[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B01D 46/04 (2006.01)
B01D 46/42 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910063671.1

[43] 公开日 2010 年 1 月 27 日

[11] 公开号 CN 101632887A

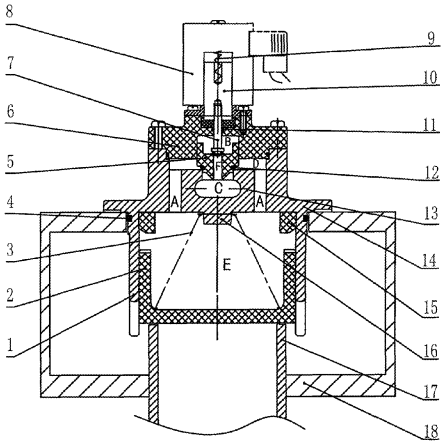
[22] 申请日 2009.8.20
[21] 申请号 200910063671.1
[71] 申请人 武汉凯迪电力股份有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区江夏大道特 1 号凯迪大厦
共同申请人 武汉创力环保耐腐蚀电磁阀有限责任公司
[72] 发明人 吴克俭 余福胜 李雄浩 明平洋 黎在时 文海健 韩 旭
[74] 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司
代理人 胡镇西
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

复合活塞式脉冲电磁阀

[57] 摘要

本发明公开了一种用于清除布袋除尘器上灰尘的复合活塞式脉冲电磁阀。 其阀体由横隔层分为连通的上腔室和下腔室，横隔层上设有连接上腔室和大气的通道，上腔室和下腔室内分别设置小活塞和大活塞，小活塞上端位于阀盖的内腔室中，小活塞下端通过小活塞密封件坐落在上腔室与大气通道的连接口上，小活塞上方设有控制其移动的阀杆，阀杆穿过阀盖与电磁阀线圈的动铁芯相连。 大活塞与横隔层之间设有活塞复位弹簧，大活塞的底部可与高压气包内的喷吹管连接或断开，从而控制其喷吹动作。 小活塞所控制的通孔即为大活塞的先导孔，这相当于一个小的脉冲电磁阀控制一个大的脉冲电磁阀。 其结构简单、启闭迅速、脉冲喷吹效果好；同时其无膜片，工作寿命长。



1．一种复合活塞式脉冲电磁阀，包括阀体（1），所述阀体（1）由横隔层（13）分为上腔室（D）和下腔室（E），所述横隔层（13）上设有连接上腔室（D）和下腔室（E）的通孔（A），所述横隔层（13）上还设有连接上腔室（D）和外界大气的通道（C），所述上腔室（D）的上面设有阀盖（6），其特征在于：

所述阀盖（6）的内侧设有内腔室（B），所述内腔室（B）中设有与其间隙配合的小活塞（5），所述小活塞（5）的下端通过小活塞密封件（12）坐落在上腔室（D）与通道（C）的连接口上，从而将上腔室（D）与通道（C）分隔开来；

所述小活塞（5）的中央设有连接内腔室（B）和通道（C）的轴向穿孔（F），所述轴向穿孔（F）的上方设有控制其通断的阀杆（7），所述阀杆（7）穿过阀盖（6）与电磁阀线圈（8）中的动铁芯（10）相连；

所述下腔室（E）中设有与其间隙配合的大活塞（2），所述大活塞（2）与横隔层（13）下部之间设有活塞复位弹簧（3），所述大活塞（2）的底部可与高压气包（18）内的喷吹管（17）连接或断开，从而控制其喷吹动作。

2．根据权利要求1所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述小活塞（5）的下端呈圆锥体结构。

3．根据权利要求1或2所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述小活塞（5）的外径与内腔室（B）的内径之间的间隙满足 $0.001mm \leqslant \delta \leqslant 3mm$。

4．根据权利要求1或2所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述大活塞（2）的外径与下腔室（E）的内径之间的间隙满足 $0.001mm \leqslant \delta \leqslant 3mm$。

5 根据权利要求1或2所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述小活塞（5）的外径取值范围为大活塞（2）的外径的 1/3~1/20。

6．根据权利要求 1 或 2 所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述小活塞（5）的轴向穿孔（F）的直径为 3~15mm。

7．根据权利要求 1 或 2 所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述下腔室（E）的顶部设有嵌入结构的环形缓冲器（15）。

8．根据权利要求 1 或 2 所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述大活塞（2）呈 U 型结构。

9．根据权利要求 8 所述的复合活塞式脉冲电磁阀，其特征在于：所述活塞复位弹簧（3）呈宝塔型结构，其小头卡在横隔层（13）下部的弹簧定位凸台（16）上，大头定位在 U 型大活塞（2）的内腔底部。

复合活塞式脉冲电磁阀

技术领域

本发明涉及电磁阀，具体地指一种用于清除布袋除尘器上灰尘的复合活塞式脉冲电磁阀。

背景技术

传统的用于清除布袋除尘器上灰尘的电磁阀大多为膜片式脉冲电磁阀。此类脉冲电磁阀的先导孔路径长、孔径小，极易堵塞而造成电磁阀控制失灵；加之膜片结构的寿命有限，使电磁阀的工作寿命过短。并且，膜片式脉冲电磁阀的开启时间一般≥85ms，导致压缩气体形成的脉冲强度没有得到充分发挥，因此一般单阀控制的布袋清灰面积≤40m^2。

为了解决上述问题，科研人员设计了活塞脉冲电磁阀。目前，国内已有的活塞脉冲电磁阀大多为单级活塞式结构，主要有活塞加膜片式结构和活塞加直动式结构两种。前者的缺陷是仍然需要膜片，易堵塞失灵、寿命有限；后者的缺陷则是受直动部份先导孔径的制约，使阀的开启时间过长，脉冲效果较差。

与国内的活塞脉冲电磁阀相比，国外所采用的先导式活塞脉冲电磁阀有较大优势，其开启时间较短，一般≤25ms，可以使高压气包内的压缩气体形成较强的脉冲，从而达到较好的清灰效果，其单阀可控制的布袋清灰面积在 70m^2 左右，使用效率也较高。但国外的先导式活塞脉冲电磁阀的一级先导部分也始终存在着膜片结构，同样具有易堵塞失灵、膜片寿命不长的缺陷。并且，由于这种脉冲电磁阀采用电磁加气动的复合控制结构，电磁阀关闭时靠压缩气体的压力实现，故其结构较为复杂、安装较为不便。同时，其在使用过程中存在压缩气体不停泄漏的缺陷，导致压缩气体损失严重。

发明内容

本发明的目的就是要提供一种结构简单、启闭迅速、脉冲喷吹效果好、且工作寿命长的复合活塞式脉冲电磁阀。

为实现上述目的，本发明所设计的复合活塞式脉冲电磁阀，包括阀体，所述阀体由横隔层分为上腔室和下腔室，所述横隔层上设有连接上腔室和下腔室的通孔，所述横隔层上还设有连接上腔室和外界大气的通道，所述上腔室的上面设有阀盖，其特殊之处在于：

所述阀盖的内侧设有内腔室，所述内腔室中设有与其间隙配合的小活塞，所述小活塞的下端通过小活塞密封件坐落在上腔室与通道的连接口上，从而将上腔室与通道分隔开来；

所述小活塞的中央设有连接内腔室和通道的轴向穿孔，所述轴向穿孔的上方设有控制其通断的阀杆，所述阀杆穿过阀盖与电磁阀线圈中的动铁芯相连；

所述下腔室中设有与其间隙配合的大活塞，所述大活塞与横隔层下部之间设有活塞复位弹簧，所述大活塞的底部可与高压气包内的喷吹管连接或断开，从而控制其喷吹动作。

本发明的复合活塞式脉冲电磁阀在阀盖的内腔室和阀体的上腔室之间增设了小活塞，首先通过阀杆的运动来控制小活塞移动，进而通过小活塞的移动来控制大活塞移动，这相当于两个脉冲电磁阀叠加在一起，依靠小的脉冲电磁阀控制大的脉冲电磁阀。它与高压气包配合安装，可形成一个完整的淹没式脉冲电磁阀启闭系统。其优点主要体现在以下几个方面：

其一，小活塞所控制的通孔即为大活塞的先导通道，相对于单级活塞直动式电磁阀而言，一方面开启阀门所需的电磁力更小，约为原来的十分之一，从而使电磁执行机构更加简单、功率更低、可靠性更好、寿命更长。另一方面可使大活塞的响应时间比目前所有脉冲电磁阀的响应时间都短，其启闭迅速，开启响应时间≤15ms，可使同样气量的压缩气体形成更好更强的脉冲效果。检

测表明，本发明单阀所控制的除尘器布袋清灰面积≥70m^2。

其二，小活塞和大活塞紧凑布置在阀体的上下腔室中，小活塞仅在阀盖的内腔室中移动，其结构简单、体积小巧，在同样长度的高压气包可安装更多的电磁阀，从而使除尘器布袋的布置更加紧凑，大大减小除尘器的体积。

其三，小活塞和大活塞叠加的两级脉冲控制结构，省略了传统的易损易耗部件膜片，而刚性的大小活塞在工作中几乎不会受到任何损伤，故其使用寿命大为延长。检测表明，本发明复合活塞式脉冲电磁阀的使用寿命比传统的膜片阀高5倍以上。

其四，与国外先导式活塞脉冲电磁阀相比，本发明复合活塞式脉冲电磁阀装配简单、安装容易，只需将侧翼密封件套在阀体法兰盘下部，再将阀体法兰盘嵌置在高压气包上即可，且阀体不需用高压气源辅助关闭。

附图说明

图1为一种复合活塞式脉冲电磁阀的主剖视结构示意图；

图2为图1的左剖视结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图和具体实施例对本发明的复合活塞式脉冲电磁阀作进一步的详细描述：

图中所示的复合活塞式脉冲电磁阀，具有一个不规则H型结构的阀体1，阀体1的外壁中间部位设有定位法兰盘14，用以将阀体安装固定在高压气包18上。定位法兰盘14下侧与高压气包18安装孔座接触处设有一圈侧翼密封件4，用以防止高压气包18内的压缩空气泄漏。

阀体1的内腔由横隔层13分为上腔室D和下腔室E。在横隔层13上设有连接上腔室D和下腔室E的通孔A，通孔A可以是一个，也可以是多个。在横隔层13上还设有一条连接上腔室D和外界大气的通道C。在上腔室D的上面设有阀盖6，阀盖6的下端嵌入上腔室D中，并由紧固件和密封件相连。

阀盖 6 的内侧中央设有内腔室 B，内腔室 B 中设置与其有合理装配间隙的小活塞 5，小活塞 5 的下端通过小活塞密封件 12 坐落在上腔室 D 与通道 C 的连接口上，从而可将上腔室 D 与通道 C 分隔开来。在本实施例中，小活塞 5 的外径与内腔室 B 的内径之间的间隙满足 $0.001mm \leqslant \delta \leqslant 3mm$，以确保小活塞 5 在内腔室 B 中的滑动顺畅无阻，同时压缩空气可以通过该间隙进入内腔室 B 中。小活塞 5 的下端最好设计呈圆锥体结构，以确保其对通道 C 的密封效果可靠。

小活塞 5 的中央开设有连接内腔室 B 和通道 C 的轴向穿孔 F，轴向穿孔 F 的直径可在 3~15mm 之间。轴向穿孔 F 的正上方设有控制其通断的阀杆 7，阀杆 7 穿过阀盖 6 与电磁阀线圈 8 中的动铁芯 10 相连。动铁芯 10 与电磁阀线圈 8 之间设有动铁芯复位弹簧 9，以使阀杆 7 的杆头在常态下始终压在小活塞 5 的轴向穿孔 F 上。阀杆 7 与阀盖 6 接触部位设有阀杆密封件 11，以确保压缩空气不致泄露。由脉冲电源信号控制电磁阀线圈 8 的磁力，电磁阀线圈 8 再驱使动铁芯 10 移动，并通过动铁芯 10 控制阀杆 7 的上下运动，从而控制轴向穿孔 F 的启闭。

下腔室 E 中设置与其有合理装配间隙的大活塞 2，大活塞 2 与横隔层 13 下部之间设有活塞复位弹簧 3，大活塞 2 的底部在安装状态时是与高压气包 18 内的喷吹管 17 密封连接或移动断开的，用以控制喷吹管 17 的喷吹动作，在清灰时向除尘器的布袋输送压缩空气。在本实施例中，大活塞 2 呈 U 型结构，其不仅简单轻巧、强度和刚度好，而且便于活塞复位弹簧 3 安装定位。大活塞 2 的外径与下腔室 E 的内径之间的间隙满足 $0.001mm \leqslant \delta \leqslant 3mm$，以确保大活塞 2 在下腔室 E 中的滑动顺畅无阻，同时压缩空气可以通过该间隙进入下腔室 E 中。优选小活塞 5 的外径取值范围为大活塞 2 的外径的 1/3~1/20，这样小活塞 5 所控制的内腔室 B 容积与大活塞 2 所控制的下腔室 E 容积在一个合适的比例内，当小活塞 5 启动时可大幅提高大活塞 2 的响应时间，在同等气量的压缩

气体情况下具有更好更强的脉冲效果。优选的活塞复位弹簧 3 呈宝塔型结构，其小头卡在横隔层 13 下部的弹簧定位凸台 16 上，其大头定位在大活塞 2 的 U 型内腔底部，这样可以保证在大活塞 2 上下运动时活塞复位弹簧 3 不倾覆，宝塔型结构的弹簧也可加速电磁阀完成脉冲工作后的复位，大大减少高压气包所喷射压缩气体的浪费。

在下腔室E的顶部还设有嵌入结构的环形缓冲器15。可有效防止大活塞2在工作时与阀体1的下腔室E顶部发生猛烈撞击，从而确保整个电磁阀的使用寿命。

本复合活塞式脉冲电磁阀的工作原理及过程是这样的：脉冲电源信号激发电磁阀线圈8，产生电磁力，动铁芯10带动阀杆7向上运动，小活塞5的轴向穿孔F打开，内腔室B中的压缩气体顺着轴向穿孔F卸压到通道C中，并经过通道C排入大气。与此同时，小活塞5由于受到压力差的作用急速向上运动，阀体1的上腔室D经过通道C与大气相连，阀体1的下腔室E中的压缩气体依次由通孔A、上腔室D和通道C瞬间卸压到大气中，下腔室E中的大活塞2由于受到压力差的作用，迅速向上运动，喷吹管17打开，高压气包18通过喷吹管17向除尘器的布袋喷射压缩气体，从而完成吹灰工作。

当脉冲电源信号停止时，电磁阀线圈 8 的电磁力消失，动铁芯 10 及阀杆 7 受到动铁芯复位弹簧 9 的作用向下运动，阀杆 7 的杆头封住小活塞 5 的轴向穿孔 F；小活塞 5 受到动铁芯复位弹簧 9 及内腔室 B 中压缩气体的共同作用向下运动，封住通道 C，使阀体 1 的上腔室 D 与大气隔绝。与此同时，阀体 1 的下腔室 E 中的压缩气体压力迅速增大，大活塞 2 受到宝塔型活塞复位弹簧 3 及压缩气体向下的共同作用，封住喷吹管 17，喷吹工作停止，电磁阀关闭。

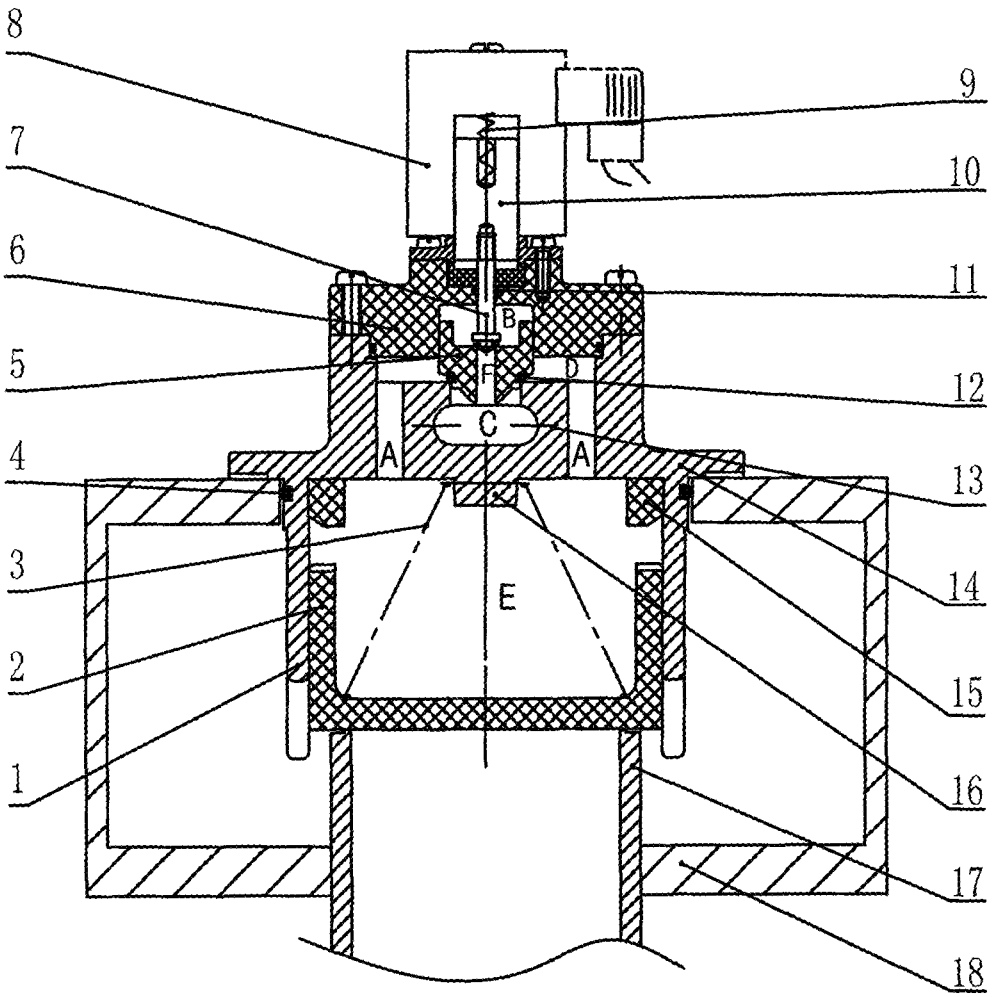


图1

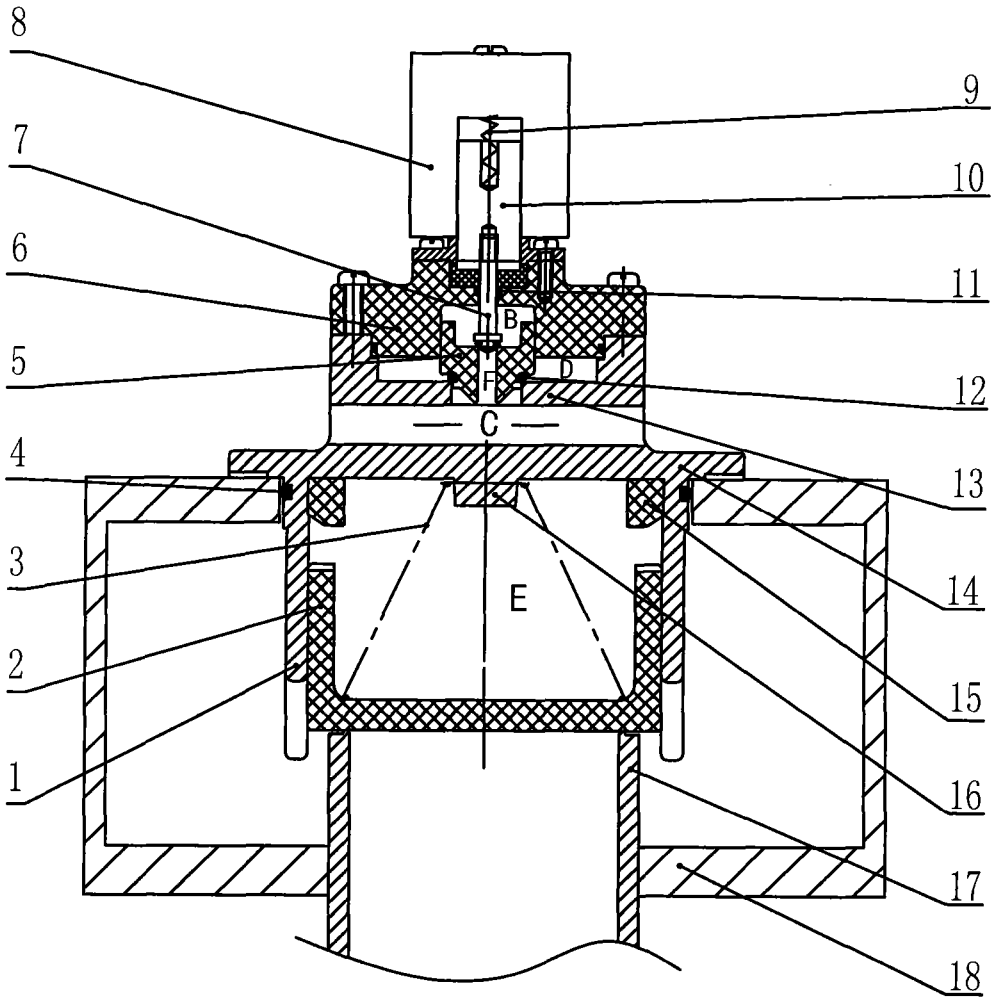


图 2