



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106979807 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201611082483.X

(22)申请日 2016.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106979807 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(30)优先权数据

102015120791.5 2015.11.30 DE

(73)专利权人 阿克塞特里斯股份公司

地址 瑞士凯吉斯维尔

(72)发明人 S.比尔吉 A.邓策尔 C.贝赫勒

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 周春梅 安文森

(51)Int.Cl.

G01F 5/00(2006.01)

G01F 15/14(2006.01)

G05D 7/06(2006.01)

(56)对比文件

US 2005/0081620 A1,2005.04.21,对比文件1.

US 2005/0081620 A1,2005.04.21,对比文件1.

US 5763791 A,1998.06.09,对比文件2.

US 7059184 B2,2006.06.13,全文.

US 5576498 A,1996.11.19,全文.

CN 1395082 A,2003.02.05,

CN 201364176 Y,2009.12.16,

审查员 李兰玉

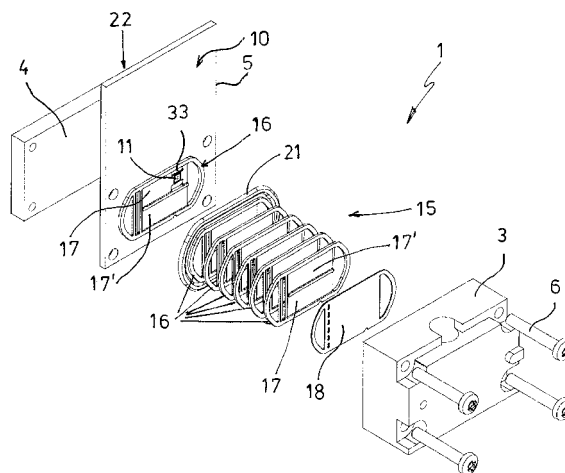
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

流率测量单元和流率控制单元

(57)摘要

本发明公开了流率测量单元和流率控制单元。一种流率测量单元(1),包括壳体(2),其由可以连接至彼此的至少两个壳体部件(3,4)组成,并且分叉成测量通道分支(38)和至少一个旁路通道分支(36)的流通路(9)在其中延伸,其中,包括传感器系统的基板(11)置于测量通道分支(38)中。根据本发明,流通路(9)包括由至少两个插入板(16)组成的插入板层叠体(15)置于其中的通道扩宽腔室(12),每一个插入板包括在纵向方向上延伸的作为测量通道分支(38)和/或作为旁路通道分支(36)的至少一个板纵向凹陷(17,17')。插入板(16)被设置作为用于通道扩宽腔室(12)的插入部件。



1. 一种用于确定流体的流率的流率测量单元(1,1'),包括壳体(2),所述壳体包括能够彼此连接的至少两个壳体部件(3,4),并且其中,流通路(9)至少在所述壳体部件(3,4)的一个中从所述壳体(2)的壳体入口(7)延伸至壳体出口(8),在中间区域(37)中的所述流通路包括测量通道分支(38)和至少一个旁路通道分支(36),

其中,

—在所述中间区域(37)中,所述流通路(9)包括通道扩宽腔室(12),由至少两个插入板(16,16')组成的插入板层叠体(15)被置于所述通道扩宽腔室中,所述插入板形成所述至少一个旁路通道分支(36),

—置于基板(11)上的至少一个电传感器系统被置于所述测量通道分支(38)的壁上,

—在所述通道扩宽腔室(12)中,所述流通路(9)包括分支通道(34)和嘴部通道(35),所述至少一个旁路通道分支(36)从所述分支通道正交地分叉,所述至少一个旁路通道分支(36)正交地通向所述嘴部通道,以及

—在中心区域(46)中的所述插入板(16,16')中的至少一些具有至少一个板纵向凹陷(17,17'),所述板纵向凹陷在所述插入板(16,16')的纵向方向上延伸,用作所述旁路通道分支(36),

其特征在于,

—所述测量通道分支(38)由所述插入板层叠体(15)的至少一个插入板(16,16')形成,所述插入板包括在所述插入板(16,16')的纵向方向上延伸的至少一个板纵向凹陷(17,17'),

—所述测量通道分支(38)平行于所述至少一个旁路通道分支(36)延伸,其中,在所述通道扩宽腔室(12)中,所述测量通道分支(38)从所述分支通道(34)正交地分叉,并且随后正交地通向所述嘴部通道(35),以及

—所述测量通道分支(38)和所述至少一个旁路通道分支(36)在彼此旁边延伸和/或在彼此之上延伸。

2. 根据权利要求1所述的流率测量单元,其特征在于,所述插入板(16,16')包括板端部区域(40,40'),每一个端部区域具有板孔(39,39'),其中,在所述插入板层叠体(15)中的所述板孔(39,39')形成所述分支通道(34)和所述嘴部通道(35),以及其中,所述至少一个旁路通道分支(36)和所述测量通道分支(38)以距彼此一距离在纵向上从所述分支通道(34)分叉,并且在纵向上通向所述嘴部通道(35)。

3. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,

—所述插入板层叠体(15)包括至少两种不同类型的插入板(16,16'),其每一种以交替的顺序被布置,其中,一种类型被设计为不具有板纵向凹陷(17,17')的平坦的插入板(16,16');并且另一种类型被设计为具有板纵向凹陷(17,17')的平坦的插入板(16,16'),所述板纵向凹陷被设计为板纵向孔,

或者

—所述插入板层叠体(15)仅包括一种类型的插入板(16,16'),所述插入板被设计为具有板纵向凹陷(17,17')的成形的插入板(16,16'),所述板纵向凹陷被设计为板纵向沟槽。

4. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,形成所述测量通道分支(38)和至少一个旁路通道分支(36)的所述插入板(16,16')的所述板纵向凹陷(17,17')、和/或

仅形成旁路通道分支(36)的所述至少一个插入板(16,16')的所述板纵向凹陷(17,17')具有均匀的横截面形状。

5. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,所述插入板层叠体(15)的全部插入板(16,16')至少在其轮廓方面被相同地设计,其中,所述测量通道分支(38)和所述至少一个旁路通道分支(36)具有相同的横截面形状和相同的长度。

6. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,背对包括所述传感器系统的所述基板(11)的所述插入板层叠体(15)的端面被支承在层叠体支承板(18)上。

7. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,所述插入板层叠体(15)的所述插入板(16,16')包括至少一个湍流过滤器(41),所述湍流过滤器整体地形成在相应的插入板(16,16')上,并且在每一种情形中被置于在相应的入口区域上的所述插入板(16,16')的所述测量通道分支(38)和/或所述旁路通道分支(36)的上游,并且延伸进入所述分支通道(34)中,其中,所述湍流过滤器(41)被设计为至少一个板横向片层或者被设计为板网(42)。

8. 根据权利要求7所述的流率测量单元,其特征在于,所述湍流过滤器(41)从所述插入板(16,16')的所述板纵向凹陷(17,17')在竖向上偏置。

9. 根据权利要求2所述的流率测量单元,其特征在于,在已连接的壳体部件(3,4)的情形中,至少在围住所述板纵向凹陷(17,17')和/或所述板孔(39,39')的一个区域中,包括所述测量通道分支(38)和/或所述至少一个旁路通道分支(36)的所述插入板层叠体(15)的所述插入板(16,16')被至少另一个壳体部件(3,4)挤压,其中,壳体间隙(45)在所述通道扩宽腔室(12)外形成在所述已连接的壳体部件(3,4)之间,所述插入板(16,16')以限定的方式位于彼此之上,并且所述插入板层叠体(15)被夹在至少两个壳体部件(3,4)之间,形成壳体间隙尺寸。

10. 根据权利要求9所述的流率测量单元,其特征在于,所述插入板层叠体(15)突出超出所述通道扩宽腔室(12),和/或挤压所述插入板层叠体(15)的另一个壳体部件(3,4)至少在中心处包括抬升件(48)。

11. 根据权利要求9所述的流率测量单元,其特征在于,其还包括密封所述壳体间隙(45)的至少一个可成形的密封元件(21)。

12. 根据权利要求11所述的流率测量单元,其特征在于,所述密封元件(21)是密封环、平坦的密封件或粘附剂。

13. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,
—所述流通路(9)被置于所述壳体部件(3,4)的一个中,
—所述通道扩宽腔室(12)仅被置于包括所述流通路(9)的所述壳体部件(3,4)中,以及
—用于由所述基板(11)承载的所述传感器系统的电连接线在所述壳体部件(3,4)之间被引出所述壳体(2)。

14. 根据权利要求1或2所述的流率测量单元,其特征在于,印刷电路板(5)被置于包括所述通道扩宽腔室(12)的所述壳体部件(3,4)和至少另一个壳体部件(3,4)之间,所述印刷电路板至少承载包括所述传感器系统的所述基板(11)并且包括用于包括所述传感器系统的所述基板(11)的连接线,其中,所述印刷电路板(5)被置于在所述壳体部件(3,4)之间的所述壳体间隙(45)中。

15. 根据权利要求14所述的流率测量单元,其特征在于,另一个壳体部件(3,4)挤压所述印刷电路板抵靠所述插入板层叠体(15)。

16. 根据权利要求14所述的流率测量单元,其特征在于,所述印刷电路板(5)被置于所述插入板层叠体(15)的插入板(16,16')之间,并且分割所述插入板层叠体(15)和所述通道扩宽腔室(12),并且在所述分支通道(34)或所述嘴部通道(35)的区域中包括贯通开口(47,47')。

17. 一种用于控制流体的流率的流率控制单元(13),包括流率测量单元(1'),所述流率控制单元包括至少一个测量通道分支(38),所述测量通道分支包括置于基板(11)上的电传感器系统;并且包括用于控制所述流体的电可致动阀单元(14),其特征在于根据前述权利要求1至16的任一项所述的流率测量单元(1'),其中,所述阀单元(14)与所述流率测量单元(1')串联连接,并且所述基板(11)的传感器系统和所述阀单元(14)电连接至电子控制单元。

流率测量单元和流率控制单元

技术领域

[0001] 本发明涉及用于确定流体的流率的流率测量单元,包括壳体,该壳体包括能够联接至彼此的至少两个壳体部件,并且其中,流通路至少在一个壳体部件中从壳体入口延伸至壳体出口,该流通路包括在中间区域中的测量通道分支和至少一个旁路通道分支,其中,在中间区域中,流通路包括通道扩宽腔室,由至少两个插入板组成的插入板层叠体被置于该通道扩展腔室中,该至少两个插入板形成至少一个旁路通道分支,并且置于基板上的至少一个电传感器系统被置于测量通道分支的壁上。在通道扩宽腔室中,流通路包括分支通道和嘴部通道,至少一个旁路通道分支从分支通道正交地分叉,至少一个旁路通道分支正交地通向嘴部通道,其中,在中心区域中的插入板中的至少一些具有在插入板的纵向方向上延伸的至少一个板纵向凹陷,用作旁路通道分支。

[0002] 本发明进一步涉及用于控制流体的流率的流率控制单元,包括流率测量单元,该流率控制单元包括至少一个测量通道分支,该测量通道分支包括置于基板上的电传感器系统;并且进一步包括用于控制流体的电可致动阀单元。

背景技术

[0003] 用于测量气体或液体介质流的许多装置从现有技术中是已知的。这些装置通常包括具有流通路的壳体,该流通路包括主通道以及并联连接至该主通道的测量通道分支,其中,经常被称作旁路通道的主通道的横截面表面积数倍大于测量通道分支的横截面表面积。仅有在包括传感器系统的测量通道分支中存在层流的情况下,才可能精确地确定测量通道分支中的流率。在旁路通道中的湍流效应不利地影响在包括测量传感器的测量通道分支中的层流。而且,从层流至湍流的过渡引起受滞后影响的测量通道中的流体流的突然增加。为了在旁路通道中也实现基本上的层流,习惯地将旁路通道分成平行于彼此延伸的多个旁路通道分支,并且该多个旁路通道分支特别地与彼此相同地设计,优选地至少在其横截面形状上对应于测量通道分支的横截面形状。通过示例的方式,将参考已公开的现有技术EP 0 876 588 B1和EP 1 503 186 B1。

[0004] EP 0 876 588 B1公开了一种流体流量计,包括壳体,具有内部腔体,在腔体的一端处的流体入口,在腔体的另一端处的流体出口,通过在壳体的第一侧中的开口而与腔体联通的流量感测和指示机构,以及在腔体中的层流模块,其中,该层流模块包括第一多个平板,其限定在用于主通道的壳体中的腔体的入口和出口之间延伸的多个层流通路,测量通道分支从该主通道横向分叉。层流模块能够被安装通过位于与第一侧相对的壳体的第二侧上的开口,其中,第一多个平板包括以间隔平行的关系置于其上的多个引线,以便限定多个层流通道,并且该层流模块进一步包括相应地置于第一板之间的第二多个板。这些板形成了板层叠体,该板层叠体的各个板以层叠结构的方式牢固地连接至彼此。

[0005] EP 1 503 186 B1教导了一种热流量计,包括电传感器系统置于其之上的传感器通道,以及相对于该传感器通道的旁路通道,其中,在连接壳体入口和壳体出口的流通路中提供通道空间,该通道空间形成旁路通道和传感器通道。由每一个具有开口的大量薄片形

成的层压件容纳在该通道空间中。该层压件适于将流体分成流入传感器通道中的流体部分以及流入旁路通道中的流体部分。该层压件包括网格薄片,其每一个由薄片形成并且在该薄片的两个端部处具有网格部分,其中,网格部分连接至壳体入口或壳体出口,并且网格片通过间隔件而层压至彼此。旁路通道由与包括通道空间的壳体部件紧密接触的基板形成,以便靠近包括容纳在其中的层压件的通道空间,其中,传感器通道由在基板和层压件之间延伸的沟槽限定。

[0006] 上面所描述的现有技术的缺点在于,在这些解决方案中测量通道分支被单独地实施,并且在每一种情形中由在靠近腔体或通道空间的壳体部件或基板部件中的沟槽形成。测量通道分支因此由所使用的壳体部件或基板部件的凹陷限定,并且不能够容易地修改其几何结构。相反地,在已知的流率测量单元中,通过使用具有不同几何结构设计的板层叠体或层压件可容易地改变旁路通道分支的几何结构。

[0007] 用于控制流体的流率的流率控制单元从现有技术中也是已知的,其包括用于确定流体的流率的流率测量单元,以及用于设置流体的流率的、与流率测量单元串联连接的可控制(特别是可调节)的阀单元。

发明内容

[0008] 从上面的现有技术出发,本发明的目标是提出一种选项,其允许在不执行对基板或对闭合主通道的壳体部件的设计修改的情况下,流率测量单元的测量通道分支和旁路通道分支都容易地适于不同流体的特定属性。

[0009] 根据本发明,这个目标由具有独立权利要求1的特征的流率测量单元、以及具有另一个独立权利要求15的特征的流率控制单元而实现。另外的有利实施例能够在从属于其的权利要求中找到。

[0010] 在上面描述的用于确定流体的流率的流率测量单元中,根据本发明其被设置成,测量通道分支由插入板层叠体中的至少一个插入板形成,该插入板包括在插入板的纵向方向上延伸的至少一个板纵向凹陷,其中,测量通道分支平行于至少一个旁路通道分支延伸,以及其中,在通道扩宽腔室中,测量通道分支从分支通道正交地分叉,并且随后正交地通向嘴部通道。测量通道分支和至少一个旁路通道分支在彼此旁边延伸和/或在彼此之上延伸。

[0011] 根据本发明,测量通道分支和至少一个旁路通道分支是被容纳在通道扩宽腔室中的插入板层叠体的部分。以此方式,以仅通过安装或更换插入板层叠体而适于不同的流体的简单的方式提供流率测量单元是可能的。测量通道分支由插入板层叠体中的至少一个插入板形成,该插入板包括在插入板的纵向方向上延伸的至少一个板纵向凹陷,其中,测量通道分支平行于至少一个旁路通道分支延伸,并且在通道扩宽腔室中,测量通道分支从分支通道正交地分叉并且随后正交地通向嘴部通道,以及其中,测量通道分支和至少一个旁路通道分支在彼此旁边延伸和/或在彼此之上延伸。包括传感器系统的基板优选地是半导体芯片。

[0012] 在根据本发明的流率测量单元中,用于由基板所支承的传感器系统的电连接线能够在壳体的任意适合位置中和/或在壳体的任意适合位置中的至少两个壳体部件之间以密封方式被引至外面。该连接线能够被实施作为绝缘束线或引线,或者作为在柔性塑料膜和/或柔性或刚性印刷电路板上或柔性塑料膜和/或柔性或刚性印刷电路板中的绝缘导体。该

连接线还能够包括被设计为插塞连接件的通向外部的接口,其中,附接至连接线的插塞连接件相对于壳体(并且特别地相对于通道扩宽腔室)以密封的方式被布置,例如,位于壳体部件或印刷电路板的一个上。而且,在插入板层叠体的插入板的板端部区域处的板孔在至少一个位置处可以自身对外闭合或可以朝外打开。插入板层叠体的相应的插入板能够包括一个或多个板纵向凹陷,其中,多个板纵向凹陷对于形成多个旁路通道分支是有利的。原则上,具有不同数目的板纵向凹陷的插入板可以与插入板层叠体中的插入板彼此组合。

[0013] 如果插入板层叠体包括至少两个插入板,该至少两个插入板包括用于形成测量通道分支和多个旁路通道分支的板纵向凹陷,则测量通道分支和旁路通道分支优选地从分支通道以距离彼此一距离分叉,并且优选地同样地以距离彼此一距离通向嘴部通道并且通向彼此,其中,置于分支通道中的测量通道分支以及至少两个旁路通道分支的至少入口区域有利地被设计成相同的。然而,已经被证明为优选的是,将测量通道分支和至少两个旁路通道的出口区域也设计成相同的形状。以此方式,在测量通道分支和旁路通道分支中的层流不仅是相同的,而且也是最优的。这个措施避免了对测量通道分支中的层流的干扰影响,特别地避免了对在置于基板上的电传感器系统的区域中的层流的干扰影响。作为结果,抵靠测量通道分支的入口区域以及从分支通道正交地分叉并且平行与彼此延伸的旁路通道分支的入口区域入射的流是相同的。同理应用于测量通道分支以及通向嘴部通道的旁路通道分支的出口区域。

[0014] 在本发明的优选实施例中,插入板包括每一个具有板孔的板端部区域,其中,板孔形成在插入板层叠体中的分支通道和嘴部通道,以及其中,至少一个旁路通道分支和测量通道分支以距离彼此一距离在纵向上从分支通道分叉,并且在纵向上通向嘴部通道。插入板相对于彼此的流体紧密结构限定流体的流路径。插入板的结构和构造优选地确保围绕插入板层叠体和壳体部件之间的区域中的腔体和间隙不能作用为寄生通道分支,这可以由设计或制造公差而产生,因为用于嘴部通道、分支通道、旁路通道分支和测量通道分支的板凹陷和孔由板区域环绕并且特别地围住,其中板在彼此上支承。

[0015] 在根据本发明的流率测量单元的有利实施例中,插入板层叠体包括至少两种不同类型的插入板,这两种不同类型的插入板以交替顺序被布置,其中,一种类型被设计为不具有板纵向凹陷的平坦的插入板,并且另一种类型被设计为具有板纵向凹陷的平坦的插入板,该板纵向凹陷被设计为板纵向孔。

[0016] 在根据本发明的流率测量单元的另一个有利实施例中,插入板层叠体仅包括一种类型的插入板,该插入板被设计为具有作为板纵向沟槽实施的板纵向凹陷的成型的插入板。

[0017] 在本发明的优选实施例中,优选地,最靠近于包括传感器系统的基板定位的至少最顶部的插入板具有平行于彼此延伸的至少两个沟槽状板纵向凹陷,其中一个形成测量通道分支并且至少另一个形成旁路通道分支之一。这样的实施例清楚的是,包括电传感器系统的基板相对于通道扩宽腔室而偏心地布置,使得其仅与测量通道分支对齐定位。由基板支承的传感器系统没有突出,或者仅最小地突出至测量通道分支中以便不干扰那里的层流。传感器系统优选地与测量通道分支的壁对齐布置,或者相对于测量通道的壁而最小地偏置。原则上,确定测量通道分支和/或至少一个旁路通道分支的至少两个插入板的至少一个板纵向凹陷能够具有相同或不同的横截面形状。在本发明的优选实施例中,形成测量通

道分支和至少一个旁路通道分支的插入板的板纵向凹陷和/或仅形成旁路通道分支的至少一个另外的插入板的板纵向凹陷具有相同的横截面形状。旁路通道分支在插入板中设置得越多,在旁路通道分支和测量通道分支中的层流将越好,并且流率测量单元的总流体容量将越大。

[0018] 在根据本发明的流率测量单元的特别优选实施例中,插入板层叠体的全部插入板至少在其轮廓方面被相同地设计,其中,测量通道分支和至少一个旁路通道分支具有相同的横截面形状和相同的长度。特别地,这在用于插入板层叠体的制造成本上具有积极效果,并且额外地简化了其组装。在这个实施例的有利变体中,多个插入板被设置,其仅具有至少一个旁路通道,其中,在插入板层叠体中的这些插入板被与彼此相同地设计,并且包括至少测量通道分支的插入板层叠体中的插入板具有不同于布置在其下面和/或其上面的其他插入板的设计。在最顶部的插入板中形成的测量通道分支因此能够被最优地设计,而无论流动通过旁路通道分支的流率。

[0019] 在本发明的优选实施例中,背对包括传感器系统的基板的插入板层叠体的端面被支承在层叠体支承板上,该层叠体支承板置于通道扩宽腔室的底部上。层叠体支承板优选地是平坦的并且被设计成至少在轮廓方面与插入板层叠体的插入板相同。这个层叠体支承板延伸进入在入口开口和出口开口上方的通道扩宽腔室的分支通道和嘴部通道中,该入口开口被提供用于使流体进入通道扩宽腔室中,该出口开口被提供用于使流体离开通道扩宽腔室。

[0020] 在本发明的有利实施例中,插入板层叠体的插入板包括至少一个湍流过滤器,其整体地形成在相应的插入板上,并且其在每一种情形中置于位于板纵向凹陷的入口区域处或靠近板纵向凹陷的入口区域的板孔中的插入板的测量通道分支和/或旁路通道分支的上游,并且延伸进入分支通道中,其中,湍流过滤器被设计为至少一个板横向片层或被设计为板网。湍流过滤器改进了横跨测量通道分支和旁路通道以及特别地其旁路通道分支的流体的均匀分布。这基本上补偿了在分支通道中产生的可能的湍流。至少一个板横向片层或板网优选地与相应的插入板的板纵向凹陷在竖向上偏置布置。该竖向偏置通常是大约插入板的厚度的一半。这提高了减小湍流的效率。

[0021] 在特别优选的实施例中,在已连接的壳体部件的情形中,至少在围住板纵向凹陷和/或板孔的一个区域中,包括测量通道分支和/或至少一个旁路通道分支的插入板层叠体的插入板被至少另一个壳体部件挤压,其中,壳体间隙在通道扩宽腔室外形成在已连接的壳体部件之间,并且插入板以限定的方式位于彼此之上,以及其中,插入板层叠体被夹在至少两个壳体部件之间,形成壳体间隙尺寸。

[0022] 在本发明的有利实施例中,插入板层叠体突出超出(protrude over)包括通道扩宽腔室的壳体部件中的通道扩宽腔室,和/或挤压插入板层叠体的插入板抵靠在通道扩宽腔室中的彼此的另一个壳体部件至少在中心处包括抬升件,这限定了至少在至少两个壳体部件之间的壳体间隙的一定的壳体间隙尺寸。在任意情形中,这确保了足够的压力被施加在插入板层叠体的插入板上,以便以密封的方式压紧这些插入板抵靠彼此,并且尤其在测量通道分支和至少一个旁路通道分支中产生被限定的流路径和被限定的流。

[0023] 在根据本发明的流率测量单元的优选实施例中,用于密封的至少一个可成形的密封元件被设置在壳体间隙中,其优选地是密封环、平坦的密封件或粘接剂。这围绕通道扩宽

腔室至少朝外密封壳体间隙。

[0024] 在本发明的优选实施例中,仅在壳体部件的一个中设置流通路,并且因此仅在包括该流通路的壳体部件中设置通道扩宽腔室,其中,包括电传感器系统的基板电连接在壳体部件之一和被提供用于密封通道扩宽腔室的密封元件之间被引出壳体。这意味着插入板层叠体仅容纳在壳体部件的一个中并且没有突出超出这个壳体部件。通道扩宽腔室能够通过接合两个壳体部件从而通过至少一个第二壳体部件以密封的方式被闭合,例如,通过螺纹件、铆件、棘爪或钳夹接合。另一个壳体部件能够特别容易地被设计为平板。

[0025] 在特别优选的实施例中,至少承载包括传感器系统的基板并且包括连接线的印刷电路板被置于包括通道扩宽腔室的壳体部件和至少一个其他壳体部件之间,其中,可变形的密封元件被置于包括通道扩宽腔室的壳体部件以及印刷电路板之间。印刷电路板在壳体部件之间的壳体间隙中延伸,其中,另一个壳体部件挤压印刷电路板抵靠包括通道扩宽腔室的壳体部件。印刷电路板延伸跨过通道扩宽腔室并且至少还跨过被提供用于密封的密封元件。以此方式,印刷电路板以密封的方式朝外闭合一个壳体部件的通道扩宽腔室,其中,印刷电路板被支承在另一个壳体部件上。而且,这使得测量通道分支和至少一个旁路通道分支相对于彼此以流体紧密的方式侧向地闭合。特别地,另一个壳体部件挤压印刷电路板抵靠插入板层叠体,并且直接地或间接地挤压该层叠体抵靠包括通道扩宽腔室的壳体部件。如上所述,与插入板相关的流体紧密要理解为意味着确保不形成寄生通道分支。

[0026] 而且,在另外的优选实施例中,用于包括传感器系统的基板电连接在至少在密封壳体间隙的至少一个可成形的密封元件的区域中的印刷电路板中被引导。特别地,为了简单,这允许使印刷电路板长期地挤压紧密连接至包括通道扩宽腔室的壳体部件,而没有额外的密封措施。在本发明的一个实施例中,印刷电路板优选地在通道扩宽腔室的区域中还具有中心加厚件,通过该加厚件,印刷电路板闭合通道扩宽腔室,被另一个壳体部件预加载。该加厚件能够被实施作为在印刷电路板的背侧上的覆盖件,或者作为印刷电路板中的插入件,例如,其能够被设置作为所设置的镀层。通过借助第二壳体部件预加载该印刷电路板,这能够在没有困难、不弯曲的情况下吸收待测量的流动流体的压力,以便阻碍测量通道分支的横截面的不利的增加。以此方式,能够确保流率测量单元的流率的精确测量,无论待测量的流体的压力。

[0027] 挤压印刷电路板抵靠包括具有容纳在其中的插入板层叠体的通道扩宽腔室的壳体部件的壳体部件、和/或支承在这个壳体部件上的印刷电路板优选地至少在密封元件的区域中相对于包括通道扩宽腔室的该壳体部件具有被限定的壳体间隙尺寸。这确保插入板层叠体的插入板挤压抵靠彼此,并且可选地挤压抵靠层叠体支承板。

[0028] 在本发明的另外的优选实施例中,印刷电路板被置于插入板层叠体的两个插入板之间,并且分割该插入板层叠体和该通道扩宽腔室,其中,印刷电路板包括用于在分支通道或嘴部通道的区域中的流体的贯通开口。因此,邻接印刷电路板的两个壳体部件每一个包括通道扩宽腔室区段。任何任意数量的插入板能够被置于印刷电路板的任一侧面上。在容纳插入板层叠体的壳体部件中的两个通道扩宽腔室区段的深度因此取决于插入板的相应数量和厚度。

[0029] 插入板层叠体的插入板以及理想地还有层叠体支承板优选地是被冲压、被压印和/或被刻蚀的金属条,并且优选地是片状金属条。以此方式,插入板能够以简单且成本有

效的方式被实施成具有各种各样的板纵向凹陷、板孔和湍流过滤器。当然,使用具有更大厚度的金属条用于制造插入板也是可能的,其通过拉削、钻削、铣削或其他机械加工步骤而适当地形成。

[0030] 根据本发明的用于控制流体的流率的流率控制单元通常包括用于确定流体的流率的流率测量单元,以及与该流率测量单元串联连接用于设置流体的流率的至少一个电可控阀单元。流率测量单元包括分叉成测量通道分支和至少一个旁路通道分支的流通路,其中,测量通道分支包括置于基板上的电传感器系统,其类似阀单元而电连接至电子控制单元。根据本发明,流率控制单元包括如上所述的根据本发明的流率测量单元。该阀单元能够被设计为阀开关单元或者被设计为阀调节单元。这意味着该阀单元被设计成以便仅导通和关断通过流通路的流体的流,或者以便控制或调节其流率。

附图说明

[0031] 在下文中将基于在附图中图示的两个示例性实施例更加详细地描述本发明。通过结合附图的本发明的示例性实施例的下列描述,本发明的额外的特征将是明显的。在附图中:

[0032] 图1示出根据本发明的流率测量单元的透视图,包括置于两个壳体部件之间的印刷电路板,以及容纳在壳体部件的通道扩宽腔室中并且在印刷电路板上的端面处被支承的插入板层叠体;

[0033] 图2示出根据本发明的流率控制单元的透视图,包括根据图1的流率测量单元的变体;

[0034] 图3示出来自图1的流率测量单元的分解图;

[0035] 图4在朝向内侧的俯视图中示出来自图1(图4a)和来自图1'(图4b)的流率测量单元的较大的壳体部件;

[0036] 图5在纵向截面图中示出来自图1(图5a)的流率测量单元的较大的壳体部件,以及来自图2(图5b)的流率控制单元的流率测量单元的较大的壳体部件;

[0037] 图6彼此单独地(图6a至图6c)示出来自图3的插入板层叠体的各个插入板;

[0038] 图7示出来自图3的插入板层叠体;

[0039] 图8示出来自图1的流率测量单元的纵向截面图;

[0040] 图9示出来自图1的流率测量单元的横截面图;

[0041] 图10示出根据图1的流率测量单元的变体的横截面图,包括在壳体区域中具有中心加厚件的印刷电路板;

[0042] 图11示出根据图1的根据本发明的流率测量单元的变体的横截面图,其中,印刷电路板在插入板层叠体的两个插入板之间延伸;

[0043] 图12利用朝向包括传感器系统的基板的视图示出来自图1的流率测量单元的印刷电路板;以及

[0044] 图13示出三个不同类型的插入板,这些插入板适当地位于彼此之上,形成具有板纵向凹陷的完整功能的插入板,如在图6a和图6b中所示,其中,图13a和图13c每一个示出不带板纵向凹陷的插入板,以及图13b示出带有板纵向凹陷的插入板。

具体实施方式

[0045] 图1示出根据本发明的流率测量单元1的透视图,包括壳体2,壳体2由两个壳体部件3、4组成,印刷电路板5布置在壳体部件3、4之间。通过将较大的壳体部件3旋拧至较小的壳体部件4,印刷电路板5由四个张紧螺纹件6固定在壳体部件3、4之间。印刷电路板5大于壳体部件3、4,并且在一侧上突出超出壳体2。

[0046] 图2示出根据本发明的流率控制单元13,其包括类似于如上面所描述的流率测量单元1而设计的流率测量单元1',以及阀单元14。阀单元14与流率测量单元1' 串联连接。这个阀单元优选地是电可控阀单元14,其能够用于控制并调节流体的流率。为此,阀单元14电连接至在图2中未示出的电子控制单元,并且进而,基板11的传感器系统直接地或间接地连接至该电子控制单元。

[0047] 图3示出来自图1和图2的流率测量单元的分解图。在这个图示中,容纳在壳体部件3中的流率测量单元1、1' 的全部部件是可见的。这些部件包括插入板层叠体15,其在所示的示例性实施例中由七个基本上相同的插入板16、16' 组成,每一个具有两个沟槽状板纵向凹陷17、17'。最顶部的插入板16' 不同于位于其下面的六个插入板16之处仅在于,在这个情形中,在板纵向凹陷17、17' 的一个中,板窗口33存在于板纵向凹陷17中。

[0048] 插入板16、16' 被定向成使得板纵向凹陷17、17' 每一个指向较大的壳体部件3的方向,也就是说,它们在那里是开放的。插入板16、16' 的相应的板纵向凹陷17、17' 每一个由最靠近于其布置的插入板16、16' 闭合,使得这些插入板在圆周方向上形成闭合的流管道。层叠体支承板18被设置在壳体部件3和插入板层叠体15之间,当组装时,在其内侧上该层叠体支承板被安置抵靠在图4中可见的壳体3的底部19,并且插入板层叠体15通过背对基板11的端面被支承在层叠体支承板上。具有平坦设计的这个层叠体支承板18使插入板层叠体15的最底部插入板16的板纵向凹陷17、17' 闭合。包括置于其下面的层叠体支承板18的插入板层叠体15被置于印刷电路板5和壳体部件3的底部19之间,并且当壳体部件3、4被旋拧在一起时这些部件压靠彼此。在面向较大的壳体部件3的第一平坦侧10上,印刷电路板5承载包括传感器系统的基板11。基板11由半导体芯片形成。插入板16和16' 以及层叠体支承板18在图6a至图6c中的放大视图被单独地示出,并且将在下文中再次更加详细地描述。形式为相对于印刷电路板5密封通道扩宽腔室12的密封环的密封元件21置于壳体部件3和印刷电路板5之间。密封元件21围住插入板16' 和包括传感器系统的基板11。当较大的壳体部件3被旋拧至另一个较小的壳体部件4并且可靠地防止流体离开这个区域时,该密封元件压靠印刷电路板5。壳体部件4被设计为平板,印刷电路板5通过其第二平坦侧22被支承在该平板上。

[0049] 图4a利用朝向壳体2的内侧的视图,即朝向面向印刷电路板5的侧面的视图,示出来自图1的较大的壳体部件3。这个壳体部件3包括壳体入口7和壳体出口8,流通道9在两者之间延伸,用于待测量的流体,该流通道在图4中仅部分地可见。壳体入口7和壳体出口8被置于包括通道扩宽腔室12的壳体部件3的侧面上,该通道扩宽腔室作为壳体区段20在壳体部件3中中心地且对称地延伸。通道扩宽腔室12朝向其开放的壳体部件3的壳体侧面23包括用于在外面上环绕通道扩宽腔室12的密封元件21的容纳沟槽24。用于流体的入口开口25和出口开口26被设置在通道扩宽腔室12的底部19中,流通道9从该入口开口和出口开口进一步延伸至壳体入口7或者延伸至壳体出口8,这在这个附图中是不可见的。

[0050] 图4b利用朝向壳体2的内侧的视图,即朝向面向印刷电路板5的侧面的视图,示出

来自图2的较大的壳体部件3。这个壳体部件3包括壳体入口7和壳体出口8,壳体入口7和壳体出口8被置于包括通道扩宽腔室12的壳体部件3的纵向侧面上。此外,壳体部件3在端面上还具有两个并置的流体贯穿通路29、29',在图2中所示的阀单元14能够通过这两个流体贯穿通路流体地连接。

[0051] 图5a和图5b示出较大的壳体3的两个不同变体,其每一个处于壳体3的通道扩宽腔室12的底部19下面的平面中的纵向截面图中。相应的切割平面由壳体入口7和壳体出口8的中心线所跨的平面确定。在图5a中所描绘的第一变体示出没有阀门单元14凸缘安装至其的流率测量单元1,以及在图5b中所图示的第二变体示出包括根据本发明的流率测量单元1'以及阀控制单元14的流率控制单元13。这些附图示出在壳体部件3中的流通路9的具体行进(progression)。

[0052] 在根据图5a的第一变体中,流通路9的前部子区段27从置于壳体部件3的纵向侧面28上的壳体入口7延伸至通道扩宽腔室12的入口开口25。流通路9的后部子区段30从通道扩宽腔室12的出口开口26延伸至壳体出口8。与通道扩宽腔室12一起,子区段27、30形成通过流率测量单元1的壳体2的流通路9。

[0053] 在根据图5b的第二变体中,流通路9的前部子区段27同样地从置于壳体部件3的纵向侧面28上的壳体入口7延伸至通道扩宽腔室12的入口开口25。流通路9的中心子区段31从通道扩宽腔室12的出口开口26延伸至设置在壳体部件3的端部侧面37上的第一流体贯穿通路29。在该流体贯穿通路29旁边,第二流体贯穿通路29'被设置,通过该第二流体贯穿通路29',流通路9的后部子区段30延伸至壳体出口8。与通道扩宽腔室12一起,子区段27、30、31形成通过流率测量单元1'的壳体2的流通路9。如在图2中所示,通过将端部侧面37凸缘安装至例如适合地设计的阀单元14,流通路9的中心子区段31和后部子区段30能够通过流体贯穿通路29、29'而在壳体部件3的横向端面37上彼此接合。

[0054] 图6a示出插入板层叠体15的单个插入板16,其仅形成流通道分支36。在插入板16的板端部区域40、40'上的两个板孔39、39'现在是容易地可见的,当插入板16层叠在彼此之上时,这两个板孔39、39'形成在图7中所示的分支通道34或嘴部通道35。另外,两个板纵向凹陷17、17'在这个视图中是容易地可见的,其在这个示例性实施例中形成在插入板16的中心区域46中,并且通过中心地布置的板纵向肋条32而与彼此隔开。板纵向凹陷17、17'被设计为板纵向沟槽17、17',并且在端部处直接地连接至板孔39、39'。板孔39被分配给分支通道34,以及板孔39'被分配给嘴部通道35。在板孔39中,由三个板横向片层42形成的湍流过滤器41被置于板纵向凹陷17、17'的前部。板横向片层42在插入板16的纵向方向上彼此间隔分开,并且如从图8中清楚地明显可见,其具有垂直于插入板16的距离彼此的一竖直距离。在这个示例性实施例中,插入板16的另一个板孔39'不包括这样的湍流过滤器41。然而,也可以可选地在那里设置一个湍流过滤器。

[0055] 图6b示出根据图3的流率测量单元1的插入板层叠体15的顶部插入板16',其在轮廓形状方面被设计成对应于插入板16。插入板16'不同于插入板16之处仅在于板窗口33,该板窗口被设置用于容纳包括传感器系统的基板11。板窗口33被引入板纵向凹陷17中作为形成测量通道分支38的孔。板纵向凹陷17'形成旁路通道分支36中的一个。

[0056] 图6c示出层叠体支承板18,其在外轮廓方面对应于插入板16、16'。层叠体支承板18具有平坦的设计,也就是说,其不具有板纵向凹陷并且在对应于插入板16、16'的板端部

区域40、40'上包括板孔39、39'。在板孔39上没有设置形式为板横向片层42的湍流过滤器41。代替地,在这个区域中设置多个通路窗口43,其被置于插入板层叠体15的板横向片层42的下面。

[0057] 图7示出流率测量单元1的插入板层叠体15,其由插入板16、16'形成并且被置于层叠体支承板18上。层叠体支承板18和插入板16、16'直接地且松弛地安置在另一个之上并且通过壳体部件3压靠印刷电路板5,并且仅当壳体2被组装时,通过印刷电路板5压靠彼此。最上方的插入板16'包括用于容纳包括传感器系统的基板11的板窗口33。插入板层叠体15的板孔39形成分支通道34,并且插入板层叠体15的板孔39'形成嘴部通道35,当流率测量单元1被安装时该分支通道和嘴部通道连接至通道扩宽腔室12的入口开口25或出口开口26,其中,分支通道34被分配给入口开口25,以及嘴部通道35被分配给通道扩宽腔室12的出口开口26。插入板16的板纵向沟槽17、17'形成用于测量通道分支38的两个旁路通道分支36。顶部插入板16'的沟槽状板纵向凹陷17形成测量通道分支38,包括传感器系统的基板11被置于该测量通道分支的壁部上,并且顶部插入板16'的第二沟槽状板纵向凹陷17'形成通往插入板16的旁路通道分支36的另外的旁路通道分支36。

[0058] 还可能的是布置插入板层叠体15使得插入板16、16'的板纵向凹陷17、17'不指向通道扩宽腔室12的底部19,而是在相反的方向上,即在印刷电路板5的方向上。在这个情形中,在顶部插入板16'中的板窗口33可以被省掉,使得全部插入板完全相同。然而,包括传感器系统的基板11随后突出至由最顶部插入板16'的板纵向凹陷17形成的测量通道分支38中。然而,这对于在测量通道分支38中的层流是不利的。然而,能够通过安装包括凹陷至印刷电路板5中的传感器系统的基板11来解决这个问题。在这个情形中,如果通道扩宽腔室12的底部19被适合地构造的话,则层叠体支承板18不是绝对必要的。

[0059] 图8示出来自图1的流率测量单元1的纵向截面图。壳体部件3、4分层置于彼此之上,印刷电路板5置于其之间,其中,包括通道扩宽腔室12的壳体部件3被旋拧(不可见)至另一个壳体部件4。壳体部件4挤压印刷电路板5抵靠由插入板16、16'形成的插入板层叠体15,并且挤压这个层叠体抵靠层叠体支承板18和壳体部件3,其中,密封元件21使通道扩宽腔室12对外密封。壳体间隙45形成在通道扩宽腔室12外的已连接的壳体部件3、4之间,其中,通道扩宽腔室12中的插入板16、16'以限定的方式位于彼此之上,并且插入板层叠体15被夹在两个壳体部件3、4之间,形成壳体间隙45,并且密封元件21在壳体部件3和印刷电路板5之间被挤压,形成一定的壳体间隙尺寸49。如从图5中明显可见,壳体3的底部19具有进入通道扩宽腔室12的入口开口25以及离开通道扩宽腔室12的出口开口26,其中,入口开口25连接至前部子区段27,以及出口开口26连接至流通路9的后部子区段30。承载由七个插入板16、16'组成的插入板层叠体15的层叠体支承板18被置于壳体部件3的底部19上。图示的区段延伸通过包括传感器系统的基板11,并且示出测量通道分支38以及置于测量通道分支下面的旁路通道分支36。流通路9在其上分叉进入测量通道分支38和旁路通道分支36的分支通道34在待测量的流体的流动方向上邻接流通路9的前部子区段27,其中,这些分叉随后通向由流通路9的后部子区段30邻接的嘴部通道35中。流体窗口43相对于板横向片层42的位置在此也是清晰可见的。

[0060] 为了完整性,图9也在横截面图中示出来自图1的流率测量单元1。该区段同样地延伸通过包括传感器系统的基板11。这个视图清晰地示出全部旁路通道分支36和测量通道分

支38。置于壳体部件3中的流通路9包括中心布置的通道扩宽腔室12,包括传感器系统的基板11突出至其中。在这个示例性实施例中明显的是,插入板层叠体15的插入板16、16'被插入壳体3中,板纵向凹陷17、17'指向层叠体支承板18或通道扩宽腔室12的底部19的方向。在密封元件21的区域中,能够再次看到印刷电路板5相对于壳体3的壳体间隙尺寸49。

[0061] 如从图8和图9中明显可见,插入板层叠体15突出超出通道扩宽腔室12,其中,挤压插入板层叠体15的壳体部件4具有平坦设计并且抵靠背对壳体部件3的印刷电路板5的平坦侧面22被安置。在图10中所示的变体中,印刷电路板5在平坦侧面22上具有加厚件44。至少在密封元件21的区域中,印刷电路板5相对于包括通道扩宽腔室12的壳体部件3具有限定的壳体间隙尺寸49。在图5中所示的示例性实施例中,壳体部件4挤压印刷电路板5抵靠包括通道扩宽腔室12的壳体部件3,通道扩宽腔室12包括容纳在其中的插入板层叠体15,由于加厚件44,壳体部件4相对于印刷电路板5还额外地具有限定的壳体间隙尺寸49'。这些措施确保通道扩宽腔室12以密封方式对外闭合,并且确保测量通道分支38和旁路通道分支36在流体的流动方向上相对于彼此被横向定界。插入板16、16'被挤压至彼此上,但是在该过程中没有显著变形,并且取决于位置,表面压力能够采取不同水平。为了这个原因,利用在壳体部件3和印刷电路板5之间的壳体间隙45中的可成形的密封元件21而独立地提供第二密封闭合。在插入板16、16'之间的绝对紧密闭合不是必要的,因为至彼此上的挤压仅旨在确保(如所描述的)没有不期望的、寄生(parasitic)通道分支形成。如果围绕插入板层叠体15的腔体由一个或多个定向开口而通风,只要不由此形成旁路通道分支,这甚至能够被实现。

[0062] 图10示出根据图1的流率计量单元1的变体的横截面图,其中,印刷电路板5在壳体2的区域中具有中心加厚件44,或者壳体部件4具有中心抬升件48。除此之外,这个变体对应于在图9中描述的实施例。通过抵靠壳体部件4安置的印刷电路板5的中心加厚件44,或者通过抵靠印刷电路板5安置的中心抬升件48,当壳体部件3被旋拧至壳体部件4时,壳体部件4在壳体2的壳体部件3的通道扩宽腔室12的方向上挤压印刷电路板5。

[0063] 图11示出来自图1的根据本发明的流率测量单元1的另外的示例性实施例,其中,印刷电路板5被置于插入板层叠体15的插入板16、16'之间。印刷电路板5将插入板层叠体15分成顶部子层叠体和底部子层叠体。通道扩宽腔室12以第一通道扩宽腔室区段12'的形式在壳体3中延伸,并且以第二通道扩宽区段12"的形式在壳体4中延伸。而且,这个印刷电路板包括贯通开口47、47',用于在分支通道34或嘴部通道35的区域中的流体。壳体部件3、4被层叠置于彼此之上,印刷电路板5置于其之间,其中,壳体部件3、4被旋拧在一起(不可见)。壳体部件4挤压插入板16'抵靠印刷电路板5的第二平坦侧22,并且插入板16'挤压仅由插入板16形成的插入板层叠体15抵靠层叠体支承板18和壳体部件3。使壳体3中的第一通道扩宽腔室区段12'对外密封的第一密封元件21被布置成抵靠壳体3。另外,使壳体43中的第二通道扩宽腔室区段12"对外密封的第二密封元件21'被布置成抵靠壳体部件4。此处,而且,壳体间隙45形成在通道扩宽腔室12外的已连接的壳体部件3、4之间,其中,插入板层叠体15被夹在两个壳体部件3、4之间,形成壳体间隙45。密封元件21在壳体部件3和印刷电路板5的第一平坦侧面10之间被挤压,形成一定的壳体间隙尺寸49,同时密封元件21'在壳体部件4和印刷电路板5的第二平坦侧面22之间被挤压,形成一定的壳体间隙尺寸49'。除此之外,这个实施例以与如上面所描述的实施例对应的方式被设计,其中,印刷电路板压在顶部插入板16'上,并且通道扩宽腔室12仅形成在壳体部件3中。在附图中,图11示出其中仅插入板16'

位于印刷电路板5之上的实施例。还可以存在额外的插入板16,由此通道扩宽腔室12将明显地还延伸进入壳体部件4中。

[0064] 图12再次利用朝向包括传感器系统的基板11的视图示出来自图3的流率测量单元1的印刷电路板5。在此再次示出的是,密封件21围绕测量通道分支38以及包括传感器系统的基板11。包括传感器系统的基板11被置于印刷电路板5的第一平坦侧面10上并且接合在插入板16'的板窗口33中。包括传感器系统的基板11没有突出至测量通道分支38中,而是端部与其齐平,使得在测量通道分支38中确保层流。印刷电路板5承载在图11中未示出的电子电路,该电子电路用于处理基板11上的传感器系统的测量信号,并且额外地包括作为通向基板11的连接线的导体(未示出)。

[0065] 图13通过示例的方式示出三种不同类型的插入板50、51和52,其能够每一个以交替顺序被适当地布置以形成板层叠体15。通过示例的方式,图13a示出形式为不具有板纵向凹陷的平坦插入板50的一种类型,其中,板层叠体15的插入板50被图示有用于此处的半导体芯片的板窗口33。这个板窗口33在根据图13c的另一种类型的平坦板52中是不存在的。图13b示出形式为包括板纵向凹陷17、17'的插入板51的第三种类型,该板纵向凹陷被设计为板纵向孔。在这个实施例中,如在图6b中所示,插入板16'因此由两个插入板50、51替换,并且如在图6a中所示,插入板16由两个插入板51、52替换。插入板50、51、52包括具有对应的附图标记的所有上述元件。插入板50、51、52被设计为冲压件。插入板51中的板纵向肋条32与插入板51的板孔39一起形成嘴部通道35。在这个情形中这个嘴部通道由板纵向肋条32分开,然而其中,在嘴部通道35的所形成的两个区域之间存在连接,因为由于在层叠体15中的结构,单个板纵向肋条32与彼此间隔分开。

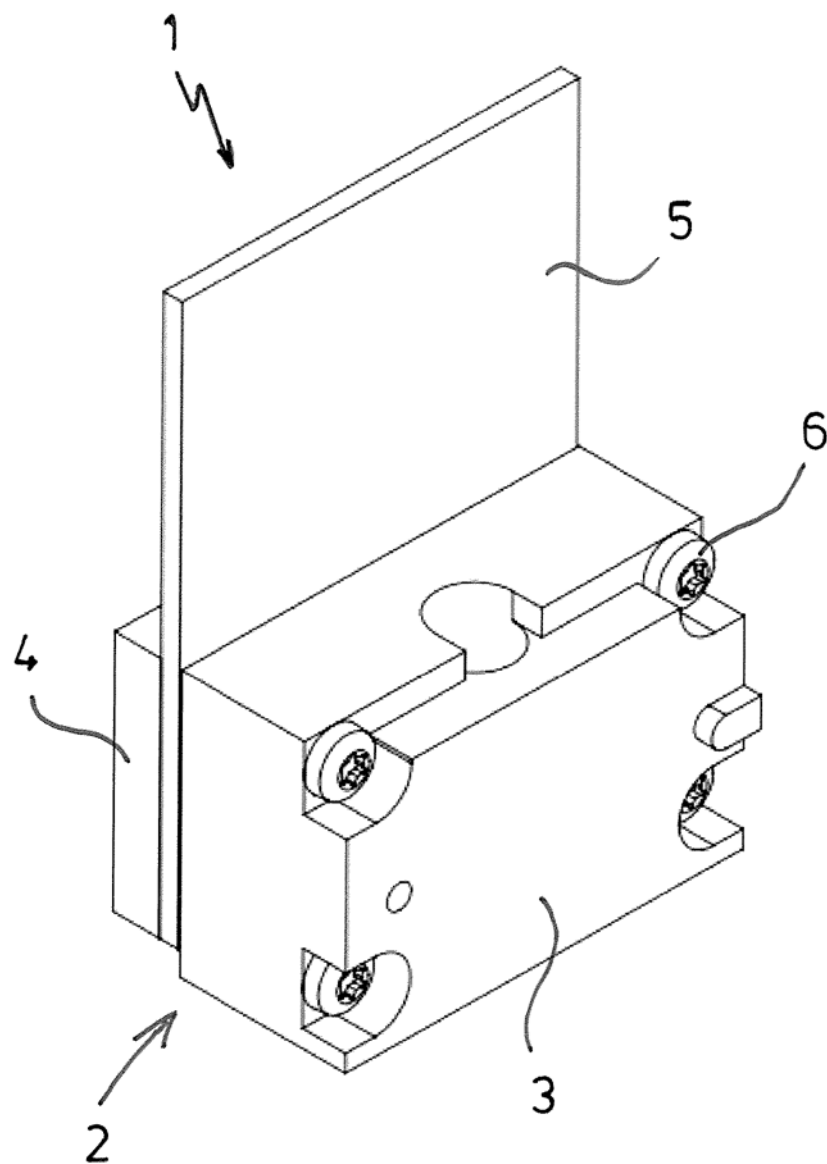


图 1

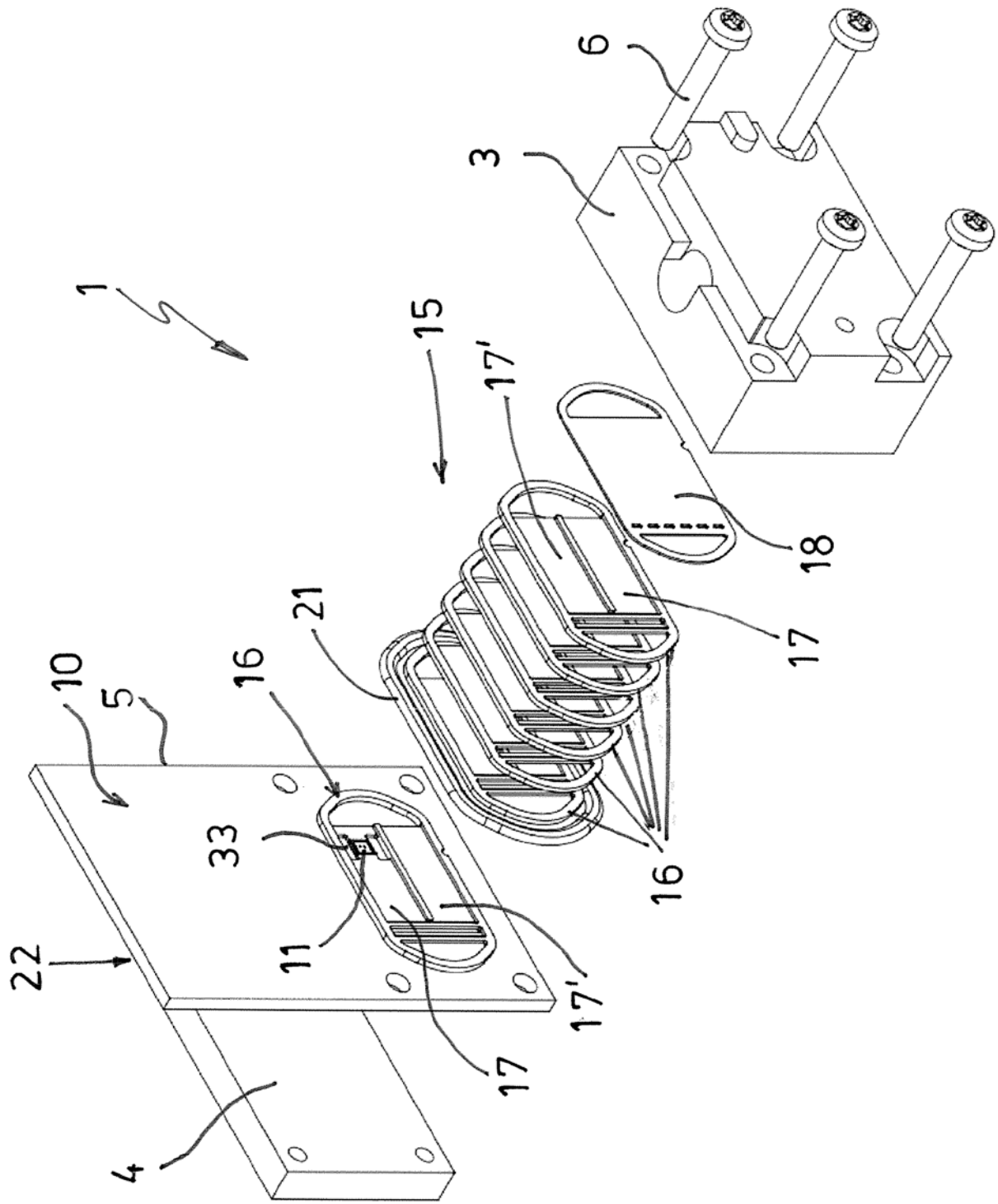


图 3

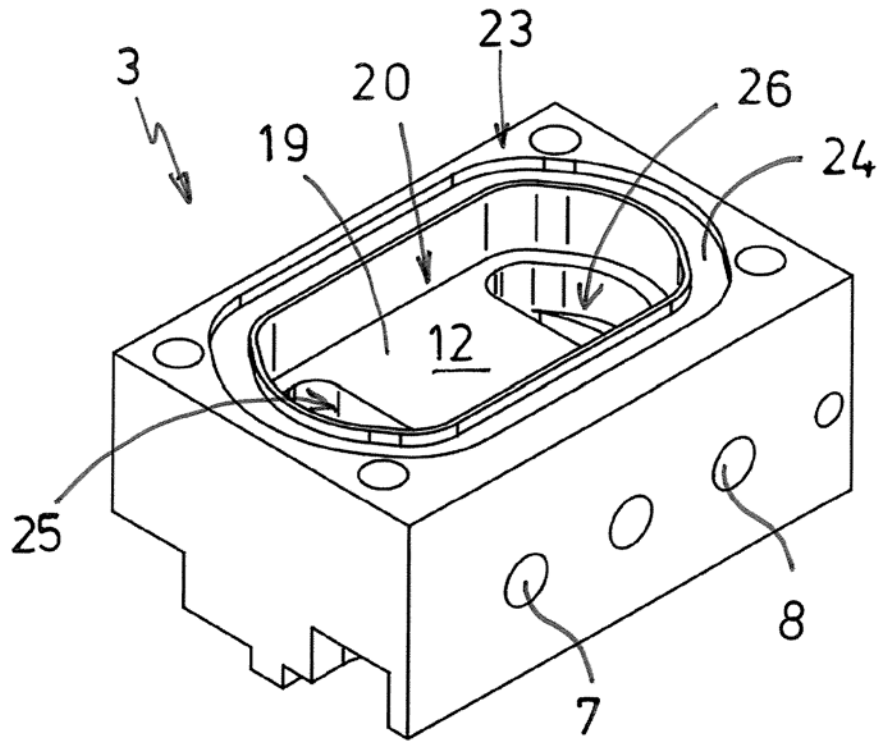


图 4a

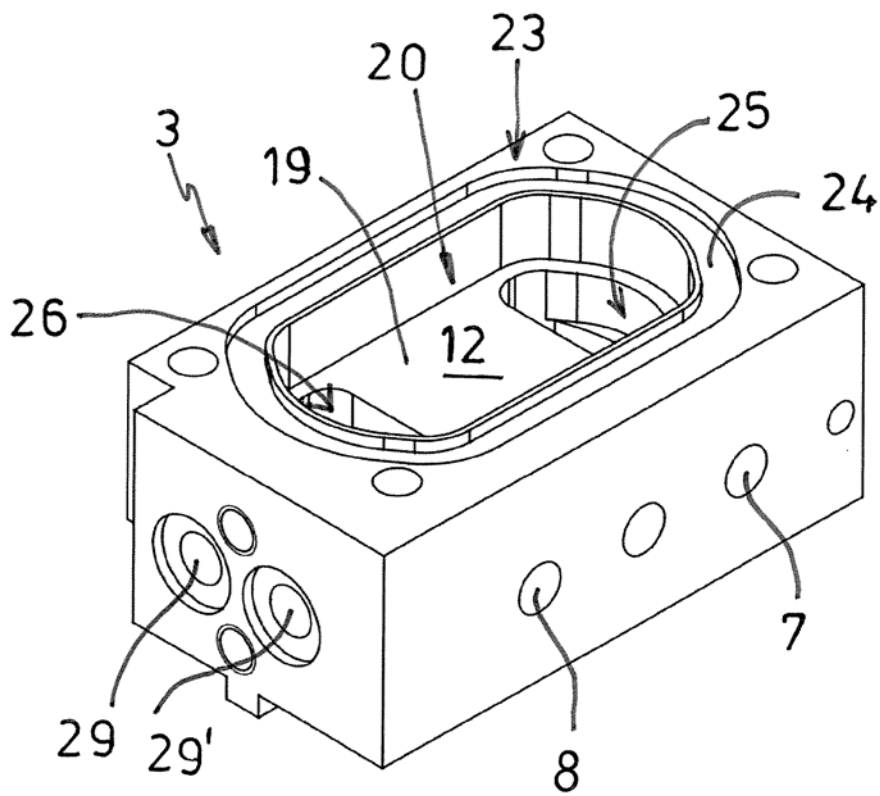


图 4b

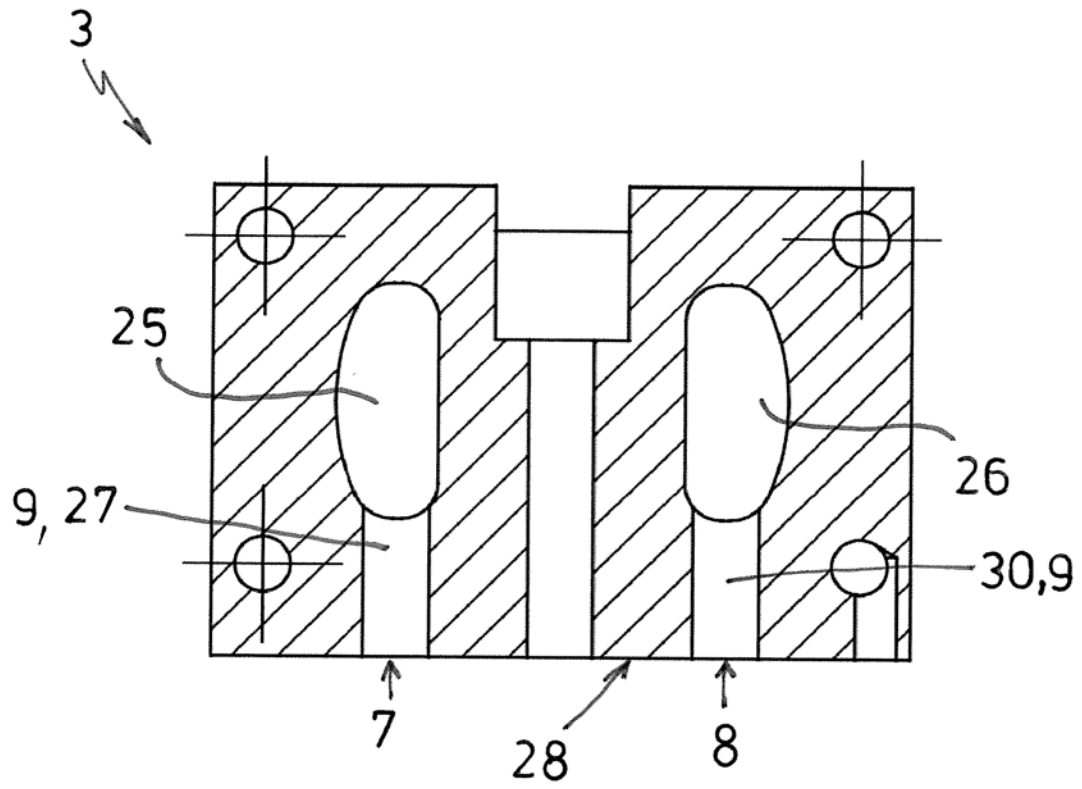


图 5a

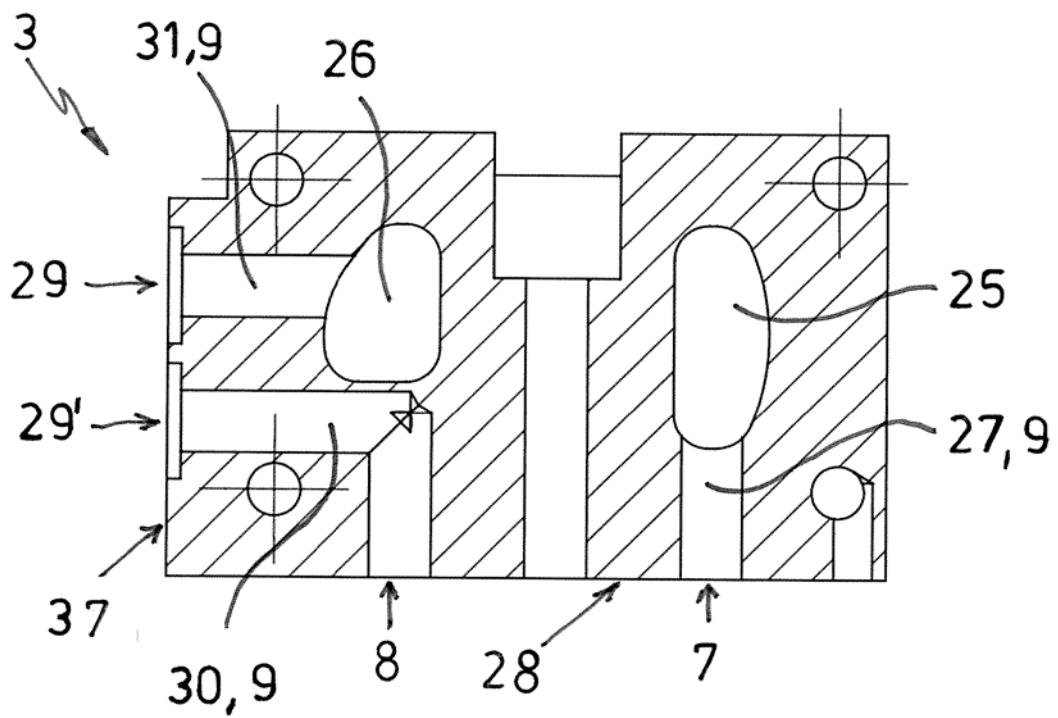


图 5b

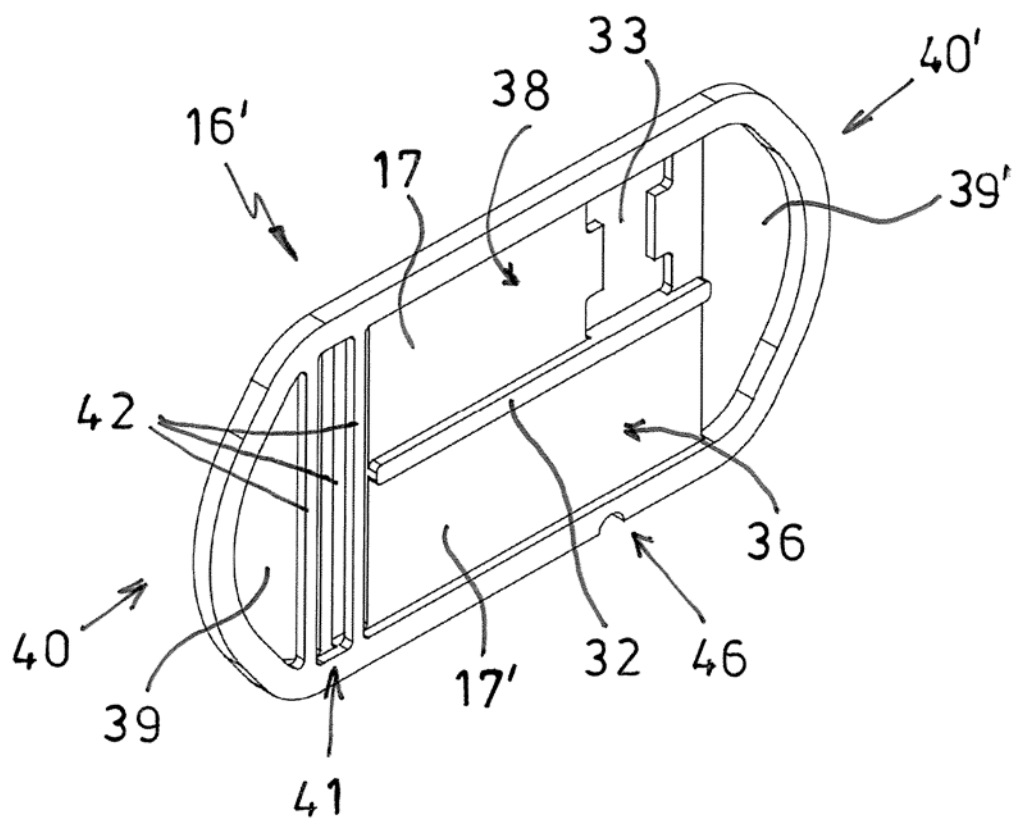


图 6b

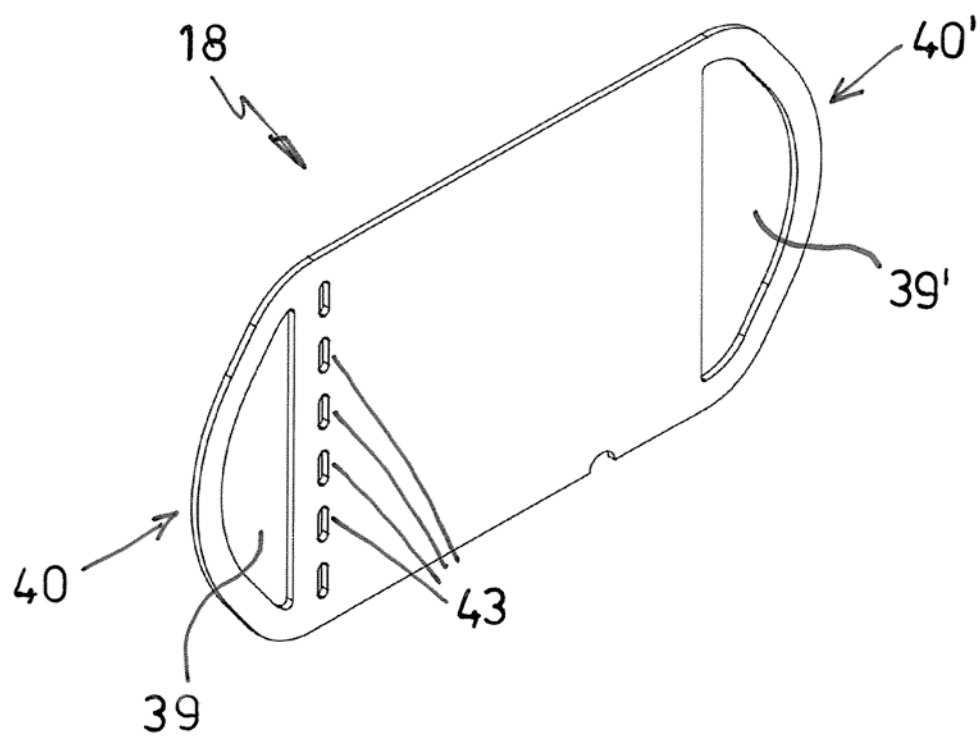


图 6c

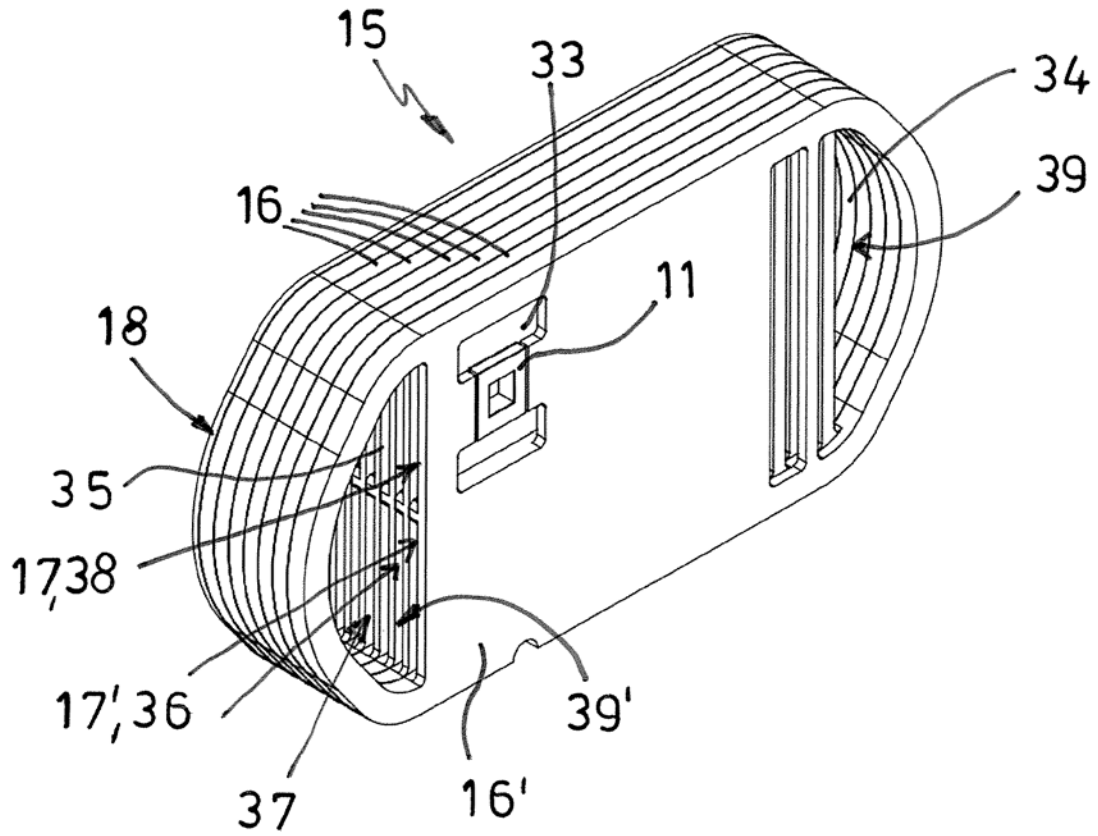


图 7

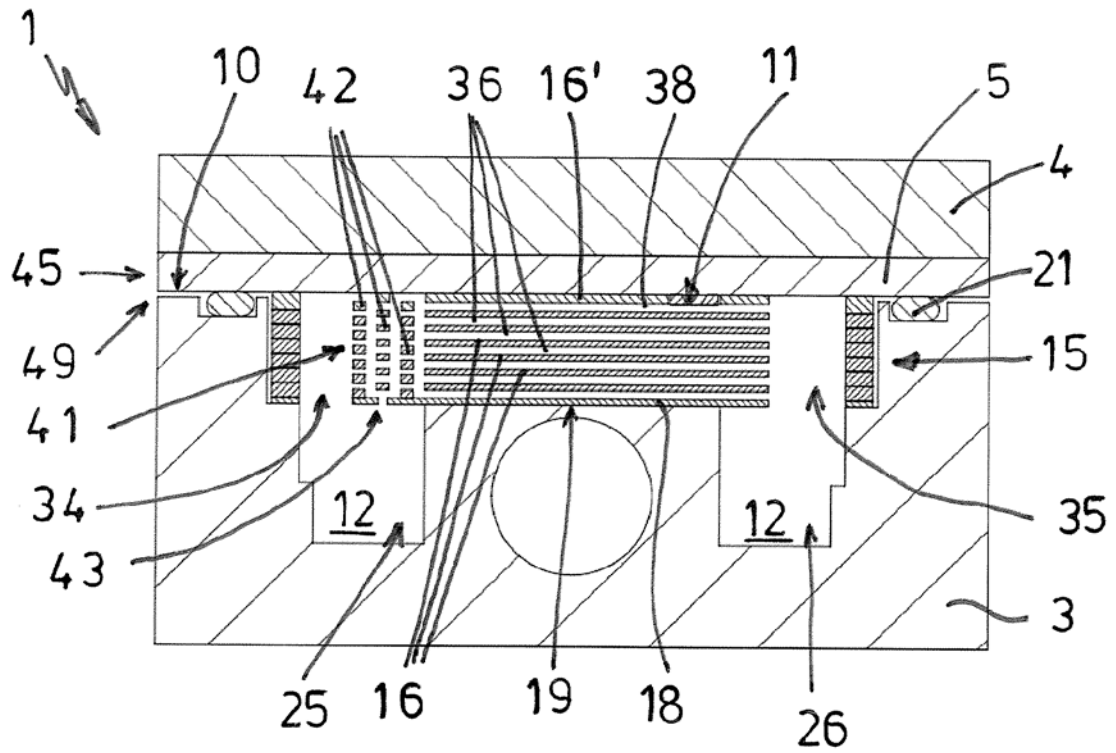


图 8

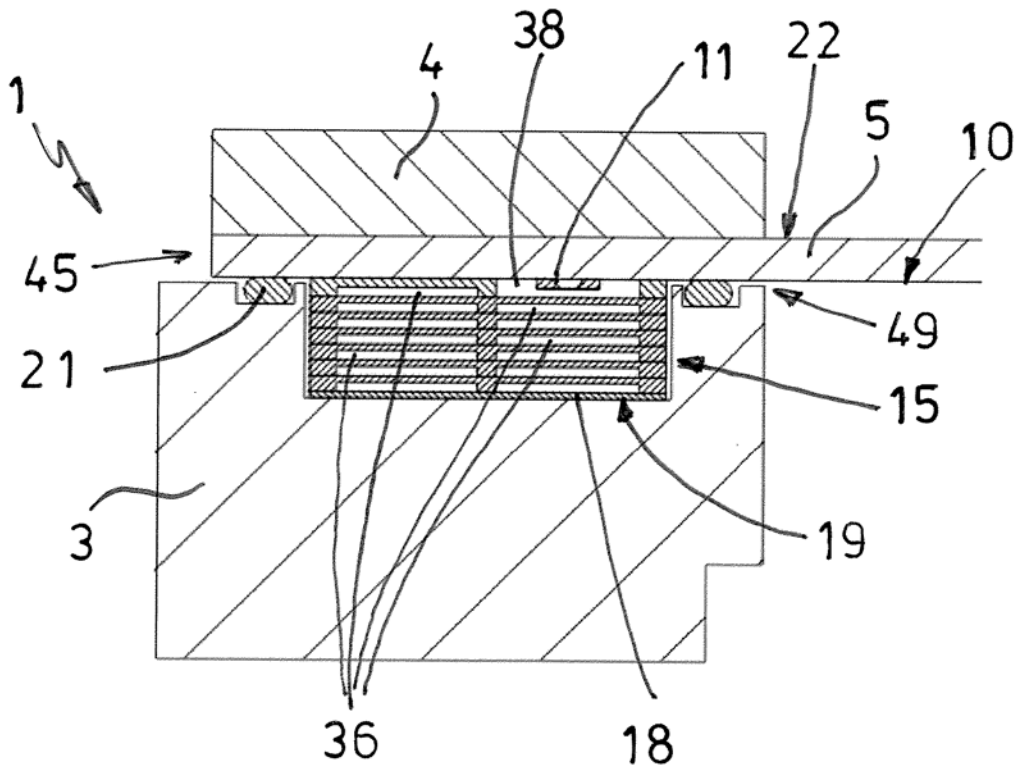


图 9

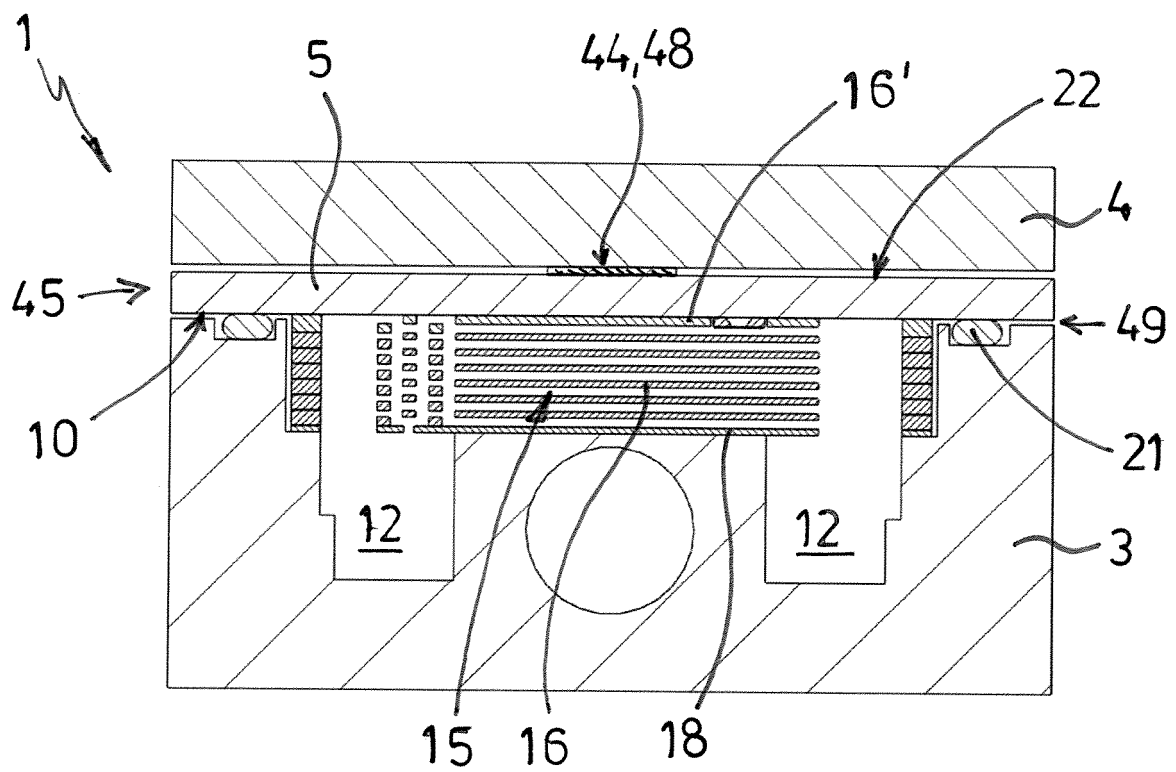


图 10

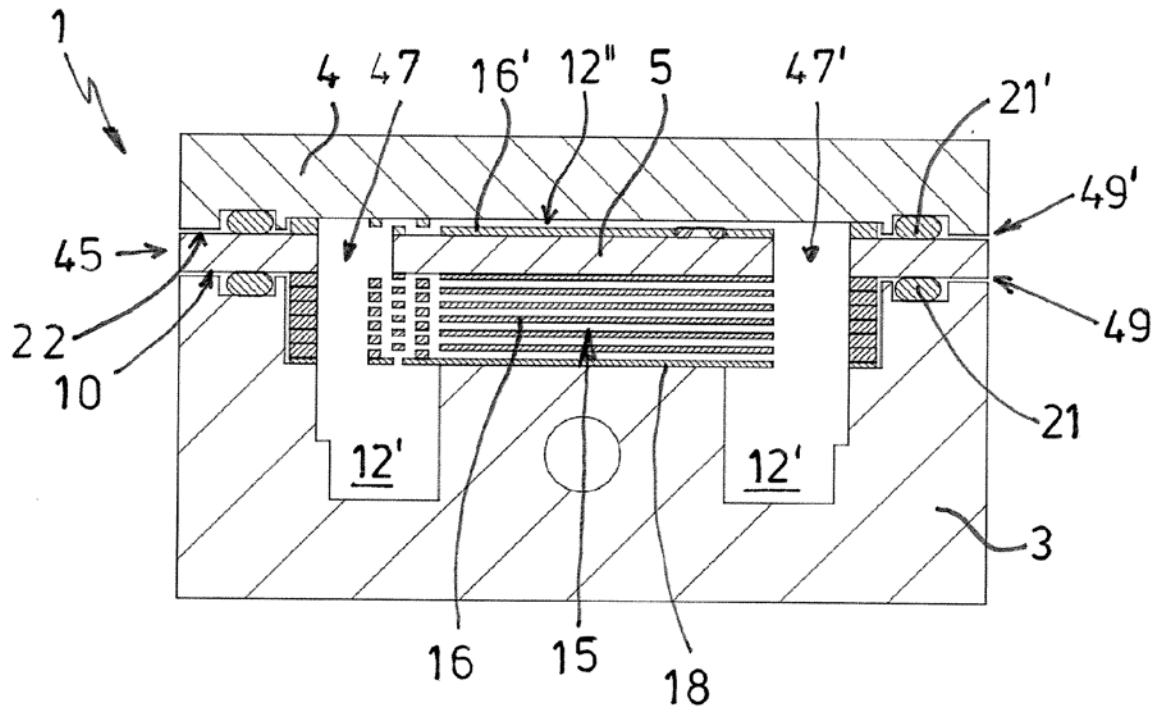


图 11

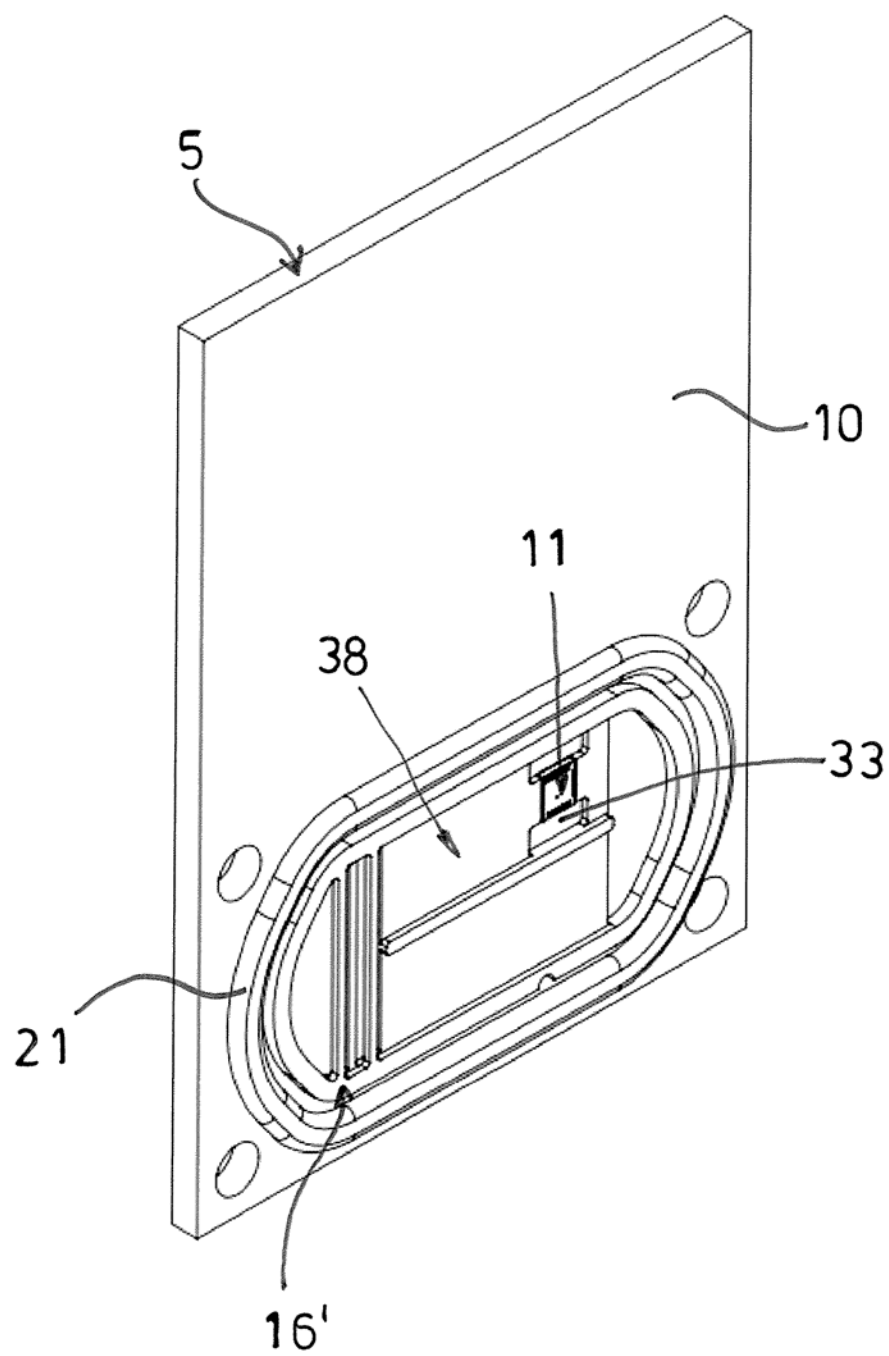


图 12

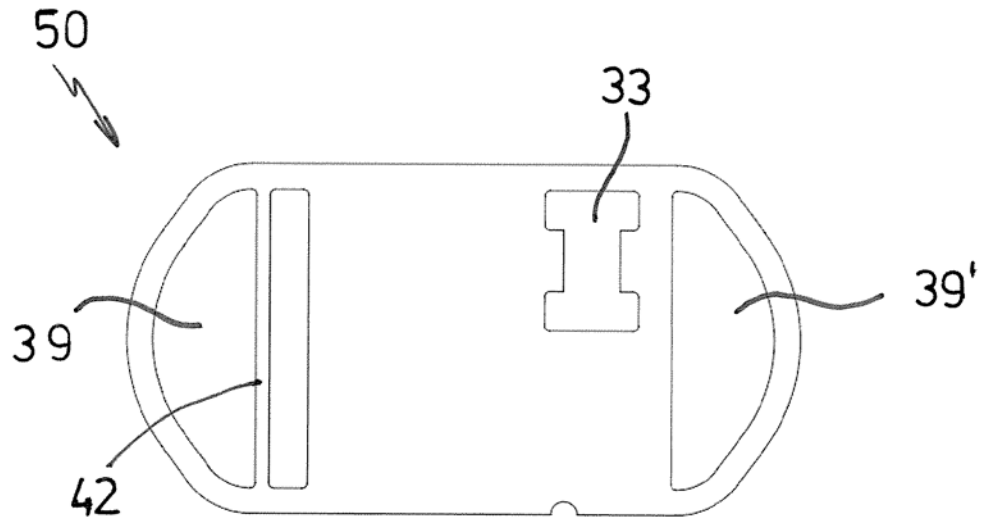


图 13a

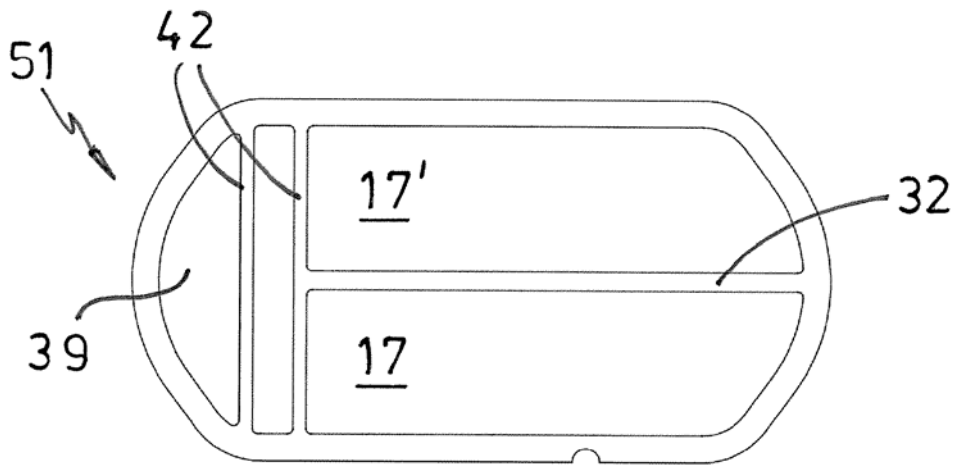


图 13b

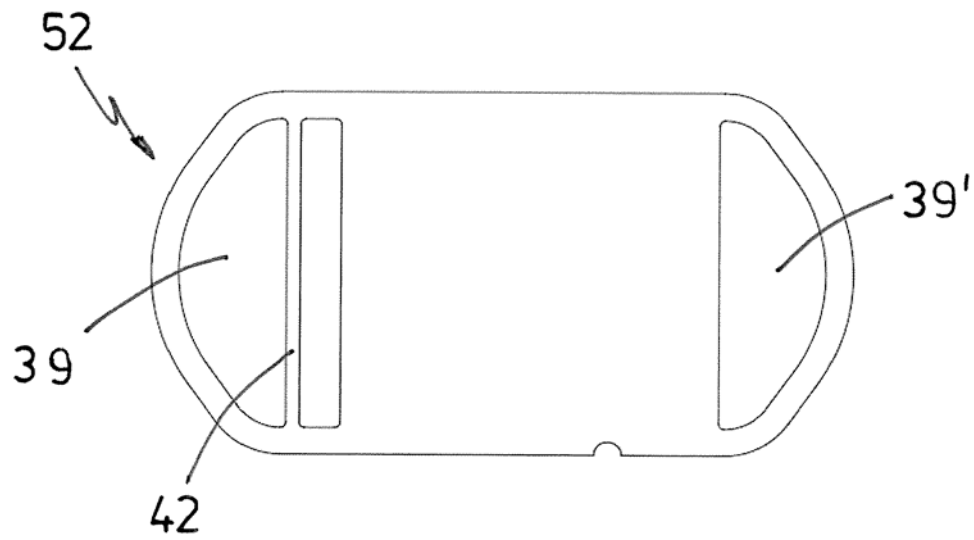


图 13c