿磁舌的逆方向靠近螺线管磁极片的另一端流动。低容量流动路径使流体环流经过磁舌的孔腔，返回到球形端段；在这里，它与高容量流动路径的流体重新汇合，这样，使流体循环流动就可减少滞流。
20
25

在某些热熔粘合剂分配用途中，流体是连续不断地分配的。在需要
30 粘合的基体(即粘合对象)上形成连续的粘合剂小球；而在其他用途中，流体是间歇分配的，在基体上形成一系列粘合剂小颗粒。除其他优点外，

间歇式流体分配作业还具有可经济地使用粘合剂和减少向基体传热的优点。但是，间歇式流体分配作业要求阀的开与关的时间很短暂，并要求加大激励响应度，尤其在需要形成更小的粘合剂颗粒以及在基体与流体分配阀之间要求有较高速度的用途中更是如此。

- 5 1990年8月28日在向Faulkner III颁发的题为：“电磁阀的动态响应时间”的第4,951,917号美国专利，公开了一种磁舌，它有一个带“C”字形凸缘的前端，凸缘被安置在一个凹槽区的周围。当螺线管受激励时，凸缘紧贴螺线管的磁极片，压住两者之间的压缩弹簧。据说，磁舌中的这种“C”字形凸缘可减少阀关闭的响应时间，基办法是，当螺线管解除激励时，促使在磁舌与磁极片之间的粘性流体流动；使流体沿着配置在磁舌周围的纵向空心槽流回磁舌端。但是，磁舌端的凹槽区和沿磁舌周边的纵向空心槽都会减少磁舌端的截面积，从而减少磁极片与磁舌之间的磁力；当螺线管受激励时，这将对阀门打开的响应时间产生不利影响。
- 10

15

发明内容

本发明旨在促进电磁阀技术，尤其是用于间歇分配粘性效高流体(其中包括热熔粘合剂)的电磁阀。

- 因此，本发明的目的是提供新的电磁阀及其使用方法，以克服现有电磁阀存在的技术问题。
- 20

本发明还有一个目的是提供具有如下特点的新的电磁阀及其使用方法：这些电磁阀可减少流体的滞流，提高激励的响应度，尤其在间歇分配流体的作业期间；这些电磁阀可与流体分配系统组合成一体，可对现有流体分配组件进行改装，它们既经济又可靠。

- 25 本发明的另一个目的是提供具有如下特点的新的电磁阀及其使用方法：电磁阀通常包括一个磁舌配置在阀壳轴向孔腔内，可往复运动；阀壳有一个流体入口和一个流体出口，与阀壳第一段上的轴向孔腔相接。该磁舌包含一个配置在第一端段的阀以及一个能产生磁力的第二段段，后者构成磁舌的第二端，该磁舌装在朝向螺线管较固定磁心段。该磁舌还包括一个带有流体入口的流体内通道，位于阀壳流体入口与磁舌第二端之间，以使流体内通道与阀壳的流体入口相连。流体出口位于靠近磁舌的阀件附近；并在阀件离开阀座时，可与阀壳的流体出口相连。阀座配置在沿轴向孔腔靠近阀壳的流体出口处。
- 30

- 35 本发明更为特定的目的是提供具有如下特点的新电磁阀及其使用方法：通过使来自阀壳轴向孔腔的流体环流到介于阀壳流体入口与磁舌第

二端之间的磁舌的流体入口、并使来自磁舌内通道的流体朝磁舌的流体出口(靠近阀件附近)环流的办法,来减少流体的滞流。磁舌的阀件座落在阀壳的阀座上,以阻止流体从阀壳的流体出口流出;当磁舌的阀件离开阀座时,流体则从阀壳的流体出口流出。

5 本发明的另一个更为特定的目的是提供具有如下特点的新电磁阀及其使用方法,通过下列办法来减少流体的滞流:在磁舌的第一端部分与阀壳之间形成一个流体实际上无法透过的密封层,使磁舌的流体出口与阀壳的轴向孔腔隔开,这样,从阀壳的流体入口来的流体被引向磁舌的流体入口;使流体沿着磁舌第二端周围的一个辅助流体流动路径循环流入其流体内通道。

10 本发明的另一个更为特定的目的是提供具有如下特点的新电磁阀及其使用方法,通过下面任何一种或多种办法来提高间歇流体分配作业过程中的激励响应度:加大面向螺线管磁心段的磁舌第二端的端面积;通过将磁舌的流体入口设置在远离磁舌第二端的位置来增加磁舌与螺线管
15 固定磁心段之间的磁力;对磁舌形成一个无磁力的管状中段,其重量要比带有磁力的磁舌第二段段轻;在螺线管的固定磁心段与磁舌第二段之间装有一个无磁性的垫片,以利于在螺线管解除激励状态时,使磁舌从固定磁心段分开。

20 本发明的这些和其他一些目的、特点、特征和优点,在仔细研究下面本发明的详细说明及附图之后,就变得十分明显;为便于理解,附图是不成比例的,图中相同的结构件和步骤用同样的标号表示。

附图说明

25 图1是本发明示范性实施例中分配热熔粘合剂用的电磁阀的部分剖视图。

 图2a是图1所示电磁阀沿a-a线截断显示磁舌一个分段的部分剖视图。

 图2b是图1所示电磁阀沿b-b线截断显示磁舌另一个分段的部分剖视图。

30 图2c是图1所示电磁阀沿c-c线截断显示磁舌的再一分段的部分剖视图。

 图2d是图1所示电磁阀沿d-d线截断显示磁舌的又一分段的部分剖视图。

35 图3是图1所示电磁阀沿e-e线截断显示磁舌支座部分的部分端视图。

图 4a 是图 3 所示电磁阀沿 a-a 线的部分剖视图

图 4b 是图 3 所示电磁阀沿 b-b 线的部分剖视图。

具体实施方式

5 图 1 是一种分配粘性流体、尤其是热熔粘合剂用的电磁阀 10。本实施例中所述的是磁阀 10 是与共用总管或辅助断流阀(图中未示出)相连的许多个电磁阀中的一个, 它把热熔粘合剂分配给许多个阀。

10 电磁阀 10 通常包括一个带轴向孔腔 110 的阀壳 100; 轴向孔腔 110 的第一端与流体入口 112 和流体出口 114 相连。阀座 116 配置在沿轴向孔腔 110 方向靠近流体出口 114 的地方。在阀壳的轴向孔腔 110 内装有一个往复运动的磁舌 200。磁舌 200 有一个装在第一端段上的阀 210 和一个能产生磁力的第二端段 220, 后者构成了一个朝向相对固定的磁心段 20 配置的第二端面 222, 磁心段周围是一螺线管 30。

15 磁舌 200 通常包括一个带有流体入口的流体内通道 230, 位于阀壳 100 流体入口 112 与磁舌 200 的第二端面 222 之间, 将流体内通道 230 与阀壳 100 的流体入口 112 连在一起。磁舌 200 还包括一个靠近阀件 210 处的流体出口, 该出口可与阀壳 100 的流体出口 114 相接。来自阀壳 100 流体入口 112 的流体沿着磁舌 200 外壁环流到磁舌的流体入口, 然后沿磁舌的流体内通道 230 流向磁舌 200 的流体出口; 这样可减少从阀壳 100 的流体入口 112 供给阀壳件 100 流体出口 114 的流体的滞流。

20 绕磁舌 200 的第一端段装有一个第一密封件 40, 在磁舌第一端段与阀壳 100 之间形成流体基本上无法透过的密封层, 把磁舌 200 的流体出口与阀壳 100 的轴向孔腔 110 隔开。根据本发明的这一特点, 从阀壳 100 流体入口 112 供给的所有流体实际上都被引向磁舌 200 的流体入口。阀壳 100 的流体入口 112 位于阀壳 100 的第一端段 104 的侧面部分 102, 靠近第一密封件 40 处, 以消除或大大减少流体的滞流和通常生成的涡流, 特别是在流体入口 112 和第一密封件 40 之间的滞流和涡流。出于对电磁阀 10 和辅助断流阀(图中未示出)之间的安装和对准问题的考虑, 流体入口 112 在阀壳上的精确定位受到某些限制。一般情况下, 25 流体入口 112 位于靠近第一密封件 40 处, 以减少最好是消除流体入口和第一密封件之间流体通路的死角(图 1 中 X 表示处), 从而减少在阀壳 100 的流体入口 112 与磁舌 200 第一端段之间产生流体滞流和涡流。在本示范性实施例中, 流体入口 112 与辅助断流阀的粘合剂出口安装在一条直线上。

35 本示范性实施例中的阀壳 100 包括一个管件 120, 管件有一个带螺

纹齿端 124 的圆柱部分 122 和一个居其间的径向凸缘 126, 还包括一个实体 130, 实体有一第一端面 132 靠螺纹齿与螺纹齿端 124 啮合, 起到对管件 120 的凸缘 126 的密封作用; 轴向孔腔 110 贯穿管件 120 和实体 130。两个流体入口 112 并列(图中只示出一个), 安装在实体 130 内, 与轴向孔腔 110 相通。一个界定阀座 116 并与流体出口 114 相连的带有轴向孔腔部分 142 的端板 140 密闭地与实体 130 的第二端面 134 相接, 第一密封件 40 在磁舌 200 第一端段与端板 140 的轴向孔腔部分 142 之间形成流体实际上无法透过的密封层。

通常, 阀壳 100 以及在本示范性实施例中的实体 130, 包括一个或更多个安装螺栓 139, 用于固定总管或辅助断阀(图中未示出)。此外, 来自总管或别的途径的电信号通过导线或引线(图中未示出, 但从技术角度是众所周知的)传送给电磁阀 10, 尤其是传送给螺线管 30。在本示范性实施例中, 管件 120 和端板 140 是用 304 不锈钢制成的, 实体 130 是用 2024-T3 铝材制成的。

图 1 示出了构成磁舌 200 的流体入口的一组流体流动主路径 224, 这些路径 224 向内通到流体的内通道 230(图 2a 部分剖视图也示出)。流体向内流动的主路径 224 配置在远离磁舌第二端面 222 的地方, 以使靠近螺线管固定磁心部分 20 的第二端面 222 的截面积达到最大, 一旦激励螺线管 30, 可相应地增加磁舌 200 与磁心部分 20 之间的磁力, 从而增加磁舌 200 的激励响应度。在图 1 的示范性实施例中, 磁舌 200 的流体入口还进一步被沿第二端段 220 纵向配置的一组流体流动路径 226 所界定(见图 2b 和 2c), 在这里, 每一纵向流体流动路径 226 使阀壳 100 的流体入口 112 与相对应向内流的流体流动主路径 224 相接。因此, 根据本发明的这一特点, 来自阀壳 100 流体入口 112 的流体沿着轴向孔腔 110 并进而沿着磁舌 200 的外通道环流, 进入内通道 230, 流向靠近阀 210 处的磁舌的流体出口。

在图 1 所示的本示范性实施例中, 磁舌 200 包括一个安装在阀 210 与第二端段 220 之间的中间管段 240。中间管段 240 的截面直径要比第二端段 220 的截面直径减少很多, 因此, 从阀壳 100 流体入口 112 进来的流体可以畅通地沿着中间管段 240 外壁流到磁舌 200 的流体入口, 尤其流到纵向流体流动路径 226, 然后进入磁舌 200 的流体内通道 230, 并向阀壳 100 的流体出口 114 方向流动, 以供间歇分配之用, 前面已提到, 下面还将进一步谈及。磁舌 200 中已减小尺寸的中间管段 240, 其重量要比磁力的第二端段 220 轻; 最好它是无磁力的, 这样, 可降低磁舌 200 的总重量, 并增加磁舌 200 的激励响应度。在本示范性实施例中,

磁心段 20 和磁舌 200 带有磁性引力的第二端段 220 都是用钒/铁钴磁性合金制造的, 中间管段 240 是用 304 不锈钢管材压装在或用其他方法固定在第二端段 220 上。

5 根据图 1 和 2d 所示的本发明的另一特点, 磁舌 200 的流体内通道 230 贯穿到第二端面 222; 磁舌 200 包含一个从磁舌流体入口到第二端面 222 的流体流动辅助路径; 流体沿着流体流动辅助路径环流进入磁舌 200 的流体内通道。介于第二端面 222 与向内引导流体流动路径 224 之间的磁舌 200 第二端段 220 的一部分的截面直径要比第二端段 220 其余部分的截面直径略有减小。减小直径的部分 228 形成磁舌 200 与阀壳 100 10 之间的间隙, 这一间隙部份地界定了沿着阀壳 100 轴向孔腔 110 的流体流动辅助路径。这样沿着辅助路径流动的流体被环流进入磁舌的内通道 230, 以便防止磁舌 200 在作往复运动时在磁舌 200 第二端面 222 与磁心段 20 之间出现流体的滞流, 下面还要进一步论述。

磁舌 200 被减小直径的部分 228 减小了它的截面积, 尤其是减小了 15 第二端面 222 的面积, 从而相应地减小了被激励的螺线管 30 作用于磁舌 200 的力。不过, 部分 228 的直径只略为减小, 使不利的影响减到最低限度。在本示范性热熔粘合剂分配用途中, 磁舌 200 减小直径部分 228 的直径与贯穿阀壳 100 轴向孔腔 110 的直径之比率约为 0.948 毫米, 这根本不会对磁舌 200 上的磁感应引力产生不利影响。通常, 这一比率有 20 可能再高一点或者低一点, 这取决于流体的粘性和其他因素。第二端面 222 截面积的减小, 可以解决因减小截面积而减少作用于磁舌上的力的倾向。

图 1 中, 阀 210 是一个球形件, 通过一个有许多孔口 310 的支座 300 与磁舌 200 的中间管段 240 相接; 当球形件 210 从阀座 116 移位时, 孔 25 口 310 使磁舌 200 的流体内通道 230 与阀壳 100 的流体出口 114 相接。图 3 是支座 300 的部分端视图, 图中没有阀 210, 而是示出了安置在支撑件 320 之间的众多孔口 310。图 4a 和 4b 示出的每一个支撑件 320 都有斜削的外边 322 和弧形的内边 324; 两个支撑件 320 的弧形内边 324 合在一起形成托住阀 210 的弧形阀座。在本示范性实施例中, 球形件 210 30 是用硬质合金材料制作的, 支座 300 是用 304 不锈钢。硬质合金球形件 210 采用钎焊方法或其他方法固定在支座 300 的座上, 而支座采用加压或其他方法固定在磁舌 200 的管件 240 中。根据本发明的这一特点, 采用支座 300 和球形阀 210, 可不必在磁舌 200 内钻孔以形成流体出口。在磁舌 200 内钻孔形成流体出口是一种变通的办法, 但这种办法的制造 35 成本可能更高, 并有可能出现使第一密封件 40 因磨损而降低密封效果

的问题。把磁舌 200 的流体出口定位在支座 300 的斜削外边 322 之间，可消除可能的磨损问题。

图 1 中的一个弹簧件 50，至少部分地装在磁舌 200 第二端段 220 的凹座 236 内，在这里，弹簧件 50 触动固定磁心段 20 的末端 22，使磁舌 200 的阀 210 移动与阀壳 100 的阀座 116 相啮合，借此阻止来自流体出口 114 的流动；从而激励螺线管 30 使阀 210 从阀座 116 中移位压迫弹簧件 50，使流体从阀壳 100 的流体出口 114 流出。弹簧件 50 和凹座 236 的截面直径最好有所减小，以求第二端面 222 的截面积最大。这样做的目的在于希望受激螺线管 30 作用于磁舌的激励力达到最大值。

图 1 中，一个无磁性引力的垫片 60 装在固定磁心段 20 的末端 22 和磁舌 200 的第二端面 222 之间，以利于在螺线管 30 处于非激励状态时，使磁舌 200 的第二端段 220 与固定磁心段 20 分开或松脱，从而提高磁舌 200 的激励响应度。在本示范性实施例中，垫片 60 是用黄铜材料制作的，其厚度大约在 0.0762 毫米(0.003 英寸)和 0.127 毫米(0.005 英寸)之间；在本实施例中，垫片 60 的厚度约为 0.1016 毫米(0.004 英寸)。该垫片 60 可以用粘结方法或别的其他方法固定在磁心段 20 的末端 22。根据这种结构方式，弹簧件 50 对垫片 60 起作用；在另一种实施例中，垫片 60 是一种无磁性的涂层，它或者涂敷在磁舌 200 的第二端面 222 上，或者涂敷在固定磁心段 20 的末端 22，或者同时涂敷在两者上。

螺线管 30 的固定磁心段 20 可调地沿阀壳 100 轴向孔腔 110 安装，在本示范性实施例中，它是沿管件 120 的圆柱段 122 安装，以调整已离座的阀 210 和阀壳 100 的阀座 116 之间的间隙，从而调节来自流体出口 114 的流体流量。这种调节是人们所希望的，以便对不同流体的粘性加以补偿。为此目的，固定磁心段 20 装有一个带有螺纹齿的末端段 24，后者有一个可与末端 25 啮合的附件；带有螺纹齿的末端 24 可与穿过阀壳 100 的轴向孔腔 110 的螺纹齿段 128 相啮合；在本示范性实施例中，这种啮合朝向管件 120 的末端。转动磁心段 20 使其相对于磁舌 200 轴向前移或后移，调节已离座的阀 210 与阀座 116 之间的间隙。

图 1 中，螺线管 30 靠一个带有螺纹齿孔腔 72 的顶盖 70 安装并保持保持在管件 120 的圆柱段 122 周围，顶盖件 70 通过螺纹齿与磁心段 20 中带有螺纹齿的末端段 24 相啮合。磁心段带螺纹齿的末端段 24 座落在顶盖 70 的凹槽段 74 中；由此，螺线管 30 被卡在顶盖 70 的内表面 76 和管件 120 的凸缘 126 之间。

由于本发明的上述详细说明可使本技术领域的技术人员制造和使用目前被认为是本发明最佳模式的电磁阀，而且他们知道并懂得，在这里

公开的特定示范性实施例的精神和范围内，可以做出各种变异、组合、改进和等同的电磁阀，因此本发明不限于这里公开的特定示范性实施例，而是限制在权利要求范围内的所有实施例。

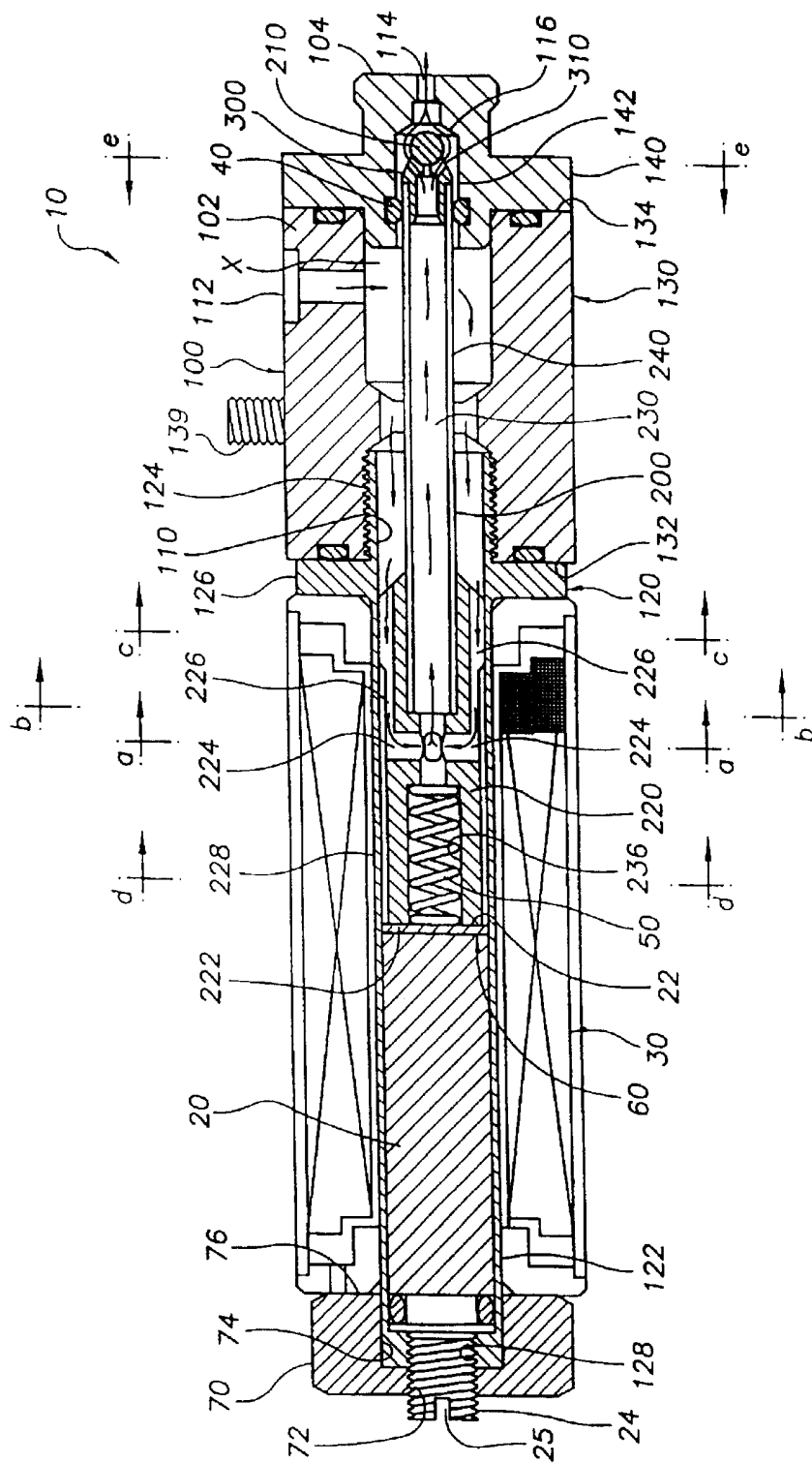


图 1

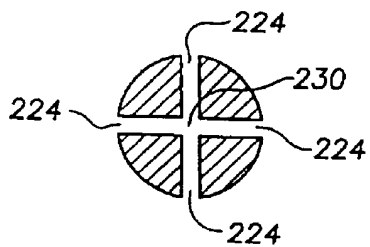


图 2a

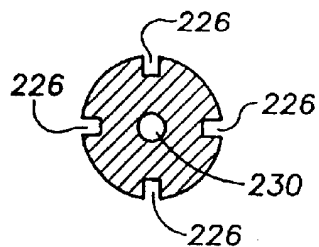


图 2b

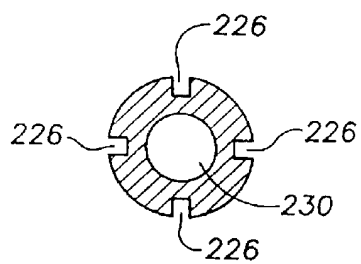


图 2c

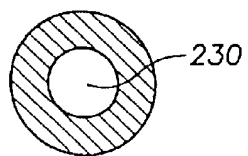


图 2d

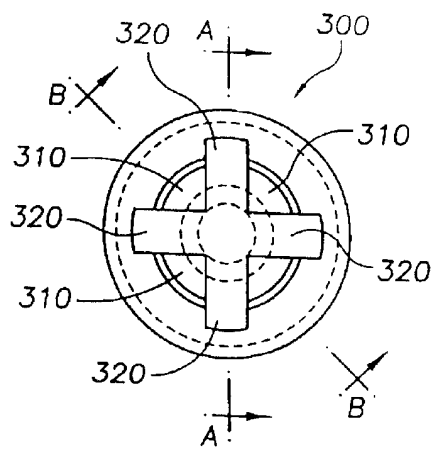


图 3

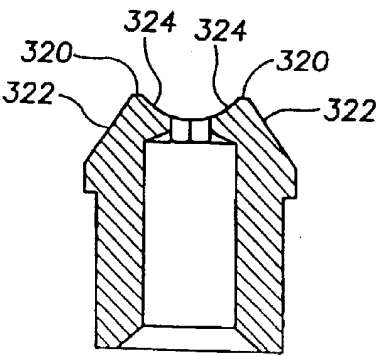


图 4a

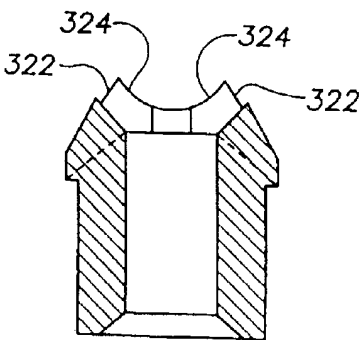


图 4b