[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
*B60T 17/08* (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03807110.X

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1296240C

[22] 申请日 2003.3.21 [21] 申请号 03807110.X

[30] 优先权

[32] 2002.3.27 [33] DE [31] 10214033.2

[86] 国际申请 PCT/EP2003/002972 2003.3.21

[87] 国际公布 WO2003/080416 德 2003.10.2

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.27

[73] 专利权人 克诺尔商用车制动系统有限公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 阿兰·方塔齐 弗兰克·埃默里

[56] 参考文献

DE3404014A1 1985.8.8 F16D 65/32

CN1314274A 2001.9.26 B61H 11/00

DE10109515A1 2001.9.13 B60T 1/16

DE20021393U1 2001.3.22 F16D 65/32

DE20022245U1 2001.6.7 F16D 65/32

GB1143036A 1969.2.19 B60T 13/38

审查员 张旭波

[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 张兆东

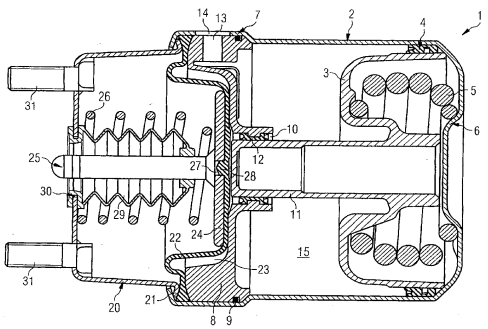
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

# 弹簧储能式制动缸

[57] 摘要

本发明涉及一种弹簧储能式制动缸，为了组装，一个后缸(2)设有一个储能弹簧(5)、一个后活塞(3)和一个中间凸缘(8)。随后将一个前缸(20)固定在后缸(2)上，以使后缸(2)和前缸(20)经由一个穿过中间凸缘(8)的移动杆(11)相互接触，在前缸(20)中可移动地设置一个前活塞(22)连同一个用于制动装置的一个制动元件的操纵杆。由此前活塞(22)可通过后活塞(3)移动。



1. 用于汽车制动装置的气动致动器（1；35；60），具有下列特点：

- 一个后缸（2；36；61），其内可移动地设置一个后活塞（3；41、45；65、71）；
- 后活塞（3；41、45；65、71）的一侧和后缸（2；36；61）的内壁构成一个后充气室（15；49；73）；
- 在后活塞（3；41、45；65、71）的另一侧设置一个储能弹簧（5；39；62）；
- 一个前缸（20，20′，20″），其内可移动地设置一个前活塞（22、24；22″、24″），该前活塞包括一个挠性的膜片（22；22′；22″）；
- 前活塞（22、24；22″、24″）的一个后面和前缸（20，20′，20″）的内壁构成一个前充气室（23，23′，23″）；
- 在前活塞（22、24；22″、24″）的一个前面上设置一个用于制动装置的制动元件的操纵杆（25，25″）；
- 后活塞（3；41、45；65、71）和前活塞（22、24；22″、24″）经由一个移动杆（11；46；70）相互接触，使得前活塞（22、24；22″、24″）可通过后活塞（3；41、45；65、71）移动；
- 在前缸（20，20′，20″）与后缸（2；36；61）之间的区域内设置一个中间凸缘（8；48；68），移动杆（11；46；70）穿过该中间凸缘；

其特征在于，具有下列特点：

- 中间凸缘（8；48；68）或只在后缸（2；36；61）的内部或在前缸（20，20′，20″）的内部容纳在一个扩大的凹槽区域（7；38）中；
- 前缸（20，20′，20″）和后缸（2；36；61）形锁合地相互连接，其中，挠性的膜片（22；22′；22″）的外膜片边缘在一侧贴靠在中间凸缘（8；48；68）上而在另一侧贴靠在前缸和后缸的连接处。

2. 按照权利要求 1 所述的气动致动器，其特征在于，前缸（20，20′，20″）的壁和后缸（2；36；61）的壁通过一个壁的卷边区域与另一个壁的凸缘（21，21′，21″）相互连接。

3. 按照上述权利要求之一项所述的气动致动器，其特征在于，前活塞（22、24；22″、24″）具有基本上圆盘形或圆环形的挠性的膜片，该膜片在其外膜片边缘（75）的区域内与前缸（20，20′，20″）的壁相连接，其中，膜片边缘（75）安装在前缸（20，20′，20″）的壁与中间凸缘（8；48；68）之间。

4. 按照权利要求 1 所述的气动致动器，其特征在于，后活塞（41、45；65、71）具有一个基本上圆盘形或圆环形的挠性的膜片，该膜片在其外膜片边缘的区域内与后缸（36；61）的壁相连接，其中，膜片边缘安装在后缸（36；61）的壁与中间凸缘（48；68）之间。

5. 汽车制动装置的气动致动器的组装方法，包括下列步骤：

a) 提供一个后缸（2；36；61），

b) 将一个储能弹簧（5；39；62）装入后缸（2；36；61）内；

c) 将一个后活塞（3；41、45；65、71）装入后缸（2；36；61）内，

d) 将一个中间凸缘（8；48；68）装入后缸（2；36；61）内，

e) 将一个前缸（20，20′，20″）固定在后缸（2；36；61）上，在前缸中可移动地设置一个包括一个挠性的膜片的前活塞（22、24；22″、24″）连同一个用于制动装置的一个制动元件的操纵杆，同时包围所述挠性的膜片（22）的边缘，使得后缸（2；36；61）和前缸（20，20′，20″）经由一个穿过中间凸缘（8；48；68）的移动杆（11；46；70）相互接触，其中，前活塞（22、24；22″、24″）可通过后活塞（3；41、45；65、71）移动，

其中在步骤 a)至 d)以后进行步骤 e)。

6. 汽车制动装置的气动致动器的组装方法，包括下列步骤：

a) 提供一个后缸，

b) 将一个储能弹簧装入后缸内，

c) 将一个后活塞装入后缸内，

d) 提供一个前缸，其内可移动地设置一个包括一个挠性的膜片的前活塞连同一个用于制动装置的一个制动元件的操纵杆，

e) 将一个中间凸缘装入前缸内，

f) 将前缸固定在后缸上，同时包围所述挠性的膜片的边缘，使得后缸和前缸经由一个穿过中间凸缘的移动杆相互接触，其中，前活塞可通过后活塞移动，

其中在步骤 a)至 d)以后进行步骤 f)。

7. 按照权利要求 5 或权利要求 6 所述的方法，其特征在于，通过熔焊、螺栓、钎焊、卷边和/或使用密封圈的夹紧实现步骤 e)中的固定。

# 弹簧储能式制动缸

## 技术领域

本发明涉及一种用于汽车制动装置的气动致动器。这样的气动致动器常常构成为弹簧储能式制动缸，具有一个后缸，其内可移动地设置一个后活塞。后活塞的一侧与后缸的内壁构成一个后充气室。其中在后活塞的另一侧设置一个储能弹簧，通过后活塞可将其压缩。后充气室在其中由一个中间凸缘密封，后者由一个邻接在后活塞上的移动杆穿过。通过后活塞可使该移动杆在中间凸缘中移动。在中间凸缘相反于后充气室的一侧设置一个前充气室，其由一个在一个前缸中可移动的前活塞限定。在前活塞的前面设置一操纵杆，用于汽车的制动装置的一个制动元件。其中后活塞和前活塞经由移动杆相互接触，而使前活塞可通过后活塞移动。

## 背景技术

在汽车开动时后充气室克服储能弹簧的压力充满压缩空气，从而后活塞移进后缸内。此时移动杆在中间凸缘中同样向后移动，因此前活塞由于进气通过移动杆被卸载。前活塞和操纵杆因此同样可以向后移进前缸内，因此释放制动装置的制动元件。因此汽车由一通过储能弹簧制动的状态转到一不制动的状态。通过供给前充气室以压缩空气可以使前活塞在前缸内移动，借此经由操纵杆可推动制动装置的制动元件。因此可选择地实现汽车的制动。在汽车的压缩空气供给中断时后充气室内的压缩空气压力降低。储能弹簧接着将后活塞压回到初始位置，此时移动杆推动前活塞。前活塞再次推动操纵杆而其操纵制动装置的制动元件。

通过上述的构成实现汽车运行的停止。

现有技术中已知的气动致动器构造是复杂的并且只能耗费很大地制造。此外，常常产生紧密性问题，而且当采用的活塞具有一挠性的

膜片时尤其如此。

发明内容

因此本发明的目的是，提供一种改进的气动致动器，其可以简便地制造。

根据本发明，提出一种用于汽车制动装置的气动致动器，具有下列特点：一个后缸，其内可移动地设置一个后活塞；后活塞的一侧和后缸的内壁构成一个后充气室；在后活塞的另一侧设置一个储能弹簧；一个前缸，其内可移动地设置一个前活塞，该前活塞包括一个挠性的膜片；前活塞的一个后面和前缸的内壁构成一个前充气室；在前活塞的一个前面上设置一个用于制动装置的制动元件的操纵杆；后活塞和前活塞经由一个移动杆相互接触，使得前活塞可通过后活塞移动；在前缸与后缸之间的区域内设置一个中间凸缘，移动杆穿过该中间凸缘；其特征在于，具有下列特点：中间凸缘或只在后缸的内部或在前缸的内部容纳在一个扩大的凹槽区域中；前缸和后缸形锁合地相互连接，其中，挠性的膜片的外膜片边缘在一侧贴靠在中间凸缘上而在另一侧贴靠在前缸和后缸的连接处。

根据本发明，还提出一种汽车制动装置的气动致动器的组装方法，包括下列步骤：a) 提供一个后缸，b) 将一个储能弹簧装入后缸内；c) 将一个后活塞装入后缸内，d) 将一个中间凸缘装入后缸内，e) 将一个前缸固定在后缸上，在前缸中可移动地设置一个包括一个挠性的膜片的前活塞连同一个用于制动装置的一个制动元件的操纵杆，同时包围所述挠性的膜片的边缘，使得后缸和前缸经由一个穿过中间凸缘的移动杆相互接触，其中，前活塞可通过后活塞移动，其中在步骤 a) 至 d)以后进行步骤 e)。

根据本发明，还提出一种汽车制动装置的气动致动器的组装方法，包括下列步骤：a) 提供一个后缸，b) 将一个储能弹簧装入后缸内，c) 将一个后活塞装入后缸内，d) 提供一个前缸，其内可移动地设置一个包括一个挠性的膜片的前活塞连同一个用于制动装置的一个制动元件的操纵杆，e) 将一个中间凸缘装入前缸内，f) 将前缸固定在后缸

上，同时包围所述挠性的膜片的边缘，使得后缸和前缸经由一个穿过中间凸缘的移动杆相互接触，其中，前活塞可通过后活塞移动，其中在步骤 a)至 d)以后进行步骤 f)。

按照基于本发明的一个构想，中间凸缘容纳于后缸的内部或前缸的内部。其中前缸固定在后缸上。不同于现有技术中已知的气动致动器，由该构造得到很大的优点。其一，本发明的致动器可以构成叠组式的，例如在一工序中构成后缸与其中设置的构件而在另一工序中构成前缸与相应的构件。然后为了最终组装只还需要将中间凸缘装入后缸或前缸内，在其上建立后缸与前缸之间的连接。

可以通过形锁合连接例如经由螺纹连接或经由通过成形法制成的连接达到后缸与前缸之间的可靠的连接。在这方面特别建议，前缸的一壁和后缸的一壁通过卷边的区域相互连接在一起。有利地在前缸的或后缸的壁的一个中设置一凸缘，另一缸的一区域沿其卷边。借此可以在后缸与前缸之间形成特别耐久的连接，此时可形成沿涉及的缸的壳体的整个圆周的可靠的连接。

当前活塞或后活塞具有一基本上圆盘形或圆环形的挠性膜片时，则得出本发明的一特别有利的构成，该膜片在其外膜片边缘的区域内连接于前缸或后缸的壁上。在涉及的活塞的该构成中膜片边缘安装在缸壁与中间凸缘之间。对于本发明的气动致动器可按特别简单而可靠的方式构成这样的连接。不同于在现有技术中已知的气动致动器，可以按简单的方式通过一单独的工序最后完成和密封本发明的气动致动器。通过后缸的壁和前缸的壁的连接可以按简单的方式并且特别可靠地装入一可能设置的膜片。其中达到特别好的紧密性。

按照本发明的制造方法中设定，前缸在一最后的工序中与后缸相连接，其中可以通过熔焊、螺栓、钎焊、卷边和/或使用密封圈的夹紧实现前缸在后缸上的固定。

附图说明

以下以附图借助于三个实施例更详细地说明本发明。

图 1 示出第一弹簧储能式制动缸的横剖面图;

图 2 示出第二弹簧储能式制动缸的横剖面图; 以及

图 3 示出第三弹簧储能式制动缸的横剖面图。

具体实施方式

图 1 示出第一弹簧储能式制动缸 1 的横剖面。弹簧储能式制动缸 1 具有一罐状后缸 2，其由薄钢板制成。后缸 2 内设置一后活塞 3，其经由一环形密封圈 4 相对后缸 2 的内壁密封。其中后活塞 3 可纵向移动地设置于后缸 2 内。在后活塞 3 的后面设置一储能弹簧 5，其支承于后缸 2 的底面区域 6 内。

后缸 2 的壁相对于底面区域 6 向一凹槽区域 7 扩大地构成。

在凹槽区域 7 中容纳一圆盘形中间凸缘 8，其在其外面利用一 O 型圈 9 相对于凹槽区域 7 气密密封。中间凸缘 8 在其对称轴线的区域内具有一通孔 10，其中引导一在后活塞 3 上构成的移动杆 11。为了密封其中在移动杆 11 与通孔 10 之间装入一橡胶密封垫 12。

在中间凸缘 8 中的一侧还设有一充气孔 13 作为中间凸缘 8 的外边缘中的径向钻孔。在其出口点在凹槽区域 7 中设置一空隙 14，用以连接供气管道。经由充气孔 13 可以向由中间凸缘 8、后缸 2 和后活塞 3 构成的充气室 15 供给压缩空气，从而后活塞 3 可以克服储能弹簧 5 的压力移到图 1 中所示的位置。

在后缸 2 上连接前缸 20，其由薄钢板成罐状制成。前缸 20 具有一卷边的固定边缘 21，其成凸缘式在前缸 20 的外面上伸出。凹槽区域 7 利用滚轧法弯曲成使其轴向固定固定边缘 21。其中在固定边缘 21 与中间凸缘 8 之间设置一圆盘形的挠性橡胶膜片 22，其限定一前充气室 23。前充气室 23 另外还由中间凸缘 8 的一侧面和由伸进中间凸缘 8 的移动杆 11 的区域构成。

经由在该视图中不能看到的充气装置可以可选择地向前充气室 23 供给压缩空气。

在橡胶膜片 22 的内部设置一压力板 24，该压力板具有一在第一弹簧储能式制动缸 1 的对称轴线的区域内延伸的操纵杆 25。其中压力板 24 由一复位弹簧 26 始终压向橡胶膜片 22。一在压力板 24 中设置的定心孔 27 嵌接一在橡胶膜片 22 中构成的定心榫舌 28，从而操纵杆 25 的位置在压力板 24 和橡胶膜片 22 移动时保持在一符合要求的范围内。

一波纹管 29 从前缸 20 的底面中的出口 30 向操纵杆 25 的方向延伸，用于密封前缸 20 的内部以免从外部进入灰尘。为了第一弹簧储能式制动缸 1 在汽车上的固定，还有两个固定螺栓 31 嵌入前缸 20 的底面。

在第一弹簧储能式制动缸 1 中得到前充气室 23 的特别好的密封。在这方面由于通过这里存在的后缸 2 的构形，由中间凸缘 8、固定边缘 21 和在固定区域内橡胶膜片 22 的楔形边缘横截面特别可靠而紧密地固定橡胶膜片 22 的外边缘。

为了操纵弹簧储能式制动缸 1，按已知方式方法，通过向后充气室 15 或前充气室 23 供给压缩空气。其中经由操纵杆 25 实现汽车的一在该视图中未示出的制动元件的操纵。

为了组装第一弹簧储能式制动缸 1 如下进行。在一第一制造步骤中准备好后缸 2。随后将储能弹簧 5 与后活塞 3 一起装入后缸 2 内。紧接着将中间凸缘 8 装入后缸 2 内，以使其进入凹槽区域 7 中。随后将橡胶膜片 22 安装到中间凸缘 8 上，以使其外边缘在凹槽区域 7 内贴紧后缸 2 的内壁。现在将压力板 24 与复位弹簧 26 一起安装到橡胶膜片 22 上，最后将前缸 20 在相反于复位弹簧 26 的压力的不变的压力下压入后缸 2 的凹槽区域 7 中，直到其靠近橡胶膜片 22 的外边缘。在这种状态下将凹槽区域 7 经由前缸 20 伸出的边缘卷边，从而构成图 2 中所示的前缸 20 与后缸 2 之间的连接。此时橡胶膜片 22 的边缘区域沿第一弹簧储能式制动缸 1 的纵向方向被压缩，从而产生一紧密的连接。

图 2 示出第二弹簧储能式制动缸 35 的横剖面。第二弹簧储能式制

动缸 35 分为一后缸 36，其由薄钢板成罐状制成，以及一前缸 20′，其与容纳于其中的各构件一起基本上相当于图 1 中的前缸 20。前缸 20′的固定边缘 21′比图 1 中的前缸 20 的相应的固定边缘 21 具有较大的直径。后缸 36 在这里在构成一凸缘 37 的情况下向一凹槽区域 38 扩大。在后缸 36 的底面上设置一储能弹簧 39，其可相对一储能弹簧压力板 40 预紧。此外，设置一图中未示出的机械复位装置用以操纵储能弹簧压力板 40，借其可将储能弹簧 39 压缩到图 2 中所示的位置。

此外，在后缸 36 内设置一弹性材料的储能膜片 41。其中储能膜片 41 沿其楔形横截面的外边缘支承在凹槽区域 38 内的凸缘 37 上。储能膜片 41 在其内部以一定心凸起部 42 嵌入储能弹簧压力板 40 的定心孔 43 中。一储能膜片复位弹簧 44 经由一储能膜片板 45 将储能膜片 41 压紧到储能弹簧压力板 40 上。在储能膜片板 45 的中部设置一移动杆 46，其沿后缸 36 的对称轴线的方向延伸。移动杆 46 在一气密构成的中间凸缘插件 47 的区域内导向，该中间凸缘插件 47 嵌入中间凸缘 48 的中心孔中。中间凸缘 48 再次装入后缸 36 的凹槽区域 38 中，此时中间凸缘 48 相对凸缘 37 夹紧储能膜片 41。其中中间凸缘 48 与储能膜片 41 一起构成一后充气室 49，其可经由一在中间凸缘 48 的边缘区域中的后充气孔和经由凹槽区域 38 中的后空隙 51 供给压缩空气。中间凸缘 48 在其移动杆上面与前缸 20′中的橡胶膜片 22 一起构成前充气室 23′，其可经由一在中间凸缘 48 中的前充气孔 52 和凹槽区域 38 中的前空隙 53 供给压缩空气。

第二弹簧储能式制动缸 35 的操作方式基本上相当于由现有技术已知的弹簧储能式制动缸。通过后充气室 49 的进气可以使储能弹簧 39 移到图 2 中所示的位置。通过向前缸 23′供给压缩空气可使操纵杆 25 导致一汽车制动装置的在该视图中未示出的制动元件的运动。

为了组装第二弹簧储能式制动缸 35 如下进行。首先准备好后缸 36，而且包括装入的储能弹簧 39 和储能弹簧压力板 40。然后将储能膜片 41 装入凹槽区域 38 中，以使其边缘区域支承在凸缘 37 上。紧接着将储能膜片板 45、移动杆 46 和中间凸缘 48 连同中间凸缘插件 47

装入凹槽区域38中。随后将前缸20′与其中包括的各构件包括橡胶膜片22在内一起装入凹槽区域38中，此时利用一图2中未示出的夹紧装置将整个的第二弹簧储能式制动缸35沿其对称轴线压合。在这种情况下固定边缘21′在橡胶膜片22、中间凸缘48和储能膜片41的夹紧下被相对凹槽区域38的凸缘37压紧。在一最后的步骤中将凹槽区域38经由固定边缘21′伸出的边缘在图2中所示的位置卷边，从而前缸20′和后缸36牢固地相互连接在一起。

图3示出第三弹簧储能式制动缸60的横剖面。第三弹簧储能式制动缸60分为一后缸61，其由薄钢板成罐状构成，以及一前缸20″，其与包括于其中的各构件一起基本上相当于图1中的前缸20。

在后缸61的底面区域内设置一储能弹簧62连同一储能弹簧压力板63。此外，一压环64嵌入后缸61中，其贴紧后缸61的内壁。从压环64的相反于后缸61的底面的一端起延伸一通过后缸61的储能膜片65。其中储能膜片65的横截面构成为楔形的边缘支承在压环64的边缘上，后者在该位置设有从内向外向后缸61的壁的方向的斜度。储能膜片65在其内面具有一定心凸起部66，其嵌入储能弹簧压力板63中的定心孔67中。

此外，在后缸61中安装一中间凸缘68，其在其面向储能膜片65的一侧面具有一向外向后缸61的壁的方向倾斜延伸的区域。该区域支承在储能膜片65的边缘区域上。中间凸缘68在中心具有一中间凸缘嵌件69，其中可移动地引导一移动杆70。移动杆70在其指向后缸61的底面的一侧具有一储能膜片板71。在储能膜片板71与中间凸缘68之间延伸一储能膜片复位弹簧72。其中在储能膜片65与中间凸缘68之间构成一后充气室73，其可经由在该视图未示出的充气装置供给压缩空气。

在相反于后充气室的一侧在中间凸缘68中在位于后缸61的内壁附近的区域内构成一环境的圆环形橡胶膜片凹槽74。在橡胶膜片凹槽74中嵌入一压缩的橡胶膜片22″的外边缘区域75。外边缘区域75通过前缸20″的固定边缘21″压入中间凸缘68中。其中在橡胶膜片22″

与中间凸缘 68 之间构成前充气室 23″，其可经由在该视图中未示出的充气装置供给压缩空气。在橡胶膜片 22″上贴紧一前压力板 24″，其与一由前缸 20″伸出的操纵杆 25″相连接。

第三弹簧储能式制动缸 60 基本上如现有技术中已知的弹簧储能式制动缸一样地操作，而且通过向后充气室 73 和前充气室 23″供给压缩空气。其中可以通过可移动的操纵杆 25″操纵一在该视图中未示出的汽车制动装置的制动元件。

为了组装第三弹簧储能式制动缸 60 如下进行。

在一第一制造步骤中准备好后缸 61。在后缸 61 内接连装入储能弹簧 62、压环 64、储能弹簧压力板 63 和储能膜片 65。然后装入储能膜片板 71、储能膜片复位弹簧 72 和中间凸缘 68 连同中间凸缘插件 69 以及移动杆 70，直到它们进入图 3 中所示的位置。此后，这样装入橡胶膜片 22′，使得其外边缘区域 75 处于橡胶膜片凹槽 74 中。最后将前缸 20″装入后缸 61 中。第三弹簧储能式制动缸 60 在这里利用一在该视图中未示出的夹紧装置在总体上沿其纵向方向压合，从而橡胶膜片 22″以其外边缘区域 75 被牢固地压进橡胶膜片凹槽 74 中。此外，储能膜片 65 的外边缘区域被压缩在中间凸缘 68 与压环 64 之间。在这种状态下将后缸 61 的伸出的边缘绕前缸 20″的固定边缘 21″卷边，而使在前缸 20″与后缸 61 之间形成牢固的连接。

在其他的图中未示出的实施例中设置前缸与后缸之间的反向配置，从而基本上将全部的构件首先装入前缸内。最后将后缸安装在前缸上，在其上实现前后缸之间的连接。其中还可以特别是通过螺纹连接、夹紧扣或夹紧涨圈实现前后缸之间的连接。按照本发明还可以设定，为了连接前缸与后缸，将它们相互电焊在一起。

# 附图标记清单

1 弹簧储能式制动缸
2 后缸
3 后活塞
4 密封圈
5 储能弹簧
6 底面区域
7 凹槽区域
8 中间凸缘
9 O型圈
10 通孔
11 移动杆
12 橡胶密封垫
13 充气孔
14 空隙
15 后充气室
20′、20″ 前缸
21′、21″ 固定边缘
22″ 橡胶膜片
23′、23″ 充气室
24″ 压力板
25″ 操纵杆
26 复位弹簧
27 定心孔
28 定心榫舌
29 波纹管
30 出口
31 固定螺栓
35 第二弹簧储能式制动缸
36 后缸
37 凸缘
38 凹槽区域
39 储能弹簧
40 储能弹簧压力板
41 储能膜片
42 定心凸起部
43 定心孔
44 储能膜片复位弹簧
45 储能膜片板
46 移动杆
47 中间凸缘插件
48 中间凸缘
49 后充气室
50 后充气室
51 后空隙
52 前充气室
53 前空隙
60 第三弹簧储能式制动缸
61 后缸
62 储能弹簧
63 储能弹簧压力板
64 压环
65 储能膜片
66 定心凸起部
67 定心孔
68 中间凸缘
69 中间凸缘插件
70 移动杆
71 储能膜片板
72 储能膜片复位弹簧
73 后充气室
74 橡胶膜片凹槽
75 外边缘区域

图 1

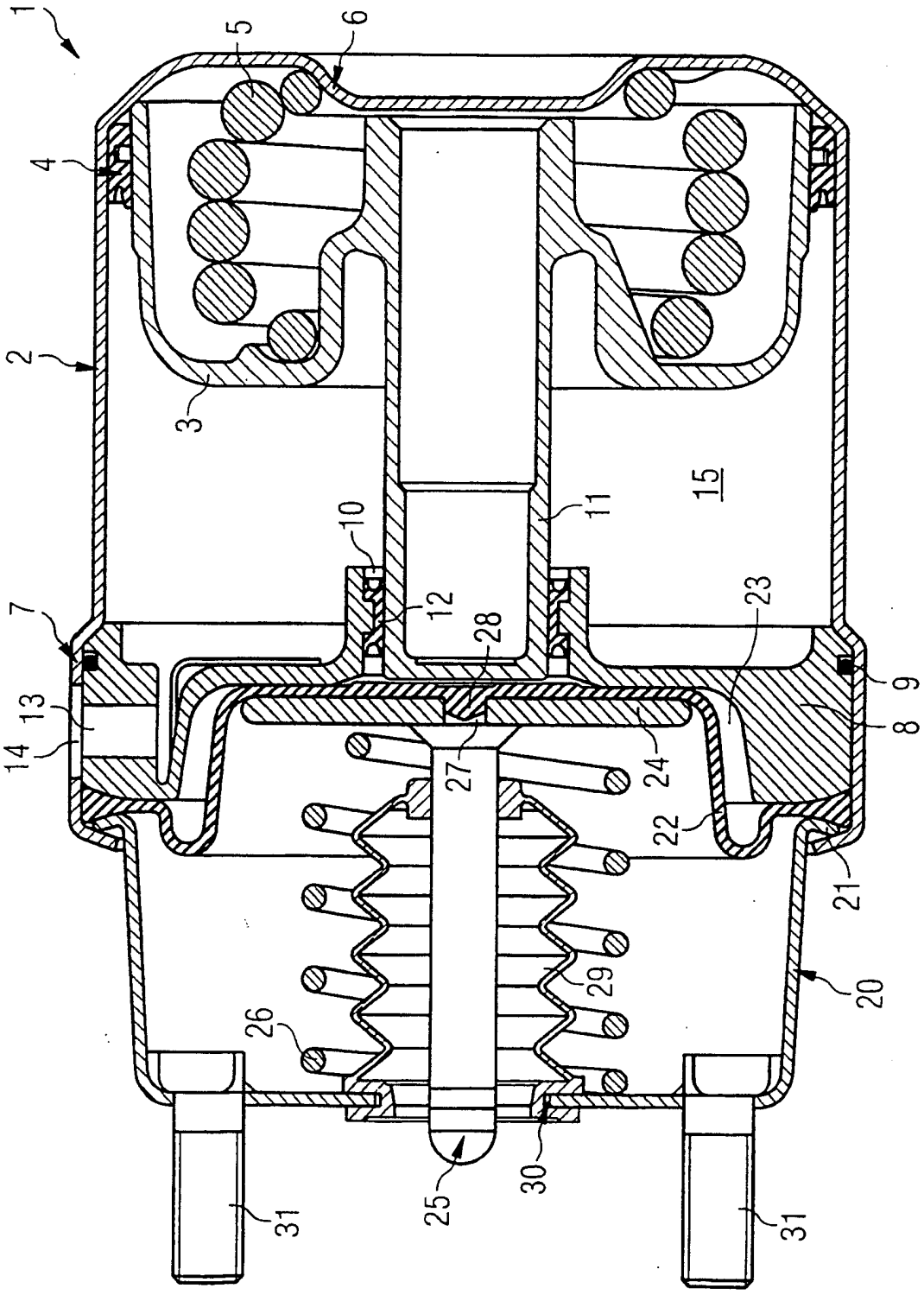


图 2

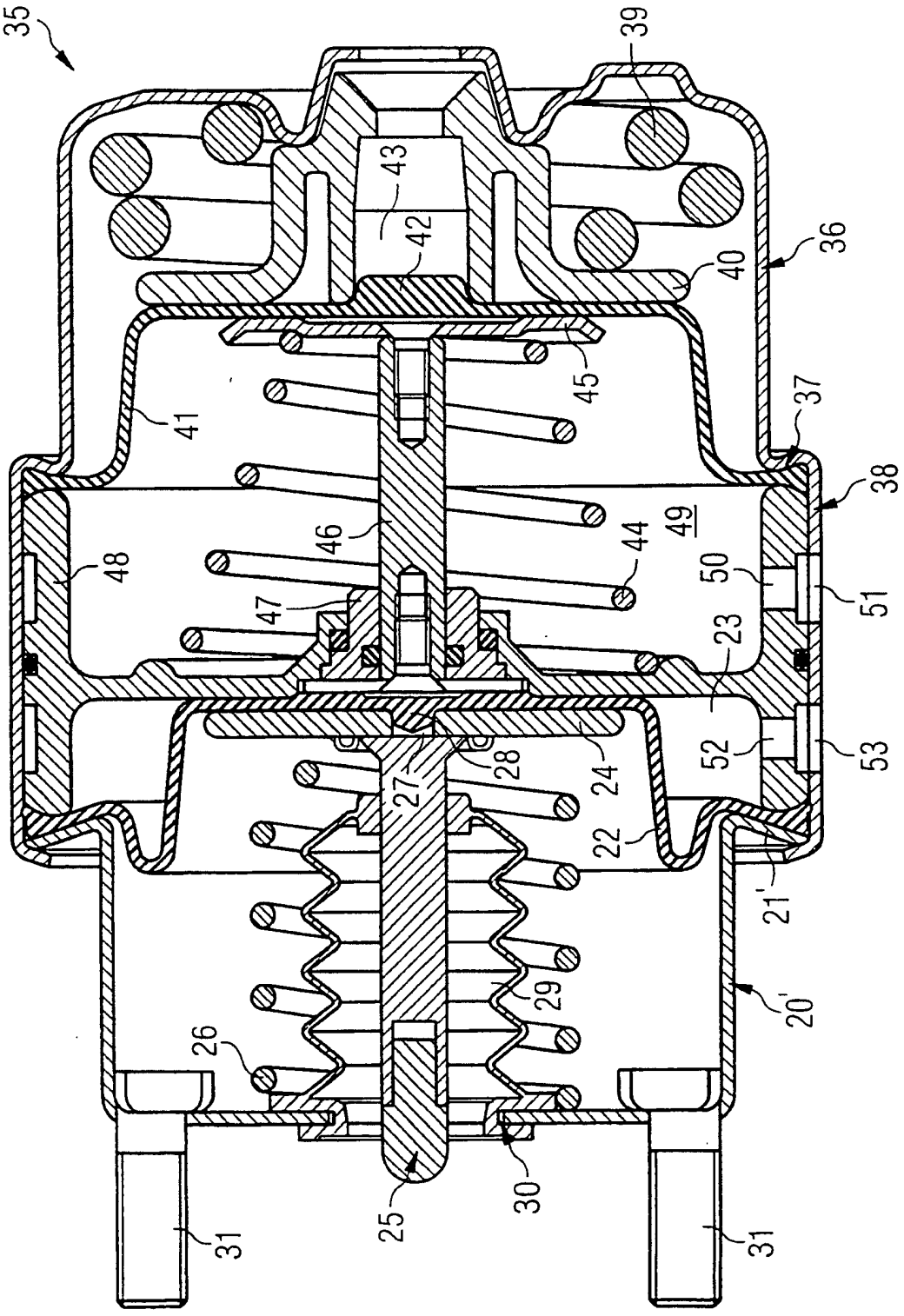
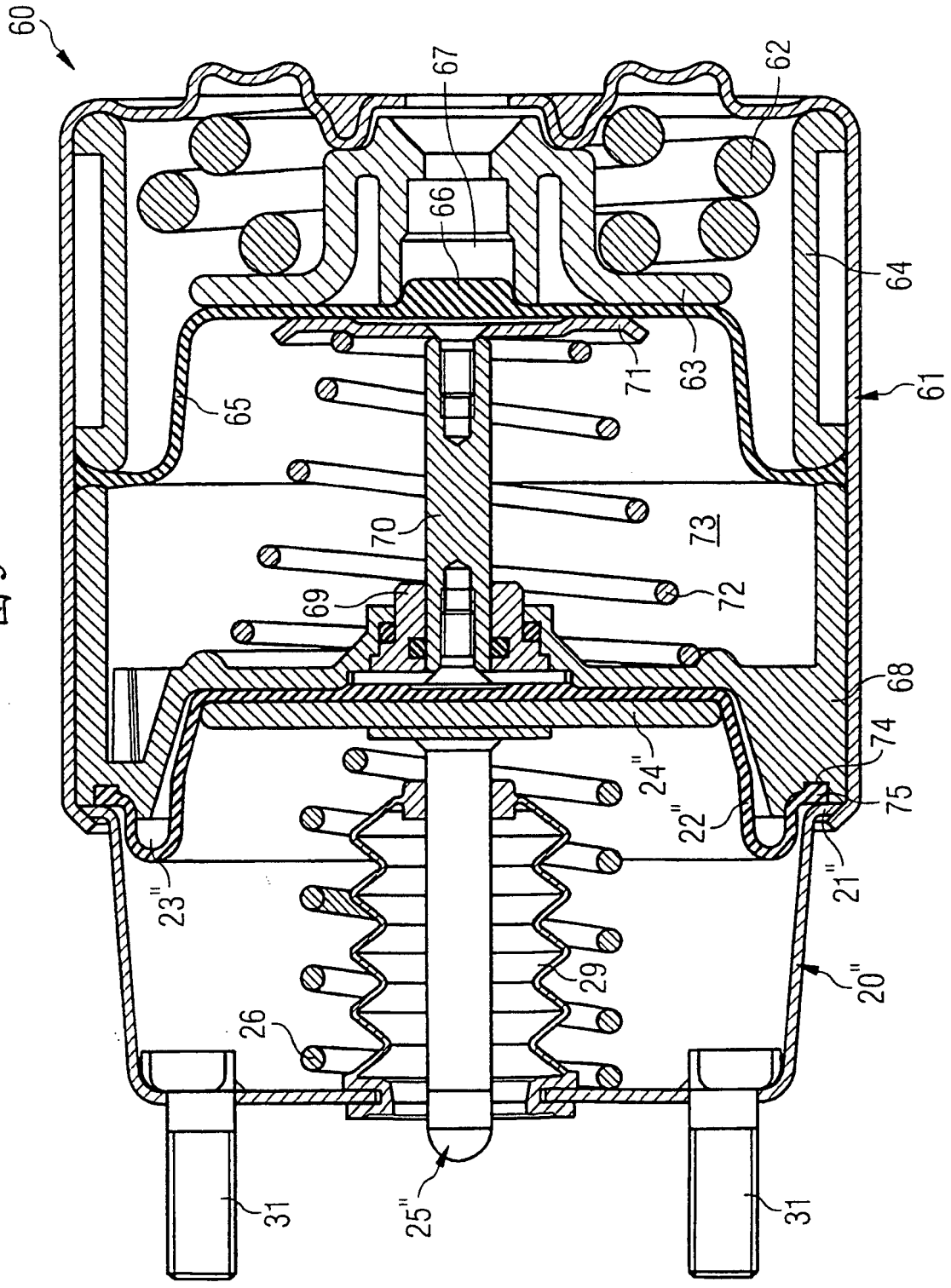

35
39
43
42
36
40
45
37
41
38
46
44
49
48
50
51
47
23
52
53
24
28
27
22
21'
29
20'
26
30
25
31
31

图 3


60
67
62
66
64
71
63
61
65
70
73
69
72
68
74
24"
22"
75
23"
21"
29
20"
26
31
25"
31