

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F15B 15/22 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610105866.4

[43] 公开日 2007年1月17日

[11] 公开号 CN 1896552A

[22] 申请日 2006.7.13

[21] 申请号 200610105866.4

[30] 优先权

[32] 2005.7.14 [33] DE [31] 102005032853.9

[71] 申请人 诺格伦有限责任公司

地址 德国阿尔彭

[72] 发明人 R·里德尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军

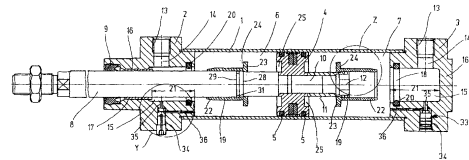
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称

具有端部位置阻尼的工作缸

[57] 摘要

一种具有端部位置阻尼的工作缸，该工作缸具有至少一个套管式阻尼销，该阻尼销在接近活塞的相应的端部位置时插入一个接受孔中，从而关闭一个阻尼腔并且在该工作缸的一个端部零件内或者在该活塞内形成一个阻尼元件。



1. 一种具有端部位置阻尼的工作缸，包括：

一个包含一个缸腔的缸体（1）；

两个在其端部用来封闭该缸腔的端部零件（2，3；52，53）；

一个活塞（4），该活塞沿纵向在两个端部位置之间可移动地支承在缸腔中；以及

阻尼装置，该阻尼装置用来当活塞接近其端部位置中的至少一个端部位置时，阻尼该活塞的移动，该阻尼装置具有两个互相配合的阻尼元件（15，19），其中的一个阻尼元件设置在一个端部零件（2，3；52，53）上，另一个阻尼元件设置在活塞（4）的朝向端部零件的一侧，当活塞接近其端部位置时，由该阻尼装置形成的一个阻尼腔就与一个节流换向装置相连通，该节流换向装置用来对封闭在该阻尼腔内的压力介质进行节流换向；

其中，该两个阻尼元件配置成在活塞的移动方向上能沿轴向互相插入，以及该阻尼元件中的至少一个阻尼元件（19）可以在两个沿轴向间隔一定距离的终端位置之间分别相对于活塞和端部零件沿纵向可作有限制移动地支承在端部零件（52，53）或活塞（4）上，以及其中，两个阻尼元件都设置有互相配合的装置，在该装置的作用下，当活塞接近其端部位置时，该沿纵向可移动的阻尼元件（19）就被相应地调整到靠近活塞（4）和端部零件（52，53）的第一终端位置，当活塞移动到远离其端部位置时，该阻尼元件就被相应地调整到远离活塞（4）和端部零件（52，53）的第二终端位置。

2. 权利要求1所述的工作缸，其特征在于，该两个阻尼元件中的一个阻尼元件具有一个接受孔（15），该孔配置在端部零件或活塞内，以及另一个阻尼元件具有一个套管式阻尼销（11，19；59，19），该阻尼销可以以密封方式插入该接受孔中。

3. 权利要求2所述的工作缸，其特征在于，该阻尼销具有一个套筒（19），该套筒沿轴向可作有限制移动地支承在一个杆形支承件（11，59）上，该支承件可以沿轴向分别地从活塞和端部零件伸出。

4. 权利要求3所述的工作缸，其特征在于，该支承件是活塞杆（8）的一部分，该活塞杆与活塞（4）相连接，并且沿轴向穿过端部零件到缸腔的外面。

5. 权利要求 3 所述的工作缸，其特征在于，该支承件具有一个与相关的端部零件（52，53）相连接的管子（59），该管子的内部与被封闭在该阻尼腔内的压力介质的节流换向装置相连通。

6. 权利要求 3 至 5 中任一项所述的工作缸，其特征在于，套筒（19）至少在其一个终端位置在沿轴向伸出地支承在突出于活塞（4）或端部零件（52，53）的端面并朝向该套筒的该支承件上。

7. 权利要求 2 所述的工作缸，其特征在于，阻尼销（11，19）具有止动装置，该止动装置用来限定它插入接受孔（15）的深度。

8. 权利要求 3 和 7 所述的工作缸，其特征在于，该止动装置具有一个配置在套筒（19）上的止动面（24），该止动面的配置是为了与端部零件（2，3）或活塞（4）上的相应的止动面互相配合。

9. 权利要求 8 所述的工作缸，其特征在于，止动面（24）配置在套筒（19）的环形凸缘（23）上。

10. 权利要求 9 所述的工作缸，其特征在于，当套筒（19）全部进入接受孔（15）后，环形凸缘（23）就容纳在端部零件（2，3）或活塞（4）的与其相关的端面内的凹槽（25）中。

11. 前述权利要求中任一项所述的工作缸，其特征在于，当活塞（4）处于其端部位置时，该活塞将牢固地支靠在相应的端部零件（52，53）的端面上。

12. 权利要求 1 所述的工作缸，其特征在于，设置有抑制装置，该装置是通过在两个可以互相插入其中的阻尼元件（15，19）之间，或者在与它们相连接的零件之间的一个摩擦接合的滑动座而形成的。

13. 权利要求 1 所述的工作缸，其特征在于，该抑制装置在两个可以互相插入其中的阻尼元件（15，19）之间，或者在与它们相连接的零件之间具有一个可以脱开的锁定作用。

14. 权利要求 12 或 13 所述的工作缸，其特征在于，该抑制装置具有至少一个弹性件（20），该弹性件配置在阻尼元件（15）上，当活塞接近其端部位置时，就使该弹性件与另一个阻尼元件（19）的表面发生摩擦接合。

15. 权利要求 14 所述的工作缸，其特征在于，该另一个阻尼元件（19）的表面上具有一个与该弹性件互相配合的止动装置。

16. 权利要求 15 所述的工作缸，其特征在于，该止动装置具有

一个配置在其表面的环形凸缘（320）或凹槽。

17. 前述权利要求中任一项所述的工作缸，其特征在于，该沿纵向可移动的阻尼元件（19）在其远离活塞或端部零件的终端位置上通过摩擦或非刚性接合来固定。

18. 前述权利要求中任一项所述的工作缸，其特征在于，封闭在该阻尼腔中的压力介质的节流换向装置包括一个限压阀。

19. 权利要求 18 所述的工作缸，其特征在于，该限压阀具有一个可设定的临界值。

20. 权利要求 17 或 18 所述的工作缸，其特征在于，压力介质流出管道（40）配置成与该限压阀相平行。

21. 前述权利要求中任一项所述的工作缸，其特征在于，压力介质在两个端部位置中的每个端部位置有一个端部位置阻尼。

22. 前述权利要求中任一项所述的工作缸，其特征在于，该工作缸可以配置成无活塞杆缸。

具有端部位置阻尼的工作缸

发明领域

本发明涉及一种具有端部位置阻尼的工作缸，该工作缸包括：一个包含一个缸腔的缸体，该缸体可以采取例如管子或者挤压型材的形式；两个在其端部封闭该气缸的端部零件；一个活塞，该活塞在两个端部位置之间沿纵向可移动地支承在缸腔内；以及一个阻尼装置，在活塞接近至少一个端部位置时，该阻尼装置用来阻尼该活塞的移动。

背景技术

压力介质作动的工作缸常常配置有端部位置阻尼，以保证工作缸无碰撞地工作。这种具有端部位置阻尼的压力介质作动工作缸的一个实例在美国专利 6,758,127 中进行了描述。在该工作缸中，一个沿轴向伸出的、圆柱形管状的阻尼销设置在活塞的两个端面中的每个端面上，而与该阻尼销相关的一个接受孔则位于与它相面对的缸体的端部零件内，当活塞接近其端部位置时，该阻尼销就插入该接受孔中。该接受孔与一个用来对封闭在阻尼腔内的压力介质进行节流换向的装置相连通。活塞在接近一个终端位置时所行进的行程长度，即从阻尼销刚开始插入接受孔并且将阻尼腔关闭的位置，到活塞已经到达其实际的终端位置并且例如以其端面支靠在相关的端部零件的端面上的位置为止之间的长度，叫做阻尼行程。该阻尼行程的长度是由阻尼销的轴向长度所预先决定的，从而也是由接受孔的深度所决定的，而这又受到端部零件的轴向尺寸（换句话说，厚度）的限制。由于工作缸的安装长度对于一个给定的活塞行程来说通常是预先决定的（例如，根据标准），因而也不可能做成任意长距离的阻尼行程。

另一方面，特别是在移动质量比较大时，阻尼距离（或者换句话说，阻尼行程）比较长是适合的，因为该移动质量的动能通过这种装置可以更好的耗散，从而使得作用在辅助结构上的反作用力较小，并且通常也改进了调整能力（特别是在具有附加零件的情况下）。在一种终端位置阻尼的工作缸（它可从德国实用新型专利 DE 297 06 364 U1

中获知)中,工作缸的主活塞放在一个控制活塞的后面,该控制活塞带有一个环形磁铁并且通过一个锥形弹簧与主活塞相连接,该控制活塞可移动地在活塞杆上滑动。同时,该控制活塞还起一个流出导管的阻断装置和阀的作用,当该控制活塞与工作缸的相应的端部零件相接触时,就形成一个被围住的阻尼腔,液体可以从该腔通过一个节流孔流出。与上述的现有技术相比较,虽然该工作缸具有较长的阻尼行程或行程,但是,锥形弹簧需要附加的安装空间,除此以外,还需要使用弹簧元件,由于这些弹簧元件的使用寿命有限,在许多情况下将会产生问题。

发明内容

因此,本发明的目的是创造一个具有端部位置阻尼的工作缸,该工作缸的阻尼装置以一种操作可靠的简单结构为其特征,整个工作缸只具有有限的安装长度,但却具有较长的阻尼行程。

为此,本发明提供一种具有端部位置阻尼的工作缸,包括:

一个包含一个缸腔的缸体;

两个在其端部用来封闭该缸腔的端部零件;

一个活塞,该活塞沿纵向在两个端部位置之间可移动地支承在缸腔中;以及

阻尼装置,该阻尼装置用来当活塞接近其端部位置中的至少一个端部位置时,阻尼该活塞的移动,该阻尼装置具有两个互相配合的阻尼元件,其中的一个阻尼元件设置在一个端部零件上,另一个阻尼元件设置在活塞的朝向端部零件的一侧,当活塞接近其端部位置时,由该阻尼装置形成的一个阻尼腔就与一个节流换向装置相连通,该节流换向装置用来对封闭在该阻尼腔内的压力介质进行节流换向;

其中,该两个阻尼元件配置成在活塞的移动方向上能沿轴向互相插入,以及该阻尼元件中的至少一个阻尼元件可以在两个沿轴向间隔一定距离的终端位置之间分别相对于活塞和端部零件沿纵向可作有限移动地支承在端部零件或活塞上,以及其中,两个阻尼元件都设置有互相配合的装置,在该装置的作用下,当活塞接近其端部位置时,该沿纵向可移动的阻尼元件就被相应地调整到靠近活塞和端部零件的第一终端位置,当活塞移动到远离其端部位置时,该阻尼元件就被相

应地调整到远离活塞和端部零件的第二终端位置。

在该新颖的工作缸中，用来在活塞接近其端部位置中的至少一个端部位置时对活塞的移动进行阻尼的装置具有两个互相配合的阻尼元件，其中的一个阻尼元件设置在工作缸的一个端部零件上，另一个阻尼元件设置在活塞上，其面朝向该端部零件上。该两个端部零件在活塞接近其端部位置时，封闭了一个阻尼腔，该阻尼腔与一个用来对封闭在阻尼腔中的压力介质进行节流换向的装置相连通。为此，两个阻尼元件配置成能沿活塞移动的方向以套管的方式沿轴向互相插入，例如在两个阻尼元件中的一个阻尼元件具有一个配置在端部零件或活塞内的接受孔，另一个阻尼元件具有一个套管式的阻尼销，该阻尼销可以以密封方式插入该接受孔中。在一个最佳实施例中，阻尼销具有一个套筒，该套筒沿轴向可以作有限移动地支承在一个杆形支承件上，该支承件沿轴向朝活塞或端部零件伸出。在一个具有一个穿过端部零件延伸的活塞杆的工作缸中，该支承件可以直接成为该活塞杆的一部分。

在该两个配置成在活塞接近其端部位置时能互相插入的阻尼元件中的至少一个阻尼元件可以在两个沿轴向间隔一定距离的终端位置之间根据实际应用情况相对于活塞或端部零件沿纵向可作有限移动地支承在端部零件或者活塞上。两个阻尼元件都设置有互相配合的抑制装置，在该装置的作用下，当活塞从其端部位置移开时，该沿纵向可移动的阻尼元件就被相应地调整到一个终端位置，该终端位置比第一终端位置（阻尼元件通常使用的位置）离开活塞更远。该一个阻尼元件相对于活塞或端部零件的移动能力产生了一个附加阻尼行程，该附加阻尼行程是当活塞接近其端部位置时通过零件之间互相滑动的套管作用而产生的。当活塞从其端部位置移开时，抑制装置可保证该沿纵向可移动的阻尼元件返回到其开始位置，而这样做无需附加的作动装置，例如弹簧元件等。因而也不需要附加的安装空间。此外，该简单结构可以允许采用以类似批量生产为基础生产出来的零件，即便是长阻尼行程（即，长阻尼行程）的零件也如此。

本发明的工作缸的其它的有利的特征和实施例是各项从属权利要求的主题。

该工作缸可以是单动式或者双动式工作缸，该工作缸具有一根至

少穿过其一个端部零件的活塞杆，但是本发明的原理还可以同样应用于没有活塞杆的工作缸。该工作缸通常是由压力介质驱动的缸，例如气动缸，但是，用于终端位置阻尼的相当的装置也可以设置在具有不同驱动形式（例如通过波顿（Bowden）钢索等）的工作缸或者线性驱动器中。

体现本发明主题的典型实施例示于附图中。

附图说明

图 1 是本发明的工作缸的侧视纵向剖面图，图中示出了活塞的一个中间行程位置；

图 2 是图 1 中的工作缸的“Y”详图的放大图；

图 3 是图 1 中的工作缸的“Z”详图的放大图；

图 4 示出了与图 1 中的工作缸处于相应的剖视图中的情况，图中示出了该活塞的一个行程位置，端部位置阻尼装置的两个阻尼元件在该位置上刚刚互相进入接合；

图 5 示出了与图 1 中的工作缸处于相应的剖视图中的情况，图中示出了该活塞的一个行程位置，端部位置阻尼装置的两个阻尼元件在该位置上全部互相插入；

图 6 示出了与图 1 中的工作缸处于相应的剖视图中的情况，图中示出了该活塞的一个行程位置，活塞在该位置上已经到达其端部位置；

图 7 示出了与图 1 中的工作缸处于相应的剖视图中的情况，图中示出了该活塞的一个行程位置，活塞在该位置上已经又部分地离开其端部位置；以及

图 8 是本发明的工作缸的侧视纵向剖面图，图中示出了一个配置成无活塞杆缸的本发明工作缸，图中示出了该活塞的一个行程位置，活塞在该位置上已经接近其端部位置，并且两个阻尼元件也已经进入互相接合。

具体实施方式

图 1 至 7 示出了一个采取气动缸形式的工作缸，该工作缸具有一个采取圆筒形管 1 形式的缸体和两个以密封方式与圆筒形管 1 相连接

的端部零件 2, 3。圆筒形管 1 围绕着一个其中有活塞 4 的缸腔, 该活塞通过活塞环密封与圆筒形管 1 的内壁相密封, 并且可以由该内壁导引沿纵向移动。活塞 4 把缸腔分成由活塞 4 所隔开的两个气缸 (或压力) 室 6, 7。

一个同轴的圆柱形活塞杆 8 牢固地与活塞 4 相连接, 并且以密封方式进行导引通过端部零件 2。图中的活塞杆密封用标号 9 表示。横向穿过气缸室 6 的活塞杆 8 在活塞的完全相反的两侧延长。在其延长部分 10 上, 伸出到气缸室 7 内的一个同轴的圆柱形衬套 11 通过一个标号为 12 的螺钉固定在活塞 4 上, 该螺钉拧紧在活塞杆的延长部分 10 上。

一个通向螺纹孔 13 的连接导管 14 配置在端部零件 2, 3 的每个端部零件上, 通过相应的螺纹拧入式连接接头, 该连接导管可以与一个压缩气源 (未示出) 或通风设备相连通, 并且在所有情况下都要通过一个适当的阀 (也未示出), 该连接导管的另一端通向一个相应的圆柱体的杯形接受孔 15, 该孔将气体分别排入指向活塞 4 的相应的端部零件 2 和 3 一侧的气缸室 6 和 7 中。与活塞杆同轴的接受孔 15 在端部零件 2, 3 中都是在远离活塞 4 的一端封闭, 就端部零件 2 来说, 这可以通过活塞杆密封 9 来实现, 而在另一个端部零件 3 内的接受孔 15 则可以通过一个整体形成的底部 16 来封闭。每个接受孔 15 都有一个采取 O 形圈 20 的形式的弹性密封件, 该 O 形圈全部围绕在接受孔的开口附近的一个环形槽 18 中延伸。

两个接受孔 15 的轴向深度通常是相等的, 其尺寸应当这样来确定, 使得不需要增加工作气缸的安装长度就可以实现其最大深度 21。

在两个端部零件 2, 3 的每个端部零件的接受孔 15 中都形成有一个相应的用于活塞 4 的终端位置阻尼装置的阻尼元件。为此目的, 该阻尼元件与设置在活塞 4 上的第二阻尼元件相配合, 该第二阻尼元件具有一个相应的套管式阻尼销, 当活塞接近其相应的终端位置时, 该销就可以以密封的方式插入相应的接受孔 15 中, 以便限定一个封闭压力介质的阻尼腔, 当节流从接受孔流出时, 压力介质将产生对活塞运动的气动阻尼。

与接受孔 15 互相配合的该另一个阻尼元件具有一个圆柱形的套筒 19, 该套筒在两种情况下都以受限制的方式沿轴向可移动地支承在

朝着端部零件 2 的活塞 4 这侧的活塞杆 8 上，以及支承在朝着另一个端部零件 3 的活塞 4 这侧上的圆柱形衬套 11 上。在其朝向相应的端部零件 2, 3 的这端，套筒 19 在其外侧上有倒角 22，而在其完全相反的一端则配备有一个环形凸缘 23，该凸缘具有一个朝向相应的端部零件 2, 3 的止动面 24。在与环形凸缘相面对的活塞端面为两个套筒 19 中的每个套筒的环形凸缘 23 设有一个相应的环形槽 25，该环形槽能够容纳整个环形凸缘 23，这在下面还要详细说明。

如同在图 3 中的“Z”详图中所能格外看清楚的那样，每个套筒 19 在其内壁的区域内都配置有一个环形台肩 26，台肩 26 与在活塞的一侧靠近衬套 11 的自由端处的相应的环形台肩 27 互相配合，以及另一台肩与在活塞的另一侧的活塞杆 8 上的环形台肩 28 互相配合。环形台肩 27, 28 与活塞相应的邻近的端面之间的距离应足够大，使得它们能以下列方式与套筒 19 的长度相适合，即，在第一终端位置上套筒远离活塞，如图 1 所示，在该位置上，环形台肩 26, 27 和 26, 28 互相支靠，两个套筒 19 及其环形凸缘 23 与活塞的相邻端面之间具有相同的轴向间隔，而在第二终端位置上套筒靠近活塞，凸缘 23 在所有情况下都完全容纳在相应的环形槽 25 内，以便套筒 19 与端部零件 3 相结合，如图 6 所示。

在图 1 中所示的第一终端位置上，两个套筒 19 处于可脱开地锁定状态。相关的止动装置具有一个采取 O 形圈 31 形式的止动件，该止动件分别放置在活塞杆 8 和衬套 11 的环形槽 29 和 30 内，并且可弹性可恢复地与在套筒 19 的内壁上的止动凹槽 32 相配合。在图示的第一终端位置，靠近端部零件 3 的套筒 19 以其大部分长度沿轴向超过衬套 11 伸出，而另一个套筒 19 则以其绝大部分长度支靠在活塞杆 8 的较大直径的部分上。套筒也可以使用摩擦接合锁定来代替止动锁定。

此外，在两个套筒 19 上配置有全部环绕其延伸的环形凸缘 320(例如在倒角 22 的连接处)，该环形凸缘可以与在端部零件 2 和 3 上的相应的 O 形圈分别地合作，并且与该 O 形圈一起形成用来阻止套筒 19 离开相应的端部零件的轴向运动的抑制装置，这在下面还要说明。

在端部零件 2, 3 中的两个接受孔 15 中的每个接受孔都设置有一个用来对封闭在阻尼腔中的压力介质进行节流换向的装置，该阻尼腔

分别由活塞 4，气缸室 6 或 7 和端部零件 2 和 3 所包围。在所描述的该实施例中，该装置包括一个节流阀 33，该阀的详细情况在图 2 中的“Y”详图中示出。节流阀 33 插入相应的端部零件 2，3 中的一个相应的孔 34 内，并且通过一个同轴的导管 35 与接受孔 15 相连通，通过一个沿侧向引出的导管 36 与气缸室 6 和/或 7 相连通。

节流阀 33 具有一个阀体 37，该阀体由一个阀弹簧 38 弹性地压紧在阀座 39 上，阀弹簧 38 沿轴向撑紧在一个用螺钉拧入在孔 34 内的柱塞 400 上。阀体 37 配置在差动活塞上。如果在导管 35，36 内的压力介质的压力相同，阀弹簧 38 就可以将阀体 37 保持在阀座 39 上，并且能保持节流阀关闭（图 2）。如果在阻尼腔内的压力升高，并由此使导管 35 内的压力升高到一个预定值，阀体 37 就将相应地从阀座 39 上抬起。小截面的节流导管 40 配置在阀体 37 内，当阀关闭时，空气就可以通过该节流导管流出阻尼腔，根据实际应用情况进入附近无压力的气缸室 6 或 7 中，节流导管 40 起到旁通导管的作用。

工作缸的端部位置阻尼所起的作用说明如下：

如图 1 中所示，在活塞 4 的中间行程位置上，两个套筒 19 中的每个套筒都作为一个沿纵向可移动的阻尼元件，图中示出的是它们处于远离活塞的终端位置，在该位置上，它们通过两个作为止动件的 O 形圈 31 来锁定。环形台肩 26，27 和 26，28 互相支靠，从而限定了套筒 19 相对于活塞 4 离该活塞最远的第一终端位置。

在图 4 中所示的行程位置上，与图 1 相比较，作为压缩空气适当地施加在气缸室 6 上、从而使气缸室 7 排气的结果，活塞 4 向右移动这样远，使活塞杆 8 几乎全部压入工作缸内，以及使右边的套筒 19 刚进入与端部零件 3 的接受孔 15 的 O 形圈 20 的接合，从而形成了一个抑制装置。该接合的初始作用借助于套筒 19 的倒角 22 而得到了加强。衬套 11 和套筒 19 通过螺钉 12 固紧在一起，并且通过 O 形圈 31 与套筒密封，套筒 19 通过 O 形圈 20 使接受孔 15 封闭，从而使活塞 4 的阻尼腔建立。同时，压力介质通过连接管导管 14 从气缸室 7 的自由流出将受到阻止。于是，压力介质只能通过阻尼导管 36，40，35 和可调整的阻尼节流阀 23 从气缸室 7 流出。

如果活塞 4，活塞杆 8 以及与它们相连接的质量块以某个速度朝着端部零件 3 的方向前进，那么，由于压力介质从气缸室 7 流出的节

流，在气缸室 7 内的压力将增加，这将对该前进运动起对抗作用，换句话说，在活塞 4 接近其端部位置时，对活塞 4 的运动的阻尼将会产生。

在进一步接近其端部位置的过程中，活塞 4 到达了如图 5 中所示的行程位置，在该位置上，采取套筒 19 形式的沿纵向可移动的阻尼元件已经全部进入接受孔 15 中，并且由此全部插入端部零件 3 内。环形凸缘 23 的止动面 24 撞击在端部零件 3 的相关的端面上，使得套筒 19 可以通过刚性接合而被锁定。如果活塞 4 继续进行向右移动，其作用如同一个止动件的 O 形圈 31 的止动作用力就将被克服，因而，最后可使活塞 4 到达如图 6 中所示的端部位置，在该位置上，套筒 19 的整个环形凸缘 23 容纳在活塞的环形槽 25 内，并且活塞以其端面支靠在端部零件 3 的端面上。

在活塞 4 的该端部位置上，套筒 19 实际上以其全部长度在衬套 11 和螺钉 12 上滑动，如图 6 中所能看到的那样，该螺钉沿轴向超过套筒 19 伸出一个很小的长度。

根据对图 4 和图 6 的比较，可以发现阻尼行程的长度：

活塞 4 从阻尼腔刚刚在气缸室 7 内形成的该行程位置开始，直到移动到图 6 中的端部位置时为止的行程称为阻尼行程 41。根据现有技术的原理，如果只有一个整体的阻尼销与活塞 4 相连接，其结果将只是在图 4 中示出的阻尼行程 42（一个短距离），该距离主要由套筒 19 从止动面 24 开始计算的轴向长度所决定。本发明由于套筒 19 是沿纵向可移动地支承在衬套 11 上，套管动作的结果使得阻尼行程 41 增加到上述阻尼行程 42 的长度的几乎两倍。没有套管动作，对于相同的轴向长度的工作缸来说，只有阻尼行程 42 可以实现。如上面一开始所说那样，特别是在具有大质量的情况下，较大的阻尼距离是合适的，因为连同其它的效果一起，该方案能提供一个较好的、无碰撞的动能消耗。

如果活塞杆 8 再次移动到左边，一开始移动到图 6 中的端部位置，然后开始将套筒 19 从接受孔 15 中拉出，因为 O 形圈 31 是通过摩擦接合而与衬套 11，因而与活塞 4 相连接的。但是，在该向外延伸运动的过程中，环形凸缘 320 将碰到 O 形圈 20，形成阻挡套筒 19（已被大部分拉出接受孔 15）完全离开接受孔 15（图 7）的抑制装置。在活

塞 4 进一步向外延伸运动的过程中, 衬套 11 被从紧固的套筒 19 中拉出, 直到环形台肩 26, 27 互相支靠在一起为止, 因此, 如果该向外延伸运动继续进行, 由 O 形圈 20 和环形凸缘 320 所形成的止动锁定作用将被克服。因此, 可以确保形成该可移动的阻尼元件的套筒 19 将会返回到其远离活塞的第一终端位置, 从而, 在发生下一次向内移动时, 套筒仍将处于图 1 中所示的正确的开始位置, 由此可以得到全部的阻尼长度 41。

该端部位置阻尼结合活塞 4 接近远离活塞杆 8 的端部零件 3 的方式已作了描述。活塞 4 接近另一个端部零件 2 的方式的情况是与此相同的, 因而不需要再作说明。

上面已经连同介绍与活塞杆 8 一同工作的双动气压缸一起描述了本发明。原则上, 它也适用于没有活塞杆的工作缸, 例如图 8 中所示的工作缸。

许多类型的无活塞杆工作缸是众所周知的。这类工作缸的实际例子在欧洲专利公开文本 EP 0 260 344 B1 和美国专利 4, 373, 427 中都有描述。在这类工作缸中, 销状阻尼元件常常牢固地连接在工作缸的端部零件上, 当活塞向终端位置移动时, 该阻尼元件就进入活塞中。如美国专利所公开的那样, 提出了与此相反的结构, 但是这种结构将相应地导致较厚的端部零件。如果将阻尼元件配置在相应的端部零件内, 那么, 在这些工作缸内的活塞中存在的空间就可以有利地用于气动阻尼, 从而可以使端部零件比较短并且与阻尼长度无关。本发明即使在这些情况下也可以无需增加工作缸长度就能获得显著加长的阻尼行程, 如同从图 8 可以清楚地看出的那样:

我们在图中只示出那些对本发明来说是必不可少的工作缸部件并且对它们进行说明。欲知详情请查阅上述参考文献。圆筒形缸体 51 在其端部由两个端部零件 52, 53 所封闭, 该缸体包围着一个气缸内腔, 活塞 54 在该内腔中可以沿纵向有导引地移动。缸体 51 设有一个纵向狭槽, 一个加强肋通过该狭槽与活塞 54 相连接并且向外通向传力件 55。该纵向狭槽由一条弹性密封带 56 所封闭, 该密封带 56 分成两部分从活塞 54 的两侧的外面密封气缸 (或压力) 室 57, 58。两个端部零件 52, 53 中的每一件都具有一个管状支承件 59, 该支承件伸进相应的气缸内腔 57 和 58 内并且与活塞 54 共轴线。在每个支承件 59

上，支承着一个可以沿纵向移动的套筒 19（如同图 1 至 7 中所示出的那样）。与之相关联的是共轴的圆柱形接受孔 15，接受孔在活塞 54 的完全相反的端面内。套筒 19 的结构和支承情况如同图 3 中所具体示出的那样。图中的相同零件用相同的标号来表示，不再另行说明。

上述情况也适用于接受孔 15 的实施例，该孔采取盲孔的形式沿轴向延伸到活塞 54 内。在端部零件 52, 53 内的每个管状支承件 59 把流体介质排入一个导管 60 中，该导管通向一个节流阀 33（其情况与图 2 中的相同）。该阀的结构和作用已经结合图 2 说明过，因而此处就不需要再一次重复说明。

图 8 示出了该无活塞杆工作缸处于一个行程位置，在该位置上，形成一个阻尼元件的左套筒 19 处于向外延伸的终端位置，即处于远离端部零件 52 的位置。再一次，由止动锁定，或者任选地，只有在支承件 59 与可移动的套筒 19 之间的摩擦接合把由它们形成的可移动的阻尼元件保持在该向外延伸的位置。当活塞朝左边端部位置的方向移动时，套筒 19 首先被推入接受孔 15 中，随后套筒本身以套管方式在支承件 59 上进一步滑动，直到它支靠在端部零件 52 上为止。在套筒 19 与 O 形圈 20 之间的止动锁定或者一个简单的摩擦接合（它形成该抑制装置）可以保证，当活塞移动到远离端部零件 52 的位置上时，形成可移动的阻尼元件的套筒 19 就将返回到向外延伸的终端位置。

上面已经连同节流阀 33 一起描述了本发明，当活塞接近一个端部零件时，该节流阀就使从相应的气缸室流出的压力介质节流，从而调整了阻尼。特别是在具有比较长的阻尼行程的气动缸内，提供一种限压阀来代替这样的节流阀是有利的，这种限压阀例如可从美国专利 3,196,753 中获知。这种由一个借助于套管而加长的阻尼行程（上面已经说明过）和限压阀的组合将在气动阻尼的调整能力方面产生一个重大的改进。由于限压阀可以在一个设定的临界值以下关闭，这在需要提供一条平行的导管（见图 2 中的导管 40）的情况下是有利的，残余空气可以通过这条导管从阻尼腔转移到连接管道，以便活塞迅速地到达其端部位置。

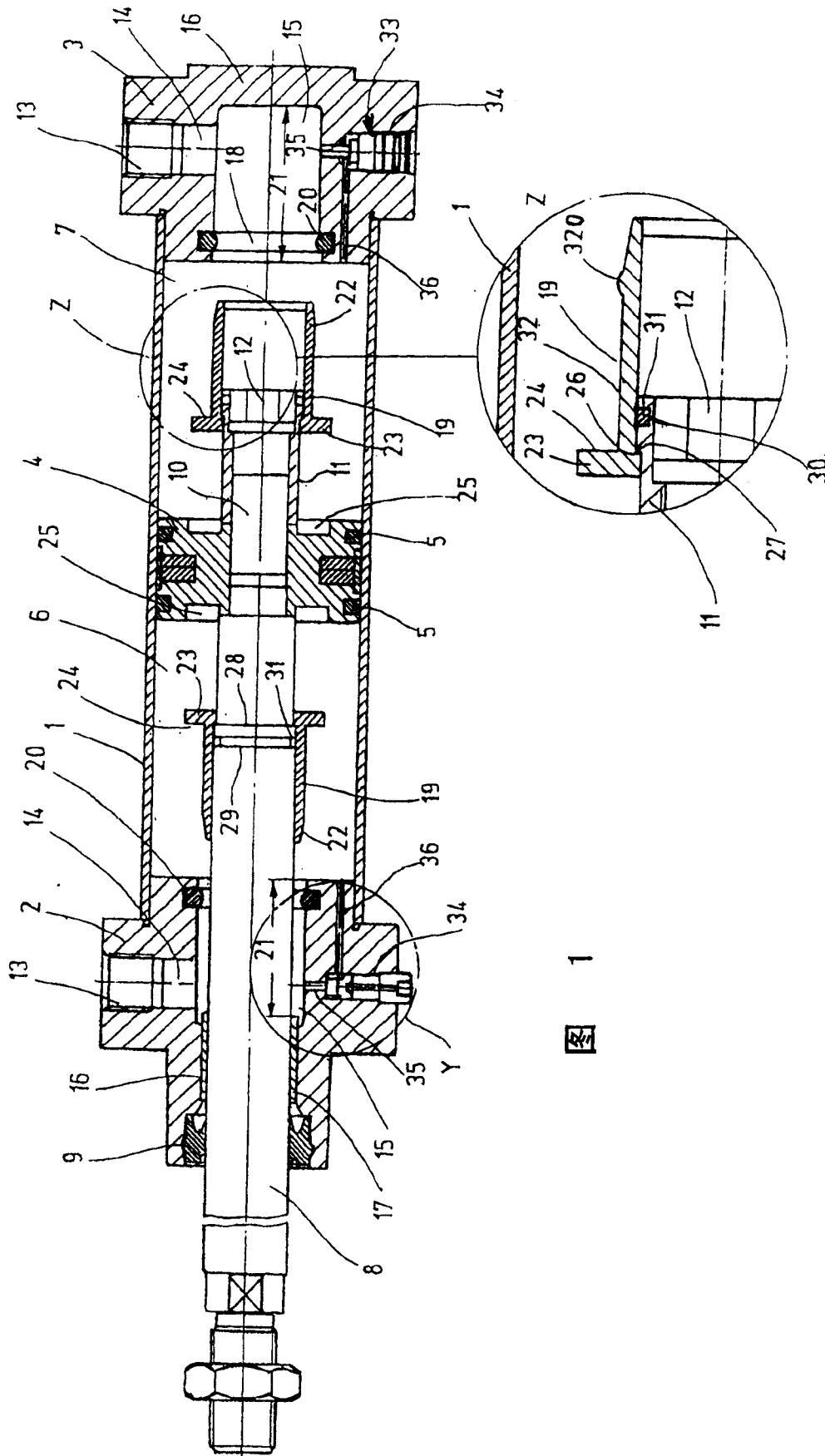


图 1

图 3

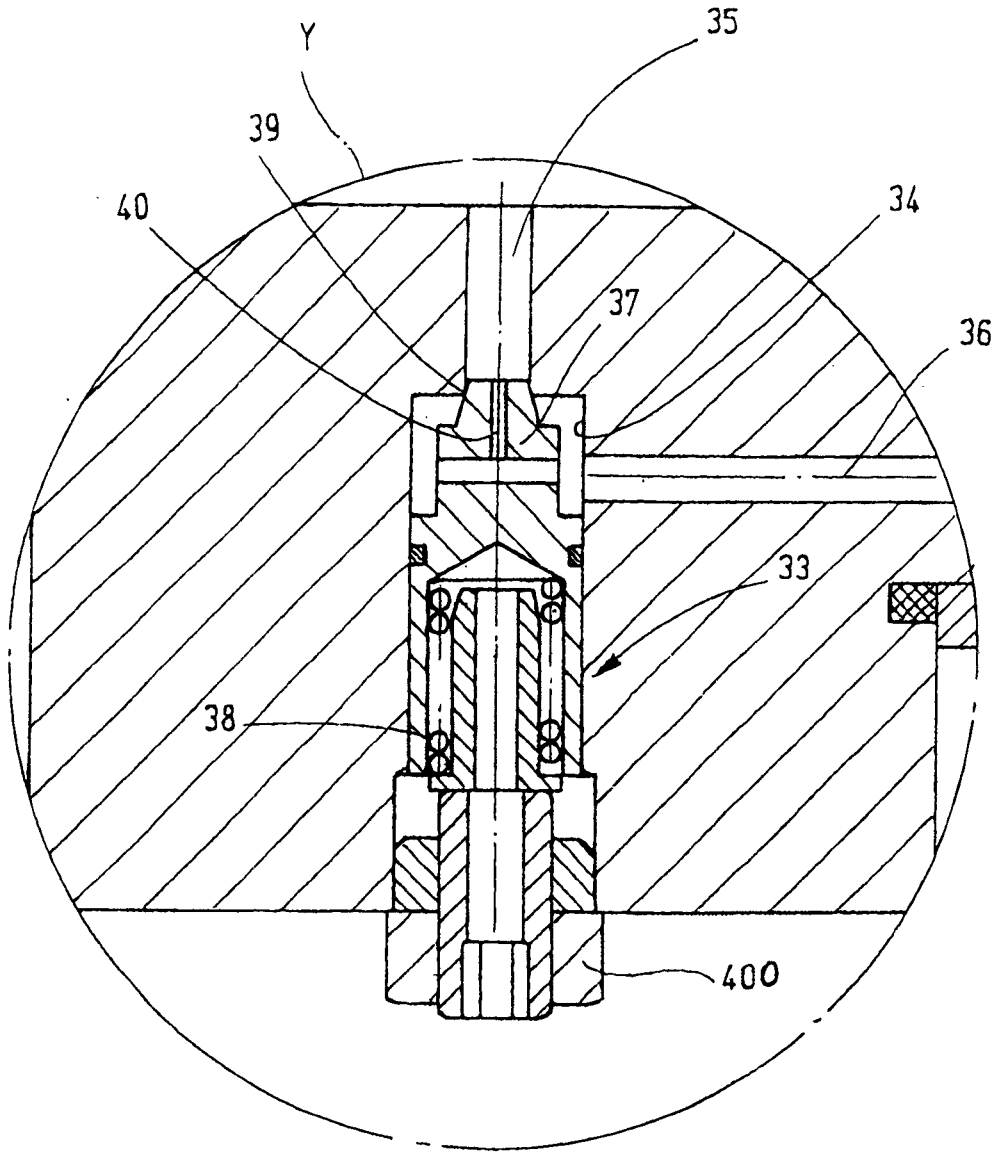


图 2

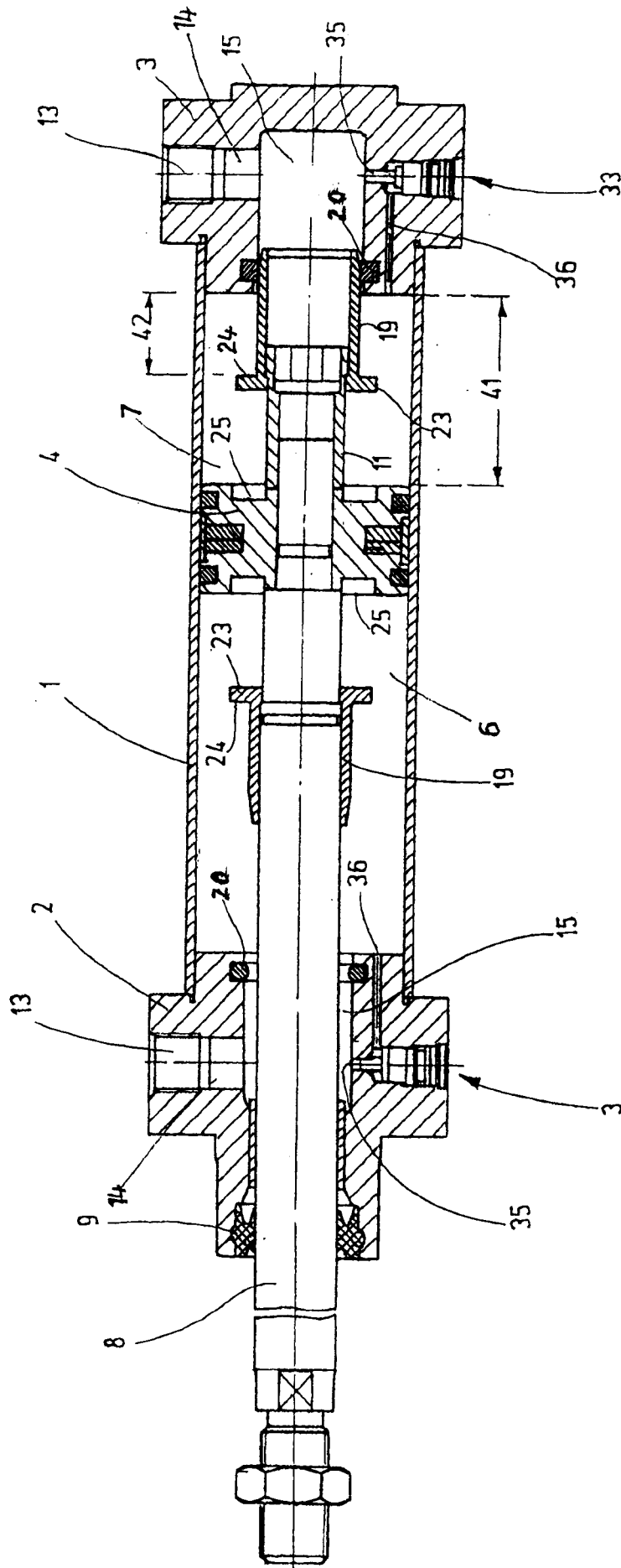


图 4

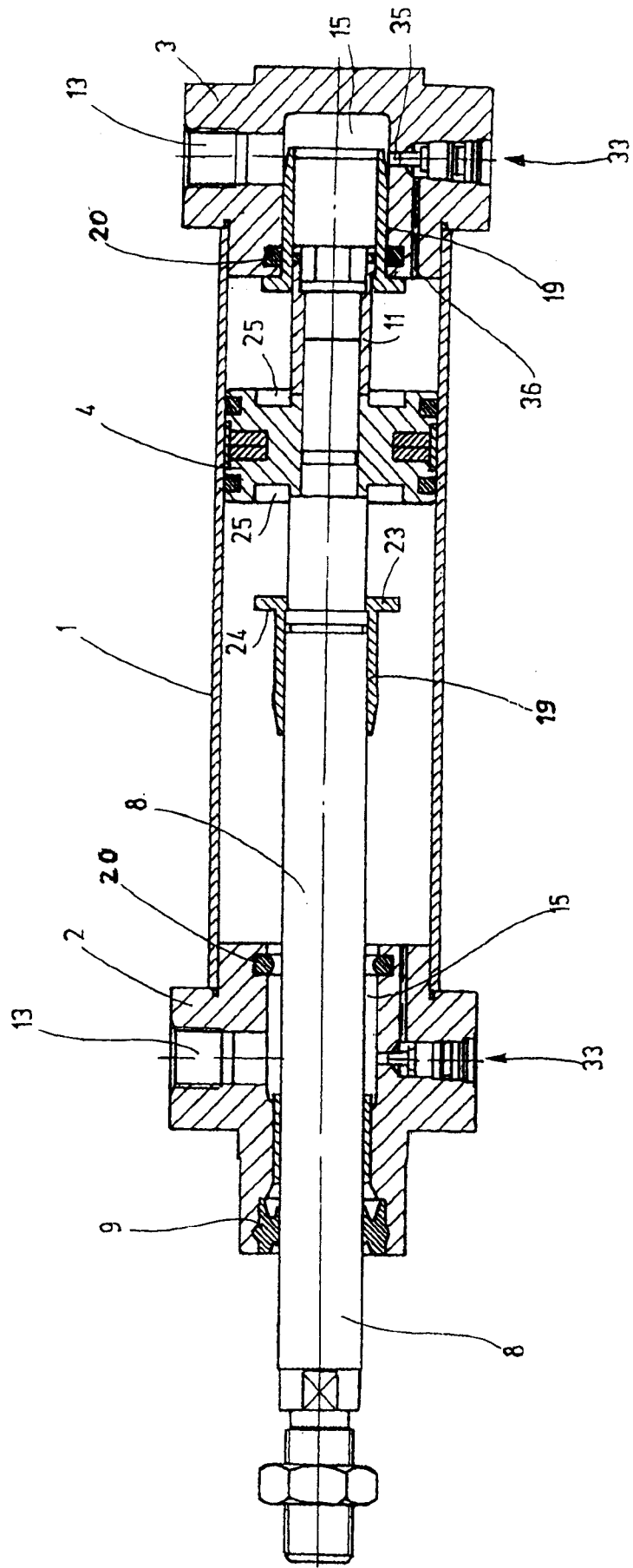


图 5

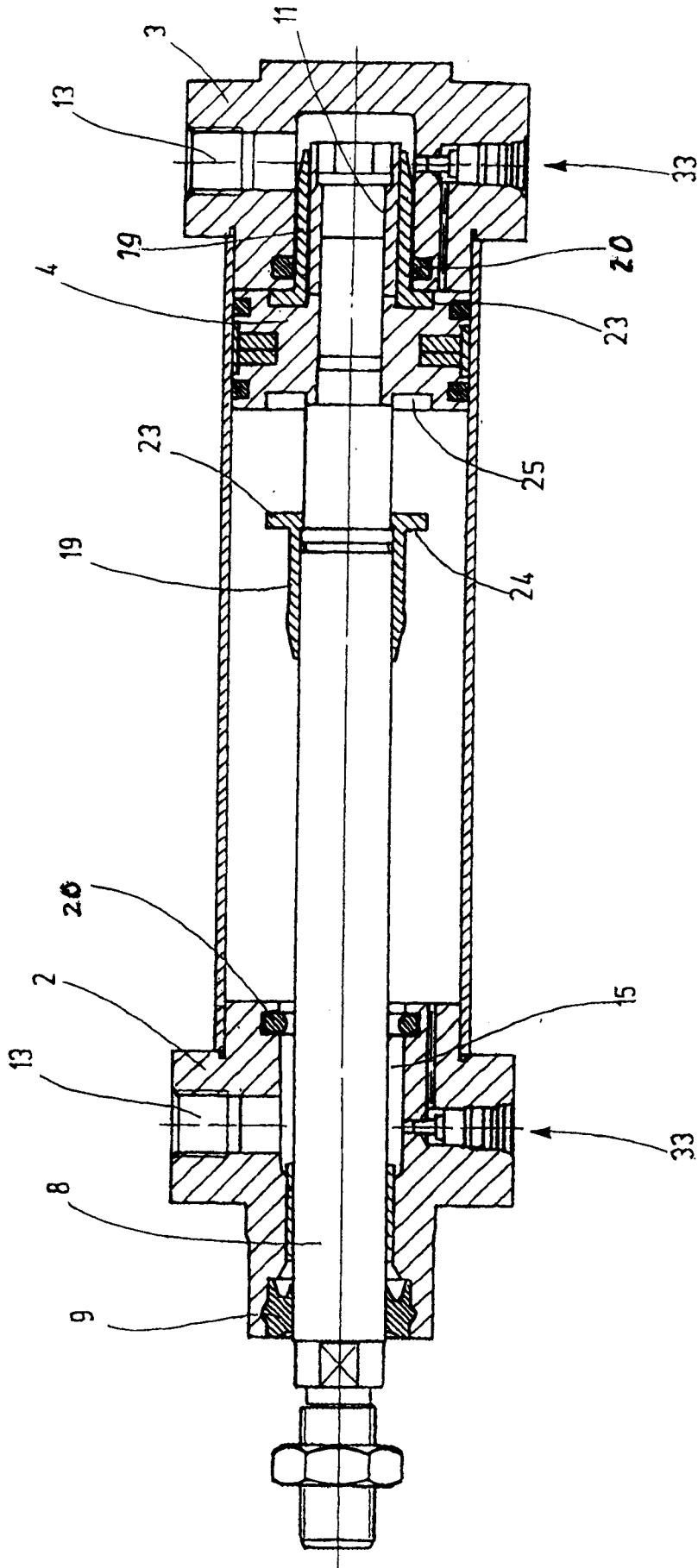


图 6

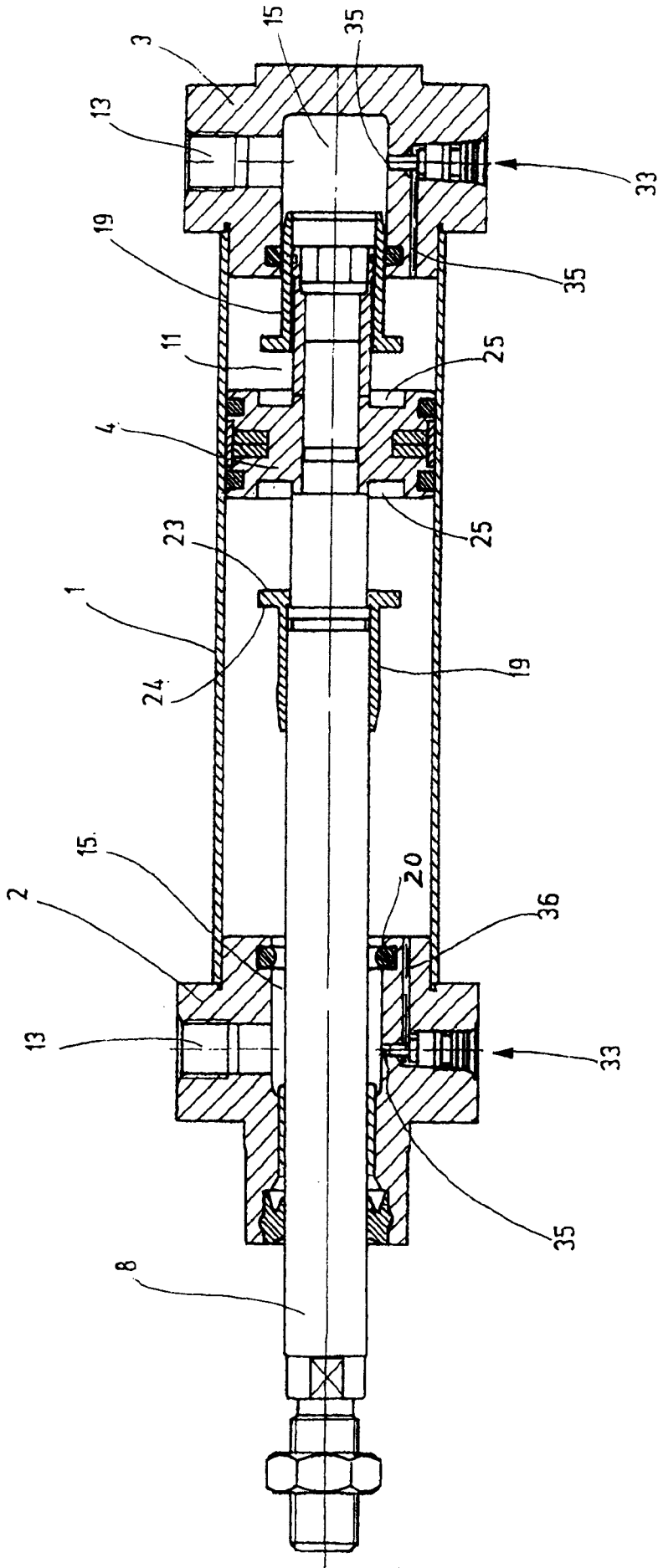


图 7

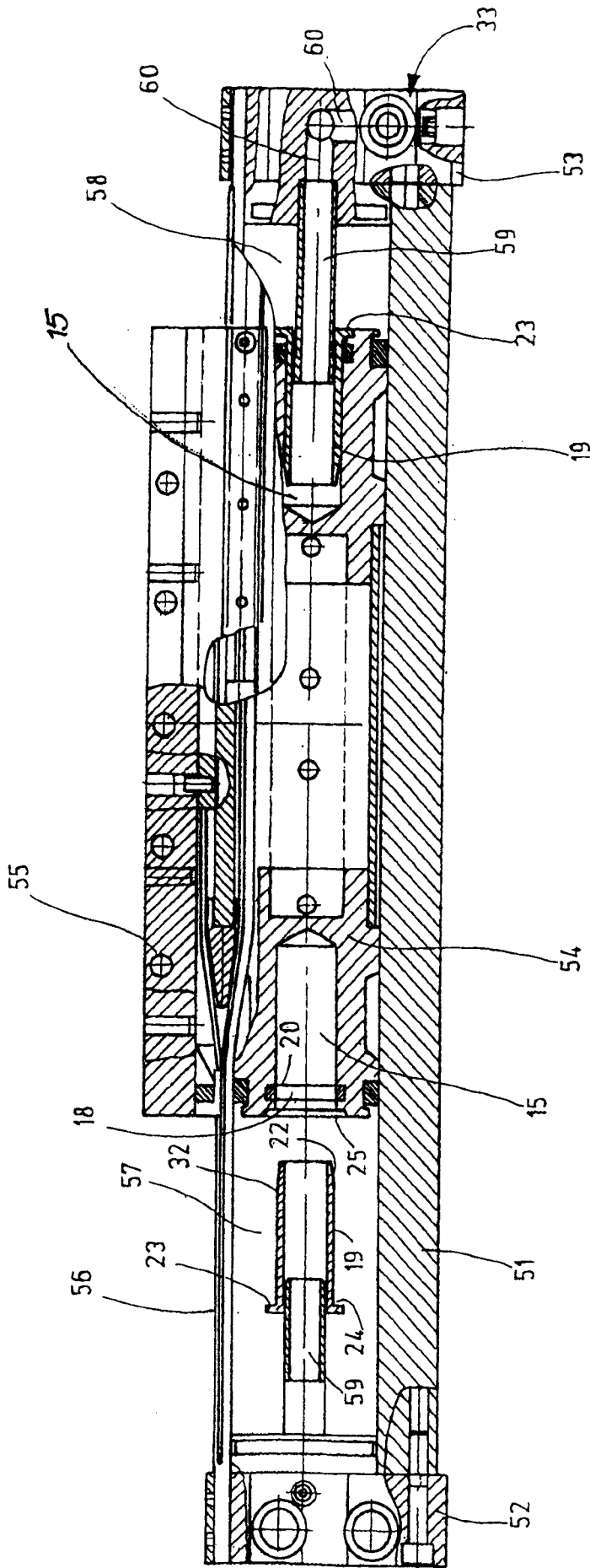


图 8