



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102112347 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200980130456. 7

代理人 党晓林 王小东

(22) 申请日 2009. 06. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

102008032257. 1 2008. 07. 09 DE

B60T 1/10 (2006. 01)

B60T 11/18 (2006. 01)

B60T 13/58 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 02. 01

(56) 对比文件

WO 2008/003614 A1, 2008. 01. 10,

US 2008/0100129 A1, 2008. 05. 01,

CN 1729119 A, 2006. 02. 01,

CN 1946600 A, 2007. 04. 11,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/004333 2009. 06. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02010/003517 DE 2010. 01. 14

审查员 王芃

(73) 专利权人 卢卡斯汽车股份有限公司

地址 德国科布伦茨

(72) 发明人 路德维希·弗莱德萨姆

斯特凡·克洛克

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

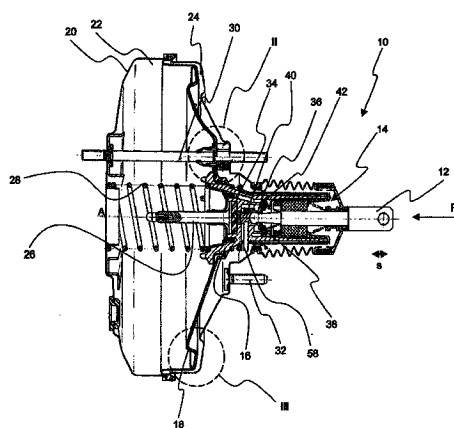
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

汽车制动系统用制动助力器及相应的汽车制动系统

(57) 摘要

本发明涉及一种具有再生制动力产生的汽车制动系统用制动助力器 (10)。该制动助力器包括：力输入元件 (12)，其可联接至或联接至刹车踏板；室结构，该室结构具有通过可动壁 (18) 相互分离开的真空室 (22) 和工作室 (24)；控制阀 (14)，所述工作室借助控制阀 (14) 根据力输入元件 (12) 的位移，可选择地连接至真空室 (22) 或大气，以在可动壁 (18) 处产生压差或减小该处的压差，所述控制阀 (14) 具有连接至可动壁 (18) 以与所述壁一起运动的控制阀壳体 (16)。在制动助力器 (10) 从其静止位置开始的第一致动阶段中，力输入元件 (12) 可相对于控制阀壳体 (16) 以空行程 (s) 移位，控制阀 (14) 保持不被致动，以抑制可动壁 (18) 上的压差增大。



1. 一种具有再生制动力产生的汽车制动系统用制动助力器(10),所述制动助力器(10)包括:

- 力输入元件(12),所述力输入元件联接至刹车踏板;
- 室结构,所述室结构具有通过可动壁(18)相互分开的真空室(22)和工作室(24);
- 控制阀(14),所述工作室(24)借助所述控制阀根据所述力输入元件(12)的位移,可有选择地连接至所述真空室(22)和大气,以在所述可动壁(18)处产生压差以及减小所述可动壁(18)处的压差;

其中所述控制阀(14)具有连接至所述可动壁(18)以共同运动的控制阀壳体(16),

其特征在于:在所述制动助力器(10)从其静止位置开始的第一致动阶段中,所述力输入元件(12)可相对于所述控制阀壳体(16)以空行程(s)移位,在该第一致动阶段中所述控制阀(14)保持不被致动,以抑制所述可动壁(18)处的压差增大。

2. 根据权利要求1所述的制动助力器(10),其特征在于,所述控制阀(14)在所述第一致动阶段中提供所述真空室(22)和所述工作室(24)之间的流体连通,并且在所述力输入元件(12)超过所述空行程(s)之后的第二致动阶段中,所述控制阀(14)切换以增大所述可动壁(18)处的压差。

3. 根据权利要求2所述的制动助力器(10),其特征在于,所述控制阀(14)具有阀元件(42),所述阀元件可以密封地贴靠第一密封座(36),所述第一密封座形成在所述控制阀壳体(16)上并且用于使所述真空室(22)和所述工作室(24)相互流体分离;并且所述阀元件(42)可以密封地贴靠第二密封座(38),所述第二密封座形成在传动元件(40)上并且用于使所述工作室(24)和环境大气相互流体分离,其中在所述第一致动阶段中所述第一密封座(36)抬离所述阀元件(42)而所述第二密封座(38)密封地贴靠所述阀元件(42)。

4. 根据权利要求1所述的制动助力器(10),其特征在于,所述制动助力器包括用于确定所述空行程(s)的止动装置。

5. 根据权利要求4所述的制动助力器(10),其特征在于,所述止动装置(54)形成在所述控制阀壳体(16)上,并且将该控制阀壳体(16)保持在与所述静止位置相关联的起始位置中。

6. 根据权利要求5所述的制动助力器(10),其特征在于,所述止动装置是环形结构件(54),所述环形结构件(54)围绕所述控制阀壳体(16)延伸并且在所述静止位置中靠在助力器壳体(20)上的配对止动结构件上。

7. 根据权利要求5所述的制动助力器(10),其特征在于,所述止动装置一体地形成在所述控制阀壳体(16)上。

8. 根据权利要求4所述的制动助力器(10),其特征在于,所述止动装置形成在所述可动壁(18)上并且将该可动壁(18)锁定在与所述静止位置相关联的起始位置中。

9. 根据权利要求8所述的制动助力器(10),其特征在于,所述止动装置被构造成位于至少一个系紧螺栓(30)上的安装元件(50)的形式,所述至少一个系紧螺栓穿过所述助力器壳体(20)延伸。

10. 根据权利要求9所述的制动助力器(10),其特征在于,所述安装元件是可调整地安装在所述系紧螺栓(30)上的调节盘(50)或调节螺母。

11. 根据权利要求9所述的制动助力器(10),其特征在于,多个所述安装元件相对于所

述制动助力器(10)的中心线(A)以规则的角间隔布置。

12. 根据权利要求8所述的制动助力器,其特征在于,所述止动装置包括位于所述可动壁(18)上的安装面以及位于所述助力器壳体上的相应的止动面(52)。

13. 根据权利要求1所述的制动助力器(10),其特征在于,该制动助力器构造有位移检测装置以检测所述力输入元件(12)的致动位移。

14. 一种汽车制动系统,所述汽车制动系统包括与各个车轮相关联的制动系统、与机动车辆的传动系统操作联接并且可用作发电机的电动机、以及根据权利要求1所述的制动助力器(10),其中当所述力输入元件(12)在所述制动助力器(10)的所述第一致动阶段中致动时,通过所述电动机的发电机效应而产生减速效果,其中不会发生由所述可动壁(18)处的压差产生伺服力。

15. 根据权利要求14所述的汽车制动系统,其特征在于,所述汽车制动系统包括一电子控制装置,该电子控制装置至少在所述第一致动阶段中控制所述电动机的减速效果。

汽车制动系统用制动助力器及相应的汽车制动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有再生制动力产生的汽车制动系统用制动助力器,该制动助力器包括:可联接至或联接至刹车踏板的力输入元件;具有通过可动壁相互隔开的真空室和工作室的室结构;控制阀,工作室通过该控制阀根据力输入元件的位移,可被选择性地连接至真空室和大气,以在可动壁处产生压差和减小可动壁处的压差,其中控制阀具有连接至可动壁以共同运动的控制阀壳体。

背景技术

[0002] 制动助力器成为现代汽车制动系统的组成部分已经有一段时间了。它们被用来通过综合产生的伺服力增加由驾驶员施加在刹车踏板上的制动力,以便使机动车辆的制动系统能够被舒适地致动。换言之,传统的制动助力器确保驾驶员必须将与没有制动助力器的情况相比较低的致动力施加于刹车踏板,以致动制动系统。新近,制动助力器已被越来越多地用来不依赖于驾驶员而激活制动系统。关于这一点,除了专业术语“制动助力器”之外,术语“制动力发生器”也被频繁地采用。例如如果发生危险情况或者由驾驶员进行过度或过弱致动时,例如当驾驶辅助系统不依赖于驾驶员而执行制动系统的致动时,需要这种不依赖于驾驶员的致动。

[0003] 例如从文献 DE 34 13 739A1 中公知传统的真空制动助力器。除传统的助力器功能之外,在该现有技术中设置成在致动期间在制动助力器中产生并且可以具有相对高的流速的气流通过空气引导元件的各个叶片被以理想的方式引导,以便防止可以导致不受欢迎的噪声产生的湍流。

[0004] 传统的制动助力器也被用于最近开始流行的混合动力车中。这种车辆的特征在于除内燃机之外具有也可以同时被再生地使用的第二替代性驱动源,例如电动机。在这种情况下设置成,电动机例如在车辆制动期间被用作发电机,其中为此目的的能量需要致使机动车辆减速。经验显示,在具体的操作情况下,这种机动车辆的再生减速事实上足以满足由驾驶员通过刹车踏板的致动所请求的减速效果。然而,在更有力的制动操作,特别是紧急制动操作的情况下,该减速效果远远不能满足请求的减速需求。因此,除由充当发电机的电动机产生的减速效果之外,还必须能够通过传统的制动系统制动机动车辆。

[0005] 然而,传统的制动助力器,诸如在文献 DE 34 13 739 A1 中描述的制动助力器,具有在刹车踏板致动时立即响应的缺点。参照附图 6 简要地说明该缺点,图 6 示出了处于起始位置的传统的制动助力器的基本部件。在制动助力器的该起始位置中,阀元件 1 密封地贴靠控制阀壳体 3 的第一密封座 2。传动元件 5 的第二密封座 4 而且同样密封地贴靠阀元件 1,该第二密封座 4 联接至力输入元件 6 以共同运动。所示位置中的第一密封座 2 使工作室与真空室分开。所示位置的第二密封座 4 使工作室与环境大气分开。假如作为刹车踏板致动的结果使力输入元件 6 移出图 6 所示的位置,则这直接导致第二密封座 4 和阀元件 1 的分开并且因此导致工作室和环境大气之间的流体连通。压差因此在可动壁 7 处增大。换言之,根据现有技术的制动助力器立即响应踏板致动。制动助力器对刹车踏板致动的这一

立即响应使混合动力车中制动助力器的使用变得相当复杂。具体地,在这种制动助力器的情况下,由电动机产生的减速效果和由传统的制动系统产生的减速效果之间的协调是困难的。

发明内容

[0006] 针对该背景,本发明的目的在于提供一种开头描述的类型制动助力器,该制动助力器更适合用于具有再生制动力产生的汽车制动系统。

[0007] 该目的通过开头描述的类型制动助力器实现,其中设置成,在所述制动助力器从其静止位置开始的第一致动阶段中,力输入元件可相对于控制阀壳体以一空行程移位,其中控制阀保持不被致动以抑制可动壁处的压差增大。

[0008] 根据本发明,在刹车踏板致动并因此使所述力输入元件移位时,所述制动助力器在所述第一致动阶段中最初保持不起作用,即不管所述制动踏板的致动和所述力输入元件的位移,在该第一致动阶段中在所述可动壁处不产生压差。在通过设置所述空行程的大小确定的该第一致动阶段中,仅由于电动机或一些其它的能量发生装置的驱动而确保减速效果。虽然驾驶员已经致动所述刹车踏板并且体验到减速效果,即,由于所述电动机或替代性能量源的驱动,传统的汽车制动系统在该第一致动阶段中最初仍不起作用。

[0009] 根据发明的改进,可以设置成,在所述第一致动阶段中所述控制阀提供真空室和工作室之间的流体连通,并且在第二致动阶段中,在所述力输入元件完成所述空行程之后,所述控制阀进行切换,以增大所述可动壁处的压差。这意味着仅在超过所述空行程从而所述第一致动阶段终止之后,才启动所述汽车制动系统,其中开始第二致动阶段时,所述制动助力器以延时的传统方式启动。就此而言,可以设置成,在开始所述第二致动阶段时,最初维持所述电动机的减速效果,或者可替代地所述电动机被从传动系统断开,使得仅通过传统的车辆制动系统发生减速效果。

[0010] 为了实现该操作模式,本发明的一种结构形式设置成,所述控制阀具有阀元件,所述阀元件可以密封地贴靠第一密封座,所述第一密封座形成于所述控制阀壳体上并且用于使所述真空室和所述工作室流体分离,并且所述阀元件可以密封地贴靠第二密封座,所述第二密封座形成在传动元件上并且用于使工作室和大气环境流体分离,其中在所述第一致动阶段中,所述第一密封座抬离所述阀元件而所述第二密封座密封地贴靠所述阀元件。因此,和参照图 6 在背景技术中讨论的现有技术不同,根据本发明,在起始位置中,两个密封座不贴靠阀元件。相反地,在所述第一致动阶段期间,所述真空室和所述工作室之间存在流体连通,在所述第一致动阶段终止时该流体连通被中断,因此在进一步致动所述力输入元件时,所述控制阀可以被启动。

[0011] 本发明的改进设置成,止动装置确定所述空行程。在这种情况下,可以设置成所述止动装置形成于所述控制阀壳体上并且将该控制阀壳体保持在与所述静止位置相关联的起始位置中。换言之,所述控制阀壳体被保持在起始位置中,仅在所述力输入元件完成所述空行程之后,所述控制阀壳体才会由于所述控制阀的切换并由于在所述可动壁处的压差增大而从所述起始位置移位。例如,根据本发明,可以设置成所述止动装置是环形结构件,其围绕所述控制阀壳体延伸并且在所述静止位置中贴靠助力器壳体上的配对止动结构件。可替代地,可以在所述控制阀壳体上设置单独的点状止动区域。因为现代制动助力器中的控

制阀壳体通常用注塑或压铸材料制造,所以本发明的改进设置成所述止动装置一体地形成在所述控制阀壳体上。这显著简化了制造。

[0012] 作为安装在所述控制阀壳体上的替代方案,根据本发明可以进一步设置成,所述止动装置形成于所述可动壁上并且将该可动壁锁定在与所述静止位置相关联的起始位置中。关于这一点,可以设置成所述止动装置构造成位于至少一个系紧螺栓上的安装元件(anlageelement)的形式,所述至少一个系紧螺栓穿过所述助力器壳体延伸。在这种情况下,一种结构变型设置成所述安装元件是可调整地安装在所述系紧螺栓上的调节盘或调节螺母。根据本发明可以进一步设置成,多个所述安装元件相对于所述制动力发生器的中心线以规则角间隔布置。

[0013] 作为与所述一个或更多个系紧螺栓直接关联的所述止动装置的替代方案,本发明的改进设置成所述止动装置包括在所述可动壁上的安装面以及在所述助力器壳体上的相应的安装面。

[0014] 为了控制再生制动系统,特别是为了与需求有关的发电机断开及其减速效果,可以设置成所述发电机构造成具有位移检测装置以检测所述力输入元件的致动位移。这样,可以可靠地确定所述力输入元件是否已经完成所述空行程。

[0015] 本发明还涉及一种汽车制动系统,所述汽车制动系统包括与各个车轮相关联的制动系统、与所述机动车辆的所述传动系统操作联接并且可用作发电机的电动机、以及根据前述方面之一所述的制动助力器,其中在所述力输入元件在所述制动助力器的所述第一致动阶段中致动时,通过所述电动机的电动机效应而产生减速效果,其中不会发生通过所述可动壁处的压差产生伺服力。在这种情况下,可以设置成一电子控制装置至少在所述第一致动阶段中控制所述电动机的减速效果。

附图说明

[0016] 以下参照附图通过实施例描述本发明。附图示出:

[0017] 图 1 是根据本发明的制动助力器的含轴剖视图;

[0018] 图 2 是用于说明止动装置的变型的由图 1 中的 II 表示的区域的放大图;

[0019] 图 3 是图 1 的区域 III 的局部放大图,不过来自改进的替代结构形式;

[0020] 图 4 是本发明的另一个替代结构形式的控制阀壳体的细节图示;

[0021] 图 5 是用于说明本发明的图示;以及

[0022] 图 6 是现有技术的与图 5 对应的图示。

具体实施方式

[0023] 在图 1 中,示出了根据本发明的制动助力器的含轴剖视图并且该制动助力器整体用附图标记 10 表示。该制动助力器包括力输入元件 12,该力输入元件 12 可以通过刹车踏板(未示出)以力 F 加载并且可沿纵轴 A 移位。

[0024] 力输入元件 12 以柄状部沿纵轴 A 在图 1 中向左延伸到控制阀 14 内。控制阀 14 包括可沿纵轴 A 移位的控制阀壳体 16。控制阀壳体 16 以固定方式连接至可动壁 18 以共同运动。可动壁 18 被引导从而可在助力器壳体 20 中和控制阀壳体 16 一起移位。可动壁 18 使真空室 22 与工作室 24 分开。真空室 22 被永久地连接至真空源。通过控制阀 14,工

工作室 24 有选择地连接至真空室 22 并因此被连接至真空源,或者与真空室 22 分开,其中在与真空室分开的情况下,工作室 24 可连接至环境大气。工作室 24 一旦连接至环境大气,就会增大可动壁 18 处的压差,即工作室 24 中的压力比真空室 22 中的大。该压差产生帮助控制阀壳体 16 在图 1 中向左移位的伺服力。通过控制阀壳体 16,传动活塞 26 沿轴向 A 移动从而将该伺服力与致动力一起在图 1 中向左传送到主缸装置。

[0025] 从图 1 中进一步容易看到的是复位弹簧 28,该复位弹簧 28 使可动壁 18 和控制阀壳体 16 处于图 1 所示的起始位置。

[0026] 助力器壳体 20 由系紧螺栓 30 保持在一起,系紧螺栓 30 在其自由端 32 处可以被紧固至机动车辆的挡泥板。

[0027] 控制阀 14 本身为公知结构。控制阀 14 包括橡胶-弹性反作用元件 34,该橡胶-弹性反作用元件在致动情况下类液压地作用。控制阀 14 还包括两个阀座 36 和 38。阀座 38 在图 1 所示的非致动起始位置闭合。阀座 38 使工作室 24 与大气分开。

[0028] 然而,本发明与传统的制动助力器的本质区别在于,阀座 36 在非致动起始位置打开使得工作室 24 和真空室 22 之间存在持久连通。这从图 5 的图示中明显看出。在该图中可见,在非致动起始位置中阀元件 42 由传动元件 40 保持,阀座 38 与阀座 36 隔开距离 s 而形成在传动元件 40 上。仅当力输入元件 12 带着传动元件 40 一起移动过该距离 s (在下文中也称为空行程 s) 时,阀元件 42 才可贴靠密封座 36。工作室 24 因此与真空室 22 气动地分开。这意味着仅在作为力输入元件 12 致动的结果而完成空行程 s 之后,才会在如图 5 所示的根据本发明的制动助力器 10 中实现图 6 所示的现有技术的传统制动助力器的起始状态。仅当该空行程 s 完成从而阀元件 42 贴靠密封座 36 时,根据发明的制动助力器 10 才可以气动启动。

[0029] 在超出空行程 s 进一步致动力输入元件 12 时,传动元件 40 即同时进一步移动并且其阀座 38 抬离阀元件 42,从而导致工作室 24 和环境大气之间流体连通。结果,在可动壁 18 处压差增大。因此,可动壁 18 与控制阀壳体一起在图 1 中向左移动,直到阀座 36 再次关闭。从该状态,在进一步压下刹车踏板时,力输入元件 12 可以进一步向左移位,脱离起始位置的运动产生与上述相同的功能顺序。因为复位弹簧 28 的弹簧作用,力输入元件 12 的释放导致复位运动,使得工作室 24 和真空室 22 之间的压力均衡,直到制动助力器 10 回到其起始位置。

[0030] 就此而言,在完成空行程 s 之后制动助力器像传统制动助力器一样操作。然而,本发明涉及制动助力器的延时响应特性。实际上,与传统制动助力器相比,根据本发明的制动助力器在力输入元件 12 移位时以延时方式响应。换言之,在控制阀 14 发生借以在可动壁 18 处产生压差的前述操作之前,力输入元件 12 会仅以空行程 s 在图 1 中向左移动。因为控制阀壳体 16 被保持在与现有技术相比更靠前的位置,所以这可以实现。

[0031] 在本发明的第一种结构形式中,这样实现控制阀壳体 16 的该靠前定位,即如图 2 所示,以固定方式连接至控制阀壳体 16 以共同运动的可动壁 18 通过止动螺母 50 被相对于助力器壳体 20 保持在靠前的起始位置中,这提供了力输入元件 12 的空行程 s ,直到力输入元件 12 可以有效地与控制阀 14 相互作用。止动螺母 50 被拧紧在制动助力器 10 的系紧螺栓 30 上。止动螺母的宽度为使得其限定前述空行程 s 。止动螺母 50 被可调节地设置在螺栓 30 上,使得如有需要甚至可调节空行程 s 。

[0032] 图 3 示出了本发明的第二结构变型。代替如图 2 所示借助止动螺母 50, 可动壁 18 通过助力器壳体中的局部凸起 52 被保持在靠前的起始位置中, 在该位置提供空行程 s (见图 1)。这样也可以实现以下效果, 即: 在致动力输入元件 12 时, 只有在延时之后控制阀才做出响应。

[0033] 作为通过相应的止动件相对于助力器壳体 20 保持可动壁 18 的另选方案, 本发明的第三种结构形式, 如图 4 所示, 设置成: 控制阀壳体 16 设有止动元件 54, 可动壁 18 通过该止动元件 54 贴靠助力器壳体并且因此被保持在确保空行程的起始位置中。止动元件 54 在这种情况下构造为安装在控制阀壳体 16 上的分离环。另选地, 可以在控制阀壳体 16 上设置一体形成的止动件。

[0034] 从图 4 还明显可见的是控制阀壳体 16 中的孔 56, 止动杆 58 (见图 1) 可以穿过该孔 56 延伸。

[0035] 关于图 5 所示的图示, 应当指出, 在该结构变型中, 杆 58 可以具有缩短结构, 因为控制阀壳体 16 相对于助力器壳体 20 的运动受到止动元件 54 阻碍。杆 58 因此仅仅确保限制力输入元件和控制阀壳体之间的相对运动。在这种情况下, 柄 56 的轴向尺寸设置共同决定空行程 s 的大小。

[0036] 通过根据本发明提供空行程 s , 可以实现以下效果, 即: 在致动刹车踏板时力输入元件 12 最初可以被移动而不同时发生控制阀 14 的立即切换。空行程 s 因此代表第一致动阶段, 在该阶段, 就可动壁 18 处的压差增大而言控制阀 14 保持不起作用, 并因此最初不会增大可动壁 18 处的真空。在该第一致动阶段中, 可利用再生制动操作作为机动车辆中的制动作用, 该再生制动操作例如为充当发电机的电动机的减速效果的结果。然而, 假如力输入元件 12 被致动到使得其移动超出空行程 s 的程度, 则除电动机的再生制动作用之外或者作为其替代方案, 发生传统的制动作用, 通过该传统的制动作用借助于主缸产生制动力, 该主缸邻接传动活塞 26 和液压制动系统。

[0037] 在图 1 中可以另外设置传感器, 该传感器例如获取和力输入元件 12 一起移动的磁体的运动, 并因此能以电子方式确定力输入元件 12 是否已经移动超过空行程 s 。根据获取的力输入元件的运动, 于是可在需要时切断发电机的减速效果。

[0038] 发明提供一种通过较小的设计干预使例如传统制动助力器适用于在例如混合动力车中在再生制动操作的情况中使用。

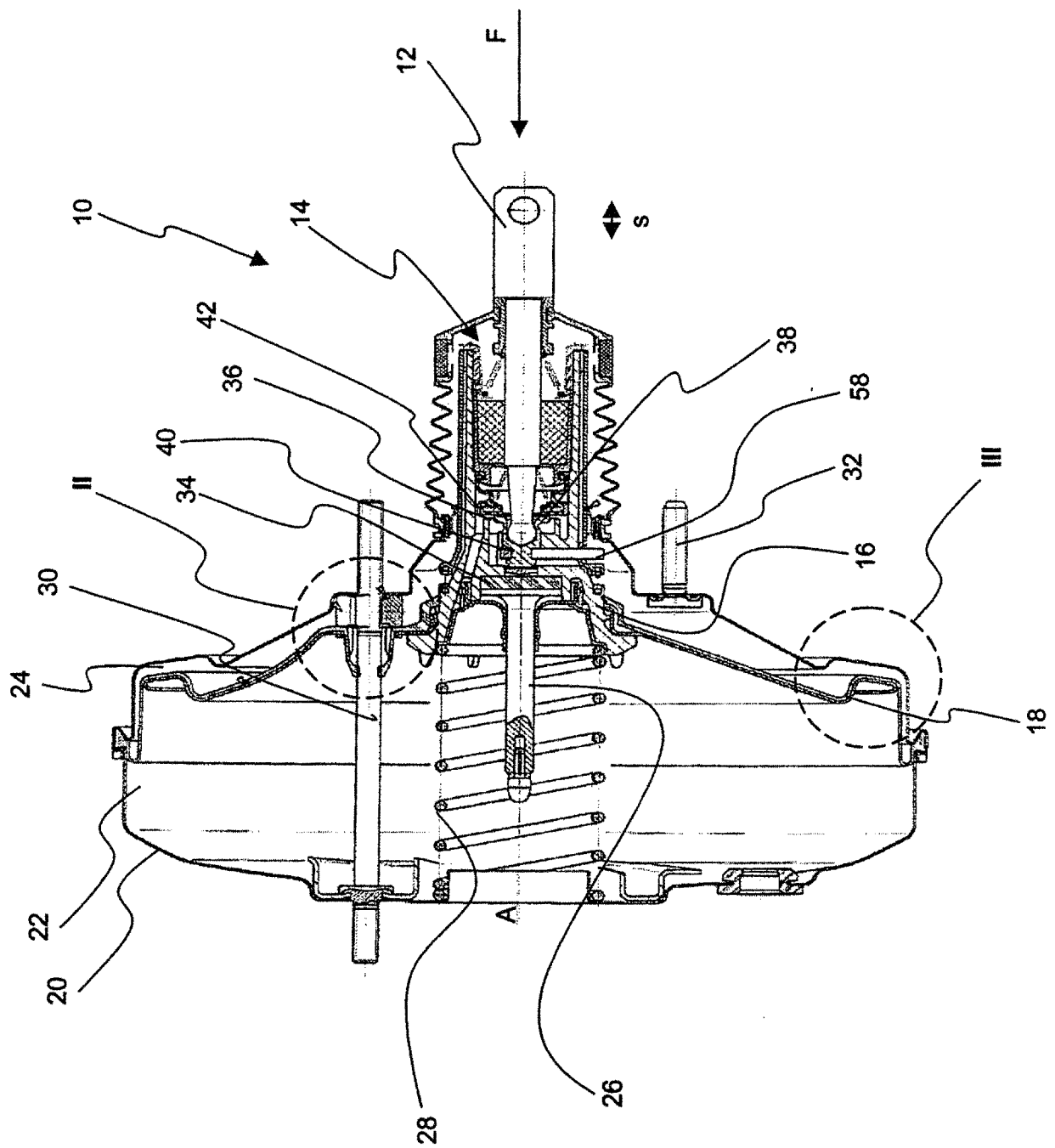


图 1

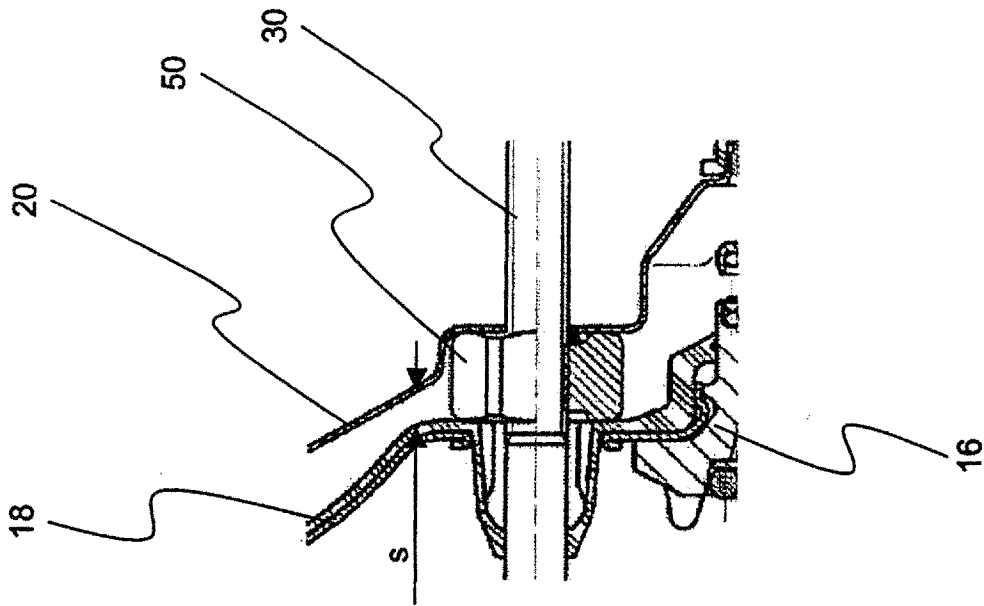


图 2

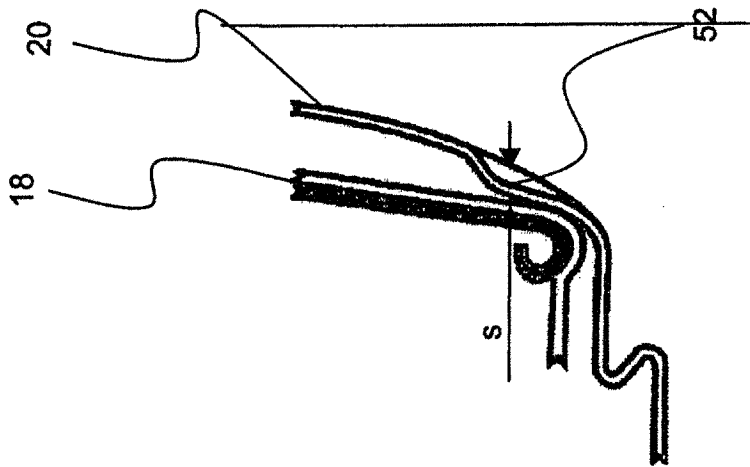


图 3

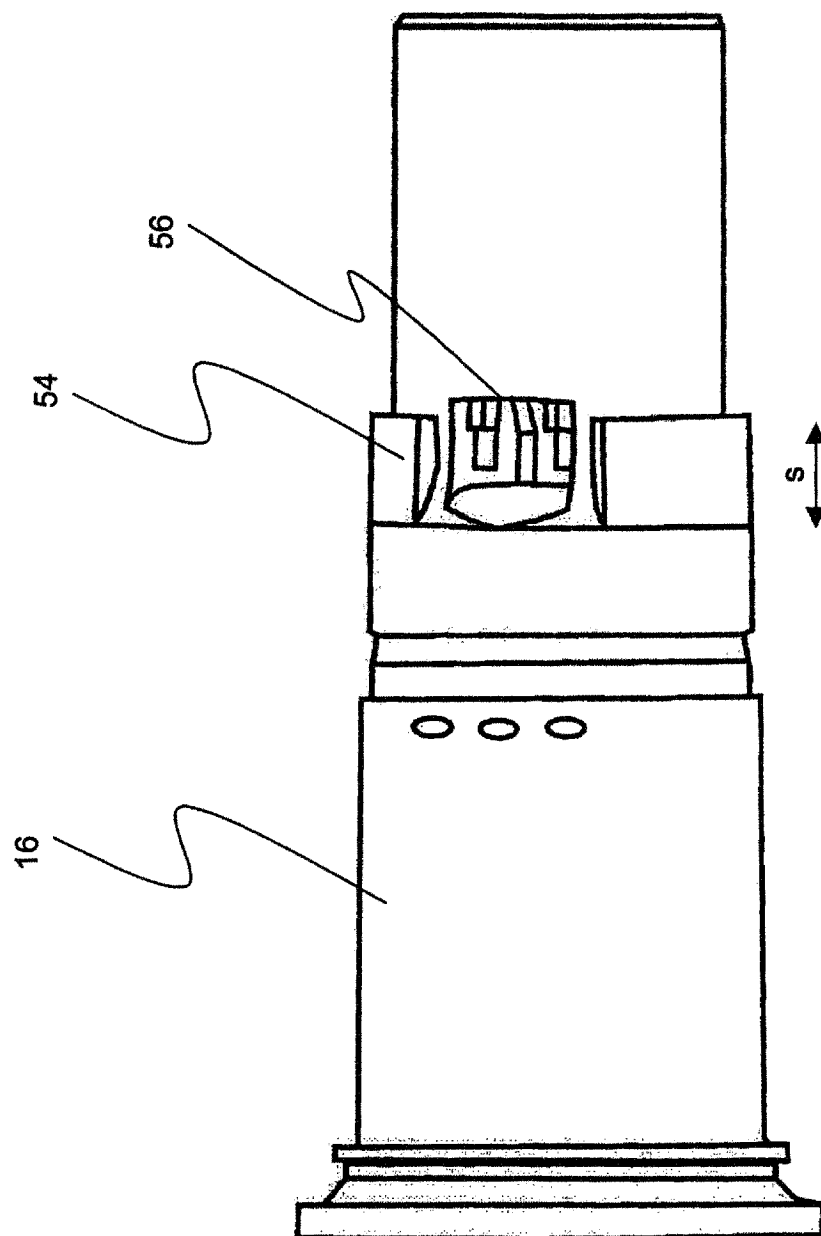


图 4

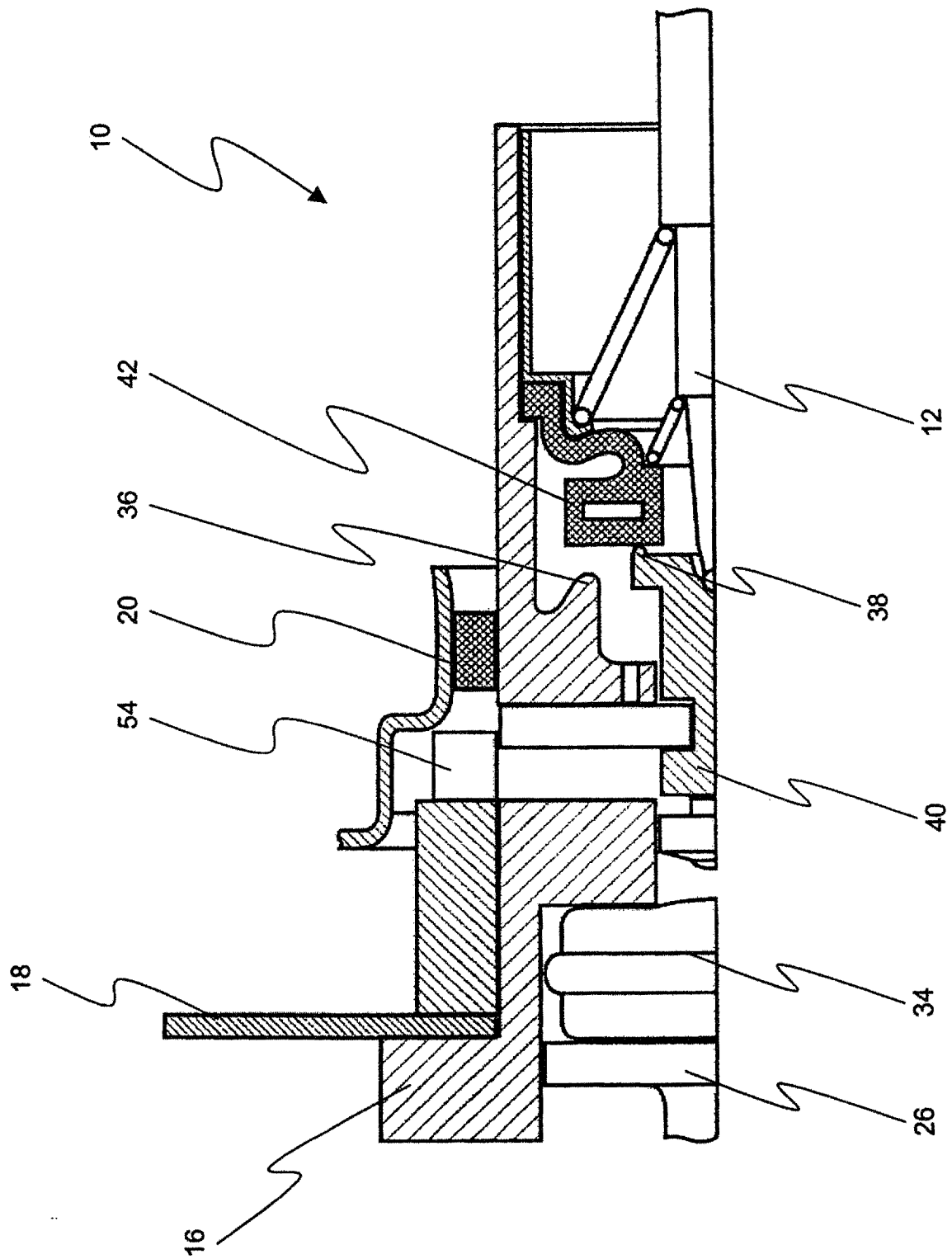


图 5

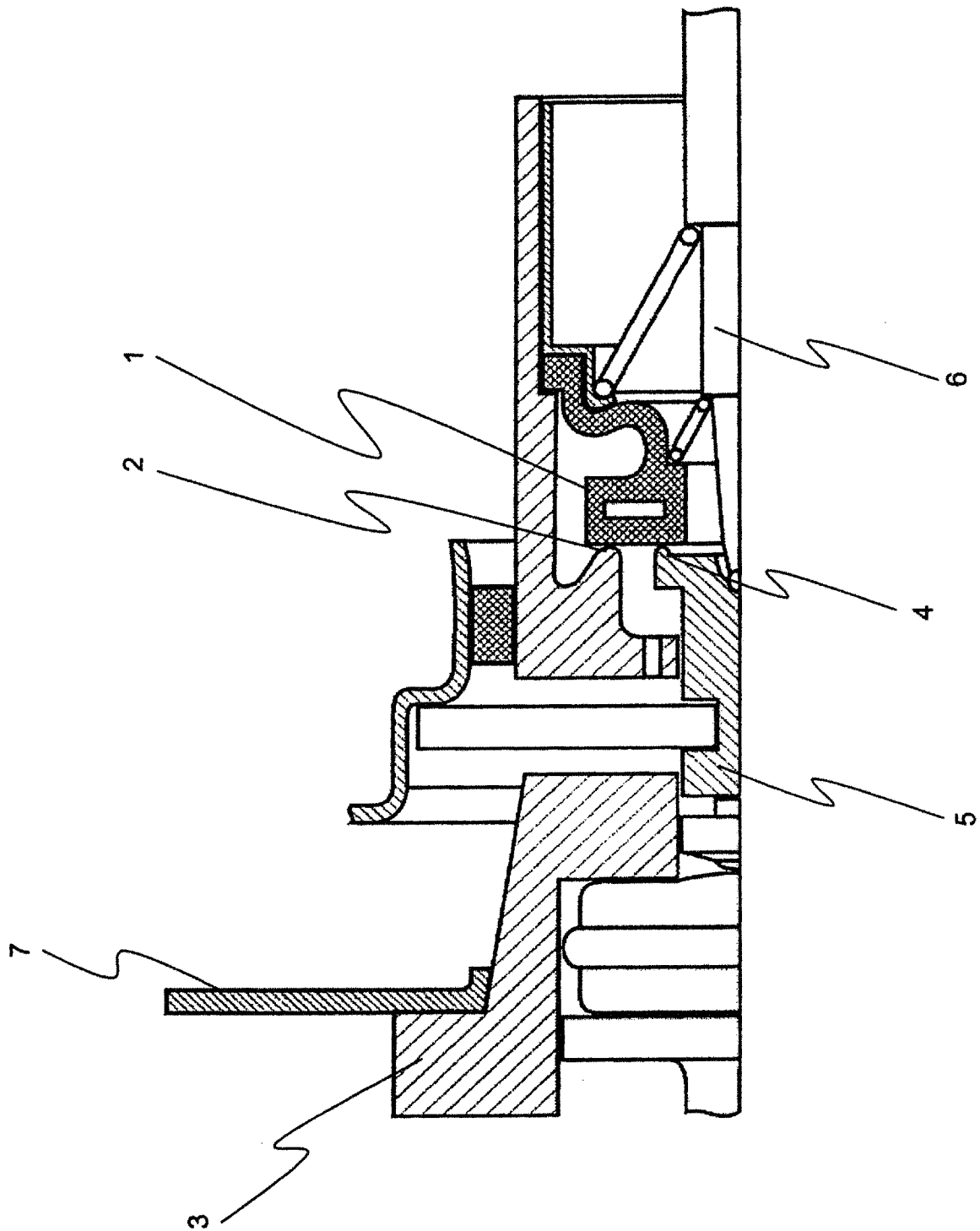


图 6(现有技术)