(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118922638 A
(43)申请公布日 2024.11.08

(21)申请号 202380027231.9
(22)申请日 2023.03.06
(30)优先权数据
102022106225.2 2022.03.17 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.09.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2023/055587 2023.03.06
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/174725 DE 2023.09.21
(71)申请人 费斯托股份两合公司
地址 德国埃斯林根
(72)发明人 M·麦驰尔
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 汪小波 郭帆扬
(51)Int.Cl.
F15B 11/06(2006.01)
F15B 13/044(2006.01)
F15B 13/08(2006.01)
F16K 27/00(2006.01)
F16K 31/00(2006.01)
F15B 13/00(2006.01)
F15B 13/04(2006.01)

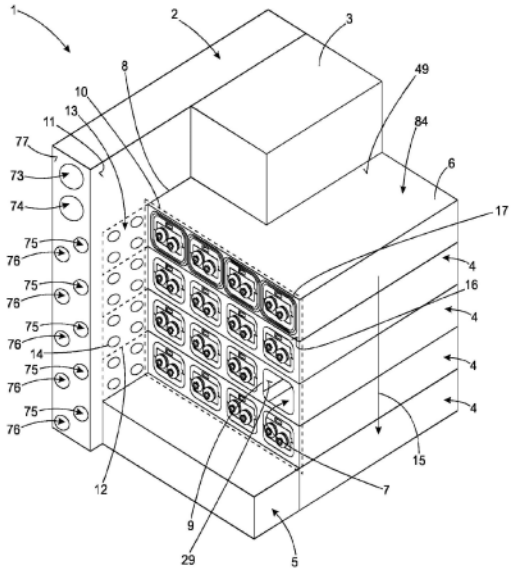
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

阀模块系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于压缩空气消耗器(82)的压缩空气供应的阀模块系统(1),其中阀模块(4)可设有不同配置的通道板(5),以便与载体板(2)的流体通道(33,34,35,36)进行流体连通,其中,在通道板(5)中构造有多个连接通道(43,44,45,46),所述连接通道构造成用于将阀组件(18)的第一阀联接部(20)和第二阀联接部(21)分别与流体通道(33,34,35,36)的通道开口(14)连接。



CN 118922638 A

1.一种用于压缩空气消耗器(82)的压缩空气供应的阀模块系统(1),所述阀模块系统具有载体板(2),所述载体板在接口面(11)处设有一个或多个接口(12),其中,每个接口(12)构造成用于安置阀模块(4)并且具有联接区域(13),所述联接区域设有多个通道开口(14),其中,每个通道开口(14)与在所述载体板(2)中构造的流体通道(33,34,35,36)连接,并且所述阀模块系统具有一个或多个阀模块(4),其中,所述阀模块(4)之中的每个阀模块具有阀壳体(6),在所述阀壳体中接纳有一个或多个阀组件(18),并且所述阀壳体以窄侧(8)局部地靠置在相应的接口(12)上,并且所述阀模块系统具有通道板(5),所述通道板以第一耦联面(41)密封地与所述阀壳体(6)连接,并且所述通道板以尤其是平行于所述窄侧(8)定向的第二耦联面(42)密封地贴靠在所述联接区域(13)处,其中,在所述通道板(5)中构造有多个连接通道(43,44,45,46),所述连接通道分别构造成用于在所述阀组件(18)中的一者和所述通道开口(14)中的一者之间进行连接。

2.一种用于压缩空气消耗器(82)的压缩空气供应的阀模块系统(1),所述阀模块系统具有载体板(2),所述载体板在接口面(11)处设有一个或多个接口(12),其中,每个接口(12)构造成用于安置阀模块(4)并且具有联接区域(13),所述联接区域设有多个通道开口(14),其中,每个通道开口(14)与在所述载体板(2)中构造的流体通道(33,34,35,36)连接,并且所述阀模块系统具有一个或多个阀模块(4),其中,所述阀模块(4)之中的每个阀模块具有阀壳体(6),所述阀壳体以窄侧(8)局部地靠置在相应的接口(12)上并且在所述阀壳体中构造有一个井道部(7)或多个彼此平行定向的井道部(7),所述井道部的井道部开口(9)在阀壳体端面(16)处布置在共同的、横向于所述窄侧(8)定向的井道部开口平面(10)中,并且所述阀模块系统具有阀组件(18),所述阀组件接纳在所述井道部(7)之一中,其中,在所述阀组件(18)的布置在所述井道部开口(9)的区域中的端面(19)处构造有第一阀联接部(20)和第二阀联接部(21),其中,在与所述第一阀联接部(20)相配属的第一控制通道(53)中和/或在与所述第二阀联接部(21)相配属的第二控制通道(54)中布置有阀座(55,56)以及能电操控的且能在用于所述阀座(55,56)的关闭位置和用于所述阀座(55,56)的打开位置之间运动的阀环节件(57,58),其中,所述阀壳体(6)设有通道板(5),所述通道板以第一耦联面(41)密封地与所述阀壳体端面(16)或与所述阀组件(18)连接,尤其是密封地贴靠在所述阀组件(18)的端面(19)处,并且所述通道板以尤其是平行于所述窄侧(8)定向的第二耦联面(42)密封地贴靠在所述联接区域(13)处,其中,在所述通道板(5)中构造有多个连接通道(43,44,45,46),所述连接通道构造成用于将所述第一阀联接部(20)和所述第二阀联接部(21)分别与通道开口(14)连接。

3.根据权利要求2所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述通道板(5)密封地贴靠在被所述井道部开口(9)穿过的阀壳体端面(16)处并且与所述井道部(7)一起限界压力空间,在所述压力空间中接纳至少一个阀组件(18)。

4.根据权利要求2所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述阀组件(18)以环绕的密封件(28)密封地贴靠在所述井道部(7)的内表面(29)处并且与所述井道部(7)一起限界压力空间(30),并且在所述阀壳体(6)处或在所述阀组件(18)的端面(19)处构造有与所述压力空间(30)连接的供应联接部(31),所述供应联接部与所述通道板(5)中的连接通道(43,44,45,46)流体连通地连接。

5.根据权利要求1、2、3或4所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述载体板(2)具有耦

联面(77),所述流体通道(33,34,35,36)之中的至少一部分在所述耦联面处通出,其中,在所述耦联面(77)处通出的流体通道(33,34,35,36)配属有流体联结部(73,74,75,76)。

6.根据权利要求5所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述联接区域(13)具有第一嘴式开口(14)并且相配的第一流体通道(33)与布置在所述耦联面(77)处的第一工作联接部(75)连接,并且所述联接区域(13)具有第二嘴式开口(14)并且相配的第二流体通道(34)与布置在所述耦联面(77)处的第二工作联接部(76)连接,并且所述联接区域(13)具有第三嘴式开口(14)并且相配的第三流体通道(35)与布置在所述耦联面(77)处的第一流体联接部(74)连接、尤其是压缩空气联接部连接,并且所述联接区域(13)具有第四嘴式开口(14)并且相配的第四流体通道(36)与布置在所述耦联面(77)处的第二流体联接部(73)连接、尤其是排出气联接部连接。

7.根据前述权利要求中任一项所述的阀模块系统(1),其特征在于,在所述通道板(5)的第二耦联面(42)和所述联接区域(13)之间布置有优选板状地构造的密封件(47),所述密封件构造成用于在所述嘴式开口(14)和分别相配属的连接通道(43,44,45,46)之间进行单独密封。

8.根据前述权利要求中任一项所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述通道板(5)对于每个接纳在所述阀壳体(6)中的阀组件(18)具有所述第一阀联接部(20)、所述第二阀联接部(21)和所述供应联接部(31)与分别相配属的连接通道(43,44,45,46)的单独的流体连接。

9.根据前述权利要求中任一项所述的阀模块系统(1),其特征在于,在所述第一控制通道(53)中布置有阀座(55)以及能电操控的且能在用于所述阀座(55)的关闭位置和用于所述阀座(55)的打开位置之间运动的阀环节件(57),并且在所述第二控制通道(54)中布置有阀座(55)以及能电操控的且能在用于所述阀座(55)的关闭位置和用于所述阀座(55)的打开位置之间运动的阀环节件(58)。

10.根据权利要求9所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述通道板(5)具有第一连接通道(45),所述第一连接通道与第一阀组件(18)的第一阀联接部(20)并且与第二阀组件(18)的第一阀联接部(20)连接;所述通道板具有第二连接通道(46),所述第二连接通道与第一阀组件(18)的第二阀联接部(21)并且与第二阀组件(18)的第二阀联接部(21)连接;所述通道板具有第三连接通道(43),所述第三连接通道与第一阀组件(18)的供应联接部(31)连接,并且所述通道板具有第四连接通道(44),所述第四连接通道与第二阀组件(18)的供应联接部(31)连接。

11.根据权利要求9所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述通道板(5)具有第一连接通道(45),所述第一连接通道与第一阀组件(18)的第一阀联接部(20)和第二阀联接部(21)并且与第二阀组件(18)的第一阀联接部(20)和第二阀联接部(21)连接;所述通道板具有第二连接通道(43),所述第二连接通道与第一阀组件(18)的供应联接部(31)连接;并且所述通道板具有第三连接通道(44),所述第三连接通道与第二阀组件(18)的供应联接部(31)连接。

12.根据权利要求9所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述通道板(5)具有第一连接通道(45),所述第一连接通道与第一阀组件(18)的第一阀联接部(20)并且与第二阀组件(18)的第一阀联接部(20)连接;所述通道板具有第二连接通道(46),所述第二连接通道与

第一阀组件(18)的第二阀联接部(21)并且与第二阀组件(18)的第二阀联接部(21)连接;并且所述通道板具有第三连接通道(43),所述第三连接通道与第一阀组件(18)的供应联接部(31)并且与第二阀组件(18)的供应联接部(31)连接。

13.根据权利要求9所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述通道板(5)具有第一连接通道(45),所述第一连接通道与第一阀组件(18)的第一阀联接部(20)和第二阀联接部(21)并且与第二阀组件(18)的第一阀联接部(20)和第二阀联接部(21)连接;并且所述通道板具有第二连接通道(43),所述第二连接通道与第一阀组件(18)的供应联接部(31)并且与第二阀组件(18)的供应联接部(31)连接。

14.根据前述权利要求中任一项所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述阀环节件(57,58)与压电驱动器(59,60)连接,尤其是与压电弯曲器连接,并且所述压电驱动器(59,60)与电压供应部耦联,所述电压供应部与控制装置(63)电连接,所述控制装置构造成用于提供用于操控所述压电驱动器(59,60)的操控信号。

15.根据权利要求14所述的阀模块系统(1),其特征在于,构造在所述载体板(2)中的流体通道(35,36)配属有来自如下组:压力传感器、温度传感器、流量传感器、湿度传感器中的传感器(66,67,68,69),所述传感器与所述控制装置(63)电连接并且所述传感器构造成用于提供电的传感器信号。

16.根据权利要求14所述的阀模块系统(1),其特征在于,所述传感器(66,67,68,69)与传感器通道(93,94,95,96)连接,所述传感器通道从所述流体通道(35,36)分支出。

17.根据权利要求14所述的阀模块系统(1),其特征在于,构造在所述载体板(2)中的流体通道(35,36)具有节流区段(65),其中,构造成用于提供与压力有关的电的第一传感器信号的第一压力传感器(66)被配属给所述节流区段(65)的第一端部区域,并且其中,构造成用于提供与压力有关的电的第二传感器信号的第二压力传感器(67)被配属给所述节流区段(65)的第二端部区域,并且其中,第一压力传感器(66)和第二压力传感器(67)与控制装置(63)电连接,所述控制装置(63)构造成用于处理所述第一传感器信号和所述第二传感器信号。

阀模块系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于压缩空气消耗器的压缩空气供应的阀模块系统。这种阀模块系统由申请人例如以阀组CPV的产品名称销售并且设置成用于在自动化技术中使用,以便给一个或多个压缩空气消耗器(所述压缩空气消耗器例如可以是气动缸或其他气动执行器)有针对性地供应压缩空气或对其进行排气。

发明内容

[0002] 本发明的任务在于,提供一种阀模块系统,该阀模块系统能够以灵活的方式与鉴于要供应的压缩空气消耗器的不同要求相适配。

[0003] 所述任务对于阀模块系统通过以下方式来解决,即,所述阀模块系统包括载体板,所述载体板在接口面处设有多个接口,其中,每个接口构造成用于安置阀模块并且具有联接区域,所述联接区域设有多个通道开口,其中,每个通道开口与在所述载体板中构造的流体通道连接。

[0004] 此外,阀模块系统还包括一个或多个阀模块,其中,所述阀模块之中的每个阀模块具有阀壳体,在所述阀壳体中接纳有一个或多个阀组件,并且所述阀壳体以窄侧局部地靠置在相应的接口上,并且所述阀壳体具有通道板,所述通道板以第一耦联面密封地与所述阀壳体连接,并且所述通道板以、尤其是平行于所述窄侧定向的第二耦联面密封地贴靠在所述联接区域处,其中,在所述通道板中构造有多个连接通道,所述连接通道分别构造成用于在所述阀组件之一和所述通道开口之一之间进行连接。

[0005] 尤其是设置成,阀模块系统包括一个或多个阀模块,其中,所述阀模块之中的每个阀模块具有阀壳体,所述阀壳体以窄侧局部地靠置在相应的接口上并且在所述阀壳体中构造有一个井道部或多个彼此平行定向的井道部,所述井道部的井道部开口在阀壳体端面处布置在共同的、横向于所述窄侧定向的井道部开口平面中。此外,所述阀模块系统包括至少一个阀组件,所述阀组件接纳在阀壳体的井道部之一中,其中,在所述阀组件的布置在所述井道部开口的区域中的端面处构造有第一阀联接部和第二阀联接部。在与所述第一阀联接部相配属的第一控制通道中和/或在与所述第二阀联接部相配属的第二控制通道中布置有阀座以及能电操控的且能在用于所述阀座的关闭位置和用于所述阀座的打开位置之间运动的阀环节件。在此设置成,所述阀壳体设有通道板,所述通道板以第一耦联面密封地与所述阀壳体端面或与所述阀组件连接,尤其是密封地贴靠在所述阀组件的端面处,并且所述通道板以、尤其是平行于所述窄侧定向的第二耦联面密封地贴靠在所述联接区域处,其中,在所述通道板中构造有多个连接通道,所述连接通道构造成用于将所述第一阀联接部和所述第二阀联接部分别与通道开口连接。

[0006] 载体板的任务首先在于至少一个阀模块的机械固定,尤其是多个阀模块的机械固定,其中,所述多个阀模块优选沿着排列方向以彼此相对置的侧面彼此邻接地排列。优选地设置成,阀模块的阀壳体具有两个彼此平行定向的侧面,其中,这些侧面通过窄侧相互连接,其中,这些窄侧之中的至少一个窄侧构造成用于贴靠在载体板的接口上。优选地设置

成,所述窄侧平坦地构造,并且载体板上的相对应的接口也平坦地构造。

[0007] 多个流体通道在载体板中伸延,所述流体通道构造成用于向设置在接口的联接区域中的通道开口供应流体或排放流体。优选地设置成,阀壳体如此设计尺寸,使得该阀壳体不覆盖带有在那实现的通道开口的联接区域,从而当阀壳体安置在载体板上时确保对通道开口的自由接近。

[0008] 例如,阀壳体可以方形地构造并且在一端侧处(所述端侧相对于这样的窄侧成直角定向,所述窄侧设置成用于靠置在载体板上)具有多个尤其是以恒定的分开度彼此间隔开的且彼此平行定向的井道部。井道部的平行定向通过以下来得到,即,井道部之中的每个井道部都以留空部的方式沿着延伸轴线延伸到阀壳体中,并且井道部的延伸轴线彼此平行地定向。此外设置成,井道部的嘴式开口(所述嘴式开口也称为井道部开口)布置在共同的横向于窄侧定向的井道部开口平面中。优选地设置成,井道部沿着相应的延伸轴线至少部分区段地构造成带有恒定的轮廓,所述轮廓如此选择,使得可以将阀组件推入到井道部之中的每个井道部中。

[0009] 阀组件包含第一阀联接部和第二阀联接部,它们分别限界相配属的控制通道的嘴式开口。在此设置成,给第一阀联接部配属有第一控制通道,且给第二阀联接部配属有第二控制通道。此外设置成,在至少一个控制通道中布置有阀座以及能电操控的且能在用于所述阀座的关闭位置和用于所述阀座的打开位置之间运动的阀环节件,从而可以改变相应的控制通道的横截面。优选地设置成,阀环节件在打开位置中释放控制通道的最大横截面并且在关闭位置中完全封闭控制通道。

[0010] 此外设置成,阀模块系统包括可更换地构造的通道板,其任务在于,在相应的阀组件和相配属的联接区域连同设置在其中的通道开口之间建立流体连通的连接。为此,通道板具有第一耦联面,该第一耦联面密封地贴靠在井道部的嘴式开口处或密封地贴靠在接纳在相应的井道部中的阀组件的端面处,并且尤其是确保在第一阀联接部和构造在通道板中的连接通道(尤其是第一连接通道)之间的密封耦联,以及在第二阀联接部和另外的构造在通道板中的连接通道或第一连接通道之间的密封耦联。在此设置成,连接通道在平行于阀壳体的窄侧定向的第二耦联面处与联接区域的相应的通道开口处于流体连通的连接,并且第二耦联面密封地贴靠在联接区域处。优选地设置成,通道板方形地构造,并且第一耦联面以及第二耦联面分别平坦地构造,并且相对彼此成直角定向。

[0011] 根据在第一阀联接部和联接区域的一个或多个通道开口之间的配属关系以及在第二阀联接部和联接区域的一个或多个其他通道开口之间的配属关系(其经由相应的连接通道创建),可以为相应的阀组件或与相应的阀模块相配的多个阀组件配置不同的功能。为此,尤其是设置成,从多个不同配置的通道板中选择配备有连接通道的相应走向的通道板,并且将该通道板配属给相应的阀模块和相配属的联接区域。

[0012] 本发明的有利的改进方案是从属权利要求的主题。

[0013] 适宜的是,所述通道板密封地贴靠在被所述井道部开口穿过的阀壳体端面处并且与所述井道部一起限界压力空间,在所述压力空间中接纳至少一个阀组件。例如设置成,在通道板和被井道部穿过的并且构造在井道部开口处的阀壳体端面之间布置有板状的橡胶弹性的密封件,其中,该密封件要么如此提供,使得所有由通道板覆盖的井道部形成共同的压力空间,或者每个由通道板覆盖的井道部形成自身的压力空间,或井道部组形成共同的

压力空间。备选地可以设置成,通道板的在阀壳体端面的安装状态下相对置的端面分别设有由橡胶弹性材料组成的环形的密封件,所述密封件构造成用于单独密封每个井道部开口,从而为每个阀组件创建自身的压力空间。在另一种备选方案中可以设置成,井道部开口之中的每个井道部开口都被由橡胶弹性材料组成的环形的密封件包围,通道板的端面在安装状态下密封地压靠到该密封件处,由此也为每个阀组件创建了自身的压力空间。优选地设置成,经由通道板中的相应的连接通道对于压力空间之中的每个压力空间进行共同的压力加载或负压加载。

[0014] 在一种备选的实施方式中设置成,所述阀组件以环绕的密封件密封地贴靠在所述井道部的内表面处并且与所述井道部一起限界压力空间,并且在所述阀壳体处或在所述阀组件的端面处构造有与所述压力空间连接的供应联接部,所述供应联接部与所述通道板中的连接通道流体连通地连接。优选地,阀组件以筒或柱筒的形式构造,其本身看单独没有功能能力,而是只有通过安装到阀壳体的井道部中才被置于功能状态下。这可归因于:阀组件不具有独立的、压力密封地实施的壳体,而是相反地依赖于井道部中的密封容纳部。为此设置成,所述阀组件以环绕的密封件密封地贴靠在所述井道部的内表面处并且由此与所述井道部一起限界压力空间。配属给第一阀联接部的第一控制通道和配属给第二阀联接部的第二控制通道从该压力空间出发延伸。此外设置成,不仅在第一控制通道中而且在第二控制通道中分别布置有阀座以及能电操控的阀环节件。为了给压力空间供应压缩空气或工艺气体或工艺气体混合物或负压,设置有供应联接部,经由该供应联接部能够以过压或负压对压力空间进行流体供应。在通道板和阀壳体之间密封的情况下可以设置成,供应联接部构造在通道板处并且经由通道板中的相配属的连接通道与联接区域中的相配属的通道开口流体连通地连接。如果阀组件以环绕的密封件密封地接纳在相应的井道部中并且由此压力空间才被限界,则供应联接部可以选择性地构造在阀壳体处或在阀组件的端面处并且在这种情况下经由通道板中的相配属的连接通道与联接区域中的相配属的通道开口流体连通地处于连接。

[0015] 优选地设置成,载体板具有耦联面,所述流体通道之中的至少一部分在所述耦联面处通出,其中,在所述耦联面处通出的流体通道分别配属有流体联结部。因此,在耦联面处通出的且分别设有流体联结部的流体通道实现了流体管路的联接,尤其是柔性的流体软管的联接,所述流体管路本身例如可以与压缩空气源或负压源或压缩空气消耗器的工作联接部连接。因此,流体联结部形成了在阀模块系统和相配属的供应装置和压缩空气消耗器之间的流体技术的接口。优选地设置成,在载体板中构造的每个流体通道在耦联面处通出并且设有相配属的流体联结部。

[0016] 在本发明的另外的设计方案中设置成,所述联接区域具有第一嘴式开口并且相配的第一流体通道与布置在耦联面处的第一工作联接部连接,并且所述联接区域具有第二嘴式开口并且相配的第二流体通道与布置在耦联面处的第二工作联接部连接,并且所述联接区域具有第三嘴式开口并且相配的第三流体通道与布置在所述耦联面处的第一流体联接部连接、尤其是压缩空气联接部连接,并且所述联接区域具有第四嘴式开口并且相配的第四流体通道与布置在所述耦联面处的第二流体联接部连接、尤其是排出气联接部连接。

[0017] 借助设置在联接区域处的嘴式开口和布置在耦联面处的联接部的配置可以实现用于阀模块系统的典型的运行方式。例如设置成,在耦联面处的第一流体联接部处联接有

压缩空气源,所述压缩空气源经由相配属的第三流体通道与多个联接区域中的多个第三嘴式开口连接。这以相同的方式适用于在耦联面处构造的第二流体联接部,该第二流体联接部经由第四流体通道与多个联接区域的多个第四嘴式开口连接并且例如可用作排气通道。与此相对,第一流体通道和第二流体通道分别设置作为在与唯一的联接区域相配属的第一或第二嘴式开口和与耦联面相配属的第一或第二工作联接部之间的直接连接。

[0018] 在一种有利的改进方案中设置成,在所述通道板的第二耦联面和所述联接区域之间布置有优选板状地构造的密封件,所述密封件构造成用于在所述嘴式开口和分别相配属的连接通道之间进行单独密封。为此,密封件(该密封件优选由橡胶弹性的材料制成或至少具有橡胶弹性构造的密封区域)由多个通道穿过,所述通道分别具有以下任务:确保在连接通道和相配属的嘴式开口之间的流体耦联,而分别围绕相应的通道环绕构造的密封区段确保针对这种流体连通的连接的密封。

[0019] 在本发明的另外的设计方案中设置成,所述通道板对于每个接纳在所述阀壳体中的阀组件具有所述第一阀联接部、所述第二阀联接部和所述供应联接部与分别相配属的连接通道的单独的流体连接。由此对于每个阀组件确保:在第一阀联接部、第二阀联接部和供应联接部之间的流体分隔不仅在通道板中而且在载体板中都存在。与此相对可以设置成,相邻地布置在共同的阀壳体中的阀组件以其相应的第一阀联接部或者、第二阀联接部或供应联接部也接到在通道板中构造的连接通道之中的一个或多个连接通道上。

[0020] 有利的是,在所述第一控制通道中布置有阀座以及能电操控的且能在用于所述阀座的关闭位置和用于所述阀座的打开位置之间运动的阀环节件,并且在所述第二控制通道中布置有阀座以及能电操控的且能在用于所述阀座的关闭位置和用于所述阀座的打开位置之间运动的阀环节件。由此,在压力空间和第一阀联接部之间以及在压力空间和第二阀联接部之间的流体通信的连接可以根据相应的阀环节件的位置进行调整或完全中断。在此,配属给第一控制通道的第一阀环节件和配属给第二控制通道的第二阀环节件可以通过相应的电信号相互独立地操控,以便不仅对于第一控制通道而且对于第二控制通道都实现横截面的单独调整。

[0021] 在本发明的一种有利的改进方案中设置成,所述通道板具有第一连接通道,所述第一连接通道与第一阀组件的第一阀联接部并且与第二阀组件的第一阀联接部连接;所述通道板具有第二连接通道,所述第二连接通道与第一阀组件的第二阀联接部并且与第二阀组件的第二阀联接部连接;所述通道板具有第三连接通道,所述第三连接通道与第一阀组件的供应联接部连接,并且所述通道板具有第四连接通道,所述第四连接通道与第二阀组件的供应联接部连接。例如设置成,第一连接通道与构造在载体板中的且在耦联面处通出的连接通道连接,该连接通道也被称为第一工作通道。此外可以设置成,第二连接通道与构造在载体板中的且在耦联面处通出的流体通道连接,该流体通道被称为第二工作通道。在这种情况下,第一阀组件(第一阀组件分别包括两个2/2通阀)和第二阀组件(第二阀组件也包括两个2/2通阀)组合地形成4/3通阀,其能以全桥结构的方式运行。由此,如果第三连接通道与压缩空气源连接并且第四连接通道构造为排出气联接部,则可以对于第一连接通道以及对于第二连接通道分别单独地确保送气或排气。

[0022] 在本发明的一种备选的改进方案中设置成,所述通道板具有第一连接通道,所述第一连接通道与第一阀组件的第一阀联接部和第二阀联接部并且与第二阀组件的第一阀

联接部和第二阀联接部连接;所述通道板具有第二连接通道,所述第二连接通道与第一阀组件的供应联接部连接;并且所述通道板具有第三连接通道,所述第三连接通道与第二阀组件的供应联接部连接。在这种情况下,经由第二连接通道确保压缩空气的供应,并且经由第三连接通道设置排出气的排放,从而在第一连接通道处以其工作联接部联接的压缩空气消耗器可以选择性地通过操控第一阀组件进行送气,并且通过操控第二阀组件进行排气,并且在两种情况下可以提供分别双倍的流量,因为相应的阀组件的两个阀环节件被操控。此外,由此可以实现冗余的运行方式,因为不仅送气而且排气都可以分别经由相应的阀组件的两个可相互独立地操控的阀环节件来进行。

[0023] 在另一种备选的实施方式中设置成,所述通道板具有第一连接通道,所述第一连接通道与第一阀组件的第一阀联接部并且与第二阀组件的第一阀联接部连接;所述通道板具有第二连接通道,所述第二连接通道与第一阀组件的第二阀联接部并且与第二阀组件的第二阀联接部连接;并且所述通道板具有第三连接通道,所述第三连接通道与第一阀组件的供应联接部并且与第二阀组件的供应联接部连接。在通道板的这种设计方案中,可以不仅由第一阀组件而且由第二阀组件分别经由第一或第二连接通道供应压缩空气消耗器,其中,这两个压缩空气消耗器仅被供应压缩空气,并且不设置排气。例如,这种压缩空气消耗器可以构造为压缩空气马达。

[0024] 在本发明的另一种设计方案中设置成,所述通道板具有第一连接通道,所述第一连接通道与第一阀组件的第一阀联接部和第二阀联接部并且与第二阀组件的第一阀联接部和第二阀联接部连接;并且所述通道板具有第二连接通道,所述第二连接通道与第一阀组件的供应联接部并且与第二阀组件的供应联接部连接。例如,在通道板的该设计方案中,可以进行压缩空气消耗器的压力供应,其中,两个阀组件选择性地阻断或释放在尤其是与压缩空气源连接的第二连接通道和用作工作联接部的第一连接通道之间的流体连通的连接。在此,第一阀组件和第二阀组件可用于流量调节。

[0025] 在本发明的另外的设计方案中设置成,所述阀环节件与压电驱动器连接,尤其是与压电弯曲器连接,并且所述压电驱动器与电压供应部耦联,所述电压供应部与控制装置电连接,所述控制装置构造成用于提供用于操控所述压电驱动器的操控信号。利用压电驱动器,尤其是条状构造的压电弯曲器(单晶、双晶、三晶,带有或不带有导电中间层)可以实现高精度的比例阀功能。在此设置成,构造为密封元件的阀环节件安置在压电驱动器的端部区域处,该端部区域例如经由弹簧弹性构造的三点支承件位置固定地接纳在阀组件中。为了引起压电驱动器、尤其是压电弯曲器的变形,需要必须由电压供应部提供的电压。该电压供应部与控制装置电连接,控制装置影响可由电压供应部给压电驱动器提供的电能量。优选地设置成,高压供应部和控制装置构造为电子电路的组成部分,其中,控制装置尤其是构造为微处理器。特别优选地设置成,电压供应部和控制装置布置和构造在共同的印刷电路(电路板)上。

[0026] 适宜的是,构造在所述载体板中的流体通道配属有来自如下组:压力传感器、温度传感器、流量传感器、湿度传感器中的传感器,所述传感器与所述控制装置电连接并且所述传感器构造成用于提供电的传感器信号。例如,借助传感器可查明压缩空气源的供应压力或针对压缩空气消耗器的工作压力,或在流体通道中流动的气体流的温度、体积流或含湿量。由传感器提供的电的传感器信号经由传感器线路供应给控制装置并且在那里可被处

理。例如,控制装置可构造成对于在流体通道中存在的流体压力执行压力调节。为此,对与该流体通道流体耦联的阀组件进行相应的操控。

[0027] 优选地设置成,所述传感器与传感器通道连接,所述传感器通道从所述流体通道分支出。这样的传感器通道(该传感器通道也可被称为短截线)一方面实现对在流体通道中存在的压力进行可靠的压力查明,但由于传感器通道中不存在显著的流体流,避免了动态压力份额的不期望的纳入,由此与直接安放在流体通道中的传感器相比可期待更精确的测量结果。

[0028] 在阀模块系统的一种备选的设计方案中设置成,构造在所述载体板中的流体通道具有节流区段,其中,构造成用于提供与压力有关的电的第一传感器信号的第一压力传感器被配属给所述节流区段的第一端部区域,并且其中,构造成用于提供与压力有关的电的第二传感器信号的第二压力传感器被配属给所述节流区段的第二端部区域,并且其中,第一压力传感器和第二压力传感器与控制装置电连接,所述控制装置构造成用于处理所述第一传感器信号和所述第二传感器信号。在该实施方式中,节流区段、第一压力传感器和第二压力传感器形成用于流体通道中的流量测量的设备。在此节流区段不需要具有与流体通道的其余部分相比减小的横截面。相反地足够的是,针对节流区段的流动阻力是已知的,以便可以基于传感器的传感器信号查明压力差并由此计算出期望的流量测量值,所述传感器分别布置在节流区段的端部侧处。备选地也可以设置成,唯一的压力传感器气动地不仅与节流区段的第一端部区域而且与节流区段的第二端部区域连接并且构造成用于查明节流区段上的压力差。

附图说明

[0029] 在附图中示出本发明的一种有利的实施方式。在此:

[0030] 图1示出阀模块系统的示意性的且透视的图示;

[0031] 图2示出阀组件的示意性的且透视的图示;

[0032] 图3示出通道板的示意性的且透视的图示;

[0033] 图4示出根据图1的阀模块系统中的流体和电气互连结构的示意图;

[0034] 图5示出通道板的第一实施方式,其设置成用于耦接于2个相邻布置的阀组件;

[0035] 图6示出这种通道板的第二实施方式;

[0036] 图7示出这种通道板的第三实施方式;

[0037] 图8示出这种通道板的第四实施方式;

[0038] 图9示出针对载体板中的传感器的第二装配变型方案;且

[0039] 图10示出针对载体板中的传感器的第三装配变型方案。

具体实施方式

[0040] 图1中所示的阀模块系统1设置成用于多个未示出的压缩空气消耗器的流体供应并且为了说明其结构而在没有完全装配的情况下示出。纯粹示例性地,阀模块系统1包括载体板2,在该载体板上,除了通信单元3外还可以安置有多个沿着排列轴线15布置的阀模块4以及相配属的通道板5。纯粹示例性地,根据图1的图示,仅给阀模块4之中的一个阀模块配属有一个唯一的通道板5,而其余阀模块4则为了图示原因未设有通道板5。通信单元3使得

阀模块系统1能够耦联到未示出的通信系统、尤其是来自如下组:OPC UA(开放平台通信统一架构)、总线通信系统、IO Link中的通信系统处,经由所述通信系统可以进行数据交换,例如与上一级控制器、尤其是可存储编程的控制器(SPS),或与控制层级或云进行数据交换。

[0041] 阀模块4之中的每个阀模块都包括一个阀壳体6,在该阀壳体中纯粹示例性地构造有四个井道部7,所述井道部设置成用于接纳筒状或柱筒形地构造的阀组件18。在此,相应的阀组件18的轮廓与图1中所示的未装配有阀组件18的井道部7的轮廓相适配,从而阀组件18可以被推入到相应的井道部7中。在此,阀组件18如此构造,使得所述阀组件只能在被装入到井道部7中的状态下用于控制流体流量。与此相应地,阀组件18包括环绕的密封件28,该密封件构造成用于密封地贴靠在井道部7的内表面29处。借此,阀组件18和井道部7限界了在图4中详细示出的压力空间30。

[0042] 在阀组件18的端面19处构造有第一阀联接部20、第二阀联接部21以及供应联接部31,它们在图2的细节图中详细示出。纯粹示例性地设置成,第一阀联接部20和第二阀联接部21分别具有橡胶弹性的密封环32,而供应联接部31纯粹示例性地构造为阀组件18的端面19中的矩形的切去部。将阀组件18如此推入到阀壳体6的井道部7中,使得相应的阀组件18的端面19与相应的阀壳体6的井道部开口平面10以面齐平的方式对准。在此,井道部开口平面10是这样的平面,井道部7的井道部开口9布置在该平面中。

[0043] 纯粹示例性方形地构造的阀壳体6以相对于井道部开口平面10成直角定向的窄侧8面状地靠置在纯粹示例性平坦地构造的接口面11上。阀壳体6借助未示出的紧固器件固定在载体板2处,其中,对于每个阀壳体6在载体板2上设置有限定的位置,该位置也称为接口12。该接口12还包括纯粹示例性矩形地构造的联接区域13,该联接区域不被阀壳体6覆盖并且在该联接区域处多个通道开口14通出。如其在图4中详细示出的那样,通道开口14之中的每个通道开口都与构造在载体板2中的流体通道33至36连接。为了在阀组件18和联接区域13中的通道开口14之间的流体连通的连接,对于每个阀模块4都设置有通道板5,其中,为了清晰起见,在图1中只示出了这些通道板5之中的一个唯一的通道板。

[0044] 通道板5以未详细示出的方式固定在相应的阀壳体6处以及在载体板2的接口12处并且确保在相应的阀组件18的第一阀联接部20、第二阀联接部21和供应联接部31与分别相配属的通道开口14之间的流体密封的连接。

[0045] 在阀模块84的一种备选的变型方案中,如其图1在最上面设置成在阀模块4、84彼此挨着排列时,在通道板5贴靠时利用围绕相应的井道部开口9环形地环绕的、布置在阀壳体端面16的凹陷部中的密封件17确保对于每个井道部7而言单独的密封。由于在这种情况下压力空间由通道板5、密封件17和井道部7限界,因此可以省去设置在阀组件18处的密封件28和供应联接部31,因为阀组件18的供应可以通过图3中所示的通道板中的供应井道部40来实现,该供应井道部通入到该压力空间中。

[0046] 构造在载体板2中的流体通道33至36在载体板2的端面处终止(该端面也称为耦联面),如这示意性地也在图4中示出的。流体通道33至36之中的每个流体通道在载体板2的耦联面77处通出并且在此分别形成流体接口73,74,75,76,所述流体接口设有未示出的流体联结部,所述流体联结部例如可实现未示出的流体软管的联接。

[0047] 在图3中示出通道板5的示意性的透视图。和对于阀壳体6中的井道部7的情况一

样,通道板5共包括四个阀接口37,所述阀接口布置成隔开相同的分开度。阀接口37之中的每个阀接口都设置成用于与相配属的阀组件18进行流体密封的耦联。例如,阀接口37之中的每个阀接口都包括第一接纳孔38以及第二接纳孔39和供应井道部40。在此,第一接纳孔38用于接纳第一阀联接部20的密封环32,而第二接纳孔39用于密封地接纳第二阀联接部21的密封环32。当通道板5与阀模块4结合使用时,供应井道部40可用于与阀组件18的端面19处的供应联接部31进行流体密封的耦联。当通道板5与阀模块84结合使用时,供应井道部可用于将流体供应到由通道板5、密封件17和井道部7限界的压力空间中。

[0048] 通道板5的设有阀接口37的优选平坦地构造的表面也称为第一耦联面41。第二耦联面42(该第二耦联面纯粹示例性地相对于第一耦联面41成直角定向并且具有平坦的表面)用于靠置在接口12的联接区域13上。第一连接通道43、第二连接通道44、第三连接通道45和第四连接通道46在第二耦联面42处通出。这些连接通道43至46之中的每个连接通道都能以下文详细描述的方式与两个接纳孔38,39之一或与供应井道部40进行流体连通的连接。

[0049] 纯粹示例性地设置成,在第二耦联面42和联接区域13之间布置有密封板47,该密封板纯粹示例性地由橡胶弹性的材料制成。根据通道板5中的连接通道43至46的布置,这些密封板47被孔48穿过,所述孔因此确保在通道开口14和通道板5中的连接通道43至46之间的流体连通的连接。

[0050] 如从图4的示意图中可以得出的,阀组件18与井道部7一起限界压力空间30,该压力空间与供应联接部31处于流体连通的连接。在与阀组件18相配的喷嘴载体51中(该喷嘴载体的外端面形成阀组件18的端面19)构造有供应通道52、第一控制通道53以及第二控制通道54。在此,供应通道52将供应联接部31与压力空间30连接。第一控制通道53将第一阀联接部20与第一阀座55连接。第二控制通道54将第二阀联接部21与第二阀座56连接。根据图4的图示,第一阀环节件57(该第一阀环节件例如构造为橡胶弹性的密封元件)密封地靠置在第一阀座55上。在此,第一阀环节件57安置在第一压电元件59处,第一压电元件构造为压电弯曲器并且第一压电元件固定在阀组件18的筒壳体22处的背离第一阀环节件57的端部区域处。以相同的方式,根据图4的图示,第二阀环节件58(该第二阀环节件也构造为橡胶弹性的密封元件)密封地靠置在喷嘴载体51的第二阀座56上并且与第二压电元件60耦联,该第二压电元件在端部侧固定在筒壳体22处。

[0051] 当给第一压电元件59加载电压时,引起第一压电元件59的弯曲,通过该弯曲将第一阀环节件57从第一阀座55抬起,从而释放在压力空间30和第一阀联接部20之间的流体连通的连接。以相同的方式,这适用于第二压电元件60,其可通过电压占据一弯曲位置,在该弯曲位置中,第二阀环节件58被从第二阀座56抬起,以便释放在压力空间30和第二阀联接部21之间的流体连通的连接。为了提供这些用于第一压电元件59和第二压电元件60的电压,设置有仅示意性示出的电连接线路61,所述电连接线路与控制电路板62电连接。在控制电路板62上布置有控制装置63,该控制装置以未详细示出的方式包括微处理器和电压产生器,并且该控制装置根据在微处理器中运行的控制程序以及根据下文详细描述的传感器信号构造成用于操控电压供应部,以便引起第一压电元件59和/或第二压电元件60的期望的弯曲。

[0052] 在针对压电元件的一种未示出的备选的实施形式中设置成,这些压电元件在没有

加载电压的中性位置中占据弯曲位置,从而分别相配属的阀环节件或密封元件被从相应的阀座抬起,并且在提供电压时经历变形,通过该变形将分别相配属的阀环节件或密封元件密封地压到相应的阀座上。

[0053] 如从图4的图示中还可以得出的,纯粹示例性地设置成,通道板5由总共四个连接通道43至46穿过,这些连接通道能以不同的配置与相配属的阀组件18的相应的第一和第二阀联接部20、21以及与相应的阀组件18的相应的供应联接部31连接。从图4的图示中还可以得出,总共四个通道开口14分别经由相配属的流体通道33至36与被称为流体接口73至76且未详细示出的流体联结部以流体连通的方式连接。此外设置成,流体接口73至76布置在载体板2的耦联面77处。如从图1中可以得出的,两个流体接口73和74远离流体接口75和76布置,这些流体接口本身配属给每个阀模块。为了说明在流体接口74至76之间的关系,这些流体接口在图4中在一个共同的图示平面中示出。

[0054] 示例性地设置成,在第一流体接口73处布置有消音器78,从而相配属的第一流体通道33也可被称为排出气通道。在第二流体接口74处安置有压缩空气源79,从而第二流体通道34也可被称为供应通道。在第三流体接口75处安置有压缩空气消耗器82的第一工作管路80,从而相配属的第三流体通道35也可被称为第一工作通道。在第三流体接口76处安置有压缩空气消耗器82的第二工作管路81,从而相配属的第四流体通道36也可被称为第二工作通道。纯粹示例性地,压缩空气消耗器82构造为双作用的气动缸并且设置成用于提供双向直线运动。

[0055] 根据图4的图示,载体板2中的流体通道33至36和通道板5中的连接通道43至46如此相互协调,使得例如由压缩空气源79提供的压缩空气通过第二流体通道34提供给第一连接通道43。通道板5如此构造,使得将压缩空气源79的压缩空气提供给布置在阀壳体6中的两个下部的阀组件18的供应联接部31。纯粹示例性地设置成,所有阀组件18的第一阀联接部20分别与第三连接通道45连接,第三连接通道本身与载体板2的第三流体通道连接,并且第三连接通道在第三流体接口75处通出,根据图4的图示,压缩空气消耗器82的第二工作管路81联接在该第三流体接口处。此外设置成,设置成用于排气的第一流体通道33与第二连接通道44连接,并且该第一流体通联接到布置在阀壳体6中的两个上部的阀组件18的供应联接部31处。纯粹示例性地设置成,所有阀组件18的第二阀联接部21分别与第四连接通道46连接,第四连接通道本身与第四流体通道36连接,其中,第四流体通道36在第四流体接口76处通出。例如设置成,压缩空气消耗器82的第一工作管路80联接在第四流体接口76处。由于由通道板5预设的流体互连,接纳在阀壳体6中的两个下部的阀组件18用于第一工作管路80或第二工作管路81的可自由选择的送气。接纳在阀壳体6中的两个上部的阀组件18用于第一工作管路80或第二工作管路81的可自由选择的排气。

[0056] 因此,四个阀组件的流体互连如此设计,使得针对两个工作管路80、81之中的每个工作管路的送气功能和排气功能可冗余地通过阀组件18之中的分别两个阀组件来引起,从而即使阀组件18之一出现故障,也确保维持相应的送气功能或排气功能,尽管在此必须忍受降低的流量。

[0057] 为了实现针对压缩空气消耗器82的流动过程的测量技术的检测,在第三流体通道35中布置有节流阀65,该节流阀具有限定的流动阻力。在节流阀65的端部区域处分别布置有第一压力传感器66和第二压力传感器67,它们经由相配属的传感器线路86、87与控制装

置63电连接。两个压力传感器66,67之中的每个压力传感器都经由相配属的传感器线路86、87向控制装置63提供电的传感器信号,控制装置63可以由该传感器信号查明在第一压力传感器66和第二压力传感器67之间的压力差,并且可以根据节流阀65的已知的流动阻力确定通过第三流体通道35的流量。

[0058] 在第四流体通道中布置有第三压力传感器68和流量测量仪69,它们经由传感器线路88、89与控制装置63连接并且它们也构造成用于向控制装置63提供传感器信号。例如,第三压力传感器68与流量测量仪69的结合使用实现了第四流体通道36中的直接的流量测量。

[0059] 根据图4的图示设置成,压力传感器66至68分别布置在传感器电路板97的装配面100上的短截线93至96的端部处,其中仅出于图示原因而单独绘制的传感器线路86至89在实践中是集成的。根据应用情况可以设置成,如果对于第三流体通道35或第四流体通道36不设置压力测量或其他测量(温度测量、湿度测量等),则相应的短截线93至96利用相配属的压力传感器66至68流体密封地封闭(如其在图4中所示),或者备选地将盲塞置入到相应的短截线93至96中。如从图4中还可以得出的,传感器电路板97的装配面100与载体板2的下侧50相对置地布置。

[0060] 此外,给控制装置63配属有传感器线路90,所述传感器线路在端部侧设有插接连接器91。根据图4的图示,在插接连接器91处插入有传感器线缆98,该传感器线缆用于在与压缩空气消耗器82相配属的位置传感器99和控制装置63之间进行电连接。

[0061] 如其在图5至图8中所示那样,在通道板24至27的不同变型方案中,在相应的通道板24至27中构造的连接通道43至46设置有在气动技术中以前常见的如下标记:P(针对压力供应)、S(针对排气)、A(针对第一工作联接部)和B(针对第二工作联接部)。因此,相应的功能与相应的连接通道43至46的配属关系与根据图4的示意图相同,但也能以不同的方式选择,例如当在第一流体接口73和第二流体接口74处进行消音器78和压缩空气源79的反过来的布置时。

[0062] 备选地也可以设置成,不仅在第一流体接口73处而且在第二流体接口74处分别安置有不同的压缩空气源或用于被加载压力的气体的其他源。因此,阀模块系统例如可以用于输出带有比例能可变调节的压缩空气和被加载压力的气体的气体混合物。

[0063] 通道板24至27纯粹示例性地分别设置成用于耦联两个阀组件18。根据应用情况,以与在图4的情况下相同的方式也可以设置四个阀组件18的冗余耦联,其中,每种情况下分别示出的联接配置在相应的通道板24至27中成双倍、尤其是成镜像。

[0064] 在根据图5的通道板24的第一变型方案中,供应联接部31与第一连接通道43连接,第二供应联接部31与第二连接通道44连接,两个第一阀联接部20与第三连接通道45连接,并且两个第二阀联接部21与第四连接通道46连接。与此相应地,阀组件18用作用于两个连接通道45和46的排气阀,而另一个阀组件18用作用于两个连接通道45和46的送气阀。

[0065] 在根据图6的通道板25的第二变型方案中,供应联接部31与第一连接通道43连接,并且第二供应联接部31与第二连接通道44连接。此外,所有阀联接部20、21都与第三连接通道45连接,而第四连接通道46没有连接。利用通道板25中的这种流体互连,就可以分别利用双倍的体积流实现未示出的压缩空气消耗器的送气和排气,其中,该压缩空气消耗器可以例如是单作用的气动缸。

[0066] 在根据图7的通道板27的第三变型方案中,两个供应联接部31都与第一连接通道

43连接,而相应第一阀联接部20与第三连接通道45连接,并且相应第二阀联接部21与第四连接通道46连接。例如,以这种方式,可以对与第三连接通道45或第四连接通道46流体连接的两个单独的压缩空气消耗器进行流体流量调节。

[0067] 在根据图8的通道板27的第四变型方案中,两个供应联接部31都与第一连接通道43连接,而所有阀联接部20、21都与第三连接通道45连接并且与第四连接通道46没有连接。例如,以这种方式可以对带有与根据图7的通道板27相比加倍的流动横截面的压缩空气消耗器进行流体流量调节。

[0068] 在图9中所示的针对布置在载体板2下方的传感器电路板97的装配变型方案中纯粹示例性地设置成,第一短截线93利用盲塞70封闭,并且第二短截线94配属有温度传感器71。第三短截线95配属有压力传感器66,并且第四短截线96配属有湿度传感器72。

[0069] 在图10中所示的针对布置在载体板2下方的传感器电路板97的装配变型方案中纯粹示例性地设置成,不仅第一短截线93而且第二短截线94都利用盲塞70封闭,并且第三短截线95配属有温度传感器71,并且第四短截线96配属有湿度传感器72。

[0070] 不言而喻,短截线93至96之中的每个短截线可以根据需要配属有不同的传感器,不同的传感器分别涉及针对传感器电路板97的装配变型方案,而在其他方面不需要改动,尤其是不需要对载体板2进行改动。

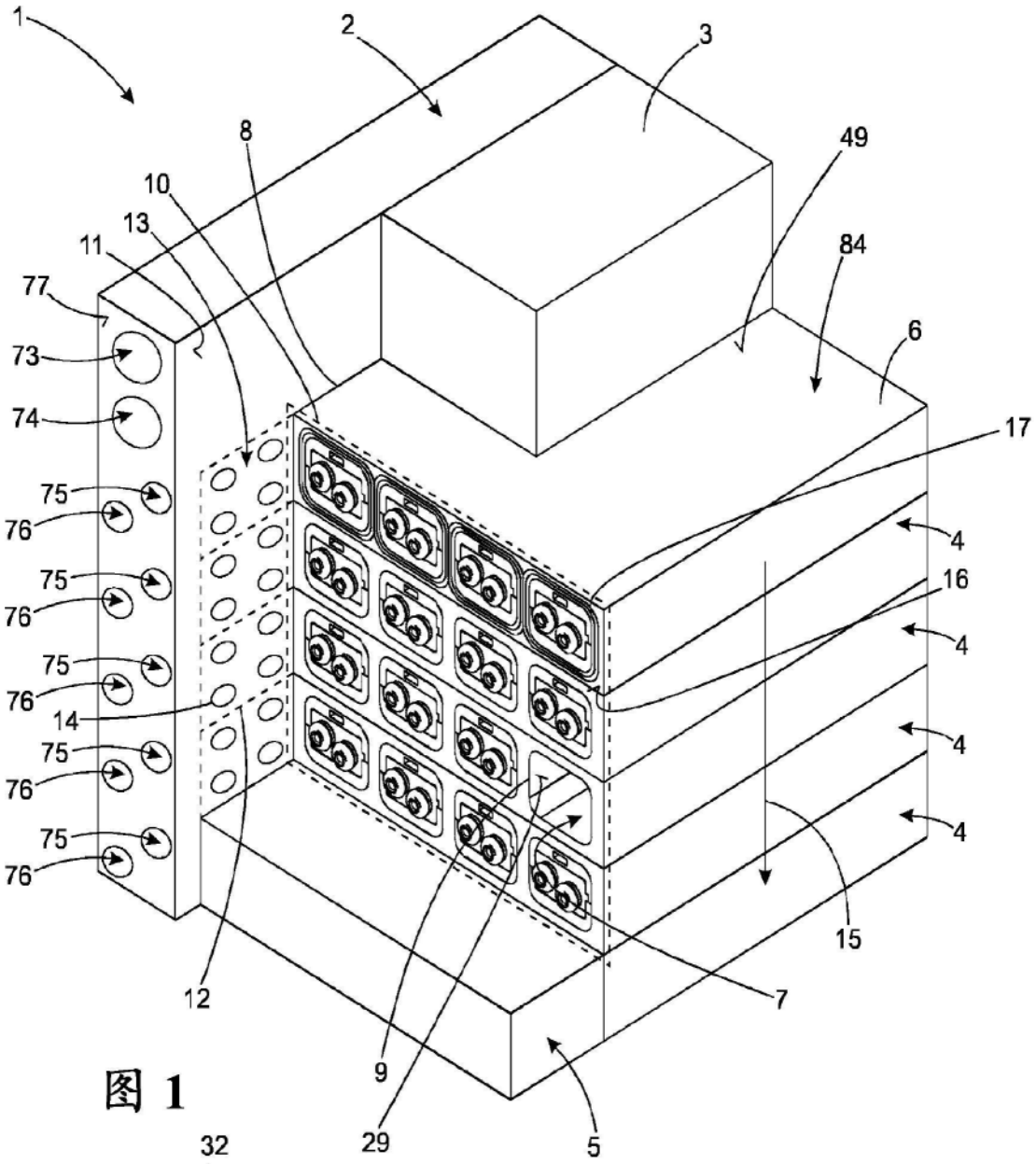

1
2
3
8
10
13
11
77
73
74
75
76
14
12
49
84
6
17
4
16
15
7
9
29
5

图 1

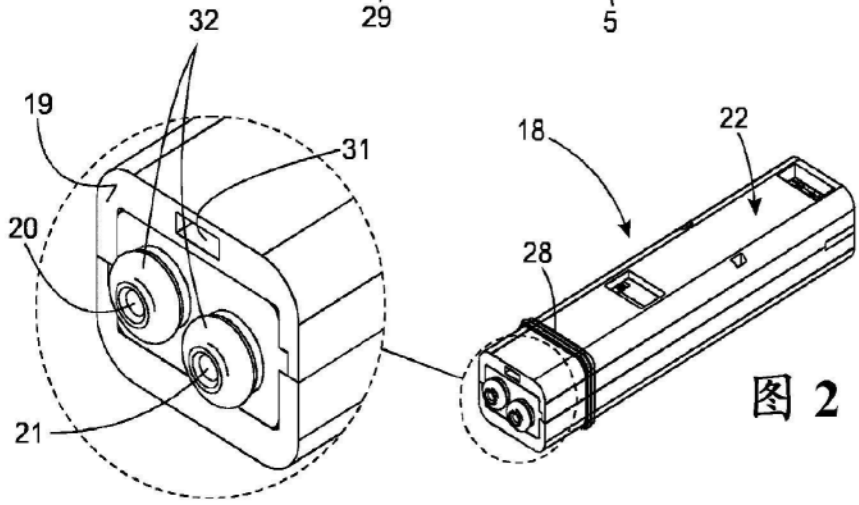

32
19
31
20
21
18
22
28

图 2

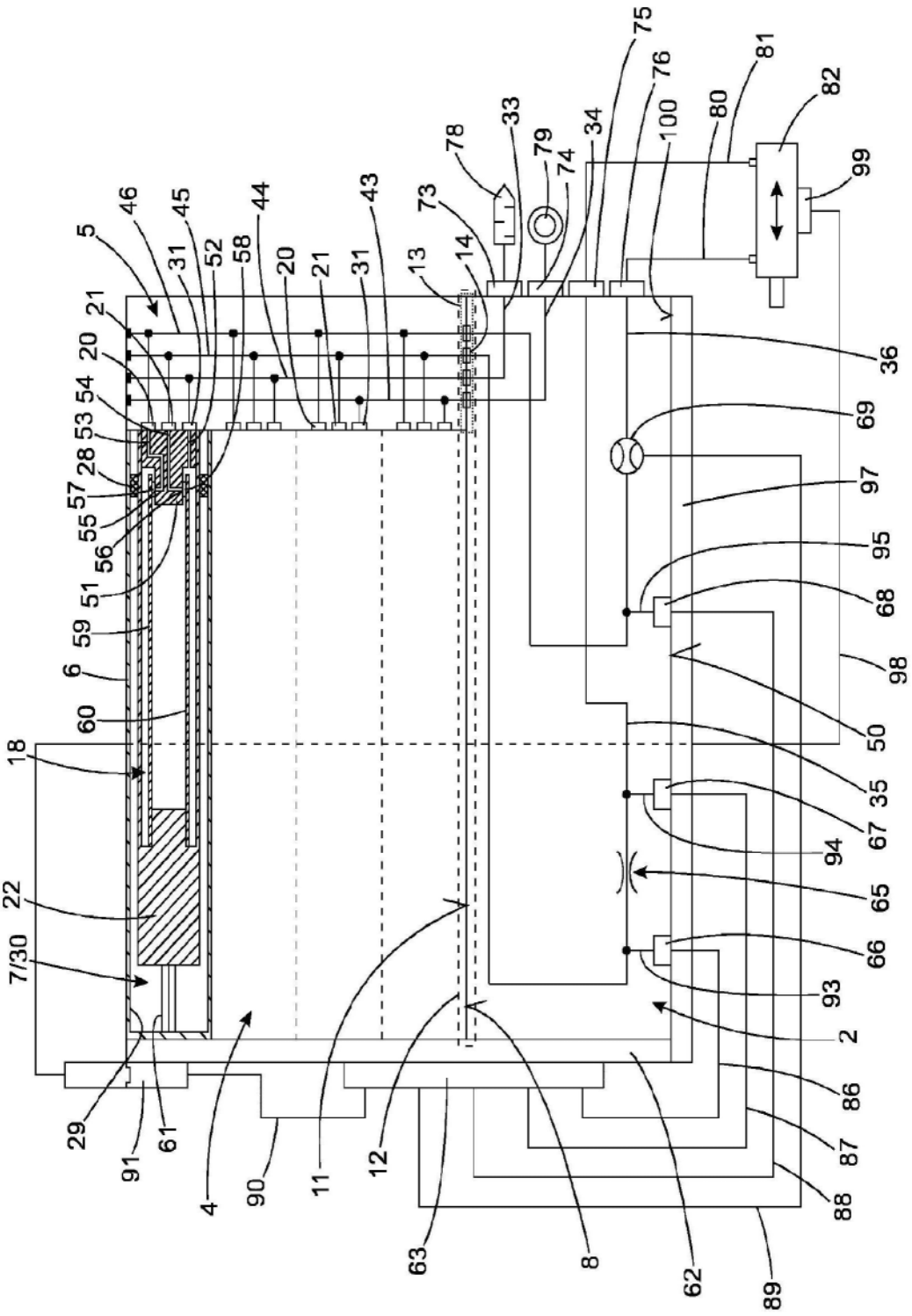

5
46
45
31
52
58
44
20
21
31
43
13
14
73
78
33
79
74
34
75
76
100
80
81
82
99
36
69
97
95
68
98
50
35
67
94
65
66
93
2
86
87
88
89
62
8
63
12
11
90
4
61
91
29
7/30
22
18
60
6
59
51
56
55
57
28
53
54
20
21

图4

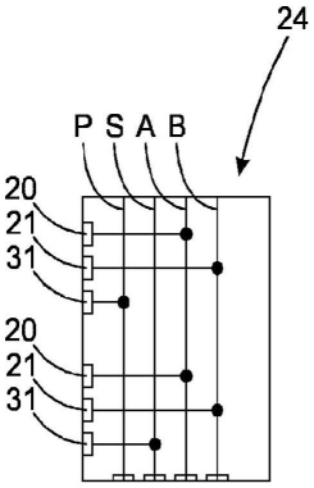


图5

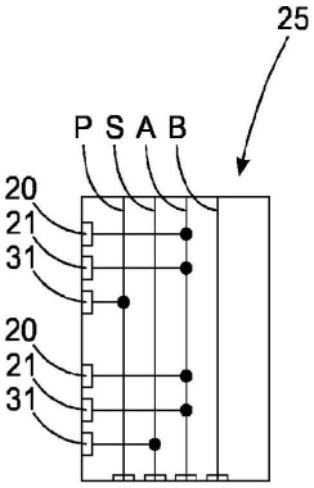


图6

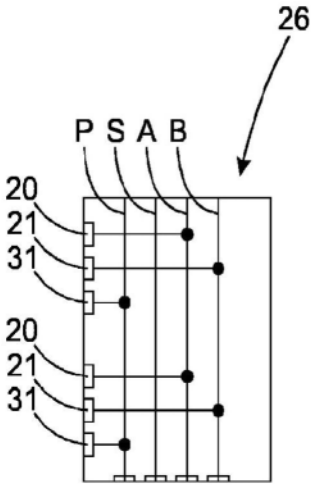


图7

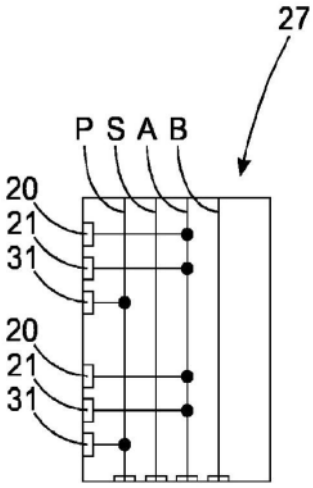


图8

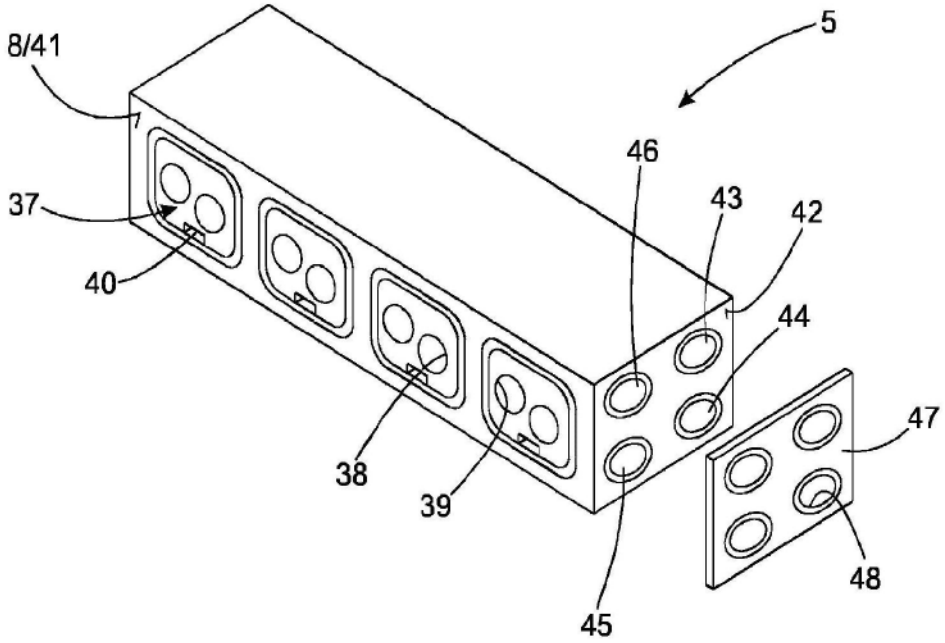

8/41
5
46
37
43
42
40
44
47
38
39
48
45

图3

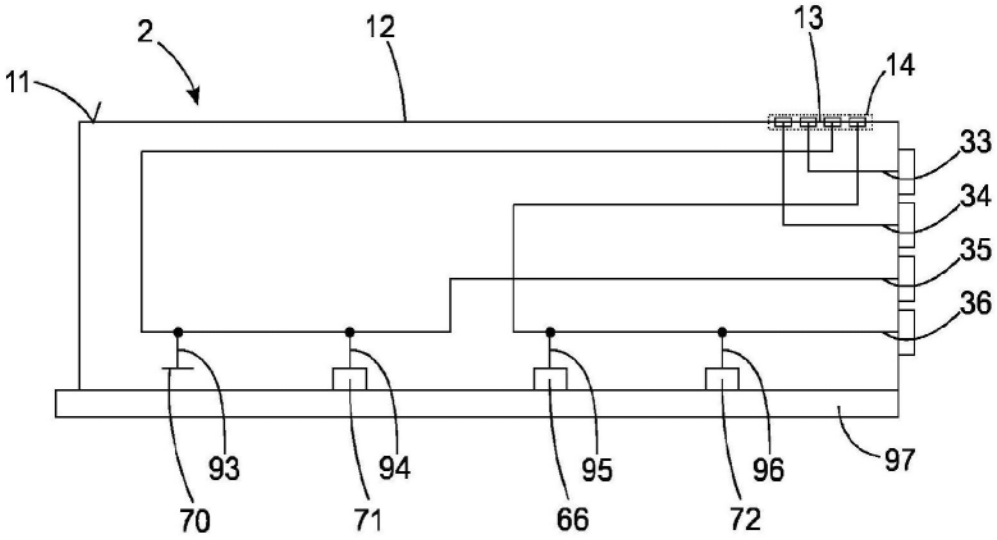

2
12
13
11
14
33
34
35
36
93
94
95
96
97
70
71
66
72

图9

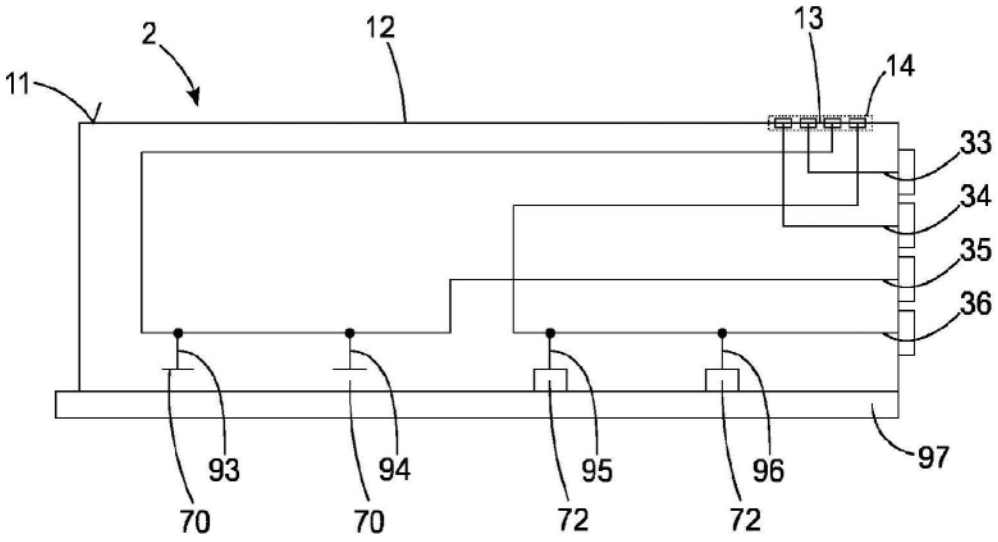


图10