

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21D 39/04 (2006.01)

F15B 15/14 (2006.01)

F16J 10/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03810821.6

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100366360C

[22] 申请日 2003.4.23 [21] 申请号 03810821.6

[30] 优先权

[32] 2002.5.15 [33] IT [31] RM2002A000268

[86] 国际申请 PCT/IT2003/000255 2003.4.23

[87] 国际公布 WO2003/097269 英 2003.11.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.12

[73] 专利权人 卡博莱科有限责任公司

地址 意大利佩格诺拉

[72] 发明人 托马索·坎德利里

吉欧万尼·罗维纳

多纳托·卡卡格尼

[56] 参考文献

US2957734A 1960.10.25

US4791712A 1988.12.20

US2487512A 1949.11.8

US3068563A 1962.12.18

EP1186820A1 2002.3.13

US3811367A 1974.5.21

审查员 李声宏

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 林芳芳 王洁

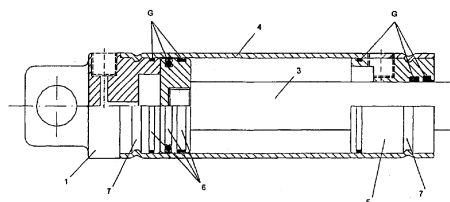
权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

封闭液压、气动或油气动缸的方法及其实施装置

[57] 摘要

本发明提供一种用于制造液压起重缸或液压、气动或油气动缸的方法，这些缸包括一个管状缸体，在缸体的两端紧固缸底和缸头，和连杆形成一体的活塞在缸体内滑动，该方法的特征在于，为了以不可移动的方式将缸头和缸底紧固到液压起重缸的管状缸体上而不用车螺纹和/或焊接步骤，该方法提供了在管状缸体的端部实施延伸到管状缸体本身的整个厚度的受控塑性变形，适合于通过在每个端部产生至少一个径向向内突出的圆周环，使其插入至少一个分别设置在插入缸管本身的缸底和缸头上的沟槽中而将其原位闭锁，从而使缸体的两端局部变形。所述塑性变形保证了缸管和缸底以及缸管和缸头之间连接的机械密封。



1. 一种制造液压起重缸或液压，气动或油气动缸的方法，该种缸包括一个圆柱形管状缸体（4），缸底（1）和缸头（5）紧固在该管状缸体的两端，和连杆（3）形成一体的活塞（2）在管状缸体（4）内滑动，其特征在于，为了在不用车螺纹和/或焊接的步骤情况下以不可移动的方式将缸头（5）和缸底（1）紧固到液压起重缸的管状缸体（4）上，该方法提供了在管状缸体（4）的两端实施受控的延伸到管状缸体本身的整个厚度上的塑性变形的步骤，该步骤适宜于通过在每一个缸管（4）端部产生至少一个径向向里突出的圆周形环，使该环插入分别设置在被插入缸管（4）本身的缸底（1）和缸头（5）上的至少一个沟槽（7）中将其原位闭锁而使缸管（4）两端产生局部变形；所述塑性变形保证了缸管（4）和缸底（1）以及缸管（4）和缸头（5）之间的机械密封；所述受控塑性变形通过驱动管形缸体（4）和插入其中的缸头（5）转动的转动方法进行。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述受控塑性变形通过机械辊轧的方法进行。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，为保证缸底（1），缸头（5），活塞（2）和连杆（3）的密封，将密封圈（G）放入设置在缸底，活塞的外圆周表面，以及设置在缸头的外圆周表面和连杆在其中滑动的内圆周表面上的沟槽（6）中。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过产生外环形沟槽和相应的径向朝向缸管本身的轴线突出的内环，将该内环插入设置在缸底（1）和缸头（5）上的各自的环形沟槽（7），使所述缸管或套管（4）的塑性变形适宜

遍及缸管本身的全部厚度。

5. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，该工艺提供了通过将预装配的缸体或液压起重缸固定到至少一个多重辊头（TM）进行机械辊轧的步骤，该多重辊头（TM）包括一个或多个进行缸体的封闭步骤的成形辊（R1）；塑性变形能在冷的或热的状态下通过成形辊（R1）可变化的压力和转速进行。
6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，该工艺提供了下列步骤，各个辊（R1）在径向相对于缸体（4）对称移动并具有相同的同时转动；在这种方式下通过获得这一点，一旦接触和位于其内部的缸底（1）和/或缸头（5）形成一体的绕其自身轴线自由转动的缸管（4），多重辊头（TM）通过所述成形辊（R1）的适当的压力的方法引起缸体本身局部的预先确定的环形塑性变形。
7. 如权利要求 1, 2, 4, 5, 6 中任何一项所述的方法，其特征在于，该工艺基本包括下列步骤：
 - A. 将适当的密封圈（G）放入在缸底（1）上设置的相应的环形槽（6）内；
 - B. 将缸底（1）插入在液压缸的套管（4）的第一端的预先确定的位置中；
 - C. 将包括一个或多个成形辊（R1）的多重辊头（TM）定位在上述缸管（4）的第一端；
 - D. 同时将各个成形辊（R1）靠近缸管（4）的外圆柱表面并通过辊轧的方法进行塑性变形；
 - E. 使成形辊（R1）脱离缸体；
 - F. 将密封圈（G）放入和连杆（3）形成一体的活塞（2）上设置的相应的环形槽（6）内；

- G. 将另外的密封圈（G）放入在缸头（5）的外圆柱表面和内圆柱表面上设置的相应的环形槽（6）内；
 - H. 将活塞（2）插入缸管（4）内，以及将缸头（5）插入其在液压缸的套管（4）的第二端的预先确定的位置中，事先已经先将连杆（3）插入缸头（5）；
 - I. 将包括一个或多个成形辊（R1）的多重辊头（TM）定位在缸管（4）的上述端部；
 - J. 同时将各个成形辊（R1）靠近缸管（4）的外圆柱表面并通过辊轧的方法进行塑性变形；
 - K. 使成形辊（R1）脱离缸体。
8. 如权利要求3所述的方法，其特征在于，该工艺基本包括下列步骤：
- A. 将适当的密封圈（G）放入在缸底（1）上设置的相应的环形槽（6）内；
 - B. 将缸底（1）插入在液压缸的套管（4）的第一端的预先确定的位置中；
 - C. 将包括一个或多个成形辊（R1）的多重辊头（TM）定位在上述缸管（4）的第一端；
 - D. 同时将各个成形辊（R1）靠近缸管（4）的外圆柱表面并通过辊轧的方法进行塑性变形；
 - E. 使成形辊（R1）脱离缸体；
 - F. 将密封圈（G）放入和连杆（3）形成一体的活塞（2）上设置的相应的环形槽（6）内；
 - G. 将另外的密封圈（G）放入在缸头（5）的外圆柱表面和内圆柱表面上设置的相应的环形槽（6）内；
 - H. 将活塞（2）插入缸管（4）内，以及将缸头（5）插入其在液压缸的套管（4）的第二端的预先确定的位置中，事先已经先将连杆（3）插入缸头

(5);

- I. 将包括一个或多个成形辊(R1)的多重辊头(TM)定位在缸管(4)的上述端部;
- J. 同时将各个成形辊(R1)靠近缸管(4)的外圆柱表面并通过辊轧的方法进行塑性变形;
- L. 使成形辊(R1)脱离缸体。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,如果有两个多重辊头(TM),首先进行步骤 A, B, F-H, 然后同时进行后继的步骤 C-E, I-K。

10. 用于通过上述权利要求 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 中任一项所述的方法制造液压起重缸或液压, 气动或油气动缸的设备, 其特征在于, 该设备提供了包括至少两个相对的以同时和对称的方式靠近缸管(4)的表面的转动成形辊(R1)的多重辊头(TM); 所述转动成形辊(R1)适合于在转动中驱动绕其自身的轴线自由转动的缸管(4)。

11. 用于通过上述权利要求 3 所述的方法制造液压起重缸或液压, 气动或油气动缸的设备, 其特征在于, 该设备提供了包括至少两个相对的以同时和对称的方式靠近缸管(4)的表面的转动成形辊(R1)的多重辊头(TM); 所述转动成形辊(R1)适合于在转动中驱动绕其自身的轴线自由转动的缸管(4)。

12. 用于通过上述权利要求 7 所述的方法制造液压起重缸或液压, 气动或油气动缸的设备, 其特征在于, 该设备提供了包括至少两个相对的以同时和对称的方式靠近缸管(4)的表面的转动成形辊(R1)的多重辊头(TM); 所

述转动成形辊（R1）适合于在转动中驱动绕其自身的轴线自由转动的缸管（4）。

13. 用于通过权利要求 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 中任一项所述的方法制造液压起重缸或液压，气动或油气动缸的设备，其特征在于，该设备提供了一个单独的成形辊（R1）和一个或多个推进辊用以抵消由塑性变形产生的应力，这些推进辊以同时和对称的方式靠近缸管（4）的表面；所述单独的成形辊（R1）适合于在转动中驱动绕其自身的轴线自由转动的缸管（4）。
14. 用于通过权利要求 3 所述的方法制造液压起重缸或液压，气动或油气动缸的设备，其特征在于，该设备提供了一个单独的成形辊（R1）和一个或多个推进辊用以抵消由塑性变形产生的应力，这些推进辊以同时和对称的方式靠近缸管（4）的表面；所述单独的成形辊（R1）适合于在转动中驱动绕其自身的轴线自由转动的缸管（4）。
15. 用于通过权利要求 7 所述的方法制造液压起重缸或液压，气动或油气动缸的设备，其特征在于，该设备提供了一个单独的成形辊（R1）和一个或多个推进辊用以抵消由塑性变形产生的应力，这些推进辊以同时和对称的方式靠近缸管（4）的表面；所述单独的成形辊（R1）适合于在转动中驱动绕其自身的轴线自由转动的缸管（4）。
16. 如权利要求 9 所述的设备，其特征在于，该设备提供了三个放置成相隔 120 度的转动成形辊（R1）以使设备自行对准中心，通过最大程度上减小可能产生不对称和/或裂纹的内部变形和应力，该自对准中心的设备能保证负荷和应力的绝对均匀和对称的分布。

封闭液压，气动或油气动缸的方法及其实施装置

技术领域

本发明涉及液压，气动和油气动缸的制造。尤其涉及通过机械“辊轧”的方式“封闭”这些缸体的工艺过程。

背景技术

当前，液压起重缸以及液压，气动或油气动缸的制造都要求将缸底和缸头焊接到缸本身的管状缸体上，很明显，这需要可观的劳动力和工艺成本，也带来由于焊接过程中局部高温引起的材料的内部应力问题。

用于封闭缸体的其他工艺，诸如精密模压和层叠也都因为存在引起约 20% 的生产报废品的塑性变形区域中的不能容忍的裂纹，和引起约 70% 的生产报废品的塑性变形的非均匀性及其随之发生的闭锁和机械密封的失败而显示的严重缺陷。

发明内容

本发明的主要目的是改进这些实施步骤，更精确地改进封闭液压，气动和油气动缸的步骤。根据本发明，可以通过取消焊接和轴螺纹步骤，替代为用由机械辊轧的方法实施的塑性变形的特殊工艺来达到本发明的目的。

实施上述工艺的方法也是本发明的目的。

本发明的创新原理是，为了将缸头和缸底连接到液压起重缸本身的管状缸体上去，运用一种非轴螺纹和/或焊接方法的缸体或液压起重缸的“封闭”工艺。

这些步骤能通过一种特殊的闭锁/封闭方法简易并低成本地实施，该方法进行由一种特殊的设备实施的辊轧过程控制的“塑性”变形。

为了消除上述缺陷，根据本发明提供了一种辊轧机实施的机械辊轧工艺，该辊轧机配备一种特殊的最好是多重辊的成形头，从而能大大减少工艺生产上的报废品。

附图说明

通过下文的叙述以及以实例的简单形式而并非为了限制目的参考说明优选实施例的附图，将能更好地理解本发明。

这些附图中：

图 1 示意性地显示了根据本发明的液压起重缸的元件的分解图；

图 2 示意性地显示了已经被装配和封闭，准备投入使用的图 1 的液压起重缸；

图 3 是说明在实施塑性变形的工艺过程期间的多重辊头的透视图；

图 4 显示了根据本发明实现塑性变形的第二种方法；

图 5 是显示变形以后液压缸的端部的分解视图的三维剖面图；和

图 6 是该剖面的低放大倍率的照片图象。

具体实施方式

本发明在制造液压起重缸以及液压，气动或油气动缸的步骤中通过替代用特殊的辊轧步骤取消了轴螺纹和焊接的机械加工步骤。

众所周知，一个液压缸（图 1 和图 2）由缸底 1，套管或缸管 4，活塞 2，连杆 3 和缸头 5 构成。

缸底 1 和缸头 5 必须以不可移动的方式紧固到套管 4 上：前者被用作缸或液压缸本身的封闭件，后者用作允许被所使用的液体或气体推动的连杆 3 进行滑动的部件。因而很明显，连杆 3 和活塞 2 形成一体。

在套管或缸管 4 内自由滑动的活塞用一个或多个最好是环状的密封圈 G（O 型圈）进行符合液压或气动要求的密封，这些密封圈 G 被插入设置在活塞 2 身上的特殊的沟槽 6 中。

同样的密封圈 G 和沟槽 6 的系统也被用于保证连杆 3 和缸头 5 之间，以及缸底 1 和套管 4 和缸头 5 和套管 4 之间的密封。

如上所述，为了制造液压缸，当前应用了几种不同的方法，这些方法利用了两种不同的技术将缸头和缸底连接到缸管上，也就是轴螺纹和焊接。实际上，两种技术都能被用到将缸底和缸头紧固到缸管上，或者更普遍的是，焊接被用于将缸底紧固到缸管而轴螺纹被用于将缸头紧固到缸管。

尤其是焊接步骤，除了进行焊接所需要的时间外，还造成了对于缸管 4 的

应力并造成其变形，因此降低了缸或液压缸的平均寿命。

根据本发明的辊轧步骤通过上述配备特殊的多重辊成形头的机械辊轧机的方法进行，该多重成形头通过适当地作用在缸管上，以均匀的可重复生产的方式并且不产生裂纹地实现预先确定的塑性变形，该塑性变形在缸管 4 和缸底 1 之间和缸管 4 和缸头 5 之间的连接中达到完全的机械密封。为了达到这个目的，缸底和缸头分别配备至少一个各自的外环形槽 7，缸管 4 的变形区域和该外环形槽 7 相适配。

如图 2 所示，缸底 1 和缸头 5 的最靠里的沟槽 6 被用作放置保证液压或气动密封的适当材料的密封圈 G，而各自的外环形槽 7 适合于接纳缸管 4 的通过用本文叙述的机械辊轧工艺的塑性变形“转移”的材料。

事实上，所述缸管或套管 4 的塑性变形形成一个外环形沟槽和一个相应的朝向缸管本身的轴线径向突起的内环，该内环实际上适合于插入设置在缸底 1 和缸头 5 上的相应的环形槽 7 中。

所应用的机械工艺有利地保证了沟槽 7 内缸管 4 和紧固在其端部的元件（缸底 1 和缸头 5）之间的均匀的接触。

通过扫描电子显微镜（SEM）分析的方法在几个缸管样品上对该工艺质量进行了检查。SEM 的观察包括准备用金相技术进行观察的外表面，内表面和制造剖面。这样的检测表明，仅在外表面上有非常小数量的并且其深度限于 10-20 微米以下的裂纹；内表面不存在裂纹。图 6 中显示了一个根据缸管本身的纵轴

摄制的缸管和缸底或缸头之间的接合区域的剖面的低放大倍率图象。

机械辊轧步骤通过将预装配的缸体固定到实施封闭步骤的特殊的多重辊成形头 TM 上进行。该步骤能在冷的和/或热的状态下进行，压力可在很宽的范围内变化，同样，成形辊 R1 的转速也可在很宽的范围内变化；所述的几个设定生产条件的参数必须紧扣住缸管 4 的尺寸和厚度以及构成材料的特性等。

每一次辊轧步骤的时间从几秒到最大 50-60 秒中变化。

相对于至今采用的各种方案，所述的本工艺有利地保证使缸底 1 和缸头 5 牢固地固定到缸管 4 上，将生产报废率从高达 70%以上减小到低于 0.1%。

同时也指出，2000 件的样品生产的实验数据表明，本辊轧工艺对于所涉及区域的结构均匀性，所产生的塑性变形的尺寸重现性以及闭锁部位 7（图 6）的完全和均匀的“填充”都表现出绝对的可重现性。这些条件保证了最佳的机械方面和液压方面的密封。

通过在制造样品上进行的试验发现，机械方面和液压方面的密封都比目前市场上可得到的产品更优越。

另外，根据本发明得到的产品的平均寿命也比目前已知的缸和液压起重缸更长，因为应用本文叙述的工艺，套管 4 不受到其他因素造成的变形，因为这里没有焊接的步骤。

从操作的观点，本文叙述的“辊轧”工艺进行如下：将辊轧机的特殊多重成形辊头 TM 定位在缸管或套管 4 必须发生塑性变形的区域，该塑性变形在缸管或套管本身上产生相应于外环形槽 7 的径向朝向缸管 4 的轴线突出的内环形突起。

一旦就位，多个成形辊 R1 沿径向以均匀的渐进的方式接近缸管 4。

在接近缸管 4 的步骤期间，多个辊 R1 对称地相对于缸体径向移动并还有同时进行的相同的转动。在这种方式下，一旦接触到绕其自身的轴线和位于其内部的缸底 1 和/或缸头 5 一起自由转动的缸管 4，辊轧机通过成形辊 R1 的适当的压力的方法（在冷的和/或热的状态下）在缸管 4 上形成局部的预先确定的环形塑性变形。

辊 R1 和缸管 4 的转动（缸管 4 的转动和辊 R1 方向相反）通过拖动效应使这样的工艺很容易实现，在该工艺过程中通过材料的闭锁进行了优化而恒定的材料向缸底 1 和/或缸头 5 的相应的沟槽 7 的内部转移。图 5 显示了一个分解图，图中清楚地显示了缸管 4 在缸头 5 上经受的变形。

这样的步骤避免了缸管 4 的外部 and 内部上裂纹的形成并使缸管和端元件之间实现整体闭锁，不存在径向和轴向的松动。

根据上文的内容，很明显，如上所述的工艺基本包括下列步骤：

1. 将密封圈 G 放入在缸底 1 上设置的相应的环形槽 6 内；
2. 将缸底 1 插入其在液压缸的套管 4 的一个端部的预先确定的位置中；

3. 将多重辊头 TM 定位在上述缸管 4 的第一端;
4. 同时将各个成形辊 R1 靠近缸管 4 的外圆柱表面并通过辊轧的方法进行塑性变形;
5. 使成形辊 R1 脱离缸体;
6. 将密封圈 G 放入和连杆 3 形成一体的活塞 2 上设置的相应的环形槽 6 内;
7. 将密封圈 G 放入在缸头 5 的外圆柱表面和内圆柱表面上设置的相应的环形槽 6 内;
8. 将活塞 2 插入缸管 4 内, 以及将缸头 5 插入其在液压缸的套管 4 的第二端的预先确定的位置中, 事先已经先将连杆 3 插入缸头 5;
9. 在上述第二端重复步骤 3 到 6。

很明显, 也可以交换步骤的次序, 先紧固缸头 5 再紧固缸底 1。

另外还必须注意到, 在将已经装上密封圈 G 的需要紧固的零件以及带有连杆 3 的活塞 2 放入相应的正确位置以后, 也可以设置同时作用在缸体 4 两端的两个多重辊头 TM。

在上述实施例(图 3)中, 多重辊头 TM 最好设置放置成相隔 120 度的三个成形辊 R1 以制成自对准中心的设备, 通过最大程度上减小可能产生不对称和/或裂纹的变形和内部应力, 该自对准中心的设备能保证负荷和应力的绝对均匀和对称的分布。

无论如何，很明显的是，可以用数量小于或大于三个的辊。

最后，图 4 显示的本发明的变型提供了一种用成形环阵 M1 代替多重辊头 TM 的方案。

相对于前一个方案，由形成在内部的两个通过以预先确定的速度转动逐渐靠近的 2 个半环（阵）M1 构成的成形环通过实施所希望的塑性变形对缸体的缸管 4 进行塑性变形。

作为多个成形辊（R1）的替代，根据本发明进行塑性变形的辊头的另一种变型提供了一个单个的成形辊（R1）和一个或多个推进辊用以抵消由塑性变形产生的应力。

对本发明通过参考一个实施例及其一些变型进行了叙述，但很明显，本技术领域熟练的任何人员都能进行从技术的和/或操作的观点看是等效的但包括在本工业发明的保护范围内的各种修改和替代。

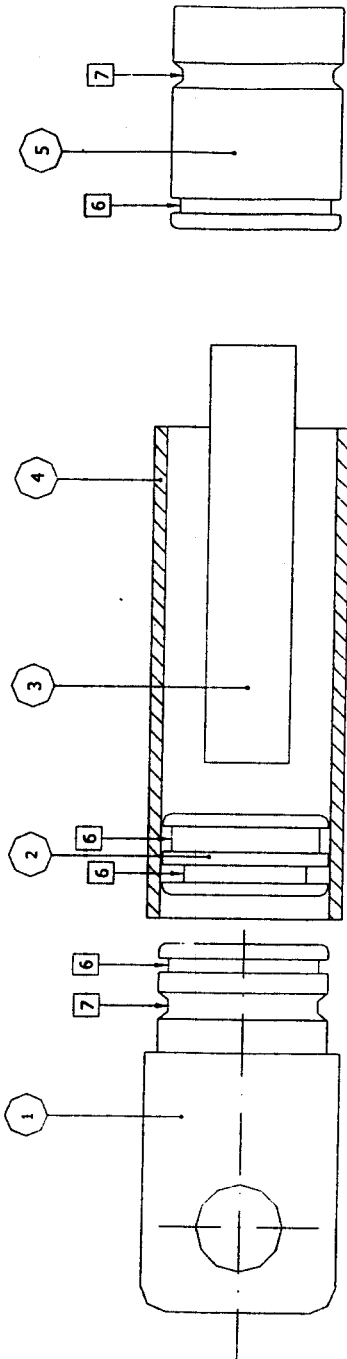


图 1

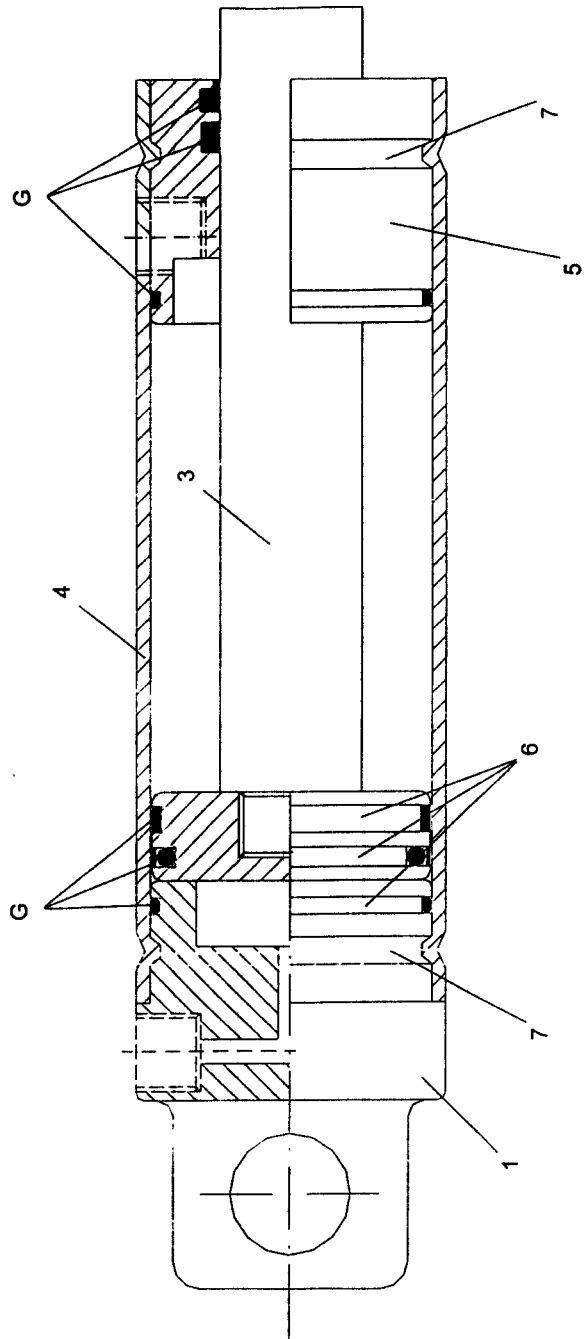


图 2

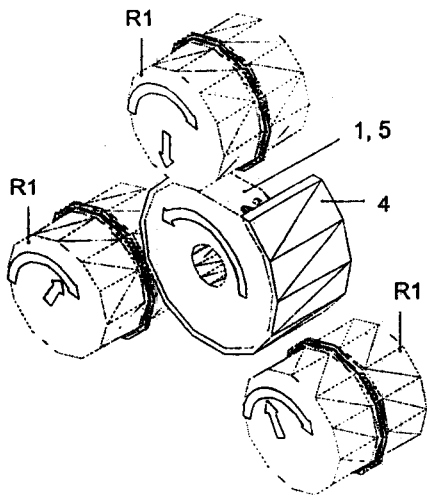


图 3

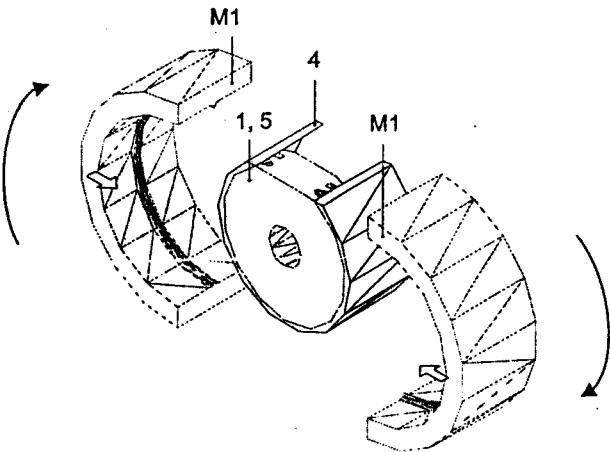


图 4

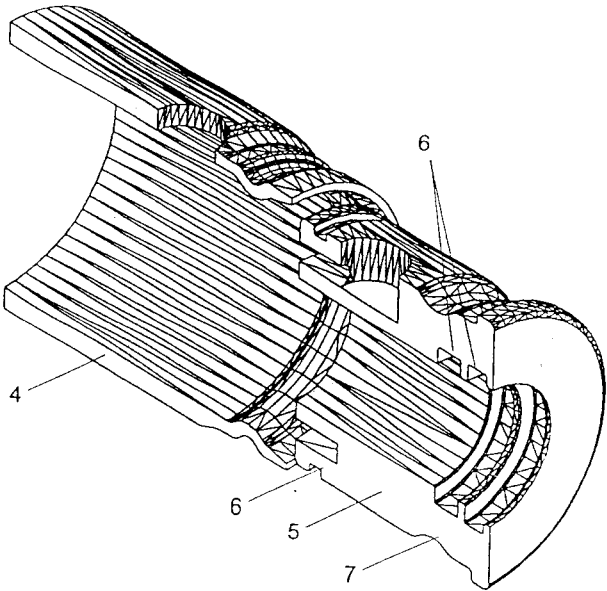


图 5

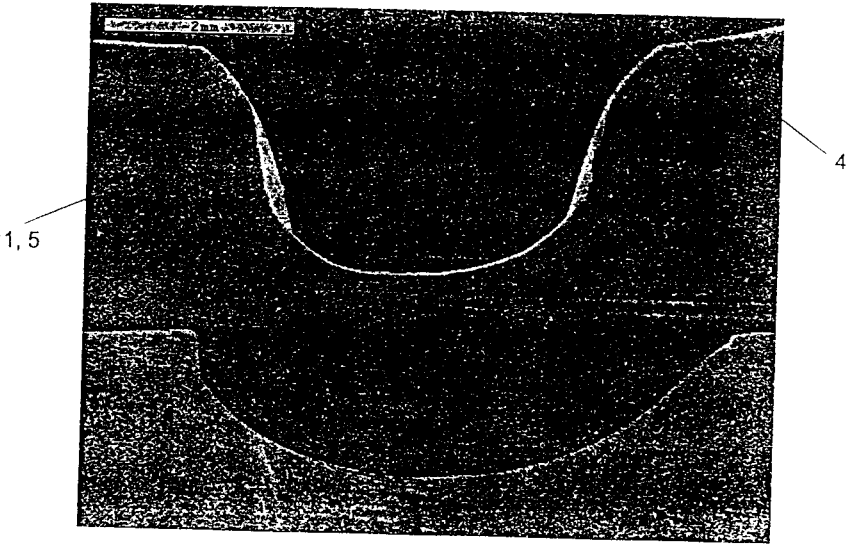


图 6