

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 3 月 5 日 (05.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/042277 A1

(51) 国际专利分类号:
F16K 31/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/109042

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 30 日 (30.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810982151.X 2018年8月27日 (27.08.2018) CN

(71) 申请人: 辰星仪表(成都)有限公司 (MERCURY INSTRUMENTS (CHENGDU) CORPORATION) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新区天宇路2号10栋1层3号, Sichuan 610000 (CN)。

(72) 发明人: 胡正超 (HU, Zhengchao); 中国四川省成都市高新区天宇路2号10栋1层3号, Sichuan 610000 (CN)。雷科扬 (LEI, Keyang); 中国四川省成都市高新区天宇路2号10栋1层3号, Sichuan 610000 (CN)。

(74) 代理人: 成都金英专利代理事务所 (CHENGDU JINYING PATENT FIRM); 中国四川省成都市青羊区光华东三路489号西环广场1栋12层, Sichuan 610091 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: PNEUMATIC AMPLIFIER

(54) 发明名称: 一种气动放大器

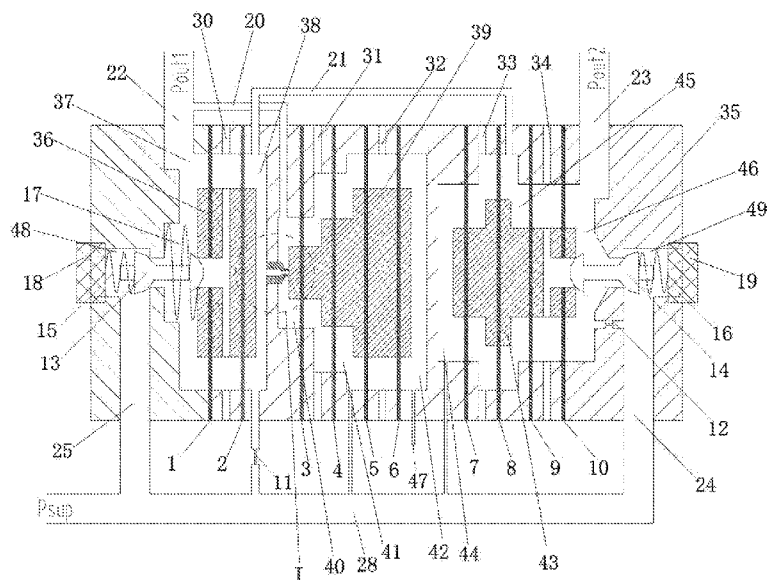


图 1

(57) Abstract: A pneumatic amplifier, comprising a valve body (35), a first comparison chamber, a third comparison chamber, and a second comparison chamber. A first diaphragm (1) and a second diaphragm (2) fixed to the valve body are sequentially provided in the first comparison chamber from left to right, and a mounting plate A (36) is fixedly provided between the first diaphragm and the second diaphragm; a seventh diaphragm (7), an eighth diaphragm (8), a ninth diaphragm (9), and a tenth diaphragm (10) fixed to the valve body are sequentially provided in the second comparison chamber from left to right, and a mounting plate C (43) is fixedly provided between the seventh diaphragm, the eighth diaphragm, the ninth diaphragm, and the tenth diaphragm; a third diaphragm (3), a fourth diaphragm (4), a fifth diaphragm (5), and a sixth diaphragm (6) fixed to the valve body are sequentially provided in the third comparison chamber from left to right, and a mounting plate B (39) is fixedly provided between the third diaphragm, the fourth diaphragm, the

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

fifth diaphragm, and the sixth diaphragm. The pneumatic amplifier is high in sensitivity, good in repeatability and stability, compact in structure, and free of a sudden change when a pressure is output, and there is no need to adjust a balance position after assembly.

(57) 摘要: 一种气动放大器, 包括阀体 (35)、第一比较腔室、第三比较腔室和第二比较腔室, 第一比较腔室内从左往右顺次设置有固定于阀体上的第一膜片 (1) 和第二膜片 (2), 第一膜片和第二膜片之间固设有安装板A (36); 第二比较腔室内且从左往右顺次设置有固设于阀体上的第七膜片 (7)、第八膜片 (8)、第九膜片 (9) 和第十膜片 (10), 第七膜片、第八膜片、第九膜片和第十膜片之间固设有安装板C (43); 第三比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体上的第三膜片 (3)、第四膜片 (4)、第五膜片 (5) 和第六膜片 (6), 第三膜片、第四膜片、第五膜片和第六膜片之间固设有安装板B (39)。该气动放大器灵敏度高、重复性稳定性好、输出压力不会产生突变、装配后无须调整平衡位置、结构紧凑。

一种气动放大器

技术领域

[0001] 本发明涉及气动放大器结构的技术领域，特别是一种气动放大器。

背景技术

[0002] 如图6所示为传统双作用放大器的结构示意图，控制压力 P_n 改变时，膜片107受力改变，带动阀杆111运动，阀杆111带动阀芯101/109运动，改变 P_{out1} 和 P_{out2} 的输出压力。

[0003] 当 P_n 增加时，膜片106/107在 P_n 和 P_{sup} 共同作用下，阀杆111向左运动，阀芯109向左运动， P_{out1} 进气阀口打开，放气阀口关闭， P_{out1} 压力上升。同时阀芯101也向左运动， P_{out2} 进气阀口关闭，放气阀口打开， P_{out2} 压力降低。

[0004] 当 P_n 减小时，膜片106/107在 P_n 和 P_{sup} 共同作用下，阀杆111向右运动，阀芯109向右运动， P_{out1} 进气阀口关闭，放气阀口打开， P_{out1} 压力下降。同时阀芯101也向右运动， P_{out2} 进气阀口打开，放气阀口关闭， P_{out2} 压力上升。

[0005] 假设膜片106有效面积为 S_1 ，膜片107有效面积为 S_2 ， P_{out1} 作用在阀杆111上的有效面积为 S_3 ， P_{out2} 作用在阀杆111上的有效面积为 S_4 ，在理想情况下则阀杆受力平衡方程为

[0006] $P_n \cdot S_1 + P_{sup} \cdot S_2 + P_{out2} \cdot S_4 = P_{out1} \cdot S_3 + P_{sup} \cdot S_1$ -----公式1

[0007] 通常 $S_3 = S_4$ ， $S_1 > S_2$ 上述方程和简化为

[0008] $P_{out1} - P_{out2} = [P_n \cdot S_1 - P_{sup} \cdot (S_1 - S_2)] / S_3$ -----公式2

[0009] 公式2表明，传统双作用放大器只能控制输出压差而不能控制输出压力，为解决这问题增加调节螺钉104，用于调节输出压差为零时的输出压力。因此双作用放大器的两个输出相互干涉，需要增加手动调整。

[0010] 在当放大器在按照单作用模式使用时，需要通过调节螺钉104，使得阀芯安装座102运动，带动阀芯102脱离与阀杆111的接触。因此传统气动放大器在单双作用不同模式使用时，放大器的调整点不同，需要人工重新调整。

[0011] 上述问题使得气动放大器无法在工作现场进行单双作用工作模式转换，调整只能在工厂进行。

[0012] 由于阀杆111的密封依靠O型圈103/108，因此在正常工作时摩擦力大，造成气动放大器响应时间长，迟滞严重。

发明概述

技术问题

[0013] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种灵敏度高、重复性稳定性好、输出压力不会产生突变、装配后无须调整平衡位置、结构紧凑的气动放大器。

[0014] 本发明的目的通过以下技术方案来实现：一种气动放大器，它包括阀体、设置于阀体内且从左往右顺次设置的第一比较腔室、第三比较腔室和第二比较腔室，所述第一比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体上的第一膜片和第二膜片，所述第一膜片和第二膜片之间固设有安装板A，第一膜片与第一比较腔室的左侧壁之间形成正作用输出腔，第二膜片与第一比较腔室的右侧壁之间形成正作用控制腔；

[0015] 所述第三比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体上的第三膜片、第四膜片、第五膜片和第六膜片，所述第三膜片、第四膜片、第五膜片和第六膜片之间固设有安装板B，安装板B的左端面上固设有挡板，第三膜片的左侧壁与第三比较腔室左侧壁之间形成正作用输出反馈腔，第四膜片和第五膜片之间形成控制偏置腔，第六膜片与第三比较腔室的右侧壁之间形成控制腔；

[0016] 所述第二比较腔室内且从左往右顺次设置有固设于阀体上的第七膜片、第八膜片、第九膜片和第十膜片，所述第七膜片、第八膜片、第九膜片和第十膜片之间固设有安装板C，第七膜片与第二比较腔室的左侧壁之间形成有反作用偏置腔，第八膜片和第九膜片之间形成有反作用控制腔，第十膜片与第二比较腔室的右侧壁之间形成有反作用输出腔；

[0017] 所述正作用控制腔与反作用控制腔之间连接有反作用输出腔控制压力通道，阀体的顶部开设有正作用输出腔输出通道和反作用输出腔输出通道，正作用输出反馈腔与正作用输出腔输出通道之间连接有输出压力反馈通道，反作用输出腔

与反作用输出腔输出通道连通；所述第一控制腔室与第三控制腔室之间设置有与挡板相对立的喷嘴；

[0018] 所述阀体的底部设置有压力控制口、左正作用气源通道和右正作用气源通道，压力控制口与控制腔连通，左正作用气源通道和正作用输出腔之间设置有左中间腔体，左中间腔体将左正作用气源通道和正作用输出腔连通，左中间腔体内设置有左阀芯安装座、左弹簧和左阀芯，左弹簧的一端固定于左阀芯安装座上，另一端固定有左阀芯，左阀芯在左弹簧的弹簧力下伸入正作用输出腔内且抵压于安装板A上；所述左阀芯上套有用于控制喷嘴压差的主控弹簧，主控弹簧的一端固定于左阀芯上，另一端固定于第一控制腔室的左侧壁上；所述右正作用气源通道和反作用输出腔之间设置有右中间腔体，右中间腔体将右正作用气源通道和反作用输出腔连通，右中间腔体内设置有右阀芯安装座、右弹簧和右阀芯，右弹簧的一端固定于右阀芯安装座上，另一端固定有右阀芯，右阀芯在右弹簧的弹簧力下伸入反作用输出腔内且抵压于安装板C上；

[0019] 该气动放大器还包括位于阀体下方的气源通道，所述气源通道上开设有三个支路，其中两个支路分别与左正作用气源通道和右正作用气源通道连接，剩下一个支路经节流孔与正作用控制腔连通。

[0020] 所述正作用输出腔输出通道位于第一比较腔室左侧，反作用输出腔输出通道位于第二比较腔室的右侧。

[0021] 所述第二控制腔室的右侧壁上开设有连通右正作用气源通道的小孔。

[0022] 所述阀体的顶部开设有第一排气通道、第二排气通道、第三排气通道、第四排气通道和第五排气通道。

[0023] 所述第一排气通道连通第一膜片和第二膜片所围成的腔体。

[0024] 所述第二排气通道连通第三膜片和第四膜片所围成的腔体。

[0025] 所述第三排气通道连通第五膜片和第六膜片所围成的腔体。

[0026] 所述第四排气通道连通第七膜片和第八膜片所围成的腔体。

[0027] 所述第五排气通道连通第九膜片和第十膜片所围成的腔体。

[0028] 所述安装板A内且与左阀芯的接触处开设有T型通道，T型通道连通正作用输出腔和第一排气通道。

[0029]

问题的解决方案

技术解决方案

[0030] 本发明通过以下技术来实现:

[0031] 1、本发明有三个比较腔室: 第一输出比较腔室、第二输出比较腔室、第三控制比较腔室, 三个腔室阀芯运动相互独立, 正反作用控制相互独立。

[0032] 2、第一比较腔室, 第二比较腔室实现输出压力和流量的放大, 这两个腔室输出相互独立, 相互间没有干扰, 单作用双作用转换工作时无需重新调整。

[0033] 3、第三比较腔室采用喷嘴挡板实现内部反馈放大, 反馈放大后的压力被同时送到第一比较腔室和第二比较腔室, 同时实现气动放大器的正作用和反作用同步快速响应。

[0034] 4、第三比较腔室中膜片运动距离与第一、第二比较腔室膜片和阀芯的运动距离无关, 第三比较腔室中膜片运动距离可以很小, 而第一、第二比较腔室膜片和阀芯的运动距离很大。

[0035] 5、第一比较腔室在压力平衡时输出阀芯不参与压力比较, 可简化第一比较腔室的膜片工程计算。

[0036] 6、 P_s/P_{o2} 间贯通一个小孔, 使得第二比较腔室在压力平衡时输出阀芯不参与压力比较, 简化第二比较腔室的膜片工程计算。

发明的有益效果

有益效果

[0037] 本发明具有以下优点:

[0038] 1、本发明有三个比较腔室: 第一输出比较腔室、第二输出比较腔室、第三控制比较腔室, 三个腔室阀芯运动相互独立, 正反作用控制相互独立。

[0039] 2、第一比较腔室, 第二比较腔室实现输出压力和流量的放大, 这两个腔室输出相互独立, 相互间没有干扰, 单作用双作用转换工作时无需重新调整。

[0040] 3、第三比较腔室采用喷嘴挡板实现内部反馈放大, 反馈放大后的压力被同时送到第一比较腔室和第二比较腔室, 同时实现气动放大器的正作用和反作用同步快速响应。

[0041] 4、第三比较腔室中膜片运动距离与第一、第二比较腔室膜片和阀芯的运动距离无关，第三比较腔室中膜片运动距离可以很小，而第一、第二比较腔室膜片和阀芯的运动距离很大。

[0042] 5、第一比较腔室在压力平衡时输出阀芯不参与压力比较，可简化第一比较腔室的膜片工程计算。

[0043] 6、 P_s/P_{o2} 间贯通一个小孔，使得第二比较腔室在压力平衡时输出阀芯不参与压力比较，简化第二比较腔室的膜片工程计算。

对附图的简要说明

附图说明

[0044] 图1为本发明实施例一的结构示意图；

[0045] 图2为图1的I部局部放大视图；

[0046] 图3为本发明实施例二的结构示意图；

[0047] 图4为本发明实施例三的结构示意图；

[0048] 图5为本发明实施例四的结构示意图；

[0049] 图6为传统双作用放大器的结构示意图；

[0050] 图中，1-第一膜片，2-第二膜片，3-第三膜片，4-第四膜片，5-第五膜片，6-第六膜片，7-第七膜片，8-第八膜片，9-第九膜片，10-第十膜片，11-节流孔，12-小孔，13-左阀芯，14-右阀芯，15-左弹簧，16-右弹簧，17-主控弹簧，18-左阀芯安装座，19-右阀芯安装座，20-输出压力反馈通道，21-反作用输出腔控制压力通道，22-正作用输出腔输出通道，23-反作用输出腔输出通道，24-右正作用气源通道，25-左正作用气源通道，26-喷嘴，27-挡板，28-气源通道，30-第一排气通道，31-第二排气通道，32-第三排气通道，33-第四排气通道，34-第五排气通道，35-阀体，36-安装板A，37-正作用输出腔，38-正作用控制腔，39-安装板B，40-正作用输出反馈腔，41-控制偏置腔，42-控制腔，43-安装板C，44-反作用偏置腔，45-反作用控制腔，46-反作用输出腔，47-压力控制口，48-左中间腔体，49-右中间腔体。

发明实施例

本发明的实施方式

[0051] 下面结合附图对本发明做进一步的描述，本发明的保护范围不局限于以下所述：

[0052] 实施例一：

[0053] 如图1~2所示，一种气动放大器，它包括阀体35、设置于阀体35内且从左往右顺次设置的第一比较腔室、第三比较腔室和第二比较腔室，所述第一比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体35上的第一膜片1和第二膜片2，所述第一膜片1和第二膜片2之间固设有安装板A36，第一膜片1与第一比较腔室的左侧壁之间形成正作用输出腔37，第二膜片2与第一比较腔室的右侧壁之间形成正作用控制腔38；

[0054] 所述第三比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体35上的第三膜片3、第四膜片4、第五膜片5和第六膜片6，所述第三膜片3、第四膜片4、第五膜片5和第六膜片6之间固设有安装板B39，安装板B39的左端面上固设有挡板27，第三膜片3的左侧壁与第三比较腔室左侧壁之间形成正作用输出反馈腔40，第四膜片4和第五膜片5之间形成控制偏置腔41，第六膜片6与第三比较腔室的右侧壁之间形成控制腔42；

[0055] 所述第二比较腔室内且从左往右顺次设置有固设于阀体35上的第七膜片7、第八膜片8、第九膜片9和第十膜片10，所述第七膜片7、第八膜片8、第九膜片9和第十膜片10之间固设有安装板C43，第七膜片7与第二比较腔室的左侧壁之间形成有反作用偏置腔44，第八膜片8和第九膜片9之间形成有反作用控制腔45，第十膜片10与第二比较腔室的右侧壁之间形成有反作用输出腔46；

[0056] 所述正作用控制腔38与反作用控制腔45之间连接有反作用输出腔控制压力通道21，阀体35的顶部开设有正作用输出腔输出通道22和反作用输出腔输出通道23，正作用输出反馈腔40与正作用输出腔输出通道22之间连接有输出压力反馈通道20，反作用输出腔46与反作用输出腔输出通道23连通；所述第一控制腔室与第三控制腔室之间设置有与挡板27相对立的喷嘴26；

[0057] 所述阀体35的底部设置有压力控制口47、左正作用气源通道25和右正作用气源通道24，压力控制口47与控制腔42连通，左正作用气源通道25和正作用输出腔37之间设置有左中间腔体48，左中间腔体48将左正作用气源通道25和正作用输出

腔37连通，左中间腔体48内设置有左阀芯安装座18、左弹簧15和左阀芯13，左弹簧15的一端固定于左阀芯安装座18上，另一端固定有左阀芯13，左阀芯13在左弹簧15的弹簧力下伸入正作用输出腔37内且抵压于安装板A36上；所述左阀芯13上套有用于控制喷嘴26压差的主控弹簧17，主控弹簧17的一端固定于左阀芯13上，另一端固定于第一控制腔室的左侧壁上；所述右正作用气源通道24和反作用输出腔46之间设置有右中间腔体49，右中间腔体49将右正作用气源通道24和反作用输出腔46连通，右中间腔体49内设置有右阀芯安装座19、右弹簧16和右阀芯14，右弹簧16的一端固定于右阀芯安装座19上，另一端固定有右阀芯14，右阀芯14在右弹簧16的弹簧力下伸入反作用输出腔46内且抵压于安装板C43上；

[0058] 该气动放大器还包括位于阀体35下方的气源通道28，所述气源通道28上开设有三个支路，其中两个支路分别与左正作用气源通道25和右正作用气源通道24连接，剩下一个支路经节流孔11与正作用控制腔38连通。

[0059] 所述正作用输出腔输出通道22位于第一比较腔室左侧，反作用输出腔输出通道23位于第二比较腔室的右侧。

[0060] 所述第二控制腔室的右侧壁上开设有连通右正作用气源通道24的小孔12。

[0061] 所述阀体35的顶部开设有第一排气通道30、第二排气通道31、第三排气通道32、第四排气通道33和第五排气通道34，所述第一排气通道30连通第一膜片1和第二膜片2所围成的腔体，所述第二排气通道31连通第三膜片3和第四膜片4所围成的腔体，所述第三排气通道32连通第五膜片5和第六膜片6所围成的腔体，所述第四排气通道33连通第七膜片7和第八膜片8所围成的腔体，所述第五排气通道34连通第九膜片9和第十膜片10所围成的腔体。

[0062] 所述安装板A36内且与左阀芯13的接触处开设有T型通道，T型通道连通正作用输出腔37和第一排气通道30。

[0063] 假设膜片1、膜片2、膜片3、膜片4、膜片5、膜片6、膜片7、膜片8、膜片9、膜片10的有效面积分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 、 S_7 、 S_8 、 S_9 和 S_{10} ；压力控制口47对应的控制压力为 P_n ；气源通道28中气源压力为 P_{sup} ；正作用输出腔输出通道22与正作用输出反馈腔40连通，其压力为 P_{out1} ；正作用控制腔38的压力为 P_d ；

[0064] 理想情况下，力平衡的方程如下：

$$[0065] \quad P_{out1} \cdot S_3 + P_{sup} \cdot S_5 = P_n \cdot S_6 + P_{sup} \cdot S_4 \text{ ----- (3)}$$

[0066] 若 $S_6 > S_3$, $S_5 > S_4$, 则上述方程化简后得到：

$$[0067] \quad P_{out1} = [P_n \cdot S_6 - P_{sup} \cdot (S_5 - S_4)] / S_3 \text{ ----- (4)}$$

[0068] 当压力控制口47压力 P_n 变化时，上述平衡被破坏，挡板27在膜片3、膜片4、膜片5、膜片6和安装板B39的带动下产生运动，挡板27与喷嘴26之间的间隙发生变化。

[0069] 当压力控制口47压力 P_n 增加时，膜片3、膜片4、膜片5、膜片6和安装板B39向左运动，挡板27与喷嘴26间的间隙减小，由节流孔11、喷嘴26、挡板27构成的喷嘴挡板机构使得正作用控制腔38的压力 P_d 快速增加，进一步带动左阀芯13向左运动，使得气源通道28中的气源气体通过左正作用气源通道25快速进入正作用输出腔37，从而使输出压力 P_{out1} 快速增加。

[0070] 当压力控制口47压力 P_n 减小时，膜片3、膜片4、膜片5、膜片6和安装板B39向右运动，挡板27与喷嘴26之间的间隙增加，由节流孔11、喷嘴26、挡板27构成的喷嘴挡板机构使得正作用控制腔38的压力 P_d 快速减小，膜片1和膜片2向右运动，使得正作用输出腔37中的气体穿过安装板A36内部的通道进入第一排气通道30，最后由第一排气通道30释放到大气，使得输出压力 P_{out1} 快速减小。

[0071] 因此采用喷嘴挡板实现内部反馈放大，反馈放大后的压力被同时送到第一比较腔室和第二比较腔室，同时实现气动放大器的正作用和反作用同步快速响应，因此具有反应灵敏的特点。

[0072] 本实施例中膜片结构仅为示意，实际可以使用平膜片，也可使用波纹膜片。

[0073] 实施例二：

[0074] 如图3所示，一种气动放大器，本实施例与实施例一的区别在于：在实施例一的基础上去掉第二比较腔室及反作用输出腔控制压力通道21可构成单作用放大器。

[0075] 实施例三：

[0076] 如图4所示，一种气动放大器，本实施例与实施例一的区别在于：在实施例一的基础上去掉第六膜片6、第十膜片10及其对应腔室，将双膜片比较结构改成单

膜片比较结构，减少膜片数量。

[0077] 实施例四：

[0078] 如图5所示，一种气动放大器，本实施例与实施例一的区别在于：在实施例一的基础上去掉喷嘴26和挡板27；去掉第六膜片6、第十膜片10，将双膜片比较结构改成单膜片比较结构；去掉节流孔11，去掉膜片1/2/6/10，将正作用输出腔输出通道22和反作用输出腔控制压力通道21合并，进一步降低气动放大器复杂度。

[0079] 简化后，气动放大器响应速度相对实施例一有下降，但输出Pout1和Pout2间相互依然没有干扰，单双作用模式变换时依然无需重新调整。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种气动放大器，其特征在于：它包括阀体（35）、设置于阀体（35）内且从左往右顺次设置的第一比较腔室、第三比较腔室和第二比较腔室，所述第一比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体（35）上的第一膜片（1）和第二膜片（2），所述第一膜片（1）和第二膜片（2）之间固设有安装板A（36），第一膜片（1）与第一比较腔室的左侧壁之间形成正作用输出腔（37），第二膜片（2）与第一比较腔室的右侧壁之间形成正作用控制腔（38）；
- 所述第三比较腔室内且从左往右顺次设置有固定于阀体（35）上的第三膜片（3）、第四膜片（4）、第五膜片（5）和第六膜片（6），所述第三膜片（3）、第四膜片（4）、第五膜片（5）和第六膜片（6）之间固设有安装板B（39），安装板B（39）的左端面上固设有挡板（27），第三膜片（3）的左侧壁与第三比较腔室左侧壁之间形成正作用输出反馈腔（40），第四膜片（4）和第五膜片（5）之间形成控制偏置腔（41），第六膜片（6）与第三比较腔室的右侧壁之间形成控制腔（42）；
- 所述第二比较腔室内且从左往右顺次设置有固设于阀体（35）上的第七膜片（7）、第八膜片（8）、第九膜片（9）和第十膜片（10），所述第七膜片（7）、第八膜片（8）、第九膜片（9）和第十膜片（10）之间固设有安装板C（43），第七膜片（7）与第二比较腔室的左侧壁之间形成有反作用偏置腔（44），第八膜片（8）和第九膜片（9）之间形成有反作用控制腔（45），第十膜片（10）与第二比较腔室的右侧壁之间形成有反作用输出腔（46）；
- 所述正作用控制腔（38）与反作用控制腔（45）之间连接有反作用输出腔控制压力通道（21），阀体（35）的顶部开设有正作用输出腔输出通道（22）和反作用输出腔输出通道（23），正作用输出反馈腔（40）与正作用输出腔输出通道（22）之间连接有输出压力反馈通道（20），反作用输出腔（46）与反作用输出腔输出通道（23）连通；所

述第一控制腔室与第三控制腔室之间设置有与挡板（27）相对立的喷嘴（26）；

所述阀体（35）的底部设置有压力控制口（47）、左正作用气源通道（25）和右正作用气源通道（24），压力控制口（47）与控制腔（42）连通，左正作用气源通道（25）和正作用输出腔（37）之间设置有左中间腔体（48），左中间腔体（48）将左正作用气源通道（25）和正作用输出腔（37）连通，左中间腔体（48）内设置有左阀芯安装座（18）、左弹簧（15）和左阀芯（13），左弹簧（15）的一端固定于左阀芯安装座（18）上，另一端固定有左阀芯（13），左阀芯（13）在左弹簧（15）的弹簧力下伸入正作用输出腔（37）内且抵压于安装板A（36）上；所述左阀芯（13）上套有用于控制喷嘴（26）压差的主控弹簧（17），主控弹簧（17）的一端固定于左阀芯（13）上，另一端固定于第一控制腔室的左侧壁上；所述右正作用气源通道（24）和反作用输出腔（46）之间设置有右中间腔体（49），右中间腔体（49）将右正作用气源通道（24）和反作用输出腔（46）连通，右中间腔体（49）内设置有右阀芯安装座（19）、右弹簧（16）和右阀芯（14），右弹簧（16）的一端固定于右阀芯安装座（19）上，另一端固定有右阀芯（14），右阀芯（14）在右弹簧（16）的弹簧力下伸入反作用输出腔（46）内且抵压于安装板C（43）上；

该气动放大器还包括位于阀体（35）下方的气源通道（28），所述气源通道（28）上开设有三个支路，其中两个支路分别与左正作用气源通道（25）和右正作用气源通道（24）连接，剩下一个支路经节流孔（11）与正作用控制腔（38）连通。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种气动放大器，其特征在于：所述正作用输出腔输出通道（22）位于第一比较腔室左侧，反作用输出腔输出通道（23）位于第二比较腔室的右侧。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的一种气动放大器，其特征在于：所述第二控制腔室的右侧壁上开设有连通右正作用气源通道（24）的小孔（12）。

- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种气动放大器，其特征在于：所述阀体（35）的顶部开设有第一排气通道（30）、第二排气通道（31）、第三排气通道（32）、第四排气通道（33）和第五排气通道（34）。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的一种气动放大器，其特征在于：所述第一排气通道（30）连通第一膜片（1）和第二膜片（2）所围成的腔体。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的一种气动放大器，其特征在于：所述第二排气通道（31）连通第三膜片（3）和第四膜片（4）所围成的腔体。
- [权利要求 7] 根据权利要求4所述的一种气动放大器，其特征在于：所述第三排气通道（32）连通第五膜片（5）和第六膜片（6）所围成的腔体。
- [权利要求 8] 根据权利要求4所述的一种气动放大器，其特征在于：所述第四排气通道（33）连通第七膜片（7）和第八膜片（8）所围成的腔体。
- [权利要求 9] 根据权利要求4所述的一种气动放大器，其特征在于：所述第五排气通道（34）连通第九膜片（9）和第十膜片（10）所围成的腔体。
- [权利要求 10] 根据权利要求1所述的一种气动放大器，其特征在于：所述安装板A（36）内且与左阀芯（13）的接触处开设有T型通道，T型通道连通正作用输出腔（37）和第一排气通道（30）。

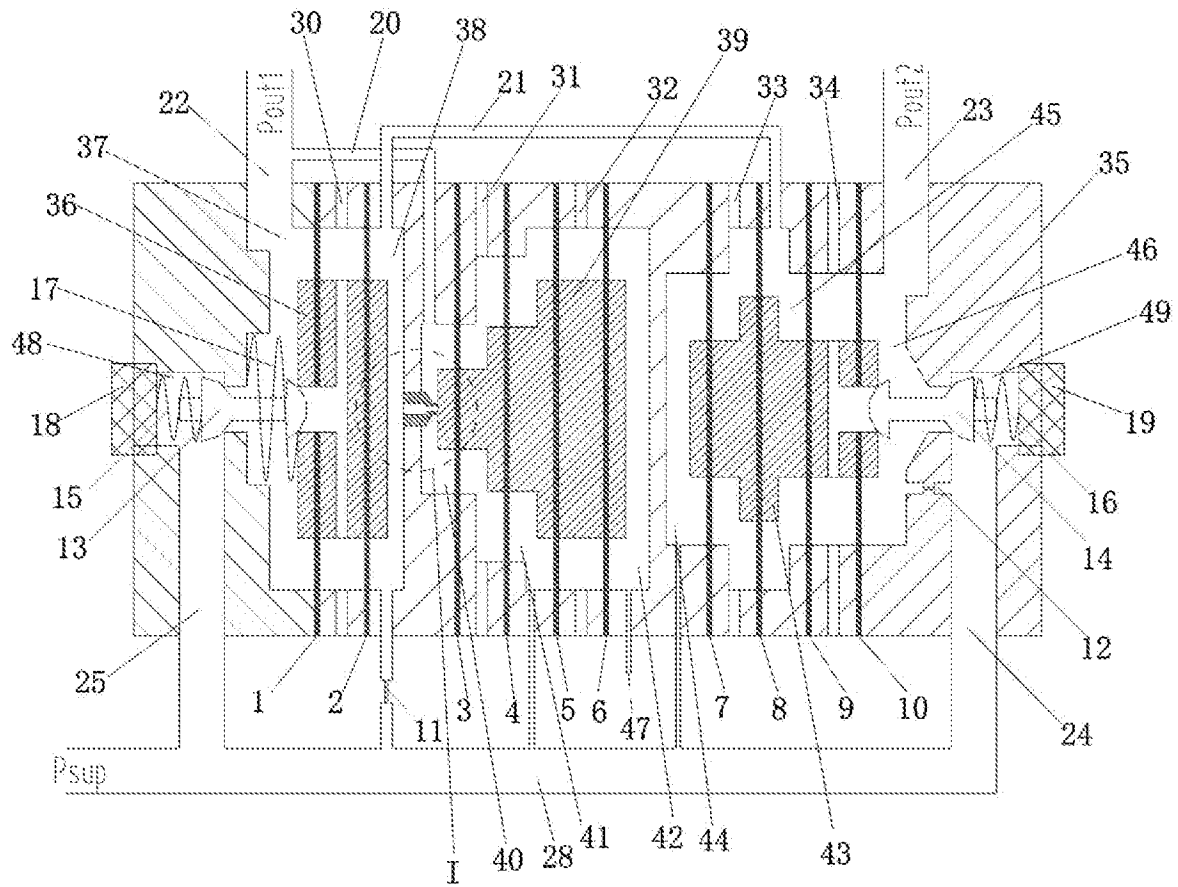


图 1

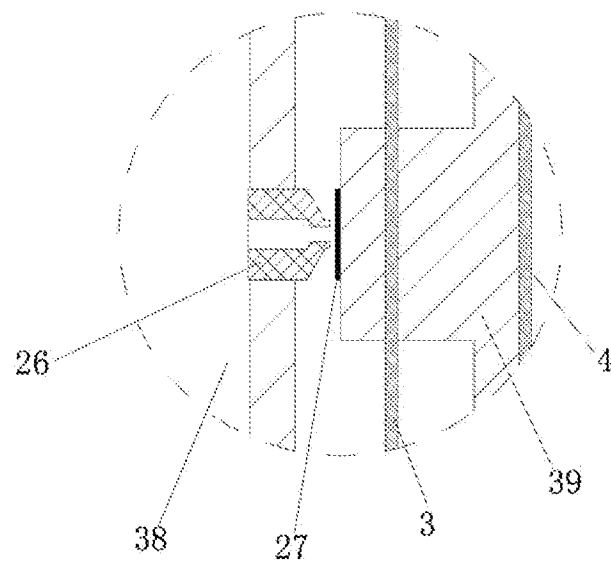


图 2

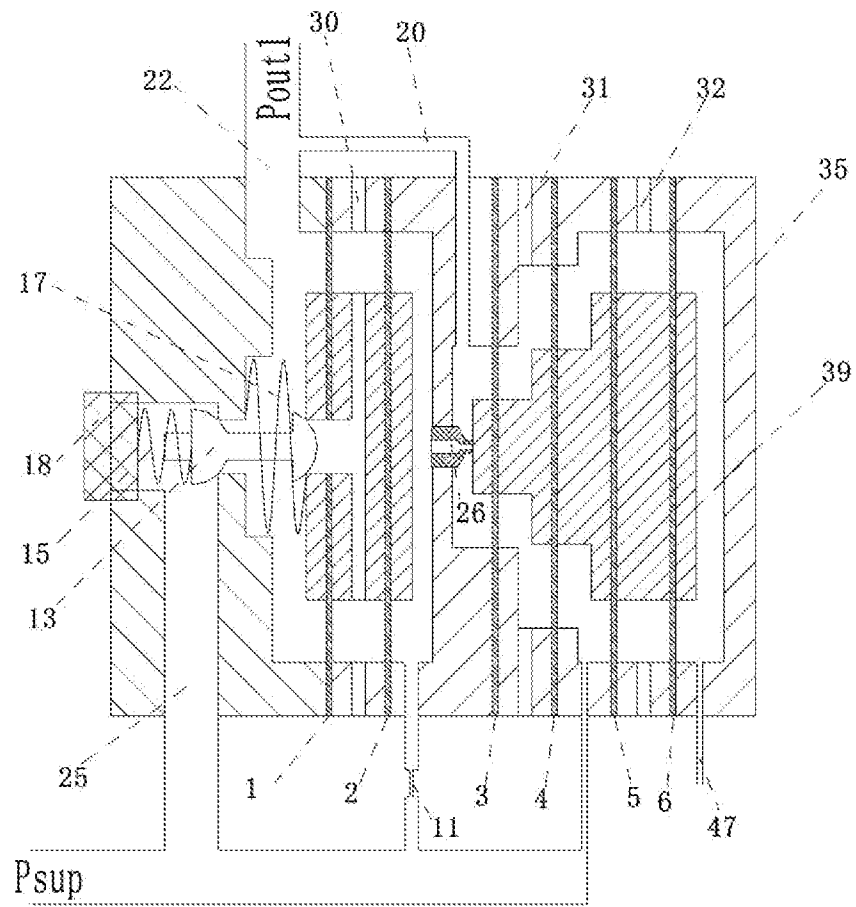


图 3

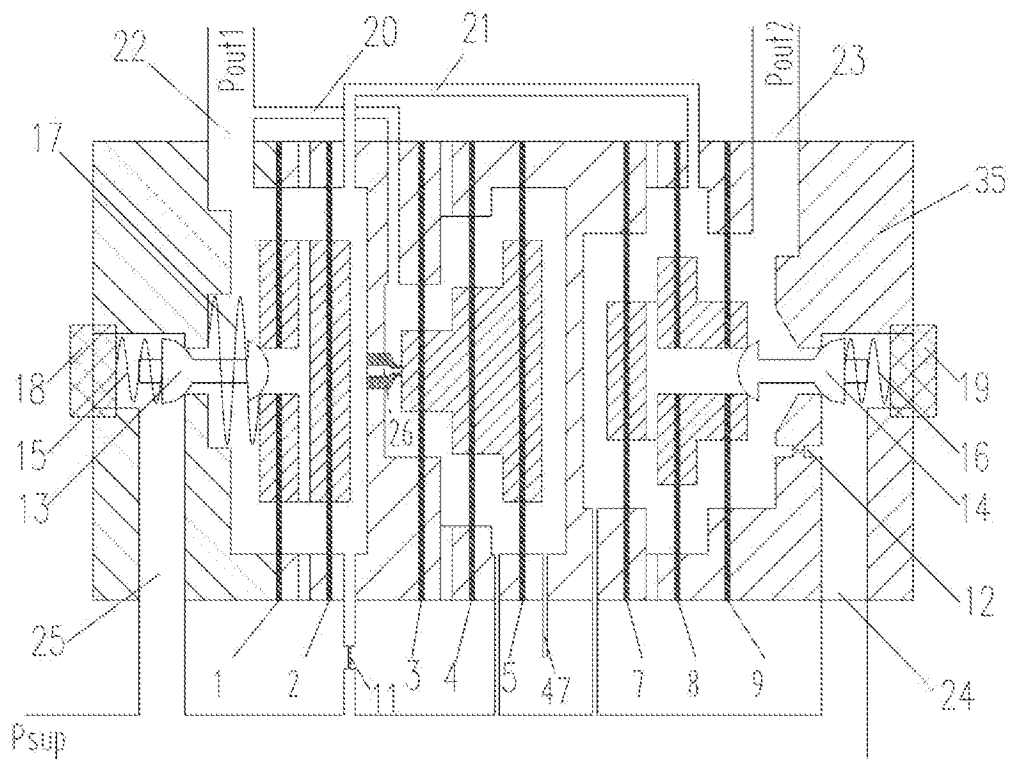


图 4

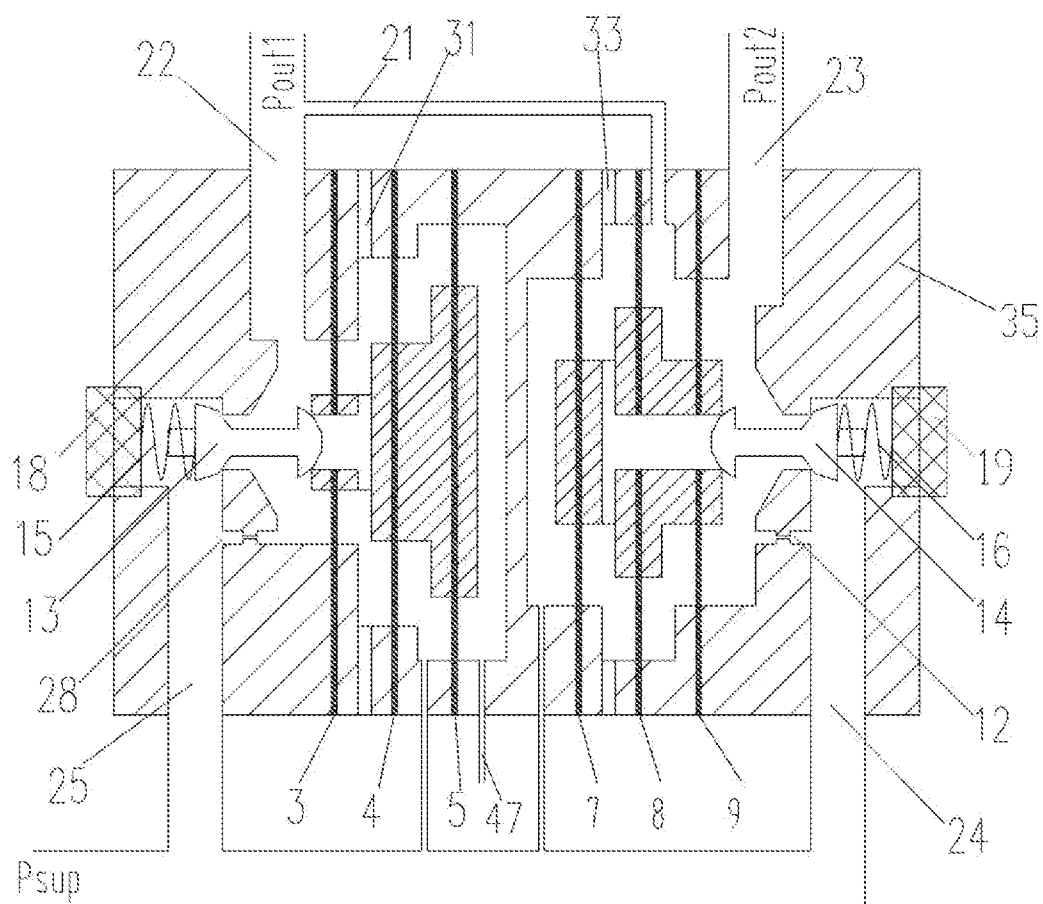


图 5

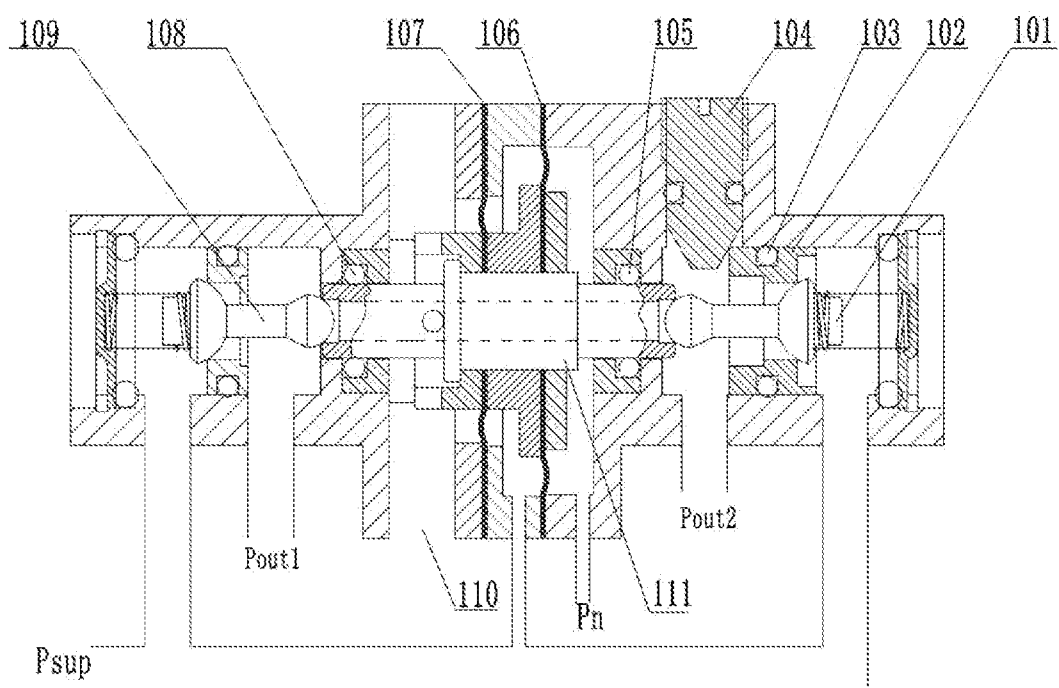


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/109042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 31/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K31; CPC:F16K31/126; F16K31/1268

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI: 气动, 放大器, 阀, 膜, 十个, 多个, 数个, 弹簧, 弹性, 比较air, actuat+, power, operat+, pneumatic, amplifier, enlarger, magnifier, valve, film, membran?, ten, multiple, several, elastic, spring, compar+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105485374 A (WUZHONG INSTRUMENT CO., LTD.) 13 April 2016 (2016-04-13) description, paragraphs [0019]-[0038], and figures 2-5	1-10
A	CN 106352124 A (NINGBO AIRTAC AUTOMATIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 25 January 2017 (2017-01-25) entire document	1-10
A	CH 567663 A5 (SAUTER FR AG FABRIK ELEKTRISCH) 15 October 1975 (1975-10-15) entire document	1-10
A	US 2008110506 A1 (SURPASS INDUSTRY CO., LTD.) 15 May 2008 (2008-05-15) entire document	1-10
A	US 3618891 A (AKAD WISSENSCHAFTEN DDR) 09 November 1971 (1971-11-09) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2019

Date of mailing of the international search report

27 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/109042

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105485374	A	13 April 2016	CN	105485374	B	15 May 2018
CN	106352124	A	25 January 2017	CN	106352124	B	12 October 2018
CH	567663	A5	15 October 1975	FR	2264999	A1	17 October 1975
				GB	1463646	A	02 February 1977
				DE	2502292	A1	22 January 1976
				FR	2264999	B1	25 November 1977
US	2008110506	A1	15 May 2008	KR	101223609	B1	17 January 2013
				KR	20070118586	A	17 December 2007
				DE	112005003319	T5	22 November 2007
				US	8104740	B2	31 January 2012
				WO	2006073132	A1	13 July 2006
				JP	2006189117	A	20 July 2006
				JP	4698230	B2	08 June 2011
US	3618891	A	09 November 1971	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/109042

A. 主题的分类

F16K 31/12(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F16K31; CPC:F16K31/126; F16K31/1268

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI:气动, 放大器, 阀, 膜, 十个, 多个, 数个, 弹簧, 弹性, 比较air, actuat+, power, operat+, pneumatic, amplifier, enlarger, magnifier, valve, film, membran?, ten, multiple, several, elastic, spring, compar+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105485374 A (吴忠仪表有限责任公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第[0019]-[0038]段、图2-5	1-10
A	CN 106352124 A (宁波亚德客自动化工业有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 全文	1-10
A	CH 567663 A5 (SAUTER FR AG FABRIK ELEKTRISCH) 1975年 10月 15日 (1975 - 10 - 15) 全文	1-10
A	US 2008110506 A1 (SURPASS IND CO LTD) 2008年 5月 15日 (2008 - 05 - 15) 全文	1-10
A	US 3618891 A (AKAD WISSENSCHAFTEN DDR) 1971年 11月 9日 (1971 - 11 - 09) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 2月 26日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王永秀

电话号码 62085475

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/109042

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105485374	A	2016年 4月 13日	CN	105485374	B	2018年 5月 15日
CN	106352124	A	2017年 1月 25日	CN	106352124	B	2018年 10月 12日
CH	567663	A5	1975年 10月 15日	FR	2264999	A1	1975年 10月 17日
				GB	1463646	A	1977年 2月 2日
				DE	2502292	A1	1976年 1月 22日
				FR	2264999	B1	1977年 11月 25日
US	2008110506	A1	2008年 5月 15日	KR	101223609	B1	2013年 1月 17日
				KR	20070118586	A	2007年 12月 17日
				DE	112005003319	T5	2007年 11月 22日
				US	8104740	B2	2012年 1月 31日
				WO	2006073132	A1	2006年 7月 13日
				JP	2006189117	A	2006年 7月 20日
				JP	4698230	B2	2011年 6月 8日
US	3618891	A	1971年 11月 9日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)