

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01F 1/68 (2006.01)
G01F 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510066798.0

[45] 授权公告日 2008年2月13日

[11] 授权公告号 CN 100368780C

[22] 申请日 2005.4.29

[21] 申请号 200510066798.0

[30] 优先权

[32] 2004.4.30 [33] JP [31] 135963/04

[73] 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 森泽达英 桃实博 牧野修

[56] 参考文献

US6571623B1 2003.6.3

US4776214 1988.10.11

JP2003-240618A 2003.8.27

WO03089884A1 2003.10.30

审查员 褚鹏蛟

[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

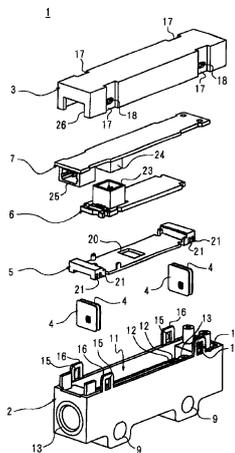
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

流量计

[57] 摘要

本发明提供一种紧凑并且轻的具有快速响应的流量计。因此，流量计包括具有在上部开口的沟槽部分并也具有用于在沟槽部分的两端处连通沟槽部分和外部的连接部分的主体；可拆卸地连接并构成测量腔的盖体，在该测量腔中，沟槽部分的开口的上部被密封，并且流动着具有矩形截面形状的被测量流体；以及与盖体的外表面紧密接触的电路基底；其中开口向测量腔的传感器孔被设置在盖体中；且流动传感器被设置在电路基底中，以便设置在传感器孔内并设定一个探测面来面对测量腔。



1、一种流量计，包括：

沟槽部分，该沟槽部分在上部具有开口部；

主体，其设有在上部具有开口部的沟槽部分和在该沟槽部分的两端设置具有连通所述沟槽部分和外部的通路连接部分；

可拆卸地连接的盖体，该盖体密封所述开口部；

测量腔，该测量腔由所述主体和所述盖体构成，并且在所述测量腔中流动被测量流体；和

电路基底，其与所述盖体的外表面紧密接触；

其中，在所述盖体中设置有开口向所述测量腔的传感器孔；并且

热动式流动传感器被设置在所述电路基底中，以便设置在所述传感器孔内并设定一个探测面来面对所述测量腔，

所述测量腔的截面形状为矩形，所述测量腔的截面面积比所述连接部分的通路的大。

2、根据权利要求 1 所述的流量计，其中所述热动式流动传感器的探测面被设置在自所述盖体的内表面靠外的表面侧，或者设置在与所述盖体的内表面相同的平面上。

3、根据权利要求 1 所述的流量计，其中网体与设置在所述主体和所述盖体中的沟槽啮合，并被固定在所述测量腔的所述热动式流动传感器的上游侧和下游侧。

4、根据权利要求 1 所述的流量计，其中所述连接部分具有由坚硬材料构成的接合件。

流量计

技术领域

本发明涉及一种流量计。

背景技术

在芯片装配器等中，用于将 IC 芯片以真空吸取，并保持和传送 IC 芯片，通过监视空腔流动通路的气流存在来判断 IC 芯片是否适当地被吸取和保持。当紧凑和轻的流量计被装配到需要高速操作的这种芯片装配器的头部并监视气流的存在时，高速响应能力比流动速率的精确度更重要。在专利文献 1 和 2 中通过设计流动传感器的结构来提高高速响应能力。

【专利文献 1】JP-A-6-66612

【专利文献 2】JP-A-2003-240618

然而，即便在任何高速传感器被使用时，液体也具有惯性。因此，即便当流动通路中断时，液体仍趋于继续在流量计内流动。否则，即便在流动通路开通时，液体趋于驻留在同一位置。因此，存在在流量计内被测量流体流速变化被延迟以及在探测中引起延迟的问题。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种具有快速响应的紧凑和轻的流量计。

为解决上述问题，本发明的流量计包括：

主体，其具有在上部内开口的沟槽部分并也具有用于在沟槽部分的两端处连通沟槽部分和外部的连接部分；

盖体，其可拆卸地连接和构成测量腔，在该具有矩形截面形状测量腔中，沟槽部分的开口的上部被密封，并且其中流动被测量流体；和

电路基底，其与盖体的外表面紧密接触；

其中开口向测量腔的传感器孔被设置在盖体中；并且

流动传感器被设置在电路基底中，以便设置在传感器孔内并设定一个探测面来面对测量腔。

依据这种结构，流量计主体的沟槽部分被盖体密封，并且具有矩形截面形状测量腔被构成。因此，用于连接流动被测量流体的外部管路等的连接部分被设置在流量计测量腔的两端，同时可设置用于流动被测量流体并具有比连接部分的流动通路宽的矩形截面面积的测量腔。由于测量腔的截面面积被增加以及在测量腔内流动速率尽可能多地减小，从而被测量流体的动能减小，且当流动通路被中断时在流量计内的被测量流体能快速停止。因此，流量计的响应可设置为高速响应。

再者，在本发明的流量计中，用于测量流动传感器的流动速率的探测面可被设置于从盖体内表面靠外的表面侧，或设置在与盖体的内表面相同的平面上。

依据这种结构，流动传感器的探测面没有方向，在其中在流动通路中断时，上游被测量流体因惯性继续流动。从而因惯性而使流动速率变化的延迟是小的，并且流速测量的高速响应能力是优秀的。

再者，在本发明的流量计中，网体可与被设置在主体和盖体内的沟槽啮合，并被固定在测量腔的流动传感器的上游侧和下游侧。

依据这种结构，在测量腔内被测量流体的流动可通过网体调整。进一步，由于网体的一端通过在盖体中设置的沟槽予以啮合，从而在盖体和网体之间没有间隙，并且在流动传感器的上游不会引起扰动。因此，能实现高精度流速测量。

再者，在本发明的流量计中，连接部分可具有由坚硬材料构成的接合件。

依据这种结构，用于连接至被测量流体的流动通路的与接合件等相啮合的连接部分可实现紧凑并高强度，以使流量计可实现紧凑和重量轻。

如上所述，依据本发明，可提供一种重量轻的并具有快速响应的紧凑流量计。

附图说明

图1是本发明的具体实施方式中流量计的透视图；

图2是图1中流量计的分解透视图；

图3是在流动垂直方向的图1中流量计的截面图；

图4是在流动方向的图1中流量计的截面图；

图5是图4中流动传感器的局部放大图；

图6是示出本发明的流量计和传统的流量计的输出波形的曲线。

具体实施方式

图1示出本发明的具体实施方式中流量计1的外表面。图2示出流量计1的分解情况。流量计1近似地具有长方体的外部形状，其由主体2和盖子3构成。总共四个网体(net body)4、盖体5、第一电路基底6和第二电路基底7被放置进流量计1中。

再者，将参考图3和图4详细说明流量计1的结构，图3示出沿流量计1的中心部分的短方向的剖开情况，图4显示沿长方向的剖开情况。

主体2具有在底壁8中的两个安装孔9。进一步，主体2具有沟槽部分11，在其中由底壁8和在两侧的侧壁10构成的上部分是开口的。垂直于纵轴方向的两个细沟槽12被设置在沟槽部分11两端的每一个的附近。此外，在模制时，在沟槽部分11两端嵌入具有由金属制造的圆形螺纹孔的接合件(joint member)13，以连接沟槽部分11的内部和主体2的外部，该接合件使用树脂模制。侧壁10上端的外侧进一步在沟槽部分11之上延伸，从而形成引导壁14。具有啮合孔15的弹性片16在两个引导壁14上端的每一个上凸出。

凹面沟槽17被形成在盖子3的侧面上。与上述弹性片16的啮合孔15啮合的啮合凸起18在凹面沟槽17的底部中凸出。

网体4比沟槽部分11的截面大一圈(a turn)，并且是由金属制造的筛网，以及具有矩形形状并与沟槽12啮合。

盖体5被设置在引导壁14内，并构成测量腔19，在其中沟槽部分11上部的开口部分被密封，并且流动着具有矩形截面形状的被测量流体。开口至测量腔19上部的传感器孔20被设置在盖体5的中部。细沟槽21被设置为在测量腔19的内表面、在盖体的两端附近与主体的沟槽12连接。沟槽21与网体4的上端啮合。

第一电路基底6被设置为在盖体5的上部内与盖体5的外表面紧密接触，并密封盖体5的传感器孔20。流动传感器22被设置在第一电路基底6的下表面上，以安置在传感器孔20内。突出型(male type)内连接件23被布置在第一电路基底6的上表面上。

在第二电路基底7中，与第一电路基底6的突出型内连接件23啮合的凹入型(female type)内连接件24被设置在第二电路基底7的下表面上。在第二电路基底7上进一步设置外连接件25。通过形成在盖子3中的连接件孔26，流量计1可被电连接至外部控制装置。

图5示出图4中的流动传感器22的一部分被放大的情况。在流动传感器22中，加热体28和位于加热体28前和后的测量温度体29、30被设置在探测面27上。流动传感器22由热动式(thermal type)流动传感器芯片构成，在其中通过由测量温度体29、30测量被测量流体的温度，根据在加热体28前和后之间温差来计算流动速度。流动传感器22的探测面27布置成定位在距盖体5内表面距离D(约0.05mm)的测量腔19的外侧。传感器孔20具有沿流动传感器22的纵轴方向在流量计1的两侧能形成间隙G(约0.7mm)的大小。

在具有上面结构的流量计1中，接合件13连接至被测量流体的流动通路并通过安装孔9被固定，以沿图1中所示箭头方向流动被测量流体。如图4中所示，被测量流体从箭头方向被流动至接合件13，并通过两个网体4被调整，并通过测量腔19，进一步通过两个网体4和接合件13流出。通过流动传感器22测量被测量流体的流速，同时被测量流体通过测量腔19。这样，可探测连接流量计1的流动通路的中断和打开。

在流量计1中，在上部开口的沟槽部分11被设置在主体2中，而测量腔19通过由盖体5密封沟槽部分11构成。因此，不必设置用于模制的以将测量腔19的一端延伸至外部的穿通模(trimming die)。所以，可整体模制具有流动通道的连接部分，该流动通道在测量腔19的前和后比测量腔19细。测量腔19可被设定为矩形截面形状，以最大化在长方体形状的流量计1内的截面面积，而不受连接部分结构的限制。从而，在测量腔19内被测量流体的流速被降低地限制，并且被测量流体的动能可被降低。因此，在流量计1外部内的流动通路被中断时，在测量腔19内被测量流体的惯性力较小，并被快速停止。从而通过流动传感器22，流量计1能快速探测流体的中断。进一步，当流速瞬时增加时，不必极大地加速在测量腔19内被测量流体。所以，惯性的影响是小的，并可以在短时间获得稳定的速度，并且流量计1可在短时间探测被测量流体的速度变化。

在测量腔19内被测量流体的流动依据位置不同而速度是不同的，并且因为在毗邻主体2的底壁8、侧壁10和盖体5的位置的摩擦，其近似地是被停止。形成用于最大化在测量腔19的中心的流动速率的流动速率分布。在流量计1中，流动传感器22的探测面27设置在盖体5的内表面的稍外侧(也可被设置在与盖体5的内表面相同的平面上)。由于被测量流体在盖体5附近具有比较低的速率，因此通过热传递测量流动速率。从而，即便在流动速率瞬时改变时，因被测量流体惯性的探测延迟被减小，以至于获得高速响应。

沟槽 20 和沟槽 21 被设置在主体 2 的底壁 8、在测量腔 19 的两端附近的侧壁 10 和盖体 5 中。网体 4 与这些沟槽啮合并被固定。因此，在测量腔 19 内被测量流体的流动通过流过网体 4 被调整，并变为近似地没有湍流的稳定层流，从而高精度测量流速。尤其是，当盖体 5 和网体 4 间有间隙时，从间隙进入的被测量流体变为不规则扰动，并且这个扰动向流动传感器 22 流动。从而这个扰动成为降低测量精确度的原因。虽然由于沟槽 21 被设置在盖体 5 中而网体 4 与流量计 1 中的沟槽 21 啮合，但在盖体 5 和网体 4 之间不会产生间隙。因此，在流动传感器 22 附近没有流动被干扰，并且测量精确度是高的。

在流量计 1 中，用于连接至流动通路的连接部分是整体模制的，通过在由树脂模制主体的过程中嵌入接合件 13 而形成。由于使用通过精确处理坚硬材料获得的接合件 13，从而获得比树脂成型的小的、高强度和准确度以及具有高通用性能的连接部分结构。因而，流量计 1 是紧凑的和重量轻的。因测量腔 19 通过被设置在主体 2 和盖体 5 中的沟槽部分 11 构成，所以接合件 13 可被嵌入和模制，以致于没有必要设置如上所述用于模制在测量腔 19 的两端的连接部分中的测量腔 19 的穿通模。

图 6 示出在传统的流量计和本实施方式的流量计 1 被设置在空腔电路的流动通路内并且流动通路被瞬时中断时响应的输出波形的例子。流量计 1 输出与流速成比例的电压，并当流速是零时输出 1V。当流量计 1 被用在芯片装配器、并且芯片吸入保持被确定时，判断当输出电压是 1V 时芯片被适当地保持。如图 6 中所示，在显示传统的流量计的输出波形的传统例子中，受空气惯性的影响，输出电压被完全降低至 1V 或更小需要大约 28 毫秒。然而，在示出本实施方式的流量计 1 输出的具体实施例例中，降低输出电压至 1V 或更小需要的时间是大约 3 毫秒。因此，可以确认流量计以非常高的速度工作。

本发明的流量计也能应用至半导体硅片夹、薄膜件的吸收设备、通风道的流速监视、燃料设备的空气-燃料比率管理、流动控制等，以及芯片装配器的高速装配装置。

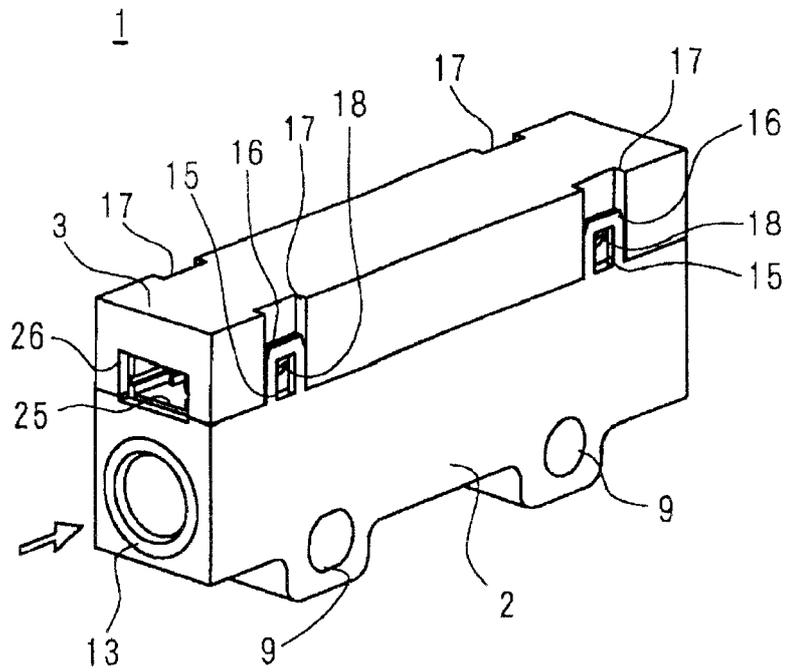


图 1

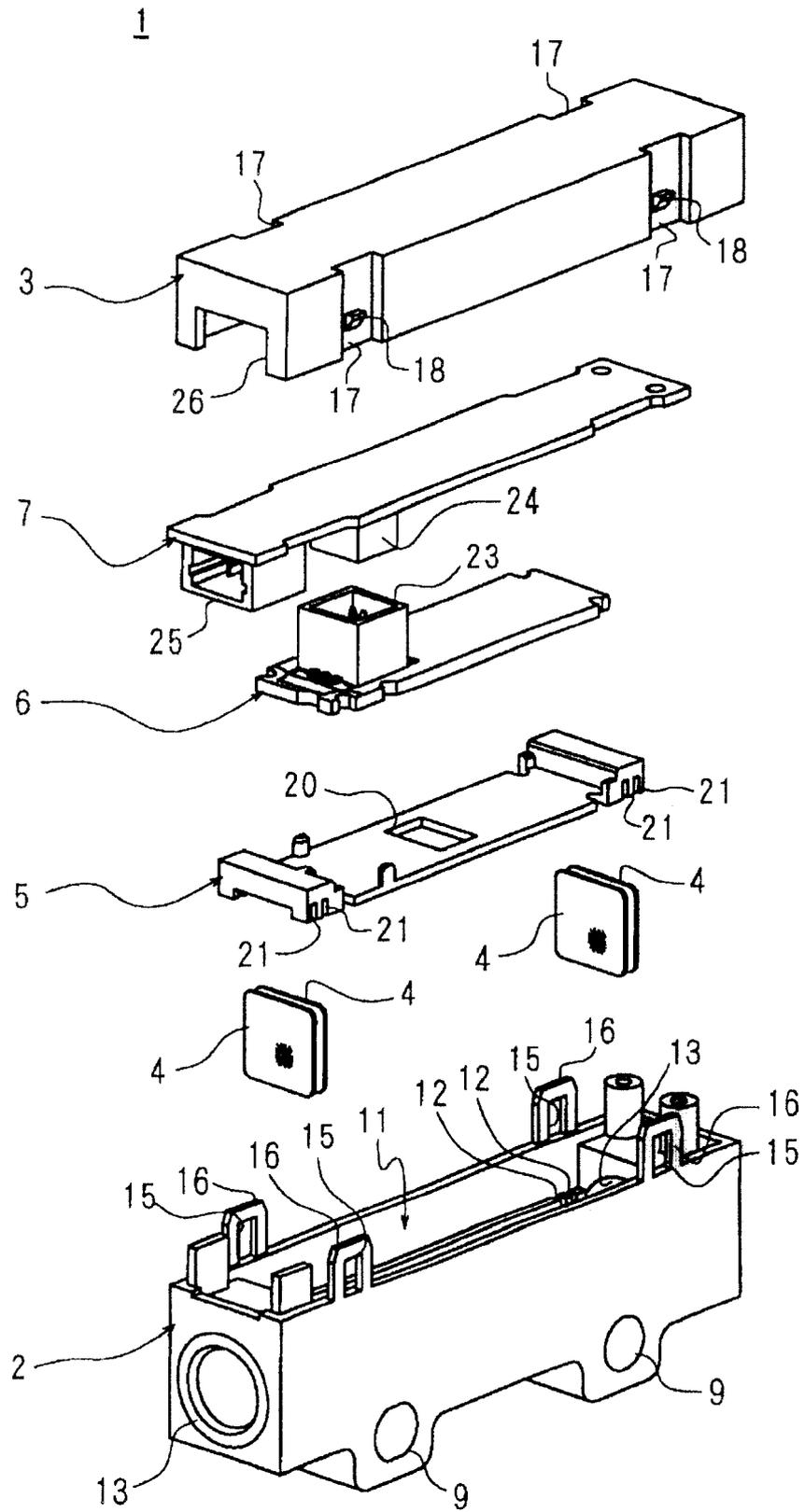


图 2

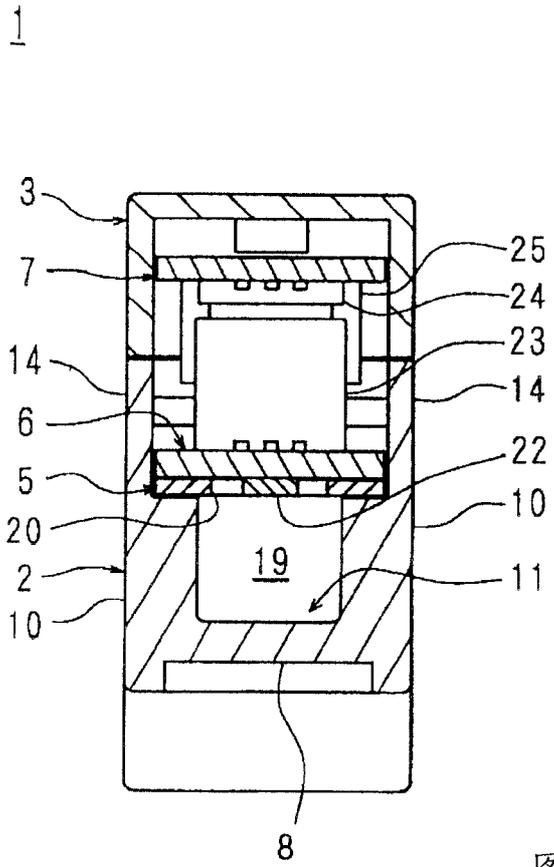


图 3

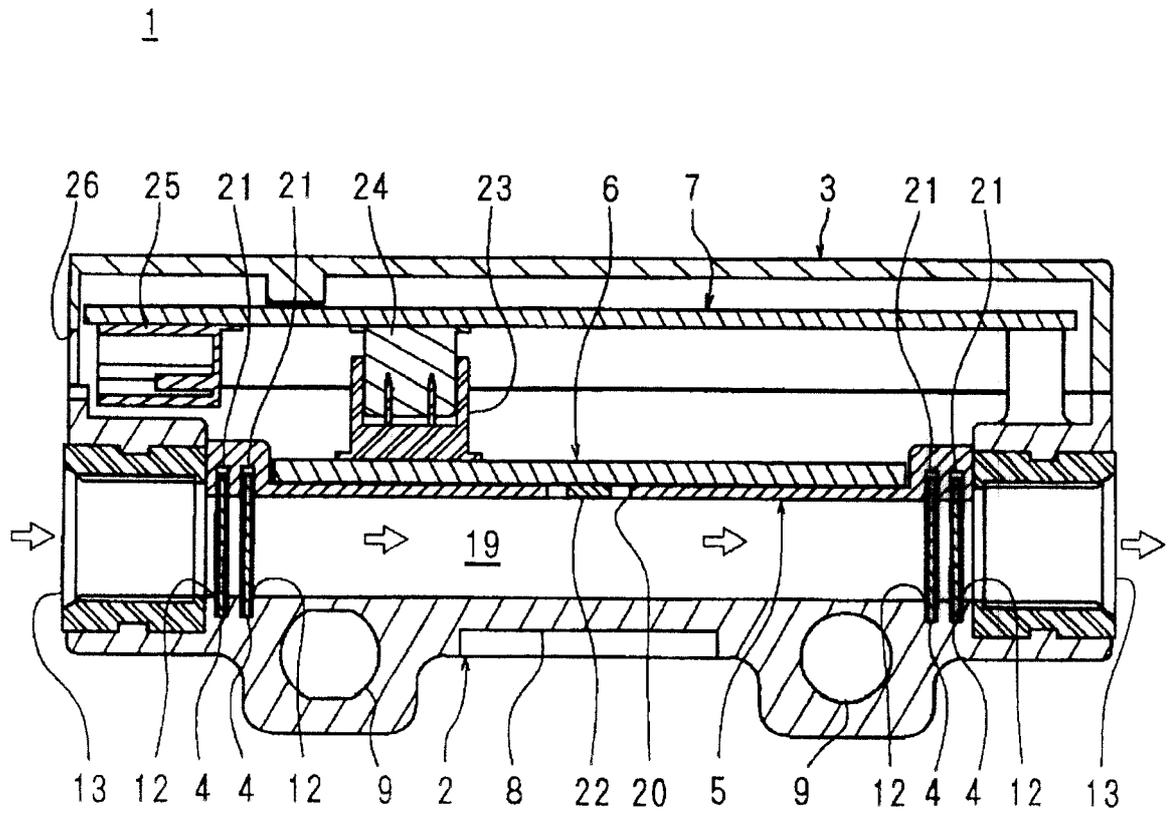


图 4

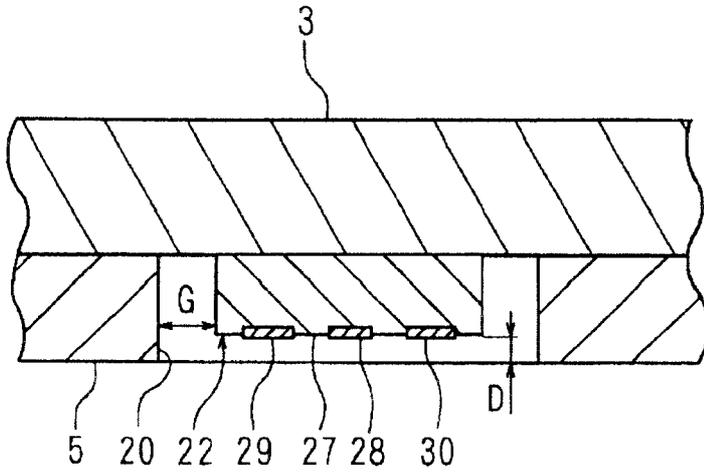


图 5

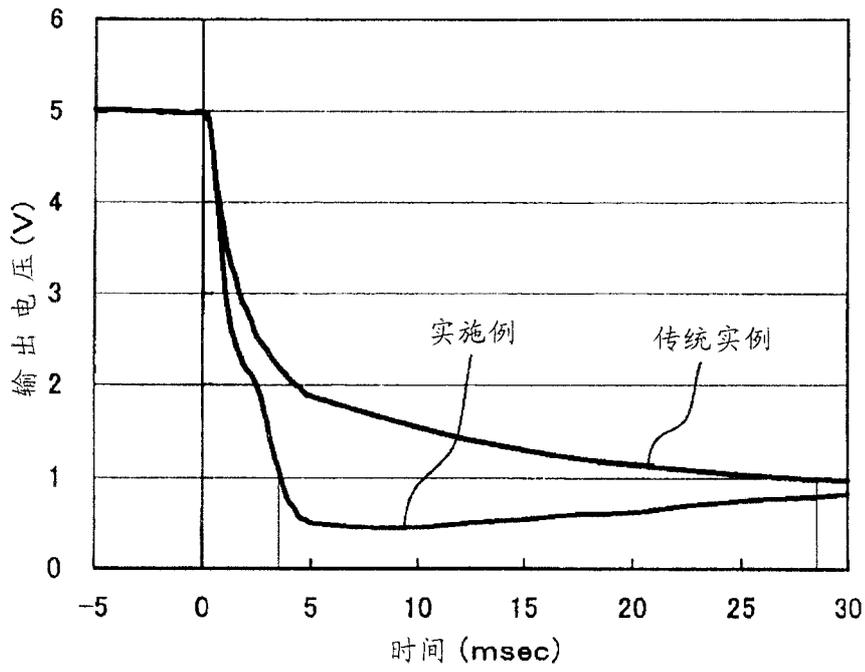


图 6