

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60T 15/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510086875.9

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100411925C

[22] 申请日 2005.11.14

[21] 申请号 200510086875.9

[73] 专利权人 王庭义

地址 101200 北京市平谷区乐园西小区甲
一号 5 单元 3 号

[72] 发明人 王庭义 申红卫 张玉林

[56] 参考文献

US4225193A 1980.9.30

GB2027173A 1980.2.13

CN2191143Y 1995.3.8

US4438980A 1984.3.27

CN2851041Y 2006.12.27

EP1270354A2 2003.1.2

JP1153372A 1989.6.15

US5666995A 1997.9.16

审查员 刘启东

[74] 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司

代理人 吴小灿

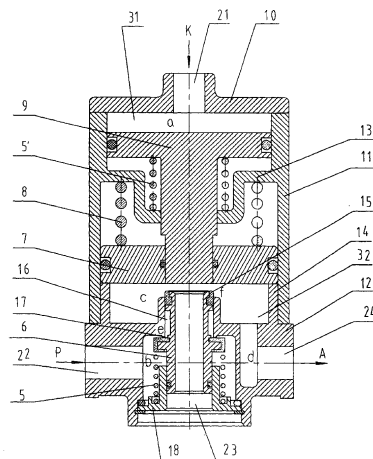
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

等差继动阀

[57] 摘要

本发明提供一种等差继动阀，其特征在于：包括阀体内设置的带有小活塞的控制气腔和带有阀芯的高压气腔，以及介于二者之间的带有大活塞的等差气腔，所述小活塞与大活塞为嵌套连接，所述高压气腔与等差气腔通过阀芯开连接，所述等差气腔与所述阀芯的大气通道通过所述小活塞的端部开连接。在制动系统中采用本发明，能够使输出的制动气气压始终比输入的控制气气压高一固定值。等差继动阀可同时取代双级继动阀、电磁阀、调压阀和空气开关阀四阀，大大地简化了机构，提高了稳定性，方便维护，提高反映速度，同时降低了气耗，降低了成本，并具有降噪声功能。等差继动阀的发明是制动领域真正意义上的一场革命，达到制动领域相当高的境界。



1.等差继动阀，其特征在于：包括阀体内设置的带有小活塞的控制气腔和带有阀芯的高压气腔，以及介于二者之间的带有大活塞的等差气腔，所述小活塞与大活塞为嵌套连接，所述高压气腔与等差气腔通过阀芯开关连接，所述等差气腔与所述阀芯的大气通道通过所述小活塞的端部开关连接；所述大活塞背对等差气腔的一面与阀体间设置有压紧弹簧。

2.根据权利要求1所述的等差继动阀，其特征在于：所述小活塞背对控制气腔的一面与阀体间设置有回位弹簧，该回位弹簧使得所述等差气腔与所述阀芯的大气通道保持常开状态。

3.根据权利要求1所述的等差继动阀，其特征在于：所述阀芯与阀体间设置有回位小弹簧，该小弹簧使得所述高压气腔与等差气腔保持常关状态。

4.根据权利要求1所述的等差继动阀，其特征在于：所述小活塞与大活塞的嵌套连接是指小活塞将其杆部套入大活塞对应的孔中，并在小活塞的杆部设置有台肩。

5.根据权利要求1所述的等差继动阀，其特征在于：所述开关连接采用密封胶圈结构。

等差继动阀

技术领域

本发明涉及汽车制动系统中的继动阀，特别是一种等差继动阀，所述等差是指输出的制动气与输入的控制气之间的压差能够动态地维持在一个恒定值。

背景技术

汽车刹车系统由总泵、五阀联动（空气开关阀、继动阀、双级阀、电磁阀和调压阀）、气室、刹车片、刹车鼓及管路、储气筒等部件组成。其中继动阀和双级阀已由双级继动阀所取代，改为四阀联动。但现四阀联动仍存在结构复杂、稳定性能差、维修困难、耗气量大、成本高、反应慢等诸多弊病。现有的汽车刹车系统原理如图1所示，气室压缩腔常态时保持一定的气压 P_1 ，空气压力与弹簧力保持平衡。制动时，制动气充入气室的弹簧腔，推动活塞实施制动。活塞挤压压缩腔，压缩腔气体部分排入大气，气压降至 P_2 。制动结束时，弹簧腔制动气排入大气，通过双级继动阀向压缩腔补气，恢复到 P_1 气压，气室恢复平衡常态。上述压缩腔内的气体在每次制动时放入大气，制动结束后又要补充气体，造成气体的很大浪费。为了降低气耗，设置一储气筒与压缩腔连通，储气筒常压为 P_1 ，制动时，由于压缩腔的气体不再排入大气，而是部分被挤入储气筒，所以压缩腔内的气压不是 P_2 ，而是高出 $P_1 - P_2$ 值，再加上由于体积缩小而增加的 P ，压缩腔实际气压增加了一个常量 $P_1 - P_2 + P$ 。为了达到被制动的目的，充入气室的弹簧腔的制动气也必须增加一个常量 $P_1 - P_2 + P$ ，也就是说，制动气要比控制气输出的制动气气压增加一个常量 $P_1 - P_2 + P$ 。现有的继动器多是解决制动时间较长的问题，其制动气与控制气的气压相等，无法满足上述需求。

发明内容

针对上述需求，本发明提供一种等差继动阀，其输出的制动气气压始终比输入的控制气气压高一固定值。

本发明技术方案如下：

等差继动阀，其特征在于：包括阀体内设置的带有小活塞的控制气腔和带有阀芯的高压气腔，以及介于二者之间的带有大活塞的等差气腔，所述小活塞与大活塞为嵌套连接，所述高压气腔与等差气腔通过阀芯开关连接，所述等差气腔与所述阀芯的大气通道通过所

述小活塞的端部开关连接；所述大活塞背对等差气腔的一面与阀体间设置有压紧弹簧。

所述小活塞背对控制气腔的一面与阀体间设置有回位弹簧，该回位弹簧使得所述等差气腔与所述阀芯的大气通道保持常开状态。

所述阀芯与阀体间设置有回位小弹簧，该小弹簧使得所述高压气腔与等差气腔保持常关状态。

所述小活塞与大活塞的嵌套连接是指小活塞将其杆部套入大活塞对应的孔中，并在小活塞的杆部设置有台肩。

所述开关连接采用密封胶圈结构。

本发明的技术效果如下：

由于本发明的等差继动阀，设置有三个气腔：控制气腔、等差气腔和高压气腔，并通过双活塞嵌套连接的对推作用，以及高压气腔与等差气腔、等差气腔与阀芯大气通道的开关联动，使得等差气腔的气压能够恒定高于控制气腔的气压，也就是说，当等差气腔连接制动气室时，由该等差气腔输出的制动气气压始终比输入的控制气气压高一固定值。

关于本发明在汽车刹车系统中的作用与现有技术的比较举例说明如下：

气室压缩腔常态时保持气压 5kg/cm^2 ，该压力与弹簧力保持平衡。制动时，制动气充入气室的弹簧腔，推动活塞实施制动。活塞挤压压缩腔，压缩腔气体部分排入大气，气压降至 3.5kg/cm^2 。制动结束时，弹簧腔制动气排入大气，通过双级继动阀向压缩腔补气，恢复到 5kg/cm^2 气压，气室恢复平衡常态。为了降低气耗，设一 20 公升的储气筒与压缩腔连通，储气筒常压 5kg/cm^2 。制动时，由于压缩腔的气体不再排入大气，而是部分被挤入储气筒，所以不再是 3.5kg/cm^2 ，而是 5kg/cm^2 ，比原来高出 1.5kg/cm^2 ，再加上被挤压体积缩小增加的 0.3kg ，压缩腔实际气压增加了一个固定值 1.8kg/cm^2 。为了达到制动的目的，充入气室弹簧腔的制动气也必须增加一个常量 1.8kg/cm^2 ，也就是说，制动气要比控制气增加一个常量 1.8kg/cm^2 。这个任务由等差继动阀完成。等差继动阀的功能就是输出的制动气气压始终比输入的控制气气压高一个固定值。即：制动气气压－控制气气压＝固定值。

等差继动阀可同时取代双级继动阀、电磁阀、调压阀和空气开关阀四阀，大大地简化了机构，提高了稳定性，方便维护，提高反映速度，同时降低了气耗，降低了成本，并具有降噪声功能。等差继动阀的发明是制动领域真正意义上的一场革命，达到制动领域相当高的境界。

附图说明

图 1: 现有的制动系统原理图。

图 2: 使用本发明的制动系统原理图。

图 3: 等差继动阀的结构原理示意图。

图中各标号列示如下:

1-放气口, 1'-放气口, 2-弹簧腔, 3-压缩腔, 4-活塞杆, 5-回位弹簧, 5'-回位弹簧, 6-阀芯, 7-大活塞, 8-压紧弹簧, 9-小活塞, 10-上盖, 11-阀体, 12-下阀盖, 13-上定位凸台, 14-下定位凸台, 15-阀芯口即 f 口, 16-间隙, 17-连通口即 e 口, 21-控制气口即 K 入口, 22-高压气入口即 P 入口, 23-放气口, 24-制动气出口即 A 出口, 31-控制气腔即 a 腔, 32-等差气腔即 c 腔, d-制动气通道, b-高压气腔。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

图 1 为现有的制动系统原理图。制动时, 制动气充入弹簧腔 2, 推动活塞杆 4 实施制动, 同时挤压压缩腔 3, 压缩腔内的部分气体通过放气口 1' 排入大气, 制动结束后, 弹簧腔 2 内的气体通过放气口 1 排入大气, 通过补充气补气入压缩腔 3 内, 使气室恢复平衡常态。

图 2 为改进后的制动系统原理图。控制气经过等差继动阀后, 输出制动气, 制动气压大于控制气压一个恒定值, 压缩腔 3 与储气筒连通, 制动时, 压缩气是排入储气筒中, 制动结束后, 压缩腔内的气体由储气筒补充, 减少了气耗。

图 3 为等差继动阀主视剖视图。本发明等差继动阀, 包括一带控制气口 21 的上盖 10, 阀体 11 和一带有高压气入口 22、制动气出口 24 及放气口 23 的下阀盖 12, 阀体 11 内有一大活塞 7 和小活塞 9 嵌入式组合而成的组合活塞, 小活塞 9 优选为 T 型结构。小活塞 9 的下端穿过大活塞 7 并与之滑动连接, 小活塞 9 上端与上盖 10 形成控制气腔 31 (即 a 腔), 下阀盖 12 内设置有与放气口 23 连通的阀芯 6, 制动时, 小活塞 9 的下端能封住阀芯口 15 (即 f 口)。组合活塞与下阀盖 12 形成等差气腔 32 (即 c 腔), 等差气腔 32 与制动气出口 24 连通。组合活塞上固定连接施压装置。本发明所用施压装置为一压紧弹簧 8, 压紧弹簧 8 连接在上定位凸台 11 与大活塞 7 之间, 大活塞 7 搁置在下定位凸台 14 上, 本发明设置的下定位凸台 14 是下阀盖扣入阀体的凸起, 还可以是其它形式。下阀盖 12 与阀芯 6 之间留有间隙 16, 间隙 16 通过设置的连通口 17 (即 e 口) 将等差气腔 32 与高压气入口 22 连通。上定位凸台 13 与小活塞 9 间连接有回位弹簧 5', 放气口 23 内设置的阀芯座 18 与阀芯 6 之

间也设置有回位弹簧 5，使控制气撤消时，小活塞 9 和阀芯 6 能迅速复位，增加等差继动阀的灵敏度。

本发明等差继动阀的工作原理：高压气体 P 从高压气入口 22 进入，由于阀芯座 18 与阀芯 6 之间也设置有回位弹簧 5，再加上气压作用于阀芯 6 上，连通口 e 关闭，压缩气体 P 无法进入等差气腔 32（即 c 腔）；当控制气腔 31（即 a 腔）进入控制压缩气体 K 时，推动小活塞 9 向下移动，封闭阀芯口 f 后继续下移，推动阀芯 6，打开连通口 e，高压气体进入等差气腔 32（即 c 腔），并经过制动气通道 d 或 d 腔进入工作腔 A，进入 c 腔的压缩气体对大活塞 7 产生推力，使大活塞向上移动并带动小活塞 9 上移，直至阀口 e 或连通口 e 关闭，此时高压气腔即 b 腔的气体不再进入 c 腔，c 腔维持气压 P_c 不变；此时，大活塞 7 和小活塞 9 可看作一个活塞体，它受到向下的力 P_a 与小活塞 9 面积的乘积以及压紧弹簧 8 的力，向上的力是大活塞 7 下部环形面积与 P_c 的乘积加回位弹簧 5' 与回位弹簧 5 以及 b 腔气压力的合力，经过合理的设计计算，可求出 $P_c - P_a = C$ （C 为恒定值），通过设计压紧弹簧 8，可得到我们要求的不同的 C 值；放掉控制气腔 31（即 a 腔）的气体，由于活塞体的平衡关系被破坏，活塞体向上移动，将阀芯口 f 打开，等差气腔 32（即 c 腔）气体从放气口排出，大活塞 7 在压紧弹簧 8 的作用下与小活塞 9 脱离并回位，同时小活塞在回位弹簧 5 的作用下回位，一切恢复原始状态。

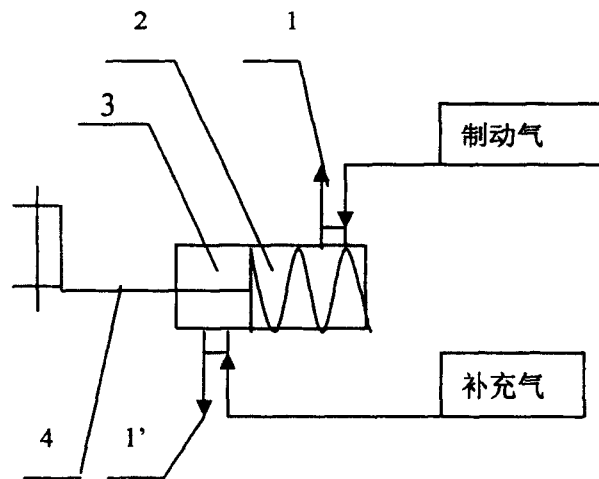


图 1

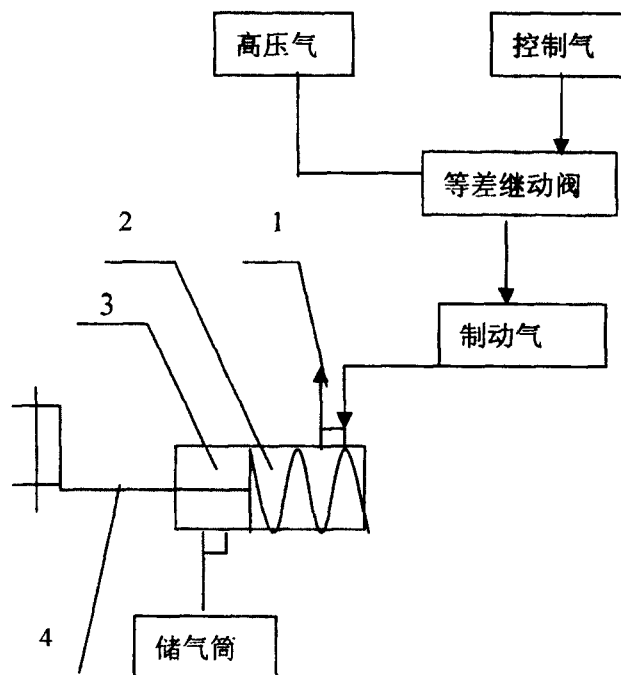


图 2

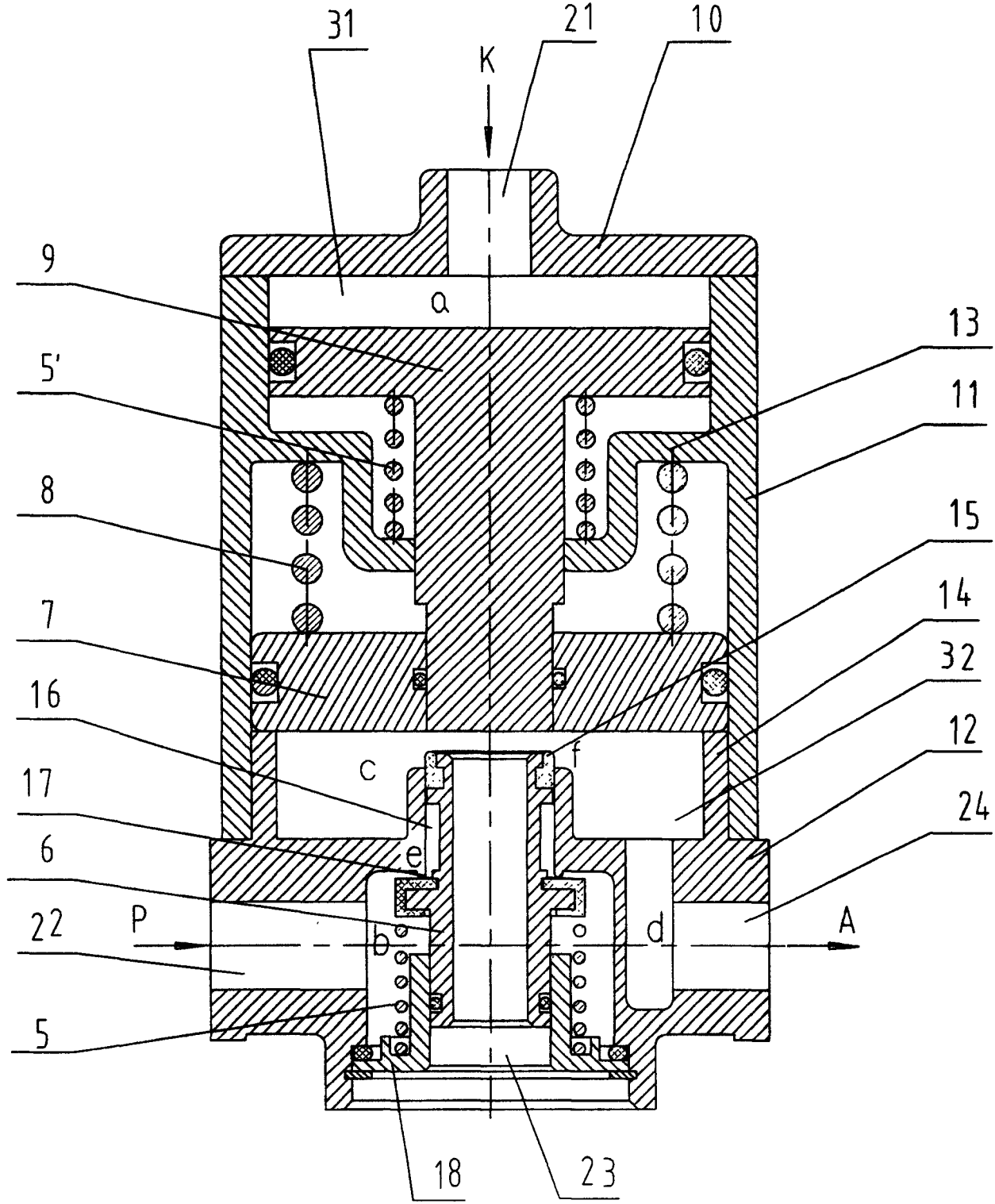


图 3