

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01P 5/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510126929.X

[45] 授权公告日 2008年10月15日

[11] 授权公告号 CN 100425992C

[22] 申请日 2005.11.28

[21] 申请号 200510126929.X

[30] 优先权

[32] 2004.11.30 [33] JP [31] 346724/04

[73] 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 葛山 大介 藤原 敏光

[56] 参考文献

US4914947A 1990.4.10

US4457169A 1984.7.3

EP1091195A1 2001.4.11

US4215565A 1980.8.5

JP3-124457A 1991.5.28

CN1318147A 2001.10.17

审查员 陆 帅

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王 冉 王景刚

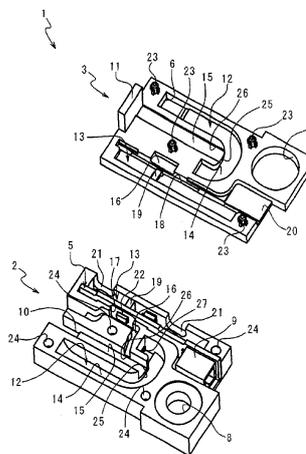
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

流速测量装置

[57] 摘要

本发明涉及一种流速测量装置，包括：形成于主体表面上并与测量流体的上游相通的入口；从所述入口延伸到主体中的导入通道；由导入通道分出来的分支通道，该分支通道在其终端与开口于主体表面上的第一排出口连接；从导入通道延伸出的排出通道，该排出通道在其终端与开口于主体表面上的第二排出口连接；以及设置于分支通道或测量通道中的传感器元件，该测量通道进一步从分支通道分出来并在该分支通道的终端与开口于主体表面上的第三排出口连接，并且排出通道、导入通道、分支通道和测量通道中至少任何一个包括沿如下方向与其它流动通道重叠的部分，该方向是相对于所述导入通道的流动方向以及在分支点处所述分支通道的流动方向成直角的方向。



1、一种流速测量装置，包括：

形成于主体表面上并向被测量流体的上游开口的入口；

从所述入口延伸到所述主体中的导入通道；

由所述导入通道分出来的分支通道，所述分支通道在其终端与开口于所述主体表面上的第一排出口相连接；

由所述导入通道延伸出的排出通道，所述排出通道在其终端与开口于所述主体表面上的第二排出口相连接；以及

设置于所述分支通道或者测量通道中的传感器元件，所述测量通道进一步从所述分支通道分出来并且在其终端与开口于所述主体表面上的第三排出口相连接，

其特征在于，所述排出通道、所述导入通道、所述分支通道和所述测量通道中的至少一个包括沿如下方向与其它通道重叠的部分，该方向是相对于所述导入通道的流动方向以及在从所述导入通道到所述分支通道的分支点处所述分支通道的流动方向成直角的方向。

2、根据权利要求1所述的流速测量装置，其中，在从所述导入通道到所述分支通道的分支点处的所述分支通道的方向是与所述入口相对的方向成直角的方向。

3、根据权利要求1所述的流速测量装置，其中，所述主体包括两半构件，所述半构件沿其接合表面相互接合，并且具有所述重叠部分的通道是侧向孔，该侧向孔与设置在所述半构件的接合表面上的沟槽相连通并且从所述半构件的侧面上的开口、平行于所述半构件的接合表面而延伸，并且该侧向孔至少部分地不开口于所述接合表面并在内部与所述的沟槽连通。

4、根据权利要求2所述的流速测量装置，其中，所述主体包括两半构件，所述半构件沿其接合表面相互接合，并且具有所述重叠部分的通道是侧向孔，该侧向孔与设置在所述半构件的接合表面上的沟槽相连通并且从所述半构件的侧面上的开口、平行于所述半构件的接合表面而延伸，并且该侧向孔至少部分地不开口于所述接合表面并在内部与所述的沟槽连通。

5、根据权利要求3所述的流速测量装置，其中，除了具有所述重叠部分的通道外的通道由形成在所述半构件的接合表面上的沟槽构成。

6、根据权利要求4所述的流速测量装置，其中，除了具有所述重叠部分的通道外的通道由形成在所述半构件的接合表面上的沟槽构成。

7、根据权利要求3到6中任一项所述的流速测量装置，其中，所述侧向孔也开口于与接合表面相对的表面上、在所述半构件侧面上的开口处，所述侧面上的开口由设置在所述另一半构件上的壁部密封。

8、根据权利要求3至6中任一项所述的流速测量装置，其中，由进一步设置于所述半构件的接合表面上的沟槽构成收纳部分，使得该收纳部分邻近于所述分支通道或者所述测量通道，且所述收纳部分具有向所述分支通道或所述测量通道开口的传感器开口，并且所述传感器元件设置于收纳在所述收纳部分中的基板上，且所述传感器元件的端面面向所述半构件的接合方向，以使得所述传感器从所述传感器开口朝向所述分支通道或所述测量通道的内侧露出。

9、根据权利要求8所述的流速测量装置，其中，设置于所述半构件的接合表面上的沟槽是深度从所述两半构件的接合表面起非连续地变化的沟槽。

10、根据权利要求1至6中任一项所述的流速测量装置，其中，具有重叠部分的所述通道是所述排出通道。

11、根据权利要求10所述的流速测量装置，其中，所述排出通道的重叠部分与设置有所述传感器的所述分支通道或所述测量通道重叠。

12、根据权利要求1至6中任一项所述的流速测量装置，其中，所述传感器元件设置于所述测量通道中。

13、根据权利要求1至6中任一项所述的流速测量装置，其中，所述入口、所述第一排出口、所述第二排出口和所述第三排出口所有都可以开口在所述主体的一端部的附近。

14、根据权利要求13所述的流速测量装置，其中，所述第一排出口、所述第二排出口，以及所述第三排出口由开口于所述主体的后表面的一个排出口形成。

## 流速测量装置

### 技术领域

本发明涉及一种用于检测流体速度的流速测量装置。

### 背景技术

在空气冷却是由冷却风扇完成的电子设备中，诸如个人计算机，由于过滤器的阻塞而下降的空气流量会导致冷却能力的下降并因此会造成其功能故障。因此，这种设备适于使用流速测量装置对空气流量进行经常地观测，并且当空气流量下降时，风扇的转数被增加，或者向用户提供警报。在相关技术中，用于该种应用场合的流速测量装置具有如下结构，即传感器元件布置于流动通道中以测量空气流速。不过，当相关技术中的流速测量装置长时间使用时，会出现空气中的灰尘或尘垢附在并聚积于传感器元件上的问题，因此可能会导致测量精度下降。

为了解决上述问题，专利文件 1（日本专利 No.3124457）公开了一种流速测量装置，其中除尘壁设置于流动通道中，以使得气流在除尘壁利用灰尘惯性捕捉到气流中的灰尘之后被导入传感器元件。不过，也存在下述缺点，即，灰尘可能会聚积到检测装置上，并且在一定时间后阻塞流动通道，或者会出现下述风险，即，当设置有流速检测装置的设备被运送时，聚积在该装置中的灰尘可能会附着在传感器元件上。也存在由于入口和排出口之间的长度较长因此不能安装于短流动通道中的问题。

在专利文件 2（美国专利 No.4914947）中，公开了一种流速测量装置，其中弧形流动通道和从所述弧形流动通道向弧形内侧分支出来的分支通道通过在主体中设置沟槽而界定，使得流体中包含的灰尘在离心力（惯性力）作用下集结于弧形流动通道的弧形外部，并且在弧形内部包含较少灰尘的流体被导入分支通道，由此获得在其中含有较少灰尘的流体流，并且流体的速度由传感器元件进行检测。在专利文件 2 中的流速测量装置在流体速度较低时适于利用重力分离灰尘，这通过提供台阶使得分支通道的深度小于弧形通道的深度来完成。不过，根据专利文件 2 中的流速测量装置，由于流动通道

通过使用具有传感器元件的电路板封闭主体上的沟槽的上开口而界定，因此，不可能在电路板侧的弧形通道和分支通道之间设置台阶。因此，当装置上下颠倒安装时，会出现灰尘在流速较低时无法充分分离的问题。此外，由于如果电路板和主体之间存在泄漏那么测量精度可能会降低，所以有必要在电路板和主体之间放置填充物从而实现高精度的流速测量装置，这样可能会导致复杂的结构。而且，不利的是，专利文件 2 中的流速测量装置与专利文件 1 中的流速测量装置情况相同，在测量流体的流动方向上的长度不利地较长。

理想的是，流速测量装置在测量流体的流动方向上的尺寸应该较短，相对于流动方向成直角延伸的阻碍流体的表面面积应该较小，从而减小在流速测量装置集成的设备的尺寸。因此，在专利文件 1 和 2 中的流速测量装置的情况下，由于入口与排出口分开设置，所以即使流动方向的尺寸能够减小，阻碍流动的表面面积也完全由于入口和排出口侧向开口而不利地增加。

### 发明内容

鉴于上述问题，本发明的目的是提供一种具有简单结构的流速测量装置，该装置在测量流体的流动方向上具有较小尺寸，并且阻碍所述测量流体流动的表面面积较小。

为了解决上述问题，根据本发明的流速测量装置包括：形成于主体表面上并通向测量流体的上游的入口；从所述入口延伸入所述主体中的导入通道；从所述导入通道分支出来的分支通道，所述分支通道在其终端与开口于所述主体表面上的第一排出口连接；从所述导入通道延伸出来的排出通道，所述排出通道在其终端与开口于所述主体表面上的第二排出口连接；以及设置于所述分支通道或者一测量通道内的传感器元件，所述测量通道进一步从所述分支通道分出来且在该测量通道在其终端与开口于所述主体表面上的第三排出口连接；其中，所述排出通道、所述导入通道、所述分支通道和所述测量通道中的至少任何一个包括沿如下方向与其它流动通道重叠的部分，该方向是相对于所述导入通道的流动方向以及在从所述导入通道到所述分支通道的分支点处所述分支通道的流动方向成直角的方向。

在该布置中，由于提供了从线性流动通道沿侧向的分支，或者从弧形流动通道向弧形内部的分支，利用传感器元件测量流体速度，利用包含在该流

体中的灰尘的重量所产生的惯性力从该流体中分离出来灰尘，因此可防止由于附着于传感器元件的灰尘导致的精度下降。此外，由于排出通道、导入通道、分支通道和测量通道的任何一个与流动通道的分支以直角重叠，所以该流动通道的结构呈现三维的结构，因此可减小流速测量装置的尺寸。

在本发明的流速测量装置中，在从所述导入通道到所述分支通道的分支点处的所述分支通道的方向可以与所述入口的相对方向成直角。

在该布置中，由于流动通道的分支设置在垂直于测量流体流动的平面中，所以该装置在测量流体的流动方向上的尺寸可减小。

本发明的流速测量装置可采用下述方式构成，即所述主体包括两个半构件，所述半构件沿着其接合表面相互接合，并且具有所述重叠部分的所述流动通道可以是侧向孔，该孔与设置在所述半构件的接合表面上的沟槽相连通并且从所述半构件的侧面上的开口开始、平行于所述半构件的接合表面延伸，并且该孔至少不部分地开口于所述接合表面，并在内部与所述沟槽连通。

在该布置中，可使用三部分式金属模通过公知的注模方法模制具有沟槽和侧向孔的半构件，因此，可在不增加部件数量的情况下形成与测量流体流动方向重叠的流动通道。

在本发明的流速测量装置中，除了具有所述重叠部分的流动通道以外的流动通道由形成于所述半构件的接合表面上的沟槽界定。

在该布置中，可容易地实现一种流动通道结构，该结构包括由设置于接合表面上的沟槽所二维界定的各流动通道，所述接合表面还结合有由与其重叠的侧向孔形成的流动通道。

在本发明的流速测量装置中，所述侧向孔也可以开口在与接合表面相对的表面上、所述半构件侧面上的开口处，所述侧面上的开口由设置于所述另一半构件上的壁部密封。

在该布置中，导入流速测量装置的流体或从流速测量装置排出的流体沿测量流体的流动方向流进或流出，因此，流速测量装置中流体的流动不会被流速测量装置周围的物质所干扰，由此可实现对流速的精确测量。

本发明的流速测量装置可采用下述方式构成，收纳部分由沟槽界定，所述沟槽进一步设置于所述半构件的接合表面上从而邻近于所述分支通道或者所述测量通道，且所述收纳部分具有通向所述分支通道或所述测量通道的传感器开口，并且所述传感器元件设置于收纳在所述收纳部分中的基板上，

所述传感器元件的端面面向所述半构件的接合方向，从而使该传感器从所述传感器开口朝向所述分支通道或所述测量通道的内侧露出。

在该布置中，基板只在传感器元件周围的较小部分暴露于流动通道，因此没有必要在整个宽度范围中密封半构件的接合表面。此外，归功于设置在半构件上用于存储基板的沟槽的形状，传感器元件周围的部分可在不考虑半构件的接合力的情况下与传感器开口的外壁紧密接触。因此，流动通道的泄漏几乎不会在基板和半构件之间发生，因此，不必使用诸如填充物的密封部件。

在本发明的流速测量装置中，设置于所述半部件的接合表面上的沟槽可以是距所述两半构件的接合表面的深度不连续变化的沟槽。

在该布置中，在流动通道的上和下侧可设置台阶或隔板。因此，即使当流速测量装置上下颠倒安装时，灰尘可在重力作用下被分离，因此，传感器元件的精度不会由于灰尘的附着而下降。

在本发明的流速测量装置中，具有重叠部分的所述流动通道可以是排出通道。

在该布置中，当在流动通道的每个分支处设置台阶以在测量流体的流动方向上减小流动通道的宽度从而通过重力实现灰尘的分离时，通过将在测量流体的流动方向上被偏移的排出通道连接于在测量流体的流动方向上因此为最宽的导入通道的终端，测量流体在流动方向上移动以与流动通道重叠可容易地实现。因此，可容易获得在其流动方向上具有较小尺寸的测量流体，以及可容易获得阻碍所述测量流体流动的较小表面面积。

在本发明的流速测量装置中，所述排出通道的重叠部分与所述分支通道或者设置有所传感器的所述测量通道重叠。

在该布置中，当在流动通道的每个分支处设置台阶以在测量流体的流动方向上减小流动通道的宽度从而通过重力实现灰尘的分离时，由于设置有传感器的流动通道与排出通道重叠，所述流动通道从而在测量流体的流动方向上最窄，而所述排出通道沿测量流体的流动方向偏移，因此可更加容易地实现测量流体在流动方向上的位移，并因此可容易地减小测量流体在流动方向上的尺寸。

在本发明的流速测量装置中，所述传感器元件设置于所述测量通道中。

在该布置中，由于灰尘被多于两个的分支分离，所以可进一步减小灰尘

附着于传感器元件上的风险。

在本发明的流速测量装置中，所述入口、所述第一排出口、所述第二排出口和所述第三排出口可以全部在所述主体的一端部附近开口。

在该布置中，流速可仅通过只将流速测量装置的一端暴露于测量流体的流动中而进行测量。因此，流速测量装置不会阻碍测量流体的流动。

在本发明的流速测量装置中，所述第一排出口、所述第二排出口和所述第三排出口可由开口到所述主体的背面的一个排出口形成。

在该布置中，由于流体从流速测量装置的主体中共同排出，所以可避免由于流速测量装置周围的物质的影响而对各流动通道施加不同反压造成的各流动通道之中的流量比值的变化。因此，流速测量装置可精确地测量所述测量流体的流速。

如上所述，因为本发明的流速测量装置设置有垂直于测量流体的流动方向以分离灰尘的分支，所以测量流体在流动方向上的尺寸较小，并且由于流动通道被重叠，所以阻碍测量流体流动的表面面积较小。因此，部件的数量较小，并且结构简单。

#### 附图说明

图 1 是从前方观看的根据本发明的流速测量装置的透视图；

图 2 是从后方观看的图 1 中流速测量装置的透视图；

图 3 是图 1 中流速测量装置的分解透视图；

图 4 是从不同角度观看的图 1 中流速测量装置的分解透视图；

图 5 是沿端面方向观看的图 1 中流速测量装置的分解透视图；

图 6 是图 1 中流速测量装置的剖视图；

图 7 是沿图 6 中 A-A 线截取的流速测量装置的剖视图；

图 8 是沿图 6 中 B-B 线截取的流速测量装置的剖视图；

图 9 是沿图 6 中 C-C 线截取的流速测量装置的剖视图；

图 10 是沿图 6 中 D-D 线截取的流速测量装置的剖视图；

图 11 是显示图 1 中流速测量装置的使用实例的透视图；

图 12 是图 11 中使用实例的后视图。

#### 具体实施方式

现在将参照附图说明本发明的实施例。

图 1 和 2 示出了根据本发明第一实施例的流速测量装置 1，其前表面和后表面分别面向上放置。在图 1 中，流速测量装置 1 安装于从上向下流动的测量流体中。流速测量装置 1 包括主体 2，其具有大致长方体形状。主体 2 划分为在测量流体上游侧的前半构件 3 和在下游侧的后半构件 4，且基板 5 被夹在主体 2 中。在前半构件 3 的前表面上所开的入口 6 设置于流速测量装置 1 的主体 2 沿纵向的一端处，延伸过前半构件 3 和后半构件 4 并且在两个表面上具有铤端面 7 的安装孔 8 设置于主体 2 的另一端。设置于基板 5 上的连接器 9 从流速测量装置 1 的主体 2 中的设置有安装孔 8 的一侧的端面露出。设置于后半构件 4 上的排出口 10 开口于主体 2 的设置有入口 6 一侧的端部的后表面上，且排出口 10 由前半构件 3 的突出壁部 11 沿着与主体 2 侧面相对应的部分密封。

图 3 示出了分解的流速测量装置 1。如图所示，前半构件 3 和后半构件 4 形成有允许测量流体通过的流动通道 12 和用于存储基板 5 的收纳部分 13，该收纳部分由设置于两构件的接合表面上的沟槽界定。流动通道 12 包括：导入通道 14，该导入通道在接合表面上从入口 6 线性延伸（相对于测量流体的流动方向成直角）然后在接合表面上以弓形形状弯曲；分支通道 15，其从导入通道 14 的弯曲部分沿曲线向内方向分支出来且平行于导入通道 14 线性部分延伸；测量通道 16，其从分支通道 15 侧向分支出来并具有传感器开口 17，所述传感器开口与在所述测量通道中间的收纳部分 13 相连通，所述测量通道在终端处限定为与分支通道 15 对齐；以及侧向孔（排出通道）27，将在后文进行描述。

收纳部分 13 是位于测量通道 16 附近且平行于导入通道 14 和分支通道 15 延伸的沟槽。收纳部分 13 适用于和保持沟槽 18 一起将基板 5 夹在相对于两半构件 3、4 接合表面的竖直位置处，所述保持沟槽 18 与基板 5 的端面接合，并且该收纳部分包括：在与传感器开口 17 相对的一侧上的壁部突出的辅助壁 19，用于将基板压靠在传感器开口 17 上；开口于主体 2 的端面上的连接器孔 20，用于使连接器 9 露出；以及开口于主体 2 的侧面上的两个调整器(trimmer)孔 21，用于操作设置于基板 5 上的调整器。基板 5 存储于收纳部分 13 中，其长边上的端面面向两半构件 3、4 的接合表面，也就是，其端面面向测量流体的流动方向。

设置于基板5上的传感器元件22通过传感器开口17暴露在测量通道16中，并且测量在测量通道16中的流体速度。传感器元件22是一种包括发热构件和温度测量构件的公知流速传感器。传感器元件22的输出由设置在基板上的电路进行处理，并经由连接器9送至外部控制装置等。

前半构件3和后半构件4通过将设置在前半构件3上的压配合构件23插入到设置在后半构件4上的接合孔24中而形成整体地连接。

图4是从不同角度观看的在其存储有基板5的前半构件3和后半构件4的视图。在导入通道14至分支通道15的分支点和从分支通道15至测量通道16的分支点处，分别在前半构件3和后半构件4上设置有台阶25和台阶26，使得深度按照导入通道14、分支通道15和测量通道16的顺序减小。导入通道14的端部在沟槽的深度方面进一步增加并呈现为孔，该孔与从后半构件4的端面（短边上的侧面）延伸出的侧向孔27相通。

图5示出了从侧向孔27被开口的端面的一侧观看的流速测量装置1。侧向孔27相对于前半构件3平行于接合表面从后半构件4的端面线性延伸，所述的侧向孔在内部与导向流动通道14连通。分支通道15、测量通道16，以及侧向孔27与在后半构件4的端面和后面上开口的排出口10连通，并且通道12的终端经由排出口10向主体2的外侧开口。换句话说，导入通道14经由与该终端连接的侧向孔（排出通道）27向外部敞开。

图6显示流速测量装置1，其被切成两部分从而将其厚度分成相等的两部分。侧向孔27设置成平行于分支通道15延伸并且与测量通道16重叠，且其终端与测量通道16和分支通道15连通并且在后半构件4的后表面敞开。

图7是沿图6中箭头A所示的线截取并且从箭头A方向观看的流速测量装置1的剖视图，图8是在图6中沿箭头B所示的线截取并且从箭头B方向观看的流速测量装置1的剖视图，图9是沿箭头C所示的线截取并且从箭头C方向观看的剖视图，图10是沿箭头D所示的线截取并且从箭头D方向观看的剖视图。如各图所示，侧向孔27在主体2的厚度方向（在测量流体的流动方向）部分地与测量通道16重叠。在各图可看到，在主体2的厚度方向上的沟槽的深度按照导入通道14、分支通道15和测量通道16的顺序减小，并且台阶25形成在从导入通道14至分支通道15的分支点处，台阶26形成在从分支通道15至测量通道16的分支点处。

随后，将说明测量流体的流速是如何在如上所述构造的流速测量装置1

中得以测量的。

图 11 示出了流速测量装置 1 的使用实例。流速测量装置 1 用于测量冷却电子产品内部的空气流量，并且该装置安装于空气入口处过滤器 41 和用于将外面的空气通过过滤器 41 吸入的入口风扇 42 之间的气流的末端，入口 6 与过滤器 41 相对而排出口 10 与入口风扇 42 相对。正常情况下，过滤器 41 与冷却风扇 42 之间的距离  $L$  越短，就越有利于减小电子产品的尺寸。图 12 示出了从气流下游侧观看的流速测量装置 1 的布置。流速测量装置 1 被固定，使得只有设置有排出口 10 的端部伸入气流中，并且如图中阴影线部分所示的表面面积  $S$  是基本上阻碍气流的表面面积。

如上所述安装的流速测量装置 1 使空气穿过与气流相对的入口 6 吸入以作为测量流体进入在那里的流动通道 12，如图 10 中箭头所示。所吸入的空气沿着导入通道 14 流动，所述导入通道沿相对于外部空气流动方向成直角的方向延伸。如图 6 所示，所吸入的空气沿着导入通道 14 后半部分的弯曲部分流动，且一部分空气转入分支通道 15，所述分支通道向导入通道 14 弯曲部分的中心分出来，并且剩余的空气经过侧向孔 27 并由排气孔 10 排放至主体 2 的外部。由于导入通道 14 的弯曲部分中的空气所包含的灰尘在由自身质量和流速产生的离心力的作用下集结于弯道部分的外部，所以灰尘基本上不能流入分支通道 15。此外，由于分支通道 15 从导向通道 14 的侧向分出，所以在导入通道 14 中流动的部分空气突然改变流动方向并流入分支通道 15。此时，空气中包含的灰尘由于施加于自身质量之上的惯性而不能突然改变方向，因此，灰尘从流入分支通道 15 中的气流分离出来，并沿导入通道 14 通过。流入分支通道 15 的部分空气转向从分支通道 15 侧向分出的测量通道 16。同样在这种情况下，空气中的灰尘由于自身的惯性倾向于在分支通道 15 中直线向前移动，已移除灰尘的清洁空气流入测量通道 16 中。在分支通道 15 中直线向前流动的空气以及转入测量通道 16 的空气分别到达排出口 10，并与通过侧向孔 27 的空气一起排出主体 2 的外部。

由于传感器开口 17 设置于测量通道 16 的中间，所以传感器元件 22 朝向测量通道 16 的内部露出，流入测量通道 16 的空气速度由传感器元件 22 进行测量。由于测量通道 16 中的空气速度与流速测量装置 1 外部的空气速度具有相关性的关系，所以作为测量流体的空气的流速由对传感器元件 22 所测量的空气速度进行计算得到。虽然测量通道 16 设置为在传感器开口 17

处与收纳部分 13 连通的沟槽,但是由于基板 5 被辅助壁 19 坚固地压靠在传感器开口 17 上,所以传感器开口 17 被基板 5 密封,并防止从测量通道 16 向收纳部分 13 泄漏空气。根据本发明,由于基板 5 必须只密封传感器开口 17 的小邻接面,所以可采用类似辅助壁 19 的结构使基板 5 与传感器开口 17 的邻接表面产生紧密接触,因此不需要诸如填充件之类的密封构件。

当外部气流较慢时,上述惯性或离心力的较小,因此空气中的灰尘不能被充分地分离。当空气的流速较低时,空气中的灰尘受重力作用而向下沉淀,并且在流动通道 12 的下侧沿气流缓慢地移动。不过,当流速测量装置 1 安装于如图 11 所示的方向上时,分支通道 15 位于导入通道 14 的上侧,灰尘不能流入分支通道 15。采用相同的方式,不考虑流速测量装置 1 的安装方向,也就是,甚至该装置可从上、下、左或右的方向安装在图 11 中的过滤器 41 和冷却风扇 42 之间,当空气流速较低时,由于在流动通道 12 中存在上部和下部气流,所以灰尘被分离。当外部的气流方向是竖直的时,流速测量装置 1 中的导入通道 14、分支通道 15 和测量通道 16 在水平方向上并排布置。不过,由于在从导入通道 14 至分支通道 15 的分支点处设置有台阶 25 且在从分支通道 15 至测量通道 16 的分支点处设置有台阶 26,因此,在流动通道 12 中向下沉淀的灰尘不能上升越过台阶 25、26,而是落在被分出的气流之后,从而灰尘在导入通道 14 或分支通道 15 中直线向前移动。根据本发明,由于沟槽设置于前半构件 3 和后半构件 4 两者之上以界定流动通道 12,所以即使流速测量装置 1 上下颠倒地安装也仍然会存在台阶 25、26,因此,灰尘可被阻止流入测量通道 16 中而附着在传感器元件 22 上。

流速测量装置 1 的后半构件 4 的侧向孔 27 从后半构件 4 的端面线性地设置,相对于前半部件 3 与接合表面平行,并且与侧向孔 27 的开口相对应的排出口 10、主体 2 的端面一侧上的分支通道 15 和测量通道 16 由壁部 11 密封,所述壁部设置于前半构件 3 以从其上突出。因此,侧向孔 27、分支通道 15 和测量通道 16 只开口于后半构件 4 的后表面。后半构件 4 可使用三部分式金属模通过注模形成,三部分式金属模包括两个金属模,其在相对于前半构件 3 的接合方向上、在侧向孔 27 从端面线性设置的地方被分开,以及一个金属模,其在设置有排出口 10 的端面的方向上被分开。由于使用这种三部分式金属模是注模领域中的简单技术,所以后半构件 4 的价格不会增加。流速测量装置 1 可有利地只使用三部分构造;即后半构件 4、可使用两部分

式金属模成型的前半构件 3，以及具有常规结构的基板 5，因此，结构简单且制造成本低。由于排出口 10 只开口于后表面，所以流动通道 12 中的气流受周边物质的影响并由此导致传感器元件 22 所测的流速值不精确的可能性较低。

根据本发明的流速测量装置 1，由于导入通道 14、分支通道 15 和测量通道 16 在垂直于测量流体的流动方向延伸的表面上布置成直线，所以即使当沿测量流体的流动方向的厚度较小并且过滤器 41 和冷却风扇 52 之间的长度  $L$  较短时也可安装该装置。同时，通过布置侧向孔 27 以使其沿测量流体的流动方向与最细的测量通道 16 重叠，面向测量流体流动的表面面积也可被减小。此外，由于入口 6 和排出口 10 集中于主体 2 的一个端部的前和后表面上，所以暴露于过滤器 41 和冷却风扇 42 之间的气流中并阻碍测量流体的流动的表面面积  $S$  被进一步减小。因此，流速测量装置 1 没有降低冷却风扇 42 的效率。

在上述流速测量装置 1 中，排出通道由设置在后半构件 4 上的侧向孔 27 界定。不过，也可能通过形成于前半构件上的侧向孔界定导入通道，并且通过设置在两半构件的接合表面上的各沟槽构成分支通道、测量通道和排出通道。取决于各个流动通道的布置，分支通道的后半部分或测量通道的部分可由侧向孔界定。

各流动通道的排出口 10 没有必须要求是一个口，且各排出口可开口于主体 2 的外表面上。也可能朝向主体 2 的侧面打开侧向孔。

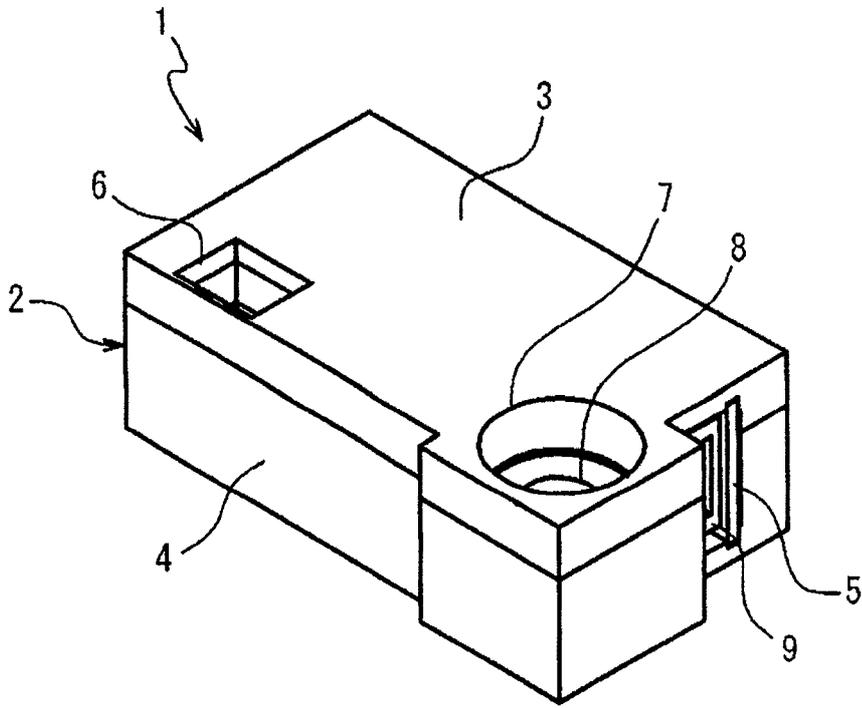


图 1

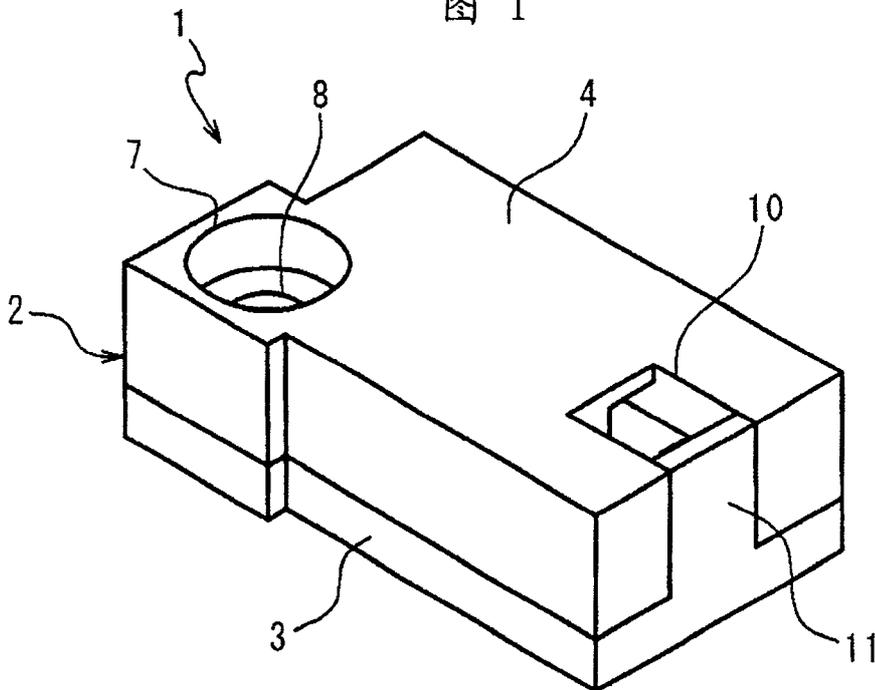


图 2

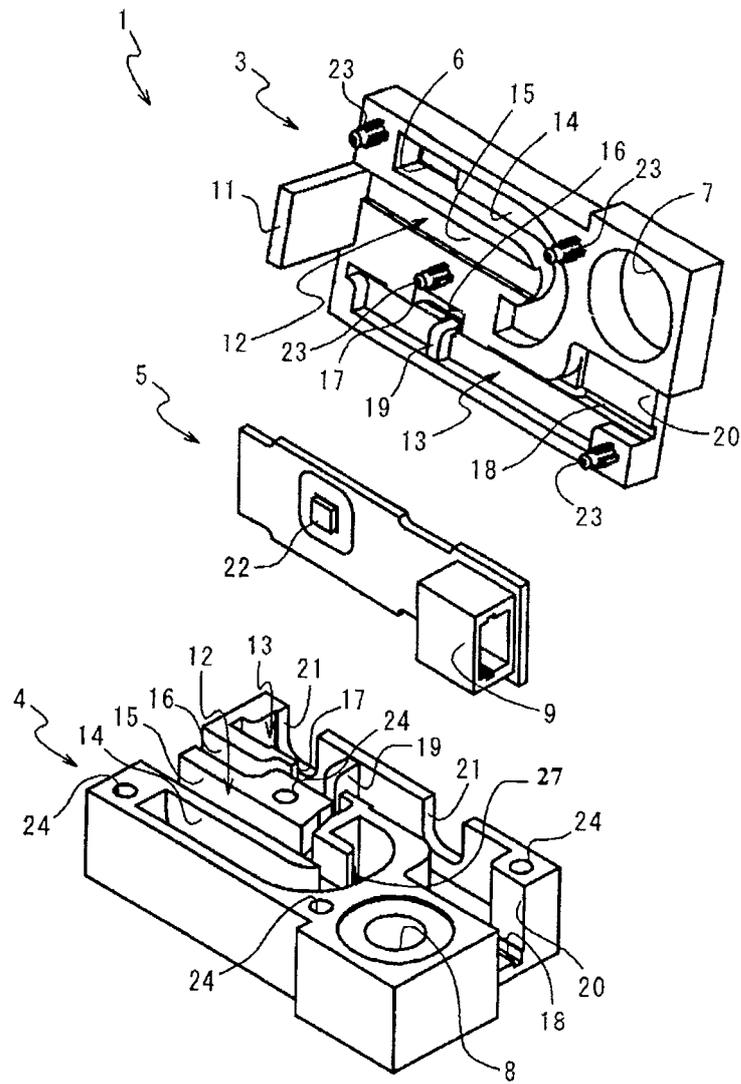


图 3

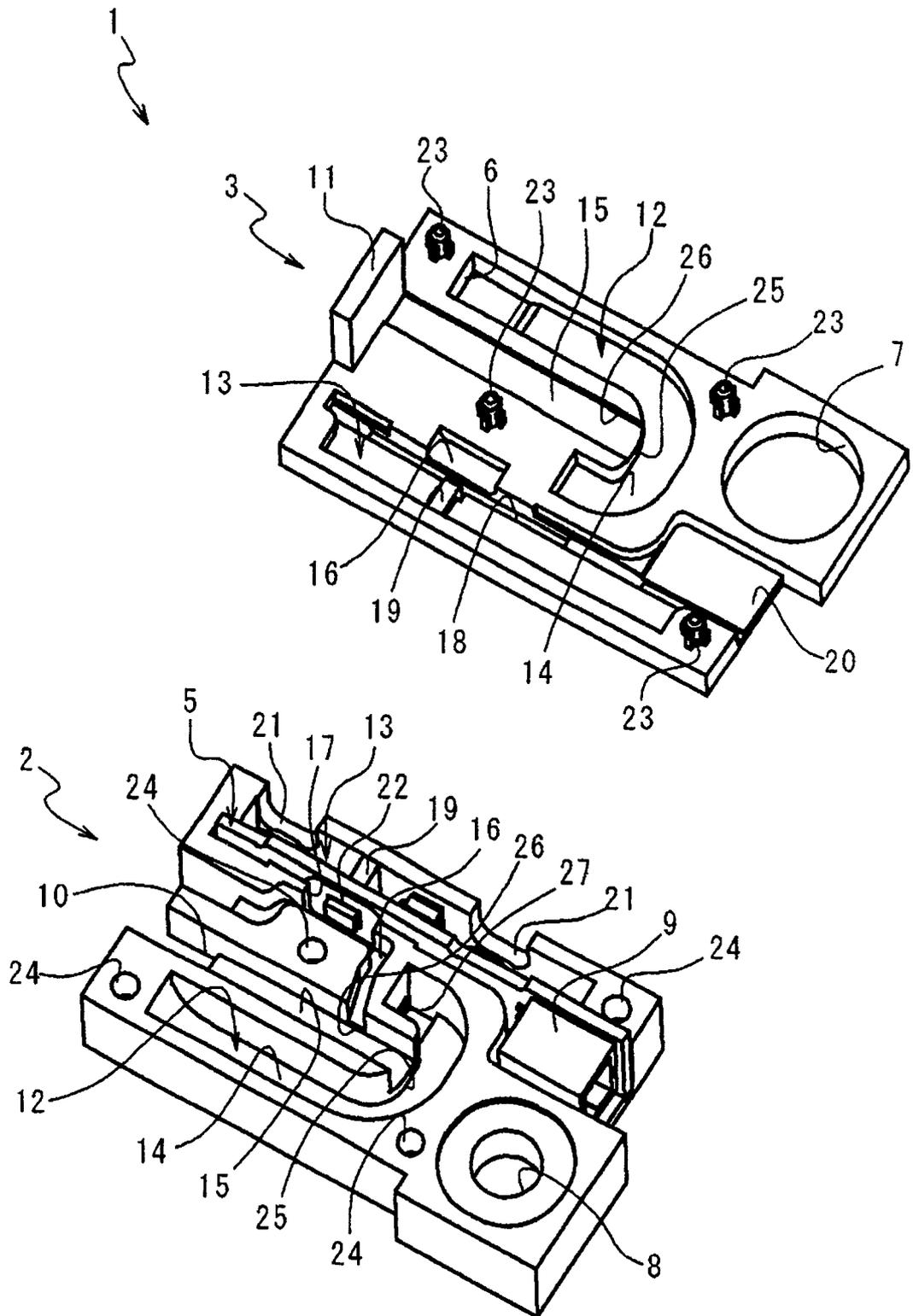


图 4

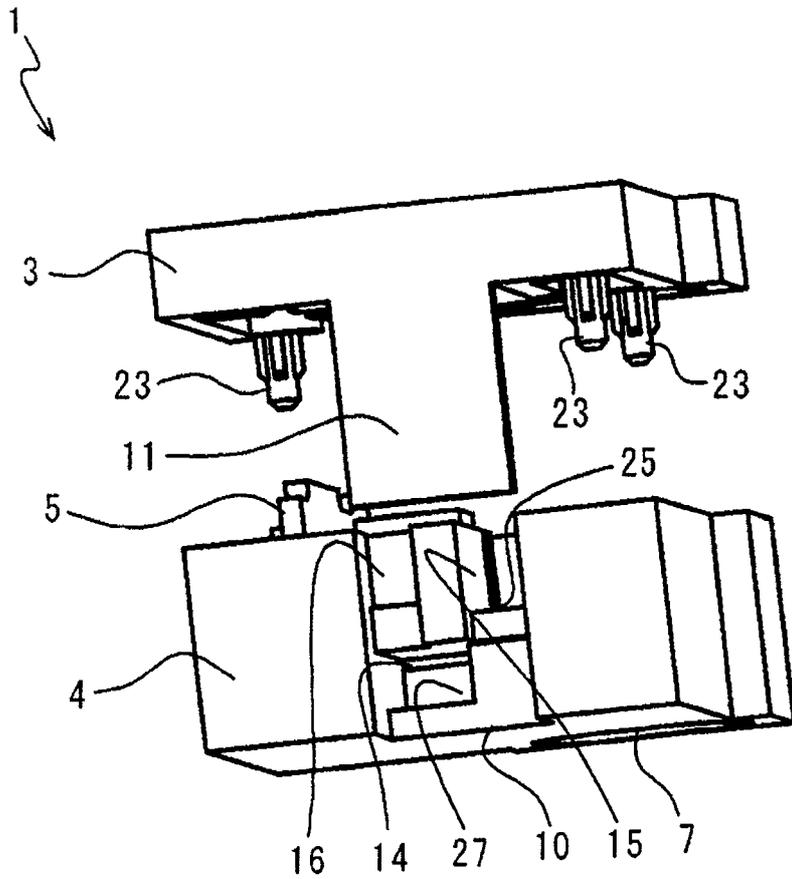


图 5

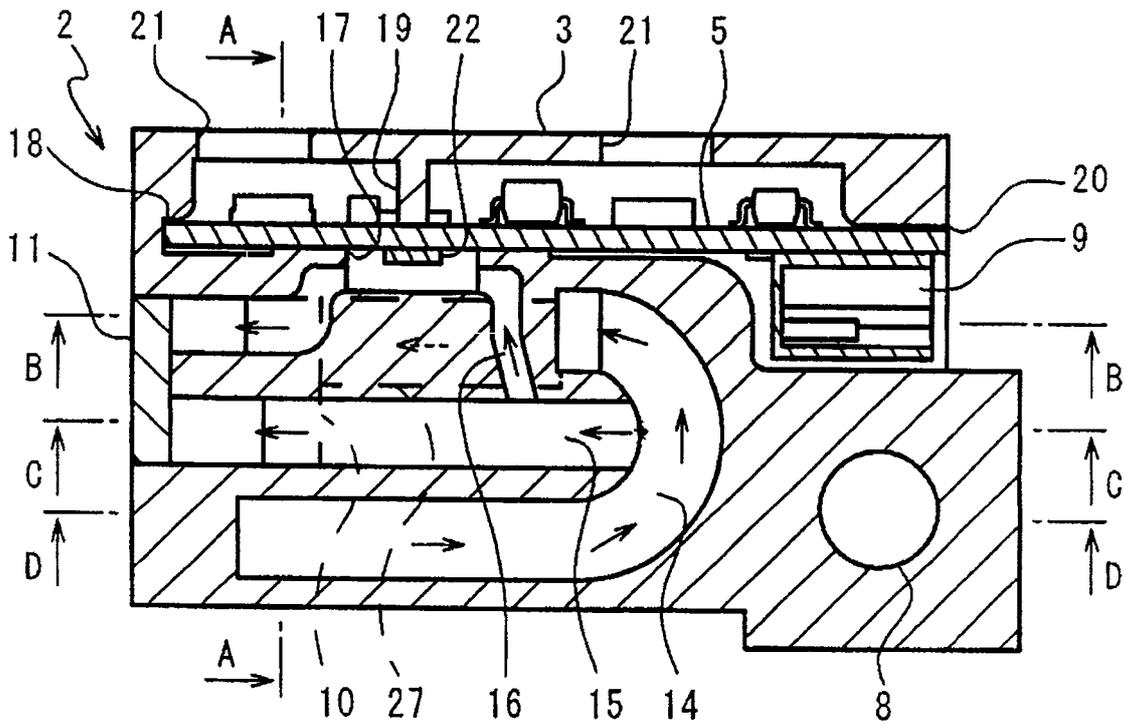


图 6

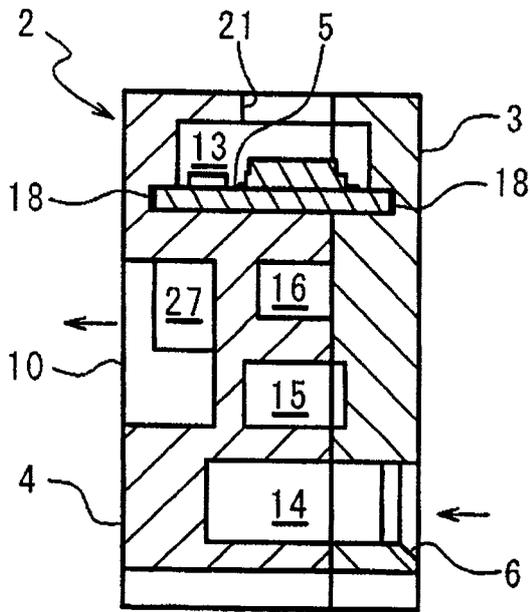


图 7

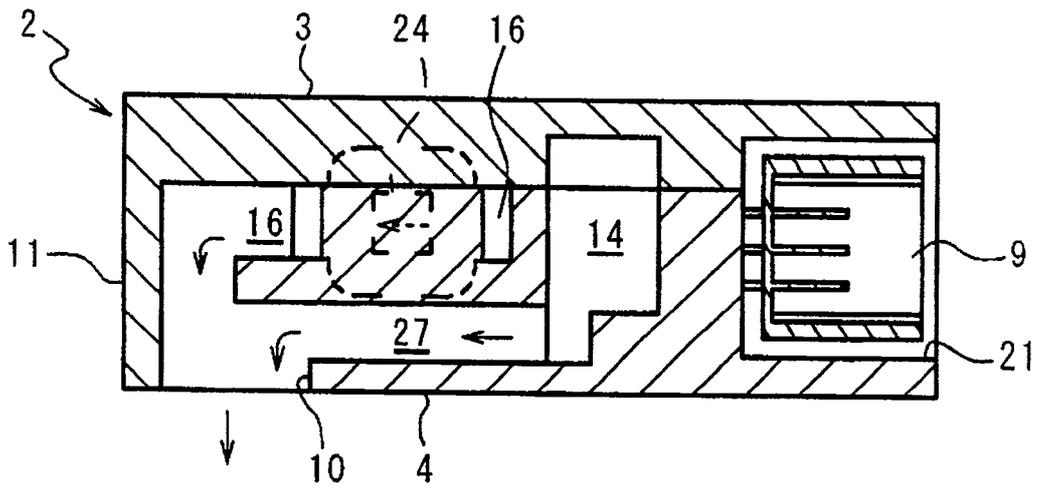


图 8

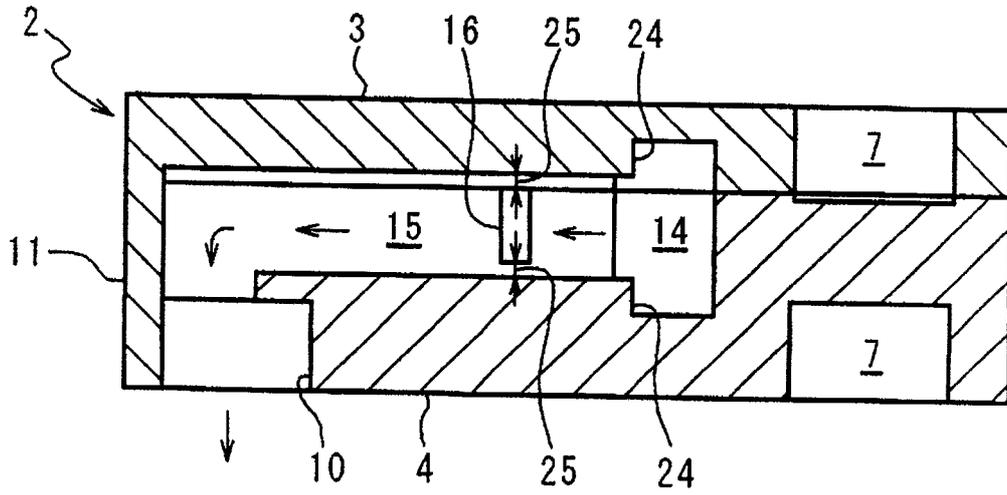


图 9

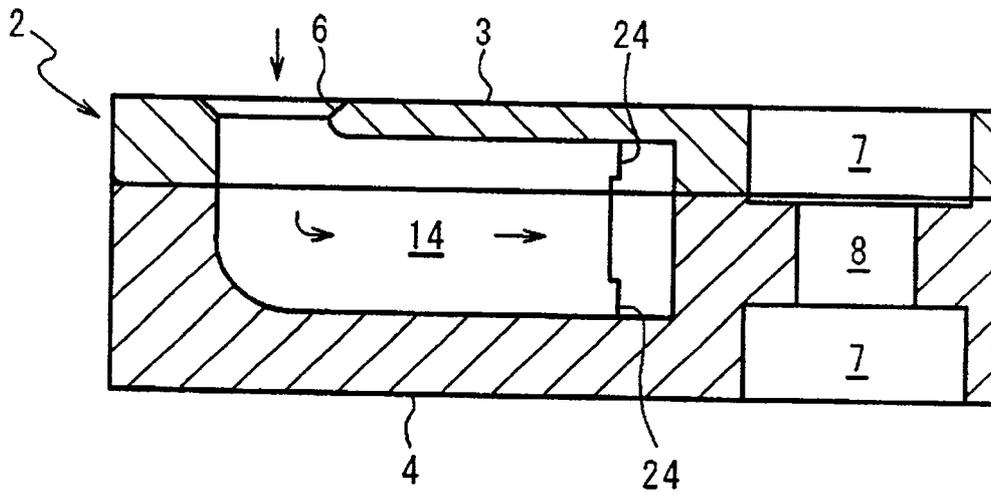


图 10

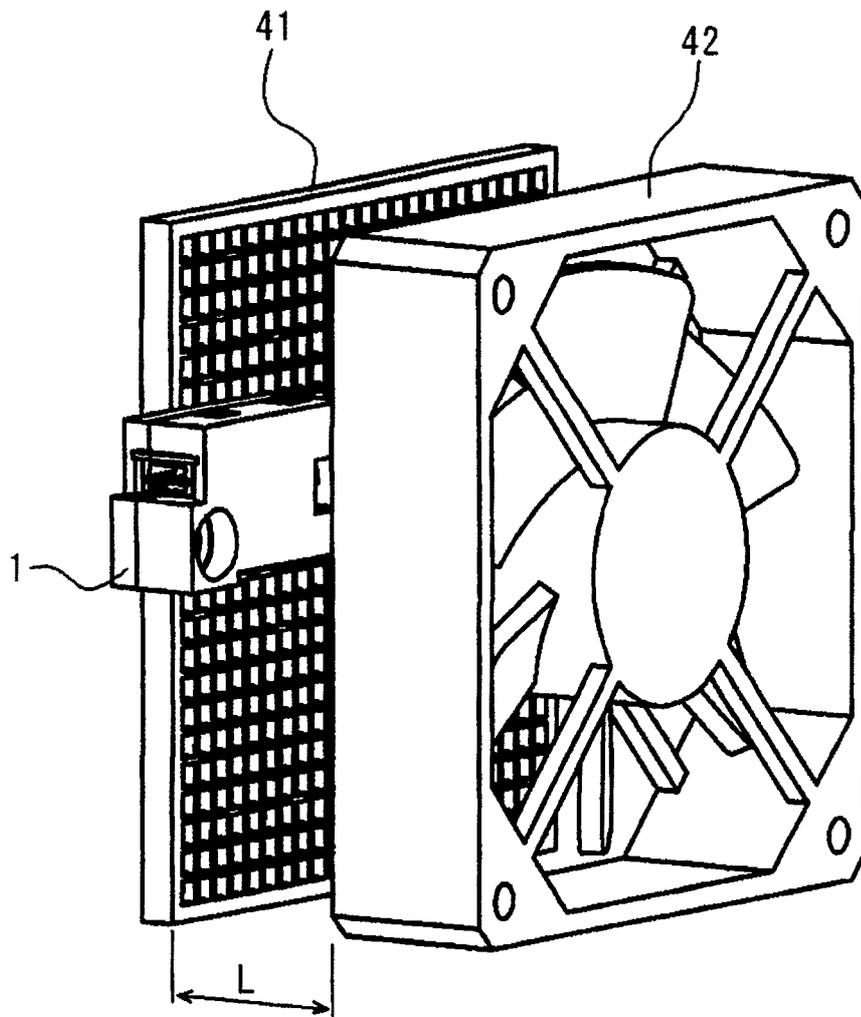


图 11

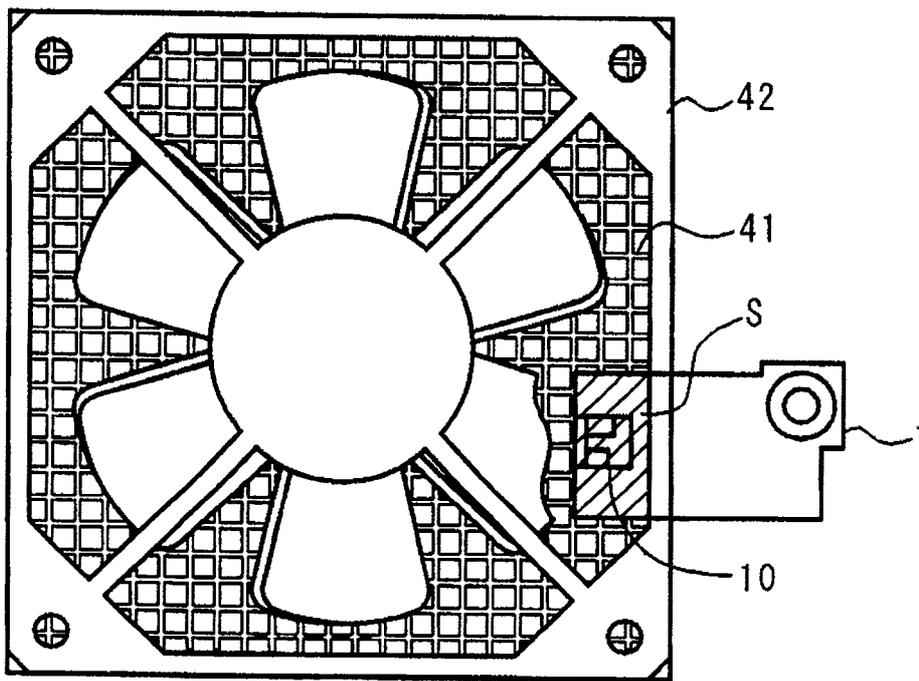


图 12