



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96199431.2

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1103707C

[22] 申请日 1996.10.29 [21] 申请号 96199431.2

[30] 优先权

[32] 1995.10.31 [33] AU [31] PN6288

[86] 国际申请 PCT/AU96/00675 1996.10.29

[87] 国际公布 WO97/16338 英 1997.5.9

[85] 进入国家阶段日期 1998.6.29

[71] 专利权人 毕晓普驾驶有限公司

地址 澳大利亚新南威尔斯省

[72] 发明人 K·J·罗伊斯克

[56] 参考文献

US4335749 1982.06.22 F15B9/10

US4454801 1984.06.19 F15B9/10

US5131430 1992.07.21 F16K11/076

审查员 曾志华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

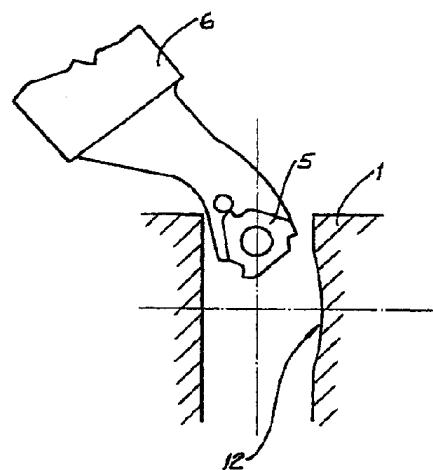
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于旋转阀的套筒件以及旋转阀组件

[57] 摘要

一种用于旋转阀的套筒件，该套筒包括在该套筒的孔中形成的一排入口凹槽和返回凹槽，使入口凹槽在离孔的轴向端部不远处终止，返回凹槽伸展到孔的一个端部，当该套筒被装在旋转阀中时提供返回油的一个出口区域。至少一个返回凹槽也伸展到该套筒孔的另一轴向上的端部，当该套筒被装在旋转阀中时提供泄漏的一个入口区域，对于泄漏油提供的入口区域比对于返回油提供的出口区域显著地小。以及一种包括一个阀壳体和在一个套筒中装有轴颈的一个输入轴的旋转阀组件。



1. 一种用于旋转阀的套筒件，该套筒包括在该套筒的孔中形成的一排入口凹槽和返回凹槽，使入口凹槽在离孔的轴向端部不远处终止，返回凹槽伸展到孔的一个端部，当该套筒被装在旋转阀中时提供返回油的一个出口区域，其特征在于，至少一个所述返回凹槽也伸展到该套筒孔的另一轴向上的端部，当该套筒被装在旋转阀中时提供泄漏的一个入口区域，对于泄漏油提供的入口区域比对于返回油提供的出口区域显著地小。
5
2. 按照权利要求 1 所述的用于旋转阀的一个套筒件，其特征在于，所述至少一个返回凹槽对于它的长度的一部分来说底部基本上是平的。
10
3. 按照权利要求 1 所述的用于旋转阀的一个套筒件，其特征在于，所述至少一个凹槽在靠近套筒的邻近泄漏油的入口区域的轴向上的端部的部位有一个深度最小的区域。
- 15 4. 一种包括一个阀壳体和在一个套筒中装有轴颈的一个输入轴的旋转阀组件，所述套筒装在阀壳体中，并在所述阀壳体中在所述套筒的相对的轴向端部形成返回腔室和泄漏腔室，所述套筒包括在所述套筒的孔中形成的一排入口凹槽和返回凹槽，所述入口凹槽在离所述孔的轴向端部不远处终止，所述返回凹槽伸展到所述孔的邻近所述返回腔室的一个端部，因此对于返回油提供一个出口区域，连通到所述返回腔室并因此连通到所述阀壳体中的一个返回口，其特征在于，至少一个返回凹槽也伸展到所述孔的邻近所述泄漏腔室的另一轴向上的端部，因此对于泄漏油提供一个入口区域，通过所述返回凹槽由所述泄漏腔室流到所述返回腔室，从而使在所述泄漏腔室中升高的压力为最小，对于泄漏油的入口区域比对于返回油的出口区域显著地小。
20
- 25 5. 按照权利要求 4 所述的旋转阀组件，其特征在于，所述至少一个返回凹槽对于它的长度的一部分来说底部基本上是平的。
- 30 6. 按照权利要求 4 所述的旋转阀组件，其特征在于，所述至少一个返回凹槽在靠近套筒的邻近泄漏腔室的端部的部位有一个深度最小的区域。

用于旋转阀的套筒件以及旋转阀组件

技术领域

5 本发明涉及用来在一个部件的孔中制作出多个平行的在纵向上伸展凹槽的套筒件以及旋转阀组件。这样的部件的一个例子是汽车动力转向旋转阀的套筒件。更具体地说，本发明针对凹槽构形变化的套筒件的制作。

背景技术

10 与本发明的技术关系最密切的先有技术是美国专利 5,328,309(Bishop 等)，美国专利 5,292,214(Bishop 等)，美国专利 5,390,408(Bishop 等)，和美国专利 5,131,430(Roeske) 所包括的技术。这些先有技术参考资料中的前三个涉及“开槽机器”，这些机器在动力转向阀套筒的孔中加工出凹槽。这些机器的设计要求靠装在一个切削芯轴中的指状切削工具在旋转的坯料的孔中挖出每个凹槽，此切削工具在一系列逐渐加深的切削和返回行程中关于一根轴线成一定角度地往复运动，从而形成一个封闭的腔室，或液压口，在纵向截面中此腔室为弧形的。该套筒被固定在工件固定夹套中，进而被装在一个工件固定芯轴中，该套筒的旋转轴线垂直于切削芯轴轴线，或关于切削芯轴轴线偏置。靠在完成每个凹槽时精确地转换工件固定芯轴的位置，在套筒中严格地加工出所要求数目的凹槽，对于大多数汽车的应用说来通常为 4, 6 或 8 个凹槽。这样的机器所形成的凹槽的形状是弧形的，并且典型地为端部被封闭的。

25 美国专利 5,131,430(Roeske) 涉及有多个凹槽的套筒，这些凹槽中的某些伸展到套筒的轴向上的端部，并被做成提供液压流体的返回路径，返回到在该套筒的一个轴向长度上的返回腔室，并因此返回到动力转向阀的返回口。在这些套筒中，这些“返回”凹槽在尺度上必须是在轴向上较长，并在轴向上关于“入口”凹槽被移开，后者为端部完全被封闭的。可以以多种方式制作出这些凹槽，这些方式中的第一个在上述的引用的美国专利 5,292,214(Bishop 等) 中公开了，它是靠为了滑动和旋转在开槽机器的工件固定芯轴上加轴颈。靠改变工件固定芯轴在两个预定的位置之间的轴向上的位置和改变切削工具在

两个预定的深度之间的最大进刀深度，并靠使这两种运动在机械上与工件固定芯轴的转动的位置转换同步，可以制作出带有所描述类型的返回凹槽的套筒。实现这一加工是靠比如首先加工出一个入口凹槽，然后转换位置，并在轴向上移动套筒，使得可以加工出一个在轴向上移动了的返回凹槽。随后，使该套筒转换位置，并在轴向上再次移动，从而可以加工出又一个入口凹槽。在每次加工操作之后进行位置转换和在轴向上的移动，直到所有凹槽被加工出为止。

如美国专利 5131,430 所公开的那样，生产有凹槽的套筒的另一种方式为通过两个先有技术的开槽机器对套筒进行两次加工。例如，对于有八个凹槽的套筒，第一个开槽机器可以开出四个返回凹槽，而第二个机器可以开出四个在轴向上较短的入口凹槽。

在许多传统的旋转阀中，套筒在壳体中的一个轴向上的端部有一个泄漏腔室，为的是容纳泄漏的油，这些油是由输入轴/套筒轴颈区域和套筒/壳体接口处不可避免地泄漏出的。此泄漏腔室必须连通到返回口，以便避免压力上升。在许多旋转阀中，这一连通是通过在输入轴上的一个呼吸孔实现的。在美国专利 5,233,906 (Bishop 等) 的图 1 和 2 中示出了这样的“呼吸孔”的设置，但是未在图中所示的输入轴上定位。

在某些情况下，把套筒设置成使得返回凹槽是深的，并且在该套筒的轴向长度上提供泄漏腔室与返回腔室之间的连通。在美国专利 4,335,749 (Walter) 中公开了带有这样的返回凹槽构形的旋转阀的一个例子。在此装置中，把在套筒的轴向长度上伸展的三个返回凹槽通过拉削制作到套筒上，而采用一个先有技术的开槽机器开出其余的凹槽。拉削操作的缺点在于，它造成了对于被拉削出的凹槽上的测量边缘精度较低的机械加工公差。在动力转向的技术中已经很好地理解到，在凹槽上精确定位的测量边缘将产生对阀门的液压特性和噪音特性较好的控制，不希望精度较低的机械加工公差，比如被拉削产生的那样。美国专利 4,335,749 的套筒的另一个缺点是它必须在两个分开的机械加工操作中开出槽来。

因此，先有技术有一个问题：不能像开槽机器加工出的凹槽那样，以与测量边缘相同的精度和效率生产出对套筒的轴向长度进行加工得到的被拉削的返回凹槽。

本发明的概述

在第一方面，本发明是用于旋转阀的一个套筒件，该套筒包括在该套筒的孔中形成的一排入口凹槽和返回凹槽，使入口凹槽在离孔的轴向端部不远处终止，返回凹槽伸展到孔的一个端部，当该套筒被装在旋转阀中时提供返回油的一个出口区域，其特征在于，至少一个所述返回凹槽也伸展到该套筒孔的另一轴向上的端部，当该套筒被装在旋转阀中时提供泄漏油的一个入口区域，对于泄漏油提供的入口比对于返回油提供的出口区域显著地小。

在本发明的一实施例中，最好，至少一个返回凹槽对于它的长度的一部分来说底部基本上是平的。

在本发明的另一实施例中，最好，至少一个凹槽在靠近套筒的邻近泄漏油的入口区域的轴向上的端部的部位有一个深度最小的区域。

在第二方面，本发明包括一个有一个阀壳体和在一个套筒中装有轴颈的一个输入轴的旋转阀组件，该套筒装在阀壳体中，并在阀壳体中在套筒的相对的轴向端部形成返回腔室和泄漏腔室，该套筒包括在套筒的孔中形成的一排入口凹槽和返回凹槽，入口凹槽在离所述孔的轴向端部不远处终止，返回凹槽伸展到孔的邻近返回腔室的一个端部，因此对于返回油提供一个出口区域，连通到返回腔室并因此连通到所述阀壳体中的一个返回口，其特征在于，至少一个返回凹槽也伸展到孔的邻近泄漏腔室的另一轴向上的端部，因此对于漏油提供一个入口区域，通过所述返回凹槽由泄漏腔室流到返回腔室，从而使在泄漏腔室中升高的压力为最小，对于泄漏油的入口区域比对于返回油的出口区域显著地小。

在本发明的又一实施例中，最好，所述至少一个返回凹槽对于它的长度的一部分来说底部基本上是平的。

在本发明的又一实施例中，最好，至少一个返回凹槽在靠近套筒的邻近泄漏腔室的端部的部位有一个深度最小的区域。

附图的简要描述

图 1 为按照本发明的一个实施例的一种开槽机器的被剖开的透视图；

图 2 为带有一个与切削工具有关的端部封闭的凹槽的套筒的部分

竖向剖面图；

图 3 为机器的下部的剖开的示意性透视图，示出了主要的驱动部件；

图 4 (a) 到 4 (e) 示出了五种带有不同凹槽构形的五个套筒；

图 5 为有套筒的一个转向齿轮阀组件的剖面图，该套筒带有在套筒的轴向长度上伸展的一个返回凹槽。

最佳实施方式的描述

图 1 示出了一种开槽机器，类似于先有技术，此机器把套筒 1 固定在工件固定芯轴 3 的夹套 2 中，把工件固定芯轴安装成用来在机器基座 4 上旋转和在轴向上滑动。把切削工具 5 安装并紧固到由切削芯轴 7 伸出的一个臂 6 上。切削芯轴 7 成一定角度地摆动大约 45 度的角度，示出的切削工具 5 处在它的最上面的位置。把切削芯轴 7 装有轴颈，用来关于在芯轴携带装置 9 中的轴线 8 旋转，把该携带装置本身关于切削封壳 11 内的轴线 10 装有轴颈。

在切削操作的过程中，切削芯轴 7 相对轴线 8 的转动提供了切削工具 5 的弧形的切削行程，而芯轴携带装置 9 的摆动提供了在切削行程的末部必须的缩回运动。

用来对于切削工具 5 提供往复运动的凸轮驱动装置被装在切削封壳 11 中，此装置在这里未作描述，因为它完全被包括在美国专利 5,292,214 (Bishop 等) 中。然而，在下面将描述并在图 3 中示出一个进刀机构，在开槽操作的过程中，此机构容许切削工具 5 进行接续的逐渐加深地进入套筒 1 的切削。

图 2 以它相对于切削工具 5 的关系示出了当切削端部封闭的弧形凹槽 12 时的套筒 1。对于本发明的这一实施例，最好套筒 1 的入口凹槽有类似于凹槽 12 的端部被封闭的弧形构形。

现在参见图 3，示出了开槽机器结构的简图，此机器可以沿着套筒 1 的整个轴向长度切割出返回凹槽。为了清楚，已经把此机器的上部移走，仅只示出了进刀机构的细节和用来使工件固定芯轴 3 旋转和在轴向上移动的机构。另外，为了清楚，各种支承件，轴颈，轴承和控制单元已经由图 3 中去掉。进刀机构由数控控制的马达 15 构成，此马达驱动装在切削封壳 11 上的螺旋进刀调节器 14。螺旋进刀调节器 14 的运行使得切削封壳 11 可以水平地运动，从而提供在切削操作

的过程中用来使切削工具 5 (在图 3 中未画出) 进刀的装置。

为了提供工件固定芯轴 3 的转换位置的转动, 数字控制的马达 13 被用来驱动齿轮 16, 随之该齿轮驱动安装在工件固定芯轴 3 上的齿轮 17。工件固定芯轴的转换位置的转动使得套筒 1 转动, 从而可在其中 5 加工出一系列凹槽。

为了提供工件固定芯轴 3 沿着轴线 Y 的轴向上的移动, 数字控制的马达 18 驱动位于工件固定芯轴 3 下面的一个上升和下降凸轮 19。凸轮 19 容许工件固定芯轴 3, 从而容许套筒 1 沿着轴线 Y 相对于切削封壳 11 和切削工具 5 上升和下降。

10 在切削工具 5 运行的过程中可以操纵马达 18 和凸轮 19, 从而关于切削芯轴 7 的轴线 8 在轴向上移动套筒 1, 形成有较大长度的一个凹槽。当套筒 1 的轴向上的移动在切削过程中进行时, 所形成的凹槽构形与在图 2 中所示的端部完全被封闭的凹槽 12 显著地不同。

现在参见图 4 (a) 到 4 (e), 分别示出了在套筒 1 (a) 到 1 (e) 15 中的凹槽 12 (a) 到 12 (e) 的五种不同的实施例。为了清楚, 略去了套筒的外部特点, 并把尺寸适当地改变了。也是为了容易参考, 在每个套筒中只示出了一个凹槽。可以在按照本发明的第二方面的第一实施例的开槽机器上加工出所有这五个凹槽实施例。

图 4 (a) 示出了带有端部封闭的弧形凹槽 12 (a) 的套筒 1 (a)。这一凹槽类似于图 2 中所示的凹槽 12, 并最好被用做套筒上的入口凹槽。以传统的方式把凹槽 12 (a) 在套筒 1 (a) 上切削出, 这是靠使工件固定芯轴 3 固定不动, 同时切削工具 5 在一系列逐渐加深的切削和返回行程中成一定角度地往复运动实现的。

图 4 (b) 到 4 (e) 示出了分别带有凹槽 12 (b) - 12 (e) 的套筒 1 (b) - 1 (e)。所有四个凹槽 12 (b) - 12 (e) 在它们各自的套筒的轴向长度上伸展, 从而在每个套筒上的两个轴向的端部处是端部打开的。

在图 4 (b) 和 4 (c) 中示出的凹槽 12 (b) 和 12 (c) 可以都由采用按照本发明的第二方面的第一实施例的机器切削出来。为了切削出这些凹槽 12 (b) 和 12 (c) 必须使切削工具 5 在处于第一轴向位置的一系列逐渐加深的切削和返回行程中成一定角度地往复运动, 同时使工件固定芯轴 3 固定不动, 从而分别产生出第一弧形的凹槽部分 30

20 (b) 和 20 (c)。在每种情况下，一旦完成了第一弧形的凹槽部分 20 (b) 或 20 (c) 的生产，使切削工具 5 部分地或完全地缩回，并靠操纵马达 18 和凸轮 19 使工件固定芯轴 3 沿着它的轴线在轴向上向上移动到第二轴向位置。随后再次使切削工具 15 成一定角度地往复运动，分别生产出第二弧形部分 21 (b) 和 21 (c)。所示出的套筒 1 (b) 上的凹槽 12 (b) 带有沿着该套筒对称地切削出来的第一弧形部分 20 (b) 和第二弧形部分 21 (b)。相反，套筒 1 (c) 上的凹槽 12 (c) 示出了非对称的实施例，它带有深度和长度显著地比第二弧形部分 21 (c) 大的第一弧形部分 20 (c)。

10 在图 4 (d) 和 4 (e) 中示出的凹槽 12 (d) 和 12 (e) 可以由在工件固定芯轴 3 沿着它的轴向 Y 在轴向上移动的同时进行切削而切割出来。这些凹槽可以由采用按照本发明的第二方面的第二实施例的机器切削出来。为了生产出凹槽 12 (d)，当采用凸轮 19 和马达 18 使工件固定芯轴 3 在轴向上在第一与第二轴向位置之间向上移动时，使切削工具 5 成一定角度地往复运动，这样生产出第一凹槽部分 22，此部分在一端基本上是平的，而在另一端是弯曲的。随后使切削工具 5 完全地或部分地缩回，使得可以再次在轴向上使工件固定芯轴 3 向上移动。随后使切削工具 5 再次往复运动，生产出第二凹槽部分 23，此部分的长度和深度显著地比第一凹槽部分 22 要小。

15 20 为了生产出基本上是平的凹槽 12 (e)，必须使工件固定芯轴 3 在轴向上连续地或间歇地向上移动，同时使切削工具 5 在多个轴向位置连续地或间歇地成一定角度地往复运动。在采用工件固定芯轴 3 间歇地在轴向上移动的情况下，可以使切削工具 5 在一个切削操作之后和在工件固定芯轴 3 的轴向移动之前完全地或部分地缩回。

25 应该理解到，在图 4 (b) 到 4 (e) 中示出的任何凹槽实施例可以被用做在套筒的轴向长度上伸展的返回凹槽。

在使用中，可以采用本发明的开槽机器和方法当套筒 1 被装进工件固定芯轴 3 中时加工出类似于凹槽 12 (a) 的入口凹槽和类似于凹槽 12 (b) 到 12 (e) 中的任何凹槽的返回凹槽。这意谓着可以采用相同的切削工具在一次“切削”操作中像入口凹槽那样加工出在套筒的轴线长度上伸展返回凹槽，从而消除了附加的机械加工过程，比如拉削。因此，使凹槽的宽度的控制和凹槽边缘的位置精度达到最好。

应该理解到，凹槽 12 (b) 到 12 (e) 只是可以如返回凹槽那样在套筒 1 上加工出的四个代表性的实施例。切削工具 5 的深度的改变和工件固定芯轴 3 的轴向上的移动的改变使得可以生产出许多不同的没有示出的在套筒 1 的轴向长度上伸展的凹槽实施例。也可以得到像 5 这样的许多其它返回凹槽的构形。

现在参见图 5，示出的阀 31 被装在壳体 33 中，此阀包括有套筒 34 的在其上装上轴颈的输入轴 32。在技术中已经很好地知道了输入轴 32 和套筒 34 运行把油通到液压泵和由液压泵流出并帮助缸体（未画出）的方式，在这里将不作描述。为了参考容易，示出的套筒 34 的入口凹槽 26 与套筒 34 的一个返回凹槽 27 相对着（在最常用的阀构形的实际阀截面中，在此图中将看到两个入口凹槽或两个返回凹槽）。 10

入口凹槽 26 为类似于图 4 (a) 中所示的凹槽 12 (a) 的一个端部封闭的弧形凹槽，而返回凹槽 27 有类似于图 4(c) 中的凹槽 12(c) 的构形。由于返回凹槽 27 在套筒 34 的轴向长度上伸展，它将泄漏腔室 28 连通于返回腔室 29 上，返回腔室流体地被连通到返回口 25 上。采用前面描述的方法和开槽机器实施例把入口凹槽 26 和返回凹槽 27 在套筒 34 上加工出。 15

凹槽 27 的构形使得它在靠近套筒 34 邻近泄漏腔室 28 的轴向上的端部的区域 24 相当浅。这一构形是有利的，这在于，与返回腔室 29 中产生的压力波动的大小相比，由于较浅的区域 24 的阻尼作用，此构形限制了在泄漏腔室 28 中出现的压力波动的大小。在大的道路作用力施加到转向齿轮的情况下（例如前轮遇到一个坑），通过阀的油流会暂时地被阻塞，这就引起返回腔室 29 中的大的压力“脉冲”。如果这样的压力“脉冲”可以到达泄漏腔室 28，它们可能损坏入口密封 35。 20 25

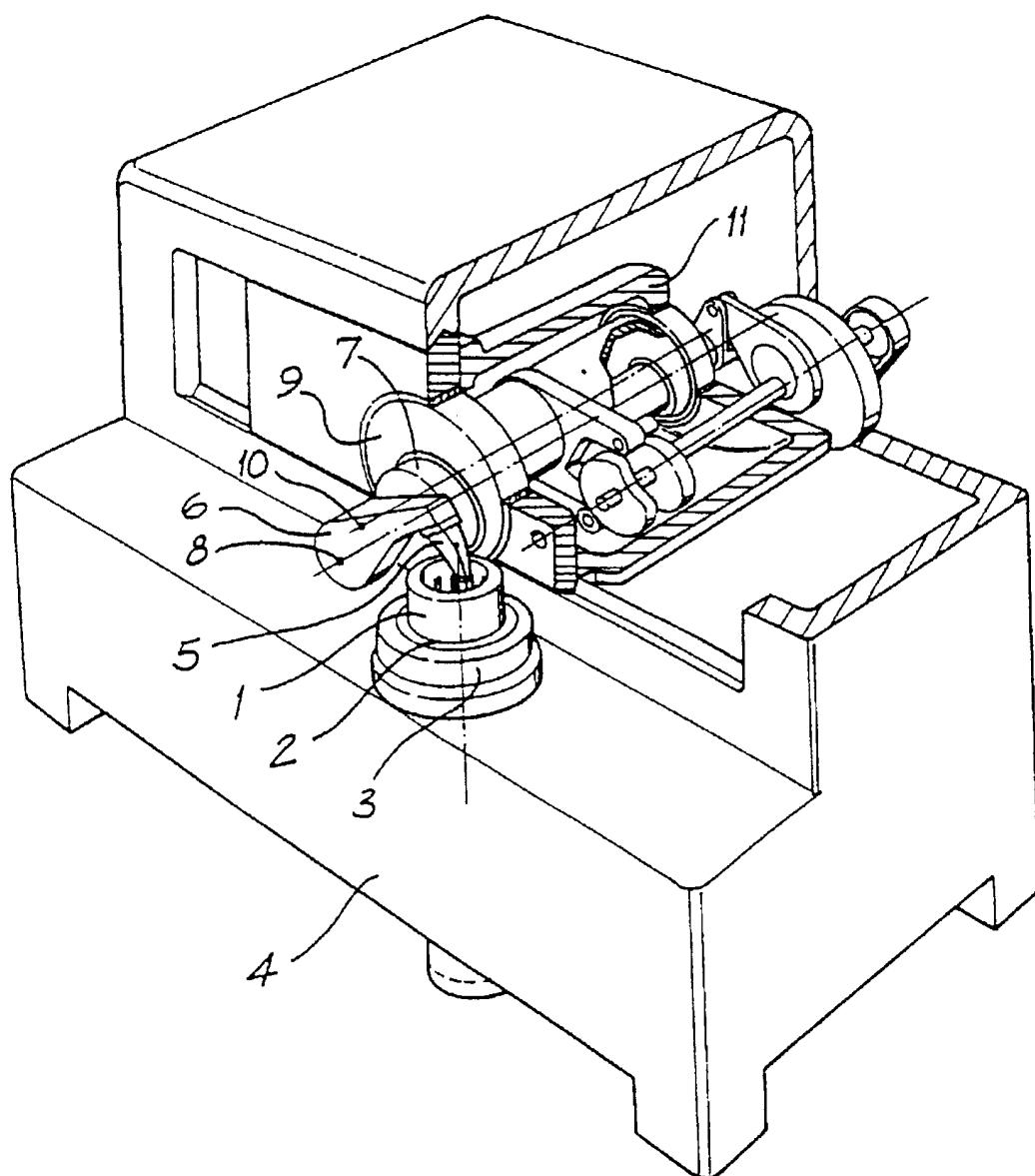


图 1

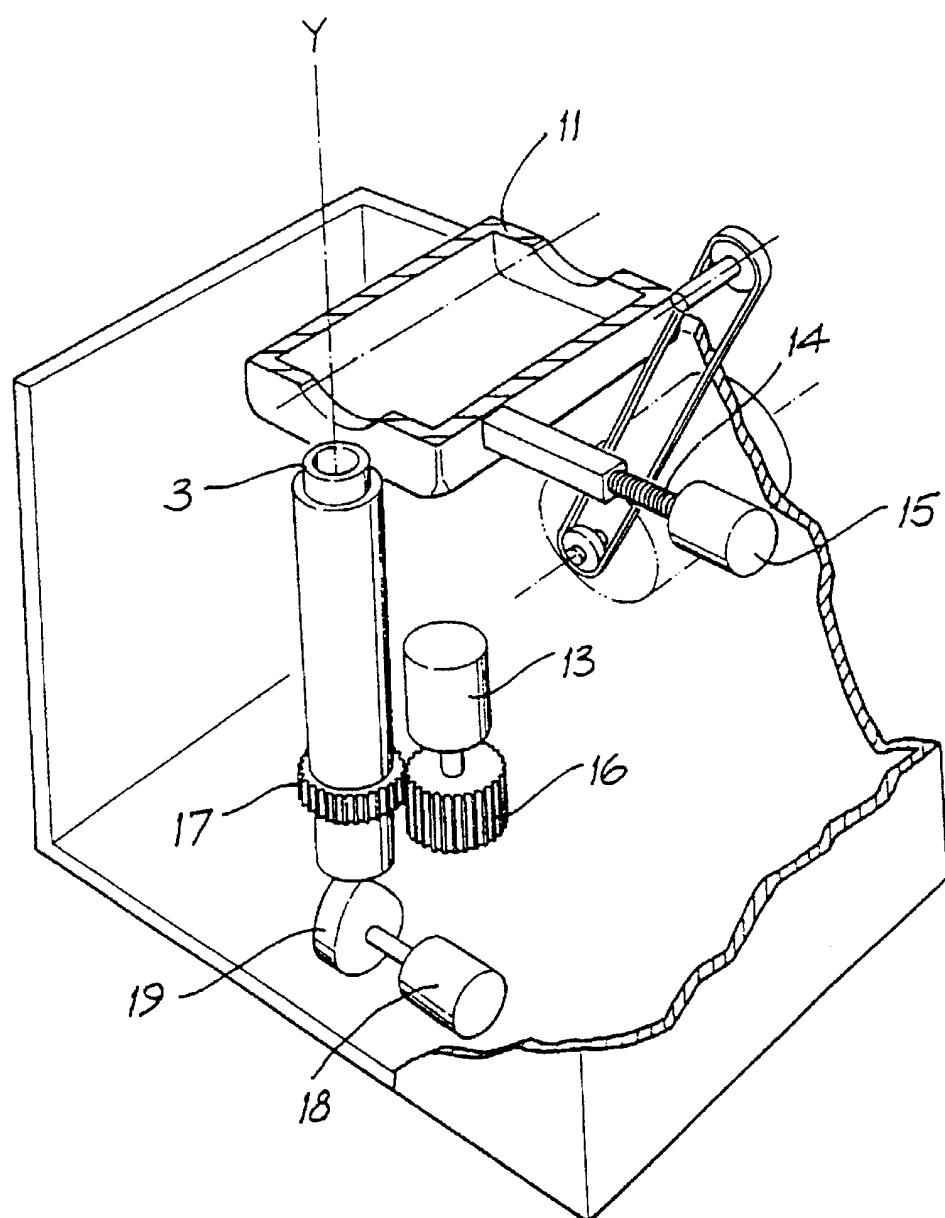


图 3

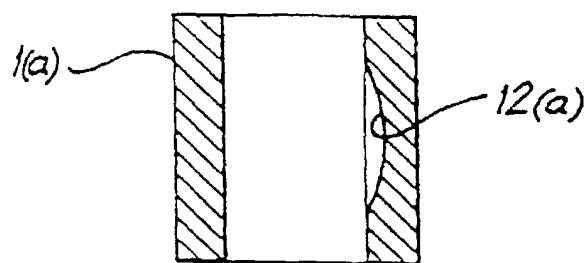


图 4(a)

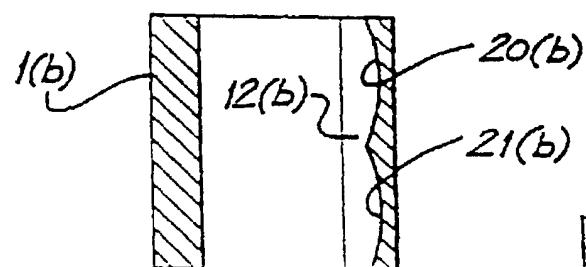


图 4(b)

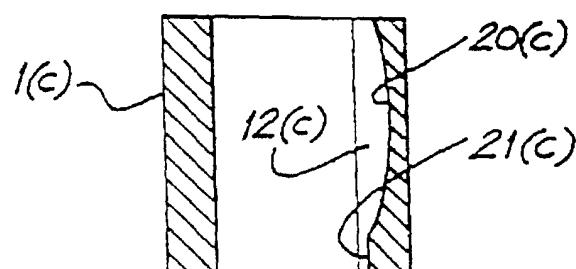


图 4(c)

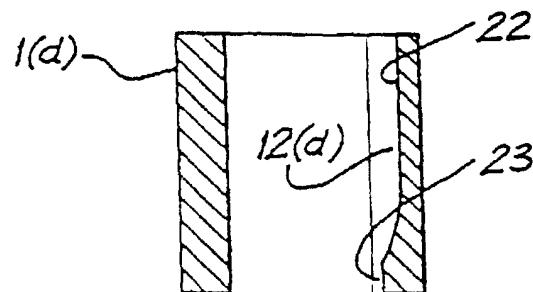


图 4(d)

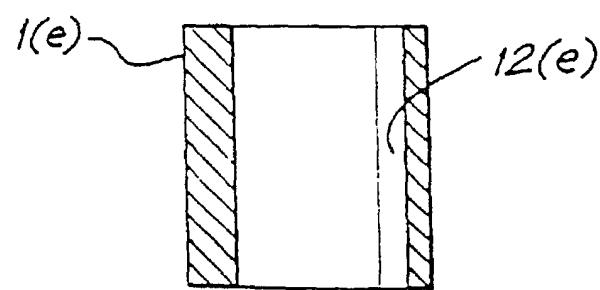


图 4(e)

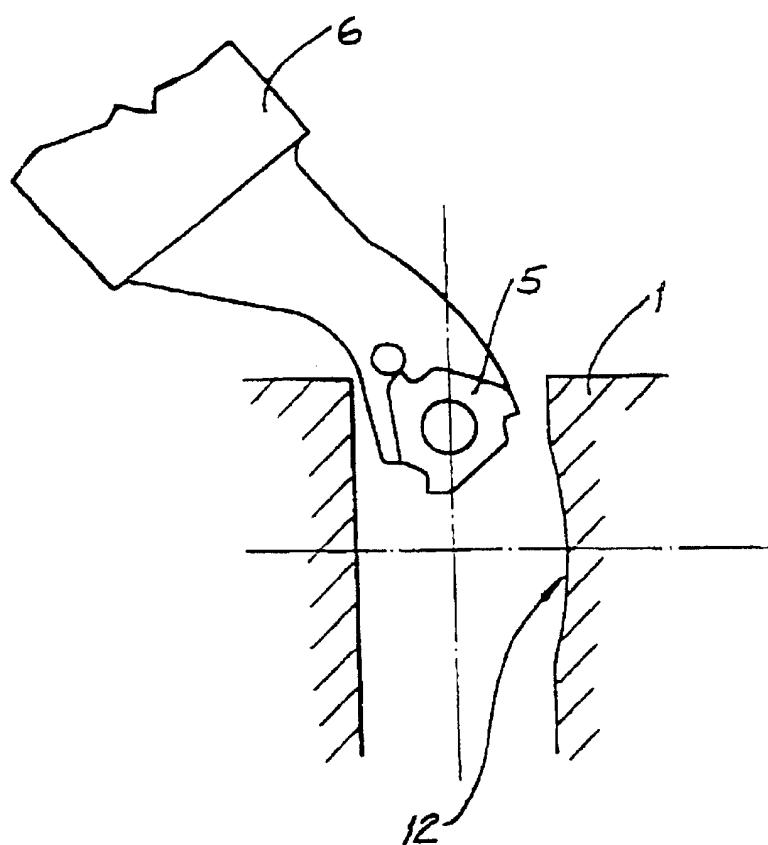


图 2

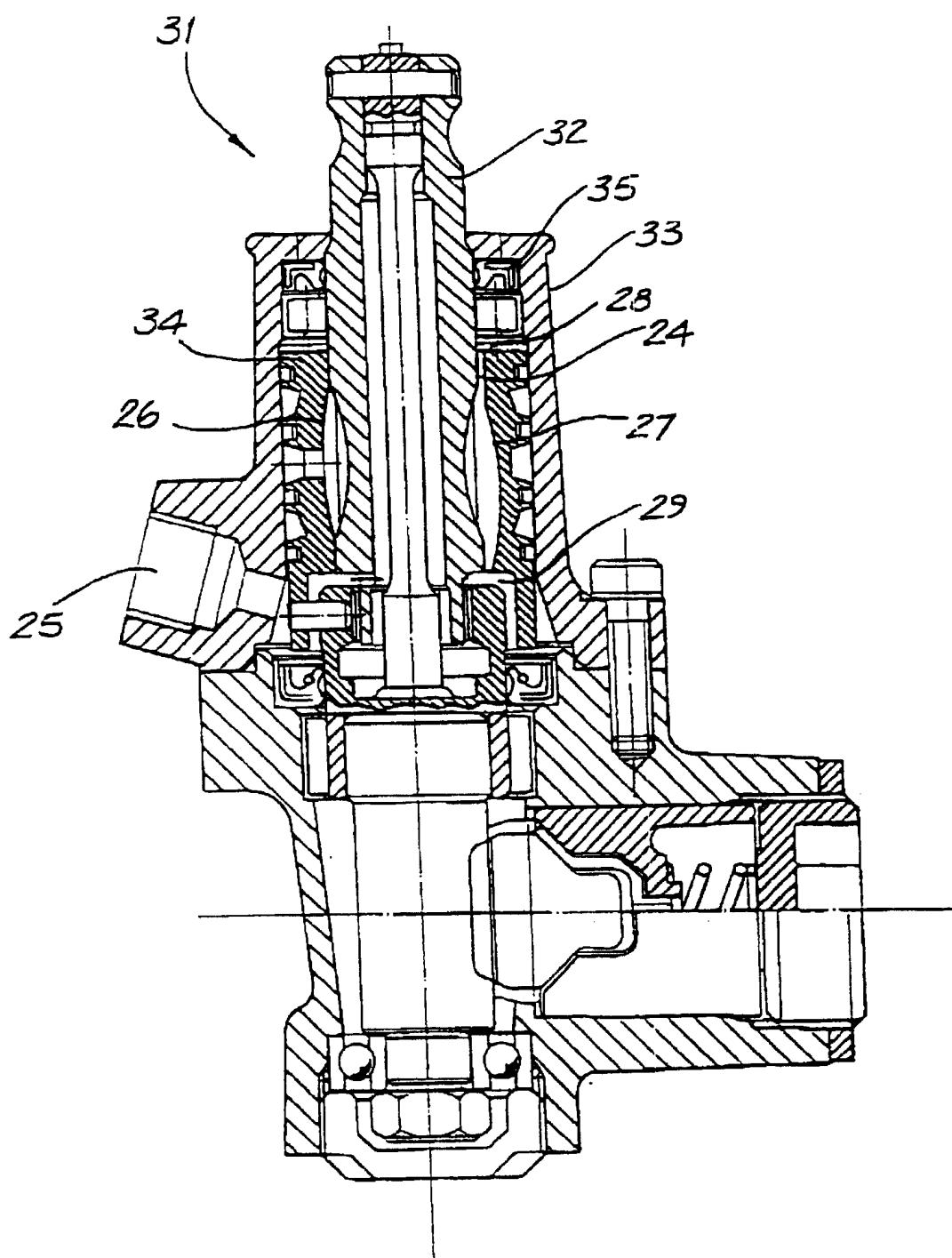


图 5