



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101852811 A

(43) 申请公布日 2010.10.06

(21) 申请号 201010154948.4

(22) 申请日 2010.03.30

(30) 优先权数据

102009001969.3 2009.03.30 DE

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 M·霍尔茨曼 C·奥尔

H·埃梅里希

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 侯鸣慧

(51) Int. Cl.

G01P 1/02 (2006.01)

G01P 15/08 (2006.01)

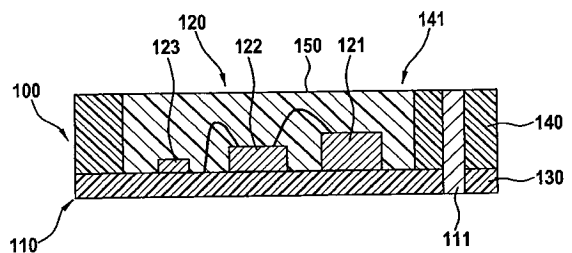
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

传感器模块

(57) 摘要

本发明涉及一种传感器模块(100),该传感器模块具有一壳体(110)和一设置在该壳体中的芯片装置(120),其中,该芯片装置(120)设置在一衬底(130)上并且嵌入到沉积到所述衬底上的密封层(150)中。在此,该芯片装置(120)设置在框架结构(140)的窗口区域(141)中,该框架结构设置在该衬底(130)上并且基本上具有与衬底(130)相同的热膨胀特性。



1. 传感器模块 (100), 具有一壳体 (110) 和一设置在所述壳体中的芯片装置 (120), 其中, 所述芯片装置 (120) 设置在一衬底 (130) 上并且嵌入到沉积在所述衬底上的密封层 (150) 中, 其特征在于, 所述芯片装置 (120) 设置在框架结构 (140) 的窗口区域 (141) 中, 所述框架结构设置在所述衬底 (130) 上并且基本上具有与所述衬底 (130) 相同的热膨胀特性。

2. 根据权利要求 1 的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述框架结构 (140) 和所述衬底 (130) 由同样的材料构成。

3. 根据权利要求 1 或 2 的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述衬底 (130) 构造为电路板。

4. 根据权利要求 3 的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述框架结构 (140) 包括多个相叠地设置的电路板层 (142, 143, 144)。

5. 根据上述权利要求之一的传感器模块 (100), 其特征在于, 覆盖层 (150) 包括基于塑料或凝胶的填充材料。

6. 根据上述权利要求之一的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述芯片装置 (120) 包括微机械的传感器芯片 (121) 和 / 或微电子的分析处理芯片 (122)。

7. 根据权利要求 6 的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述传感器芯片 (121) 包括低重力传感器或转速传感器。

8. 根据上述权利要求之一的传感器模块 (100), 其特征在于, 在所述衬底 (130) 的与所述芯片装置 (120) 相对置的一侧 (132) 上设置有所述传感器模块 (100) 的一个另外的部件 (160)。

9. 根据权利要求 7 的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述另外的部件 (160) 是电容器或电阻。

10. 根据上述权利要求之一的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述壳体 (110) 具有至少一个贯穿的孔 (111), 所述孔在所述框架结构 (140) 内部和 / 或在所述衬底 (130) 内部延伸并且用于所述传感器模块 (100) 的固定和 / 或用于所述传感器模块 (100) 的电接触。

11. 根据权利要求 10 的传感器模块 (100), 其特征在于, 所述孔 (111) 将所述衬底 (130) 的布线平面与所述壳体 (110) 的顶面和 / 或底面连接。

12. 具有多个根据权利要求 1 至 11 之一的传感器模块 (100) 和一连接区域 (310) 的板 (300), 其特征在于, 每个传感器模块 (100) 的芯片装置 (120) 通过所述衬底 (130) 上的导体结构和各个传感器模块 (100) 的框架结构 (140) 中的相应的孔 (111) 以及通过在所述板 (300) 的顶面和 / 或底面上延伸的导体结构与所述连接区域 (310) 电连接。

13. 用于制造根据权利要求之一的传感器模块的方法。

14. 传感器装置 (200), 具有设置在承载衬底 (210) 上的传感器模块 (100), 其中, 所述传感器模块 (100) 包括一壳体 (110), 所述壳体带有设置在所述壳体中的芯片装置 (120), 其中, 所述芯片装置 (120) 设置在所述壳体 (110) 的衬底 (130) 上并且嵌入到沉积在所述衬底上的密封层 (150) 中, 其特征在于, 所述芯片装置 (120) 设置在一框架结构 (140) 的窗口区域 (141) 中, 所述框架结构设置在所述衬底 (130) 上, 其中, 所述框架结构 (140) 和所述衬底 (130) 具有基本上相一致的热膨胀特性。

15. 根据权利要求 14 的传感器装置 (200), 其特征在于, 所述传感器模块 (100) 通过其

顶面安装在所述承载衬底 (210) 上,其中,所述芯片装置 (120) 设置在所述衬底 (130) 和所述承载衬底 (210) 之间。

16. 根据权利要求 15 的传感器装置 (200),其特征在于,所述衬底 (130) 用作所述芯片装置 (120) 的金属的屏蔽装置。

传感器模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传感器模块,具有一壳体和一设置在该壳体中的传感器、尤其是微机械传感器。本发明还涉及一种具有这样的传感器模块的传感器装置。

背景技术

[0002] 微机械传感器在很多技术领域中得到应用。因此传感器模块例如用在机动车领域中,该传感器模块具有微机械地制造的、用于测定车辆实时运动状态的转速或加速度传感器。在这种传感器模块中,一微机械地制造的传感器芯片被放置到传感器壳体中。在此,比较常用的壳体形式是所谓的模制壳体,在该模制壳体中传感器芯片被嵌入到一个例如由塑料材料制成的保护层中。为此,该传感器芯片被安装到电路板衬底上并且用适当的模制材料包覆成形。在此,传感器模块通常在所谓的多格板(Mehrfachnutzen)中与另外的传感器模块一起制造。这些制造好的模块接着被分离。这通常通过锯断实现。受结构的限制,传感器壳体的触点仅仅设置在底面上。

[0003] 对于模制壳体,尤其是在存在温度差的情况下会在嵌入到所述壳体中的传感器芯片的微机械的和电子的导体结构上产生机械应力。其原因首先在于所使用的材料的特性不同,例如电路板衬底和塑料材料之间的膨胀系数不同。但是在模制壳体的制造期间也可能在模制壳体内部引起机械应力。

[0004] 传感器芯片和分析处理电路的机械负荷能够对传感器特征曲线产生负面影响。在不利的情况下,模制壳体中的机械应力还可能导致传感器的破坏。例如,在机械应力下传感器芯片和附加地使用的罩之间的密封玻璃连接可能脱离层合。

[0005] 为了避免因应力而起的功能干扰,在力学上特别敏感的传感器、例如低重力(Nieder-g)传感器或转速传感器并不是封装在成本有利的模制壳体中。而是为这些传感器使用昂贵的陶瓷衬底或预模制壳体。

发明内容

[0006] 本发明的任务在于提供一种传感器模块,该传感器模块具有嵌入到壳体中的芯片装置,在该传感器模块中该芯片装置受到较小的机械负荷。该任务通过根据权利要求 1 的传感器模块、根据权利要求 12 的板(Nutzen)、根据权利要求 13 的制造方法以及通过根据权利要求 14 的传感器装置来解决。本发明的其它有利实施形式在从属权利要求中说明。

[0007] 根据本发明设置了一种具有壳体和设置在该壳体中的芯片装置的传感器模块,其中,该芯片装置设置在衬底上并且嵌入到沉积在该衬底上的密封层中。在此,该芯片装置设置在一框架结构的窗口区域中,该框架结构设置在该衬底上,其中,该框架结构和该衬底基本上具有相同的热膨胀特性。借助该框架结构避免了模制材料和电路板之间整个面的分界面,由此可确保:模制材料和电路板之间的不同膨胀特性不会在传感器部件的区域中导致危险的机械应力。因此,对于特别敏感的传感器也能够实现在模制壳体中的成本有利的封装。

[0008] 在本发明的一种有利的实施形式中规定,该框架结构和该衬底由同样的材料构成。因此,由框架获得的作用被优化。此外,这也降低了制造成本,因为由此减少了使用的材料的数量。

[0009] 根据另一种实施形式,该衬底被构造为电路板。通过使用相对成本有利的电路板材料能够进一步降低制造成本。

[0010] 另一种实施形式规定,该框架结构由多个相叠地设置的电路板层构成。这是特别成本有利的,因为仅使用了具有一个层厚的材料。此外,借助多个层可构造出任意高的框架结构。

[0011] 在另一种有利的实施形式中规定,为覆盖层使用了一种基于塑料或凝胶的填充材料。尤其是通过使用相对软的塑料或同样也软的凝胶能够明显地降低传递到芯片部件上的机械应力。

[0012] 在另一种有利的实施形式中规定,芯片装置包括微机械的传感器芯片和/或微电子的分析处理芯片。正好对于特别敏感的微机械的传感器芯片,例如低重力传感器或转速传感器,可以借助该框架结构实现可靠性的明显提高或者说故障率的降低。

[0013] 另一种实施形式规定,在该衬底的与该芯片装置相对置的一侧上设置有传感器模块的一个另外的部件。尤其是传感器模块的不太敏感的部件可以如此地设置在模块壳体的外部。因此可为设置在传感器模块中的芯片装置提供更多的空间。作为替代,该模块壳体可变得较小。因此,例如芯片电容器可以被疏散到壳体的外侧上,以便一方面减少对敏感的传感器部件的影响并且另一方面在壳体内部为这些部件提供更多的空间。

[0014] 另一种有利的实施形式规定,该壳体具有至少一个贯穿的孔,所述孔在框架结构的内部和/或在衬底的内部延伸并且用于传感器模块的固定和/或电接触。借助这样的孔,一方面能够使模块的多个布线平面相互连接,这例如使模块在多格板中以及在其安装到承载衬底上时的连接能力变容易。另一方面这些孔适合于借助压入销将模块固定在承载衬底上。

[0015] 根据另一种有利的实施形式规定,在具有一设置在承载衬底上的传感器模块的传感器装置中,该传感器模块借助其顶面被安装在承载衬底上,其中,该芯片装置设置在衬底和承载衬底之间。在此,该衬底作为保护层用于被安放在模块壳体中的芯片部件。

[0016] 在另一种有利的实施形式中规定,该衬底用作该芯片装置的金属屏蔽装置。由此,可成本有利地实现特别有效的 EMV 屏蔽。

[0017] 此外,根据本发明提出了一种具有多个传感器模块和一连接区域的板,在该板中每个传感器模块的芯片装置通过衬底上的导体结构和各个传感器模块的框架结构中的相应孔以及通过在该板的顶面和/或底面上延伸的导体结构与所述连接区域电连接。通过在该板的顶面或底面上引入导体结构,能够特别简单地且节省面积地实现从这些单个传感器模块至多格板的一个或多个连接区域的数据和信号线路。由此又简化了对多格板中的传感器的测量和/或补偿。

[0018] 此外,本发明的另一个方面提出了一种传感器装置,该传感器装置具有设置在承载衬底上的传感器模块,该传感器模块包括一壳体和设置在该壳体中的芯片装置。在此,该芯片装置设置在壳体的衬底上并且嵌入到沉积在该衬底上的密封层中。此外,该芯片装置设置在一框架结构的窗口区域中,该框架结构设置在该衬底上,其中,该框架结构和该衬底

具有基本上相一致的热膨胀特性。在此,如果该传感器模块以其顶面安装在承载衬底上,其中,该芯片装置设置在该衬底和该承载衬底之间,则由此能够以简单方式保护敏感的芯片装置免受机械的外部影响。

[0019] 在一种有利的实施形式中规定,该衬底用作该芯片装置的金属屏蔽装置。由此可特别简单地实现对芯片装置的电磁屏蔽。

附图说明

[0020] 下面借助附图详细地说明本发明。其中:

[0021] 图 1 示出具有填充材料的传统的传感器模块,该填充材料整个面地沉积在承载衬底上;

[0022] 图 2 示出根据本发明的传感器模块,具有设置在衬底上的芯片装置和框架状地包围芯片装置的框架结构,该框架结构具有通孔电接触部 (Durchkontaktierung)

[0023] 图 3 示出根据本发明的传感器模块,具有一个由多层电路板构造的框架结构;

[0024] 图 4 以立体图示出来自图 3 的传感器模块;

[0025] 图 5 示出根据本发明的传感器模块,具有框架结构和覆盖在该框架结构上的覆盖层;

[0026] 图 6 示出安装到电路板上的传感器模块,在该传感器模块中壳体衬底用作屏蔽装置;

[0027] 图 7 示出安装到电路板上的传感器模块,该传感器模块在电路板衬底的与芯片装置相对的一侧上具有附加的部件;

[0028] 图 8 示出借助压入销安装到电路板上的传感器模块;以及

[0029] 图 9 示出具有多个传感器模块和一个共同的连接区域的多格板。

具体实施方式

[0030] 图 1 示意性地示出传统传感器模块 100 的结构,该传感器模块具有构造为模制壳体 110 的传感器壳体 110。在这种壳体类型中,传感器壳体 110 由电路板衬底 130 和沉积在该电路板衬底上的、由模塑料制成密封层 150 构成。在此,模制壳体 110 容纳芯片装置 120 以及该芯片装置 120 的一个另外的部件 123,该芯片装置 120 包括一个具有微机械传感器结构的传感器芯片 121 和一个单独的分析处理芯片 122。这些部件 121、122、123 安装在电路板衬底 130 上并且借助电路板 130 上的键合线或在此未详细示出的导体结构或所述芯片的通孔电接触部相互布线。该芯片装置 120 完全地嵌入到密封层 150 中,这通常通过用塑料材料对这些部件 121、122、123 进行包覆成形实现。这些部件 121、122、123 的连接通常通过在电路板衬底 130 上或者在电路板衬底 130 中延伸的(在此没有示出的)导体结构实现。

[0031] 由于密封层 150 和电路板衬底 130 的材料特性不同,在温度波动时尤其导致两个壳体部分 130、150 的不同的热膨胀特性,温度波动例如可能出现在制造期间或在模块 100 的运行中。因为在这种壳体类型中密封层 150 和电路板衬底 130 之间的分界面仅在一个平面中延伸,所以两个壳体部分的不同的横向膨胀类似于双金属效应地在它们的边界层上产生机械应力。因为这些芯片部件 121、122、123 一方面安装在电路板 130 上,另一方面嵌入到密封层 150 的塑料材料中,所以这些存在于两个壳体部分之间的机械应力被传递到这些

芯片部件上。在此尤其出现剪切力,所述剪切力可能损坏这些芯片部件 121、122、123 上的敏感结构、例如触点或微机械地产生的结构。

[0032] 图 2 示意性地示出了根据本发明的传感器模块 100 的截面图。在此,该传感器模块 100 具有设置在电路板衬底 130 上的框架结构 140。优选在电路板衬底 130 的整个宽度上延伸的框架结构 140 被构造为在电路板 130 的边缘区域中延伸的环状结构。这些芯片部件 121、122、123 设置在框架结构 140 的由凹槽或空隙构成的开口或窗口区域 141 中,其中,窗口区域 141 在当前情况下用合适的模制材料 150 填充至上棱边。根据本发明,该框架结构 140 基本上具有与该电路板衬底 130 相同的热膨胀性能。这尤其是能够通过为两个壳体部分 130、150 使用同样的材料来实现。由此实现了在温度波动时框架 140 的横向膨胀基本上相当于电路板衬底 130 的横向膨胀,因为电路板材料在模块 100 的整个厚度上延伸。因为密封层 150 和由电路板衬底 130 和框架结构 140 构成的壳体部分之间的分界面现在既在电路板平面中延伸,也垂直于该电路板平面延伸,所以该密封层 150 在被框架结构包含的区域中的热膨胀性能基本上相当于电路板衬底 130 的热膨胀性能。由此减小密封层 150 和电路板衬底 130 之间的机械应力以及因此也减小传递到芯片部件 121、122、123 上的机械应力。

[0033] 因为该框架结构 140 由比较硬的电路板材料制成,所以该框架结构也满足模块壳体 110 在与电路板衬底 130 平面垂直的方向上的支撑功能。优选这样地选择框架结构 140 的高度,使得该框架结构超过设置在该框架结构内的部件 121、122、123 的高度。因此,这些部件 121、122、123 已受到框架结构 140 的足够保护而免受在垂直于电路板平面的方向上出现的机械作用。在这种情况下,与传统的模制壳体的模塑料相比具有更小的硬度的材料被用作密封层 150。例如相对软的塑料材料适合用作密封层。此外,也可用其它合适材料、如凝胶进行填充。也可以用填充材料仅部分地填充由窗口区域 141 构成的开口。如果该用途允许,甚至可完全取消对开口区域 141 的填充。

[0034] 因为较软的填充材料在其例如由热引发的膨胀的情况下基本上将较小的力传递到所述嵌入到该填充材料中的部件 121、122、123 上,所以基本上实现了传感器芯片 121 及其辅助结构 122、123 的机械负荷的减小。

[0035] 如果框架结构 140 的、沿着电路板衬底 130 的侧面延伸的部分被构造得足够宽,则可以在该框架结构中实现通孔电接触部,例如垂直孔形式的通孔电接触部。这些孔例如可以用于电接触不同的布线平面和 / 或用于将模块 100 安装在承载衬底上。图 2 中示出的模块 100 具有这样的孔 111,该孔在框架结构 140 和电路板 130 的内部延伸并且从模块壳体 110 的顶面一直延伸至模块壳体的底面。因此,可以在由电路板 130 的(此处未详细示出的)导体结构形成的中间布线平面和模块壳体 110 的顶面或底面上的触点或导体结构之间实现电连接。如果传感器部件 121、122、123 的这些电接线通过孔 111 通到模块壳体 110 的顶面上,则传感器模块也可以颠倒地建造,也就是说以电路板衬底 130 朝上地建造。由此可获得 EMV 屏蔽结构。如果芯片的连接布线通过一些相应的孔 111 从芯片平面通到模块 100 的顶面或者底面上,则由此可以改善在板中的测量和补偿可行性,这又表现为较低的制造成本。

[0036] 此外,该类型的孔 111 用于将模块 100 固定到承载衬底上,例如借助压入销。

[0037] 为了降低模块 100 的制造成本,由与已组成电路板衬底 130 的材料相同的材料制

造框架结构 140 是有意义的。在此,因为该材料通常是相对成本有利的材料,所以由此能够节约模块 100 的制造成本。在此,该框架结构 140 既可以由一个唯一的厚的层构造,也可以由多个相叠地设置的、分别具有较小厚度的电路板层 142、143、144 构造。在图 3 中示出了具有相应地、层状地构造的框架结构 140 的传感器模块。在此,该框架结构 140 由总共三个薄电路板层 142、143、144 构成。在此,这些电路板层既可以松弛地叠在一起,也可以例如借助胶粘剂相互层合。通过层状的结构能够特别简单地并且成本有利地实现任意高的框架结构 140。为了阐明该结构,在图 4 中示出了来自图 3 的层状地构造的模块 100 的立体图。在此可看出,该框架结构 140 由三个组合在一起的环形结构 142、143、144 组成。因为这些单个的环形结构 142、143、144 基本上具有相同的轮廓,所以在由此构造的层堆栈 140 的内部形成一个基本矩形的窗口区域 141,芯片装置 120 安置在该窗口区域中。

[0038] 图 5 示出了根据本发明的传感器模块 100 的另一种实施形式。在图 2 至 4 中示出的例子中,窗口区域 141 分别用模制材料填充直至框架结构 140 的上棱边,与这些实施例不同,在本实施例中密封层 150 也覆盖框架结构 140 的顶面。因此可实现对内部空间 141 更好的密封。此外,由此可使填充材料在多格板中的施加变得容易,因为尚为流体的填充材料能够从一个模块流至下一个模块。在此也可行的是,流动路径仅设置在框架结构 140 的上部区域中,模制材料在将窗口区域 141 填满至框架结构 140 的上棱边的情况下能够通过流动路径向相邻模块流动。这些流动路径可通过框架结构 140 上部区域中的相应的槽或者空隙实现。

[0039] 借助根据本发明的传感器模块 100 允许构造一种传感器装置,在该传感器装置中模块 100 安装到承载衬底上。图 6 示出一种相应的传感器装置 200,该传感器装置具有用作承载衬底的电路板 210 和设置在该电路板上的传感器模块 100。在此,模块 100 在承载衬底 210 上的安装可以例如通过焊接触点 211 实现。作为焊接触点的替代,也可行的是例如使用导电胶粘剂的粘接连接。如图 6 中举例示出的那样,所述安装也可以架空式地实现,其中,模块借助其顶面固定在承载衬底上。因此这些芯片部件 121、122、123 设置在电路板衬底 130 和承载衬底 210 之间。电路板衬底 130 在这种情况下用作保护层,借助该保护层获得对芯片装置 120 的更好的机械保护。此外,通过相应地金属化的电路板衬底 130 也能够实现对芯片装置 120 的金属屏蔽 (EMV 屏蔽)。

[0040] 通过模块 100 在承载衬底 210 上的专门的架空安装,电路板衬底 130 的现在裸露的外侧可插装一些另外的部件 160,例如芯片电容器或电阻。这些部件能够通过电路板衬底 130 中的相应的通孔电接触部与芯片部件 121、122、123 电连接。

[0041] 如结合图 2 中示出的传感器模块已经描述的那样,穿过框架结构 140 和电路板衬底 130 的这些孔 111 也用于模块在承载衬底 210 上的安装。图 8 示出了一种模块 100,该模块相应地借助压入销 220 和间隔衬套 230 安装在承载衬底 210 上。在此,优选金属的销 220 可以同时用于模块 100 与承载衬底 210 的相应的导体结构的电接触。为此,模块壳体 110 的电路板 130 可具有相应的压入区,通过这些压入区实现传感器模块 100 在压入销 220 上的电接触和 / 或机械固定。

[0042] 在图 9 中示出具有总共 24 个模块的多格板 300,如其例如在制造根据本发明的模块 100 时被使用的那样。在此,单个模块 100 仍然设置在一个共同的电路板衬底上并且最早在一个稍后的方法步骤中通过锯断该共同的电路板衬底而被分离。这些单个模块 100 的

框架结构 140 在该方法阶段中也可以仍然作为延伸经过所有模块的结构而存在,该结构最早在模块的分离过程中被锯断。

[0043] 对于这些单个模块 100,通过设置贯穿的接触孔 111 可以在电路板的顶面、底面上以及在所述顶面和底面之间的中间布线平面中实现模块的布线。因此能够特别简单地且节省面积地实现从这些单个传感器模块 100 至多格板 300 的一个或多个连接区域 310 的(这里没有示出)的数据和信号线路,通过所述数据和信号线路能够实现对多格板中的传感器的测量和 / 或补偿。

[0044] 优选地,使用电路板衬底 130 来制造根据本发明的芯片模块 100,在该电路板衬底上已经在先前的步骤中产生了用于连接和电接触所述芯片部件 121、122、123 的导体结构。这些芯片部件 121、122、123 可以以已知的方式安装在电路板衬底 130 上并且连接到所述导体结构上。此外,该框架结构 140 设置在电路板衬底 130 上。在此,该框架结构 140 可借助已知的方法(例如焊接或粘接)与电路板衬底 130 固定地连接。如果这些芯片部件 121、122、123 在施加框架结构 140 之前被安装在电路板 130 上,那么有足够的空间供这些芯片部件的安装和电接触来使用。替代地,框架结构 140 可以在安装所述芯片部件 121、122、123 之前被设置在电路板 130 上。这可能例如对于以下情况是有利的:框架结构 140 同样安装在电路板衬底 130 上并且为此使用了可能危害到芯片结构的电的或微机械的部件的物质或温度。接着用合适的填充材料 150 填满窗口区域 141。

[0045] 在图中及相应的说明中公开的传感器模块应当仅理解为根据本发明的传感器模块的实施例。在此,与各个实施例无关的全部的所述特征都用于实现本发明。此外,根据本发明的构思也可转用到不同于微机械传感器的其它传感器构思上。因此,例如也可以将光学传感器封装到根据本发明的传感器壳体中。最后也可以根据这里提出的构思建造仅具有微电子芯片的模块。

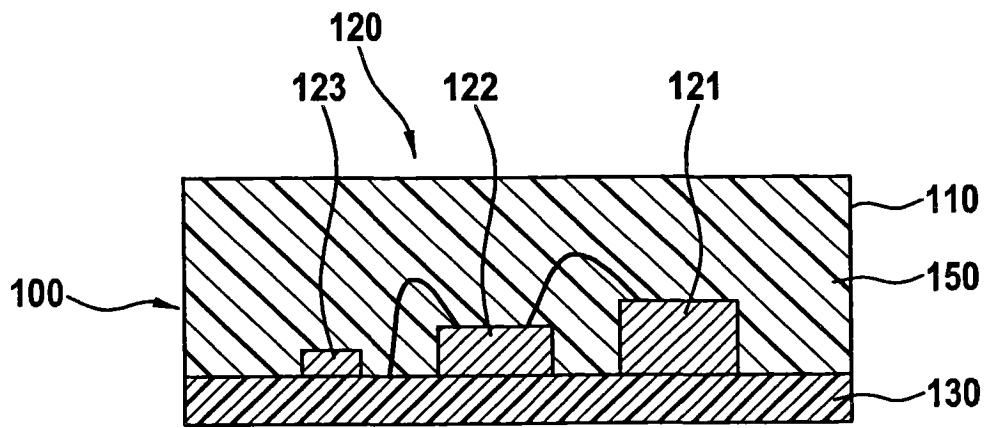


图 1

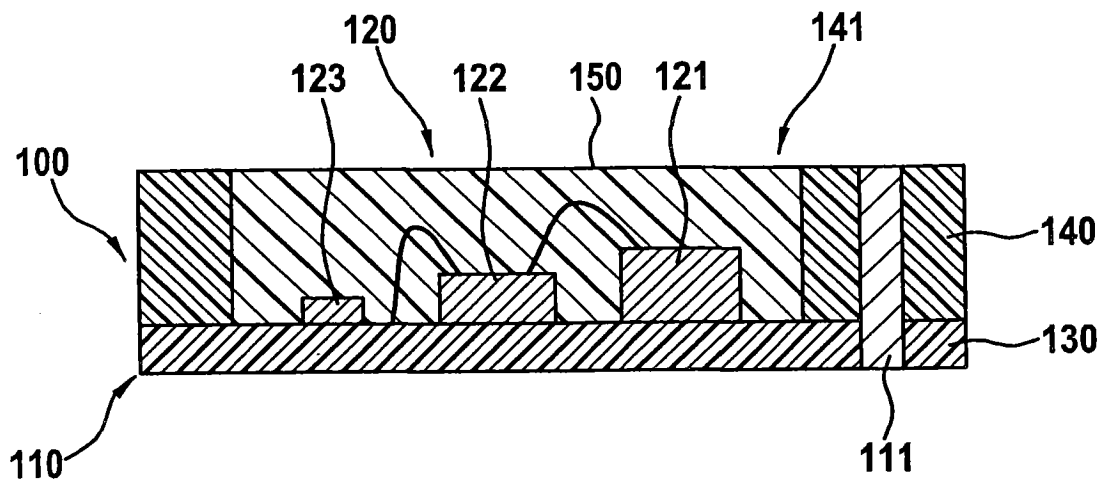


图 2

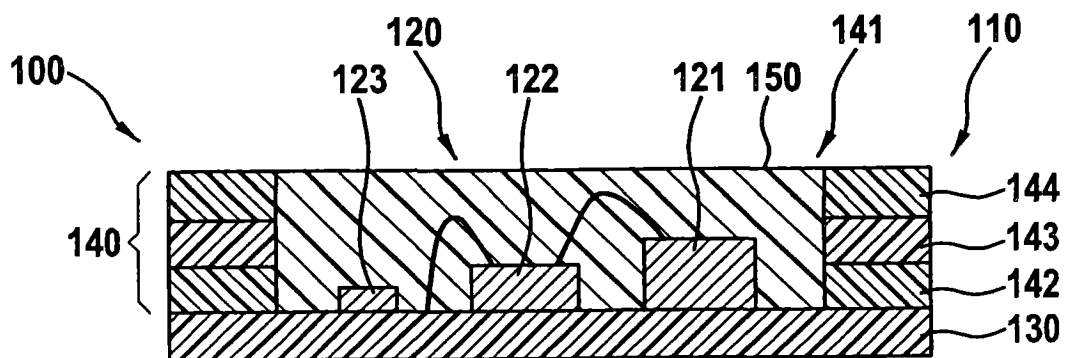


图 3

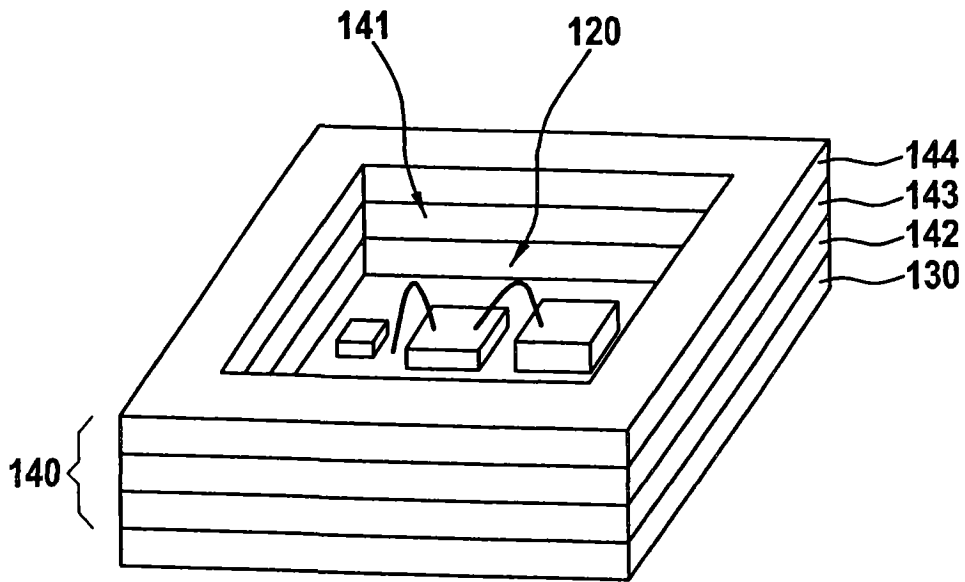


图 4

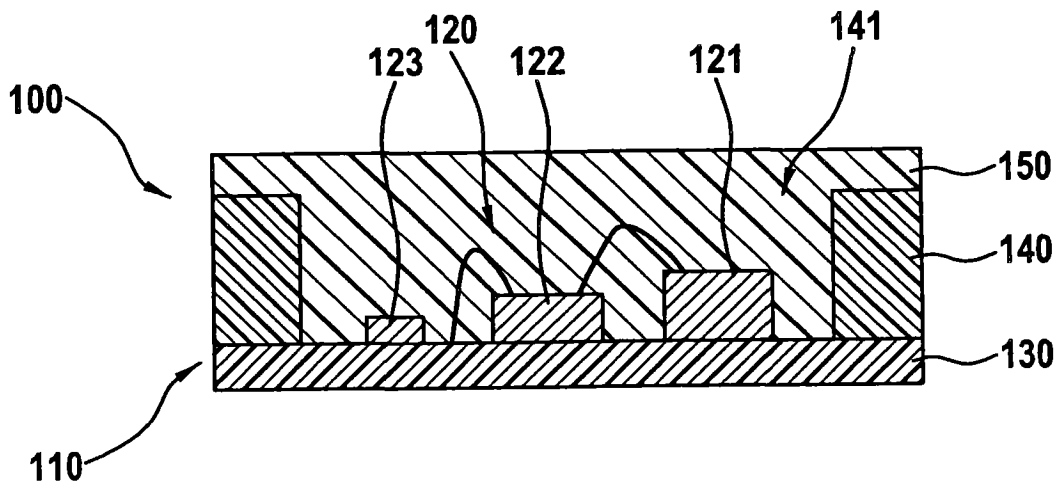


图 5

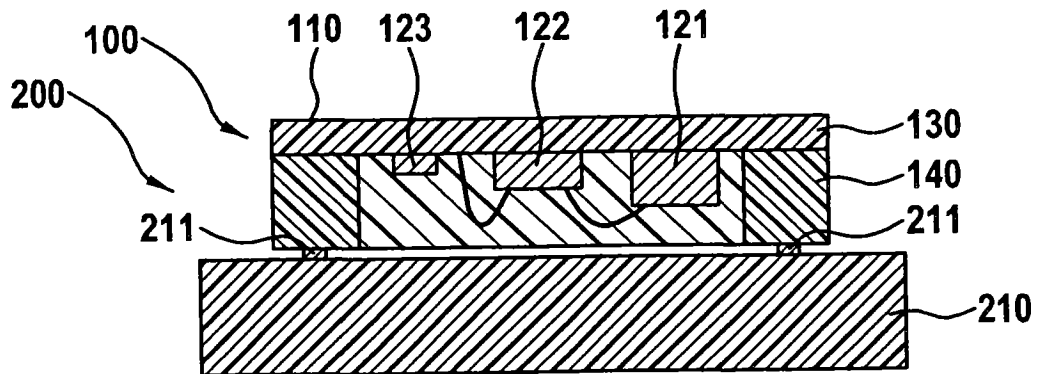


图 6

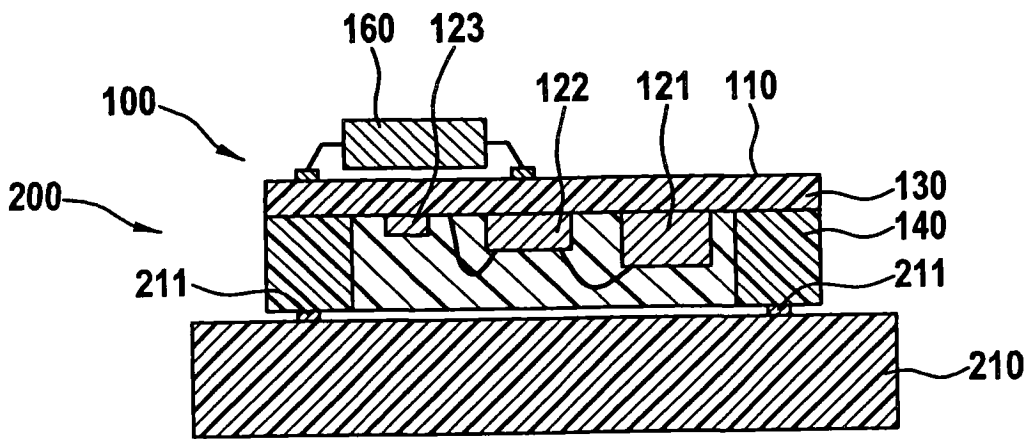


图 7

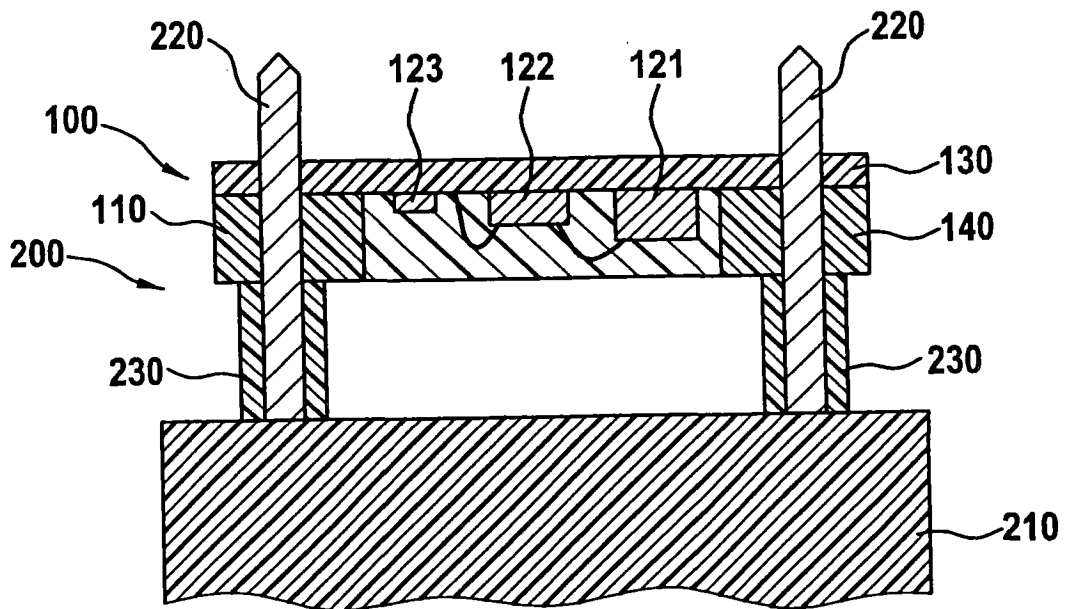


图 8

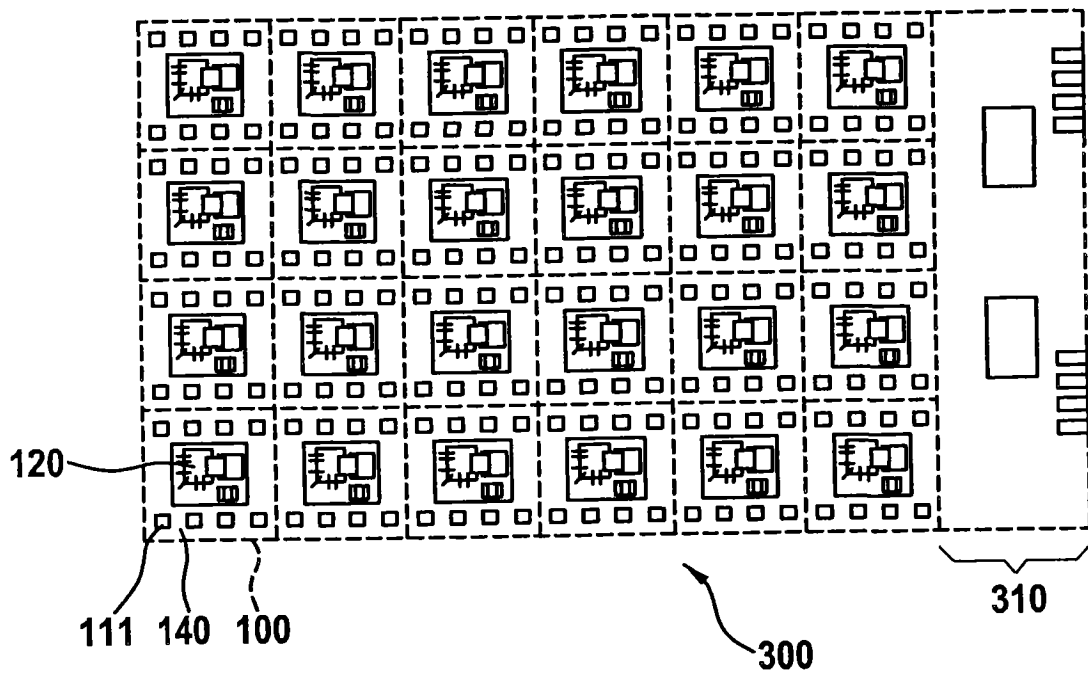


图 9