



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111819428 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(21) 申请号 201980017122.2

(22) 申请日 2019.03.05

(30) 优先权数据

2018-039959 2018.03.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.09.04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/008659 2019.03.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/172263 JA 2019.09.12

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 早川裕 与仓久则

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 高迪

(51) Int.Cl.

G01L 9/00 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 29/84 (2006.01)

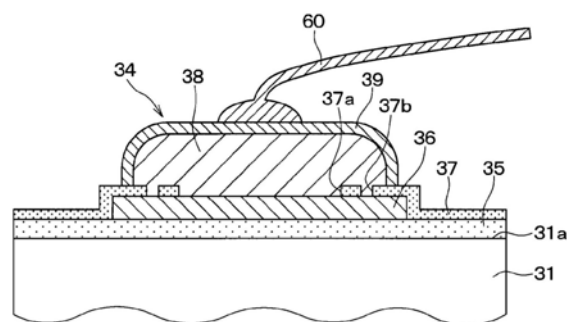
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

电子装置

(57) 摘要

具备：基板(31)，具有一面(31a)；第1金属膜(36)，形成在一面上；绝缘膜(37)，在一面(31a)上以将第1金属膜(36)覆盖的状态形成，并形成有使第1金属膜(36)露出的接触孔(37a)；以及第2金属膜(38)，形成在从第1金属膜(36)中的从接触孔(37a)露出的部分到绝缘膜(37)中的接触孔(37a)的周围。并且，使焊盘部(34)为第1金属膜(36)和第2金属膜(38)被层叠的结构，在绝缘膜(37)形成作为应力降低构造(37b)的缝。



1. 一种电子装置,具有焊盘部(34),
上述电子装置具备:
基板(31),具有一面(31a);
第1金属膜(36),形成在上述一面上;
绝缘膜(37),在上述一面上以将上述第1金属膜覆盖的状态形成,并形成有使上述第1金属膜露出的接触孔(37a);以及
第2金属膜(38),形成在从上述第1金属膜中的从上述接触孔露出的部分到上述绝缘膜中的上述接触孔的周围;
上述焊盘部通过将上述第1金属膜与上述第2金属膜层叠而构成;
在上述绝缘膜形成有应力降低构造(37、37a、37b)。
2. 如权利要求1所述的电子装置,
在上述绝缘膜中,在位于上述第1金属膜与上述第2金属膜之间的部分处形成有使上述第1金属膜露出的缝作为上述应力降低构造(37b);
上述第2金属膜也被配置在上述第1金属膜中的从上述缝露出的部分上。
3. 如权利要求1或2所述的电子装置,
在上述绝缘膜中,在上述接触孔内残留上述绝缘膜的状态下形成有上述接触孔作为上述应力降低构造(37)。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的电子装置,
在上述绝缘膜中,形成有开口端为圆状的上述接触孔作为上述应力降低构造(37a)。
5. 如权利要求1~3中任一项所述的电子装置,
在上述绝缘膜中,形成有具有多个侧面且连结相邻的上述侧面的部分为曲面的上述接触孔作为上述应力降低构造(37a)。
6. 如权利要求1~3中任一项所述的电子装置,
在上述绝缘膜中,形成有开口端为5边以上的多边形形状的上述接触孔作为上述应力降低构造(37a)。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的电子装置,
具有形成在上述第2金属膜上、由金构成的第3金属膜(39);
上述焊盘部通过将上述第1金属膜、上述第2金属膜、上述第3金属膜层叠而构成;
上述第3金属膜的膜厚为0.4 μ m以上。
8. 一种电子装置,具有焊盘部(34),
上述电子装置具备:
基板(31),具有一面(31a);
第1金属膜(36),形成在上述一面上;
绝缘膜(37),在上述一面上以将上述第1金属膜覆盖的状态形成,并形成有使上述第1金属膜露出的接触孔(37a);
第2金属膜(38),形成在从上述第1金属膜中的从上述接触孔露出的部分到上述绝缘膜中的上述接触孔的周围;以及
第3金属膜(39),形成在上述第2金属膜上,由金构成;
上述焊盘部通过将上述第1金属膜、上述第2金属膜、上述第3金属膜层叠而构成;

上述第3金属膜的膜厚为0.4 μm 以上。

电子装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2018年3月6日提出的日本专利申请第2018-39959号,在此其记载的内容通过参照而援引。

技术领域

[0003] 本公开涉及在焊盘(pad)部连接接合线(bonding wire)的电子装置。

背景技术

[0004] 以往,作为在传感器芯片所具备的焊盘部上连接着接合线的电子装置,提出了压力传感器(例如,参照专利文献1)。具体而言,该压力传感器,在形成有压力检测元件的传感器芯片的一面上,形成有与压力检测元件电连接的第1金属膜,并且以将第1金属膜覆盖的方式形成有绝缘膜。在绝缘膜,形成有开口端被做成矩形状的接触孔,以使第1金属膜的规定区域露出。并且,在第1金属膜中的从接触孔露出的部分上配置有第2金属膜。另外,第2金属膜也形成在绝缘膜中的接触孔的周围。并且,焊盘部是将第1金属膜及第2金属膜层叠而构成的。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2006-200925号公报

发明内容

[0008] 但是,在上述那样的电子装置中,如果焊盘部被破坏,则不再发挥作为传感器的功能。因此,希望使焊盘部的可靠性提高。

[0009] 本公开的目的是提供一种能够提高焊盘部的可靠性的电子装置。

[0010] 根据本公开的1个技术方案,电子装置具备:基板,具有一面;第1金属膜,形成在一面上;绝缘膜,在一面上以将第1金属膜覆盖的状态形成,并形成有使第1金属膜露出的接触孔;以及第2金属膜,形成在从第1金属膜中的从接触孔露出的部分到绝缘膜中的接触孔的周围;焊盘部通过第1金属膜与第2金属膜层叠而构成;在绝缘膜上,形成有应力降低构造。

[0011] 由此,与在绝缘膜上不形成应力降低构造的情况相比,能够抑制焊盘部被破坏,能够提高焊盘部的可靠性。

[0012] 根据本公开的另一技术方案,在绝缘膜上,作为应力降低构造,在位于第1金属膜与第2金属膜之间的部分处形成有使第1金属膜露出的缝;第2金属膜也被配置在第1金属膜中的从缝露出的部分上。

[0013] 由此,与不形成缝的情况相比,能够使第1金属膜中的与第2金属膜及绝缘膜接触的部分增加。因此,能够降低第1金属膜中的与第2金属膜及绝缘膜接触的的部分的每单位部分发生的应力。因而,能够抑制在第1金属膜上被导入裂纹,能够提高焊盘部的可靠性。

[0014] 此外,根据本公开的另一技术方案,电子装置具备:基板,具有一面;第1金属膜,形

成在一面上;绝缘膜,在一面上以将第1金属膜覆盖的状态形成,形成有使第1金属膜露出的接触孔;第2金属膜,形成在从第1金属膜中的从接触孔露出的部分到绝缘膜中的接触孔的周围;以及第3金属膜,形成在第2金属膜上,由金构成;焊盘部通过第1金属膜、第2金属膜、第3金属膜层叠而构成;第3金属膜其膜厚为0.4 μ m以上。

[0015] 由此,能够将第3金属膜内的气孔几乎消除,能够提高剪切强度。因而,能够提高焊盘部的可靠性。

[0016] 另外,上述及权利要求书中的括号内的标号,表示权利要求书所记载的用语与后述的实施方式中记载的例示该用语的具体物等的对应关系。

附图说明

[0017] 图1是表示第1实施方式的压力传感器的结构的立体图。

[0018] 图2是沿着图1中的II—II线的剖视图。

[0019] 图3是在图1中的传感器芯片上形成的焊盘部附近的剖视图。

[0020] 图4是表示在图3中的绝缘膜形成的接触孔附近的第1金属膜及绝缘膜的平面图。

[0021] 图5是表示第1实施方式的变形例中的在绝缘膜形成的接触孔附近的第1金属膜及绝缘膜的平面图。

[0022] 图6是表示第2实施方式的在绝缘膜形成的接触孔附近的第1金属膜及绝缘膜的平面图。

[0023] 图7是表示第3实施方式的在绝缘膜形成的接触孔附近的第1金属膜及绝缘膜的平面图。

[0024] 图8是表示第3实施方式的变形例的在绝缘膜形成的接触孔附近的第1金属膜及绝缘膜的平面图。

[0025] 图9是表示第4实施方式的在绝缘膜形成的接触孔附近的第1金属膜及绝缘膜的平面图。

[0026] 图10是表示第3金属膜的膜厚与气孔的数量的关系的图。

[0027] 图11是表示第3金属膜的膜厚与剪切强度的关系的图。

具体实施方式

[0028] 以下,基于附图对本公开的的实施方式进行说明。另外,在以下的各实施方式中,对相互相同或等同的部分赋予相同的标号而进行说明。

[0029] (第1实施方式)

[0030] 参照附图对第1实施方式进行说明。在本实施方式中,对将电子装置应用于压力传感器的例子进行说明。另外,本实施方式的压力传感器例如为了检测设在柴油发动机的排气管上的柴油颗粒过滤器(以下称作DPF)的压力损失而被安装在该排气管上。并且,该压力传感器被作为检测DPF的上游侧压力与DPF的下游侧压力的压力差的差压检测型的压力传感器使用。

[0031] 如图1所示,本实施方式的压力传感器具备通过将聚苯硫醚(即PPS)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(即PBT)、环氧树脂等进行模成形而构成的壳体10。另外,在图1中,将后述的盖部80省略而表示。

[0032] 本实施方式的壳体10具有主体部11、装备在主体部11的端口部12、组装部13及连接器部14等。具体而言,主体部11被做成了具有一面11a及另一面11b、和将这些一面11a及另一面11b相连的第1~第4侧面11c~11f的大致长方体状。

[0033] 端口部12在主体部11的第1侧面11c上以沿着第1侧面11c的法线方向延伸的方式装备有两个。组装部13被装备在主体部11的第2侧面11d。连接器部14被装备在主体部11的第4侧面11f,为在内部具有空洞的筒状。

[0034] 此外,在壳体10上,如图1及图2所示,形成有供测量介质被导入的压力导入孔15。该压力导入孔15通过将形成在主体部11上的第1导入孔15a与形成在主体部11及端口部12上的第2导入孔15b连结而构成。

[0035] 具体而言,在壳体10上,在主体部11的一面11a形成有凹部16,第1导入孔15a从凹部16的底面朝向另一面11b形成。第2导入孔15b将端口部12贯通并且沿着端口部12的延伸设置方向也形成在主体部11上,与第1导入孔15a连通。在本实施方式中,这样形成将壳体10贯通的压力导入孔15。

[0036] 并且,在形成于主体部11的凹部16中,经由未图示的粘接剂,搭载有由印刷基板等构成的布线基板20。布线基板20,在与壳体10侧相反侧的一面20a上,搭载有两个传感器芯片30、电路芯片40、电容器等的多个电子零件50。此外,在布线基板20上,在一面20a形成有多个焊盘部21,并且形成有与各压力导入孔15连通的两个贯通孔22。

[0037] 各传感器芯片30具有矩形板状的硅基板31,通过在硅基板31的另一面31b侧形成凹部32,在一面31a侧构成隔膜33。并且,硅基板31上,在隔膜33上形成有未图示的应变计电阻(gauge resistance),以构成电桥电路。即,本实施方式的传感器芯片30被做成了以下这样的半导体隔膜式:当在隔膜33上被施加压力,则应变计电阻的电阻值变化,电桥电路的电压变化,输出与该电压的变化对应的传感器信号。此外,在传感器芯片30,形成有与电路芯片40电连接的焊盘部34。

[0038] 这里,参照图3及图4对本实施方式的焊盘部34附近的结构具体地进行说明。另外,图4是表示接触孔37a附近的第1金属膜36及绝缘膜37的配置关系的平面图,为了容易理解,对第1金属膜36施以了阴影。

[0039] 硅基板31在一面31a形成有由氮化膜等构成的保护膜35。并且,在该保护膜35的表面形成有第1金属膜36。另外,在保护膜35,在与图3不同截面中形成有接触孔,第1金属膜36经由形成在保护膜35的接触孔与应变计电阻电连接。即,第1金属膜36是作为布线部发挥功能的金属膜,在保护膜35上适当地引绕。在本实施方式中,第1金属膜36例如由以铝或铝为主成分的合金构成。

[0040] 此外,在保护膜35的表面上,以将第1金属膜36覆盖的方式形成有由氧化膜等构成的绝缘膜37。并且,在绝缘膜37,形成有使第1金属膜36的规定区域露出的接触孔37a。另外,在本实施方式中,接触孔37a其开口端被做成平面矩形状。

[0041] 并且,在第1金属膜36上,形成有第2金属膜38。具体而言,第2金属膜38跨从露出于接触孔37a的第1金属膜36上到绝缘膜37的接触孔37a的周围的部分而形成。即,成为在第1金属膜36与第2金属膜38之间,绝缘膜37的作为接触孔37a的周围的部分被夹着的状态。另外,第2金属膜38例如由镍或以镍为主成分的合金构成。

[0042] 并且,在本实施方式中,在绝缘膜37,位于第1金属膜36与第2金属膜38之间的部分

处形成有缝37b。在本实施方式中,缝37b为将接触孔37a包围的框状,并被形成为使第1金属膜36露出。即,本实施方式的第1金属膜36为从接触孔37a及缝37b露出的状态。另外,在本实施方式中,缝37b相当于应力降低构造。

[0043] 并且,如图3所示,第2金属膜38也被配置在缝37b内,与第1金属膜36接触。此外,在第2金属膜38上,以将第2金属膜38的表面覆盖的方式形成有第3金属膜39。该第3金属膜39由具有耐腐蚀性的材料构成,例如由金或以金为主成分的合金构成。并且,在本实施方式中,这样第1金属膜36、第2金属膜38、第3金属膜39被层叠从而构成焊盘部34。

[0044] 以上是本实施方式的传感器芯片30的结构。并且,焊盘部34在第3金属膜39上连接着接合线60,经由接合线60与电路芯片40电连接。另外,接合线60由金或铝等构成。

[0045] 并且,各传感器芯片30如图2所示,以硅基板31的另一面31b侧被朝向布线基板20的状态经由未图示的粘接剂搭载在布线基板20上,以将形成在布线基板20上的各贯通孔22封堵。由此,被导入到压力导入孔15中的测量介质被施加于传感器芯片30。

[0046] 电路芯片40具备进行对于各传感器芯片30的驱动信号的输出及向外部的检测用信号的输出、并且被从传感器芯片30输入传感器信号、将该传感器信号放大、进行运算处理等而向外部电路输出的控制电路等。并且,电路芯片40具有多个焊盘部41,多个焊盘部41的一部分经由接合线60与传感器芯片30的焊盘部34电连接。此外,多个焊盘部41的其余经由接合线61与形成在布线基板20的焊盘部21电连接。另外,虽然没有被特别限定,但电路芯片40被搭载在两个传感器芯片30之间。

[0047] 在布线基板20的各贯通孔22及传感器芯片30的凹部32中,配置有凝胶状的保护部件70。该保护部件70是用来从测量介质中包含的腐蚀气体及湿度保护布线基板20及传感器芯片30的。即,在本实施方式中,测量介质的压力经由保护部件70被施加于隔膜33。

[0048] 另外,例如使用氟凝胶、硅凝胶、氟硅酮凝胶等作为保护部件70。特别是,在作为测量介质而测量排气气体压力的情况下,由于由排气气体形成的冷凝水溶入排气气体中含有的氮氧化物或硫氧化物而具有较强的酸性,所以作为保护部件70优选的是使用耐酸性较强的氟凝胶。

[0049] 此外,如图1所示,在壳体10上,具备多个金属制的端子(接头)17,各端子17通过用镶嵌模铸与壳体10一体地成形,由此被保持在壳体10内。

[0050] 具体而言,各端子17被保持为将壳体10贯通,一端部突出到凹部16内,另一端部突出到连接器部14内。并且,各端子17其突出到凹部16内的一端部经由接合线62与形成在布线基板20的焊盘部21电连接。此外,端子17其突出到连接器部14内的另一端部在该连接器部14内露出,与外部布线部件等电连接。

[0051] 进而,在壳体10上,如图2所示,具备盖部80,以将凹部16封闭。在本实施方式中,盖部80由聚苯硫醚、聚对苯二甲酸丁二酯、环氧树脂等构成,经由粘接剂等被装备在壳体10上。由此,由凹部16和盖部80包围的空间被密闭而构成基准压力室。

[0052] 此外,在壳体10的组装部13上,如图1所示,以在一面11a的法线方向上贯通的方式形成有当向被安装部件安装时供螺栓等的螺纹部件插入的固定孔13a。该固定孔13a是通过在构成组装部13的树脂上所形成的贯通孔的壁面中嵌入金属制的环而构成。

[0053] 以上是本实施方式的压力传感器的结构。接着,对上述压力传感器的动作简单地进行说明。

[0054] 上述压力传感器例如被设置为,在压力导入孔15的一方中被导入DPF的上游侧排气,在压力导入孔15的另一方中被导入DPF的下游侧排气。由此,用一方的传感器芯片30检测上游侧的压力,用另一方的传感器芯片30检测下游侧的压力。并且,对于电路芯片40而言,计算上游侧的压力与下游侧的压力的差,将运算结果经由端子17向外部电路输出。因而,根据运算结果检测DPF前后的排气管的压力差。

[0055] 如以上说明,在本实施方式中,在绝缘膜37中的位于第1金属膜36及第2金属膜38之间的部分处,形成有使第1金属膜36露出的缝37b。并且,在缝37b内也配置有第2金属膜38。因此,与在绝缘膜37上没有形成该缝37b的情况相比,能够抑制在第1金属膜36上被导入裂纹而焊盘部34被破坏。即,能够提高焊盘部34的可靠性。

[0056] 即,对于上述那样的传感器芯片30而言,在第1金属膜36上,存在与绝缘膜37及第2金属膜38接触的部分(以下称作三重点部分)。在此情况下,在没有形成缝37b的以往的传感器芯片(以下,称作以往的传感器芯片)中,第1金属膜36中的从接触孔37a露出的部分的端部为三重点部分。并且,第1金属膜36的三重点部分,由于绝缘膜37及第2金属膜38的热收缩、热膨胀而被施加较大的应力,容易被导入裂纹。

[0057] 但是,在本实施方式中,在绝缘膜37形成缝37b,使得在缝37b内也配置第2金属膜38。因此,在本实施方式中,第1金属膜36中的从接触孔37a露出的部分的端部及从缝37b露出的部分的端部为三重点部分。因而,在本实施方式中,能够使第1金属膜36上的三重点部分增加,能够减小三重点部分的每单位部分发生的应力。由此,能够抑制在第1金属膜36中被导入裂纹,能够提高焊盘部34的可靠性。

[0058] (第1实施方式的变形例)

[0059] 对第1实施方式的变形例进行说明。在上述第1实施方式中,也可以不将缝37b做成框状。例如,也可以如图5所示那样,将缝37b分断为多个。即,也可以将缝37b形成为点线状。另外,图5是表示接触孔37a附近的第1金属膜36及绝缘膜37的配置关系的平面图,为了容易理解,对第1金属膜36施以了阴影。

[0060] (第2实施方式)

[0061] 对第2实施方式进行说明。本实施方式相对于第1实施方式,变更了形成于绝缘膜37的接触孔37a的形状。关于其他,与第1实施方式是同样的,因此这里省略说明。

[0062] 在本实施方式中,如图6所示,接触孔37a被形成为格子状。即,接触孔37a被形成为,在该接触孔37a内残留绝缘膜37。在本实施方式中,接触孔37a被形成为,在该接触孔37a内以点状残留绝缘膜37。

[0063] 另外,图6是表示接触孔37a附近的第1金属膜36及绝缘膜37的配置关系的平面图,为了容易理解,对第1金属膜36施以了阴影。此外,在本实施方式中,存在于接触孔37a内的绝缘膜37相当于应力降低构造。换言之,在本实施方式中,格状的接触孔37a相当于应力降低构造。

[0064] 如果为以上这样的接触孔37a,与以往的接触孔37a相比,也能够使第1金属膜36上的三重点部分增加,所以能够得到与上述第1实施方式同样的效果。

[0065] (第3实施方式)

[0066] 对第3实施方式进行说明。本实施方式相对于第1实施方式,变更了形成于绝缘膜37的接触孔37a的形状。关于其他,与第1实施方式是同样的,因此这里省略说明。

[0067] 本实施方式的接触孔37a如图7所示,为开口端呈圆状的圆筒状。即,接触孔37a为不具有角部的结构。另外,在本实施方式中,接触孔37a的形状相当于应力降低构造。

[0068] 对于这样的接触孔37a而言,与开口端为矩形状的以往的接触孔相比,由于不具有角部,所以能够抑制应力集中于接触孔37a的特定部位。因此,能够抑制在第1金属膜36被导入裂纹,能够得到与上述第1实施方式同样的效果。

[0069] (第3实施方式的变形例)

[0070] 对第3实施方式的变形例进行说明。在上述第3实施方式中,接触孔37a也可以如图8所示,具有面方向不同的多个侧面,将相邻的侧面连结的部分为曲面。换言之,接触孔37a为角部被倒角的形状。如果为这样的接触孔37a,也能够抑制应力集中于接触孔37a的特定部位,所以能够得到与上述第3实施方式同样的效果。

[0071] (第4实施方式)

[0072] 对第4实施方式进行说明。本实施方式相对于第1实施方式,变更了形成于绝缘膜37的接触孔37a的形状。关于其他,与第1实施方式是同样的,因此这里省略说明。

[0073] 本实施方式的接触孔37a如图9所示,为开口端呈八边形状的八边筒状。另外,在本实施方式中,接触孔37a的形状相当于应力降低构造。

[0074] 对于这样的接触孔37a而言,虽然为具有角部的形状,但与做成矩形状的以往的接触孔相比,角部的数量变多,能够使在1个角部发生的应力变小。因此,能够抑制起因于在该角部发生的应力而在第1金属膜36导入裂纹,能够得到与上述第1实施方式同样的效果。

[0075] 另外,在本实施方式中,以接触孔37a的开口端是八边形状的情况为例进行了说明。但是,只要为与开口端被做成矩形状的情况相比角部的数量变多的接触孔37a,就能够得到本实施方式的效果,所以接触孔37a只要被做成开口端为五边形以上的多边形形状就可以。

[0076] (第5实施方式)

[0077] 本实施方式相对于第1实施方式,规定了第3金属膜39的膜厚。关于其他,与第1实施方式是同样的,因此这里省略说明。

[0078] 本实施方式的压力传感器的结构基本上与第1实施方式是同样的,但为不形成缝34b的结构。并且,在本实施方式中,第3金属膜39由金膜构成,被规定了膜厚。

[0079] 这里,本发明人首先着眼于第3金属膜39的膜厚与形成于第3金属膜39的气孔的数量的关系,进行了硝酸曝气试验,得到了图10所示的结果。另外,所述的气孔,构成含氯等的腐蚀介质达到第2金属膜38的通路。因此,气孔的数量越多,第2金属膜38越容易被腐蚀。如图10所示,确认了气孔在第3金属膜39的膜厚小于 $0.4\mu\text{m}$ 的情况则急剧地增加,在 $0.4\mu\text{m}$ 以上时几乎不形成。

[0080] 此外,本发明人着眼于第3金属膜39的膜厚与剪切强度的关系而进行了拉伸试验,得到了图11所示的结果。如图11所示,确认了第3金属膜39的膜厚为 $0.4\mu\text{m}$ 以上则剪切强度急剧地变大。如果将其与上述图10的结果相对照,则推测是因为,通过在第3金属膜39中几乎不存在气孔,第2金属膜38的腐蚀被抑制,并且在第3金属膜39中不易存在成为破坏的起点的部分。

[0081] 因而,在本实施方式中,第3金属膜39其膜厚为 $0.4\mu\text{m}$ 以上。

[0082] 如以上说明,在本实施方式中,第3金属膜39由金膜构成,膜厚为 $0.4\mu\text{m}$ 以上。因此,

能够将第3金属膜39的气孔的数量几乎消除,能够提高剪切强度。因而,能够抑制焊盘部34被破坏,能够提高焊盘部34的可靠性。

[0083] (其他实施方式)

[0084] 将本公开依据实施方式进行了记述,但应理解的是本公开并不限于该实施方式及构造。本公开也包含各种变形例及等同范围内的变形。除此以外,各种组合或形态,进而在它们中仅包含一要素、其以上或其以下的其他的组合或形态也落入在本公开的范畴或思想范围中。

[0085] 例如,在上述各实施方式中,以压力传感器为例进行了说明。但是,上述各实施方式也可以对加速度传感器或角速度传感器应用。

[0086] 此外,在上述各实施方式中,对形成在传感器芯片30的焊盘部34进行了说明。但是,上述各实施方式也可以对布线基板20的焊盘部21或电路芯片40的焊盘部41等应用。

[0087] 并且,在上述第1~第4实施方式中,也可以不具备第3金属膜39。

[0088] 此外,在上述第2实施方式中,残留在接触孔37a内的绝缘膜37也可以不被配置为点状,残留在接触孔37a内的绝缘膜37的形状可以适当变更。

[0089] 并且,在上述第5实施方式中,第3金属膜39也可以由以金为主成分的合金构成。这样,即使将第3金属膜39用以金为主成分的合金构成,通过使第3金属膜39的膜厚为 $0.4\mu\text{m}$ 以上,也能够得到与上述第5实施方式同样的效果。

[0090] 进而,也可以将上述各实施方式适当组合。例如,也可以将上述第1实施方式与上述第5实施方式组合,在绝缘膜37形成缝37b。此外,也可以将第2实施方式与上述第3~第5实施方式组合,使接触孔37a为格子状。另外,在将上述第2实施方式与上述第3、第4实施方式组合的情况下,只要使得绝缘膜37残留在接触孔37a内,使得接触孔37a的最外部分为上述第3、第4实施方式的结构就可以。此外,将上述第3、第4实施方式与上述第5实施方式组合,接触孔37a既可以开口端为圆状,也可以开口端为五边形以上的多边形形状。

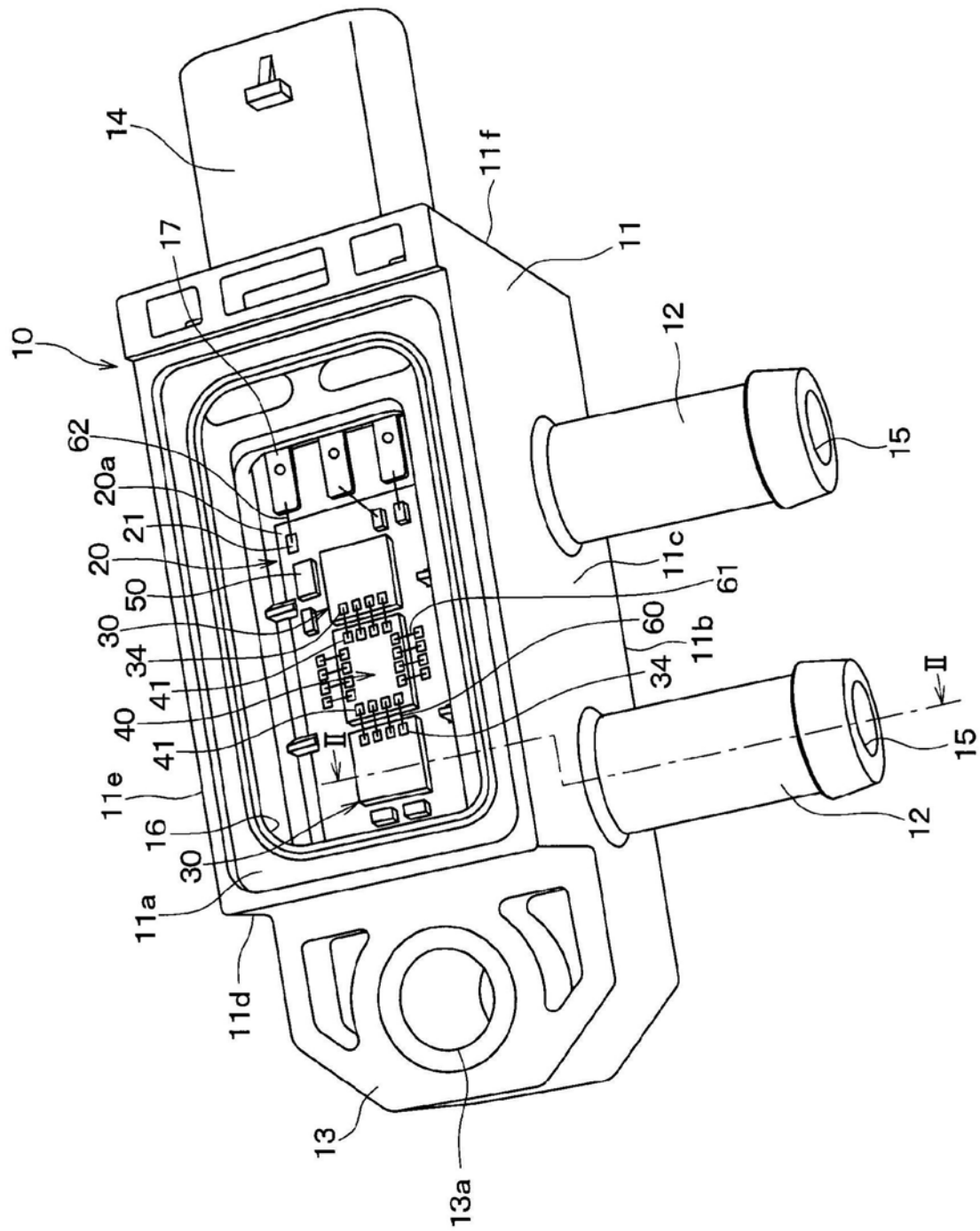


图1

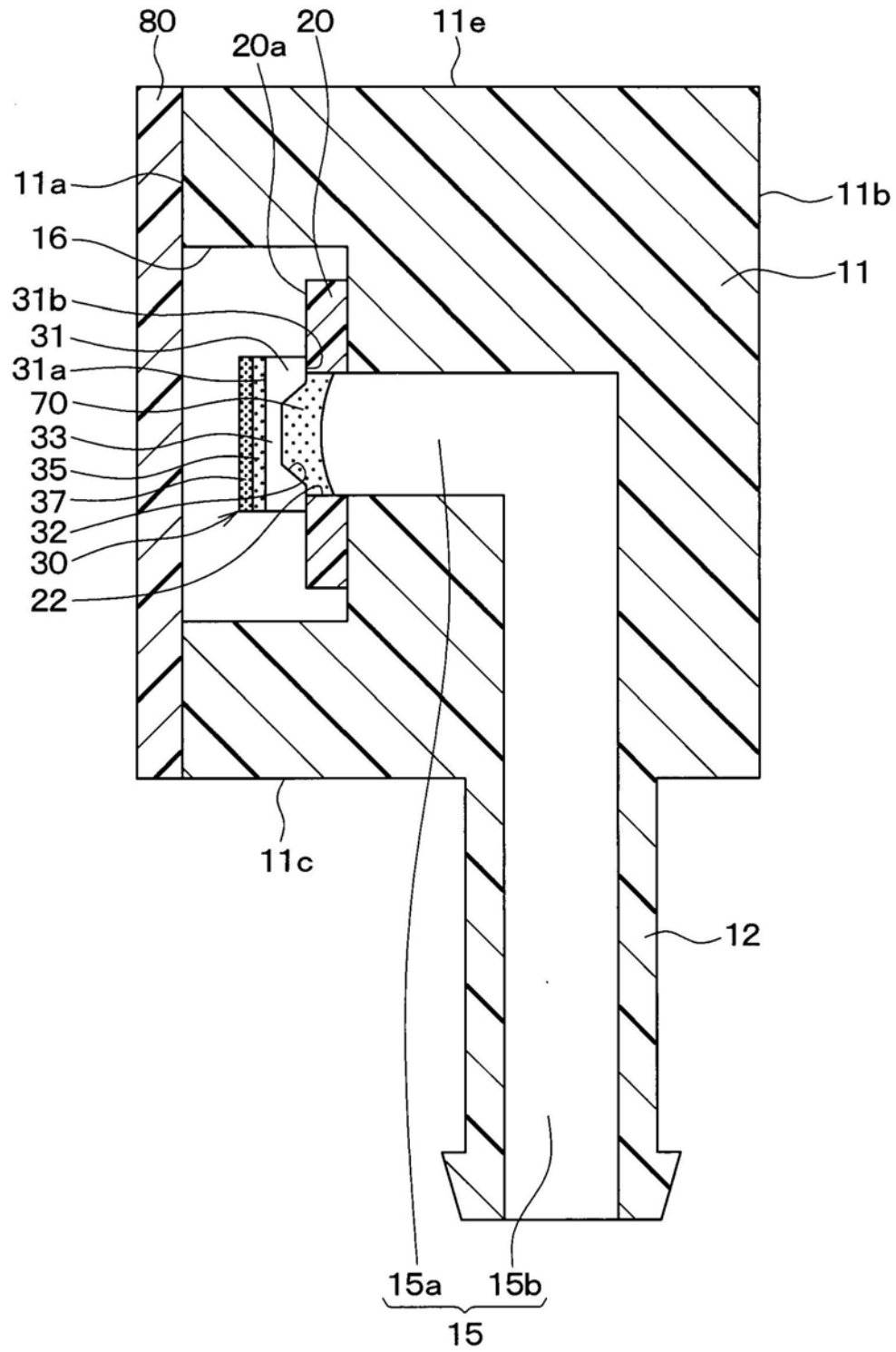


图2

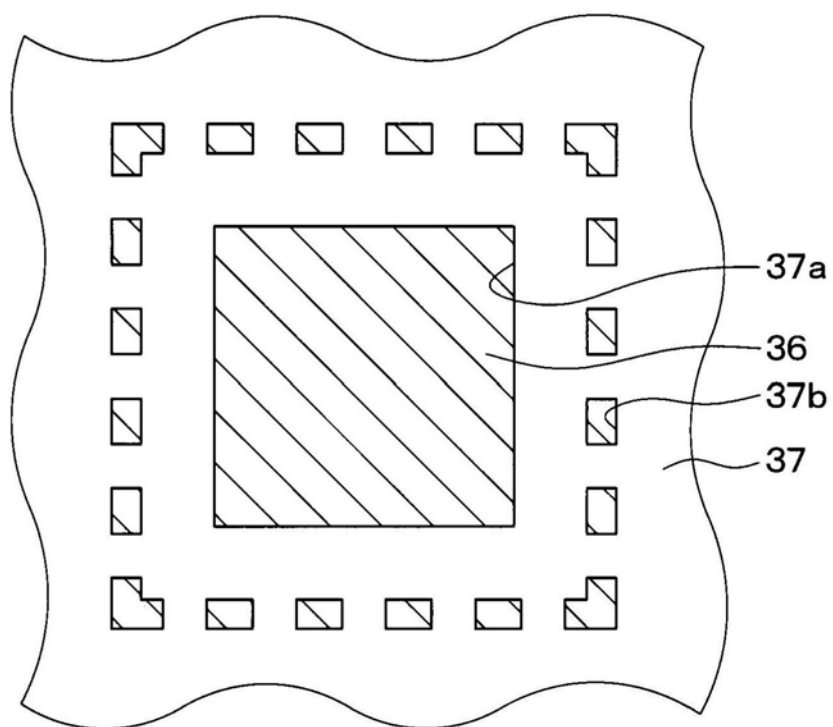


图5

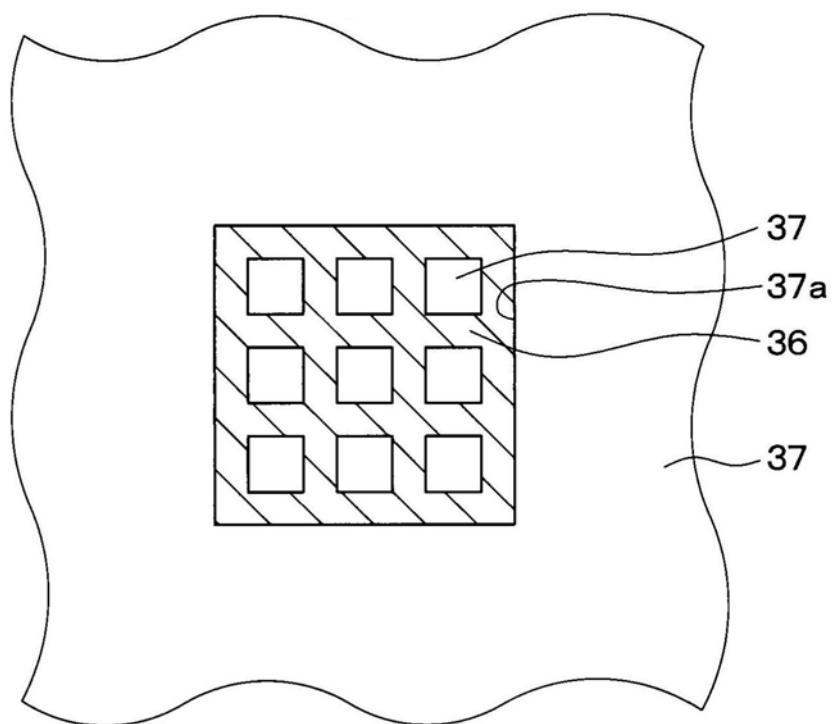


图6

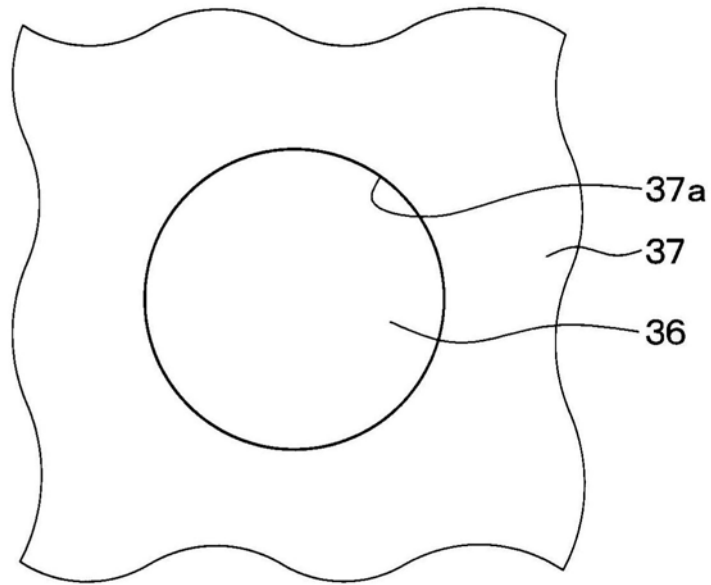


图7

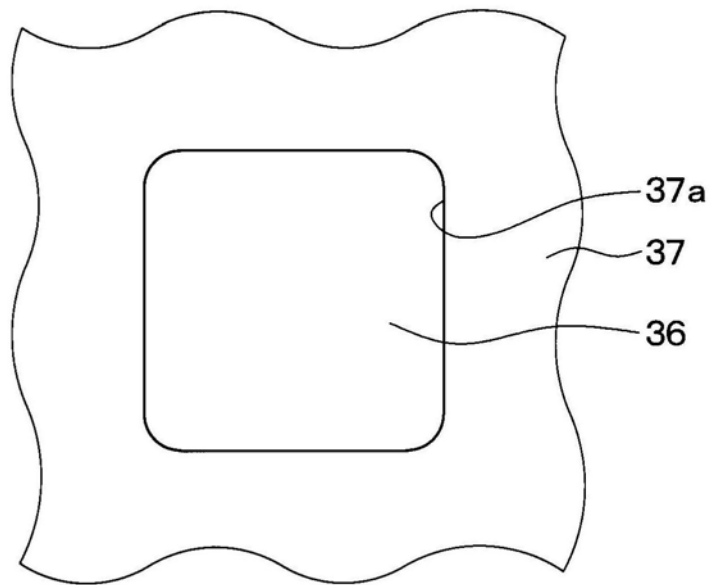


图8

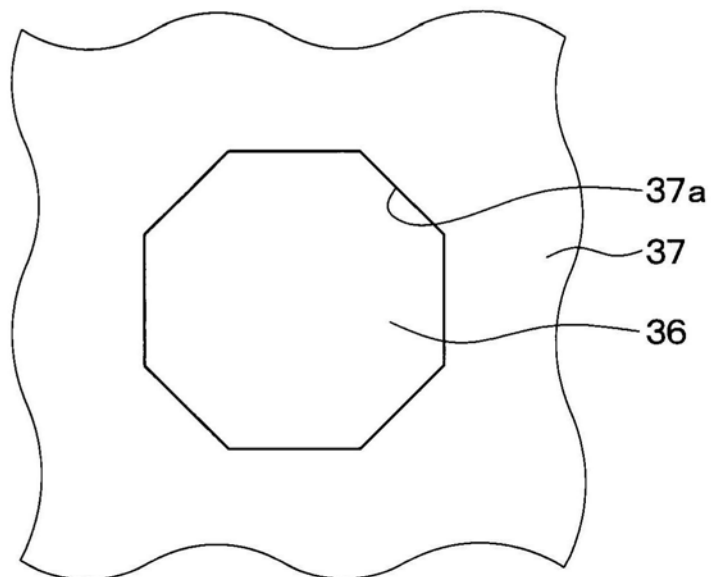


图9

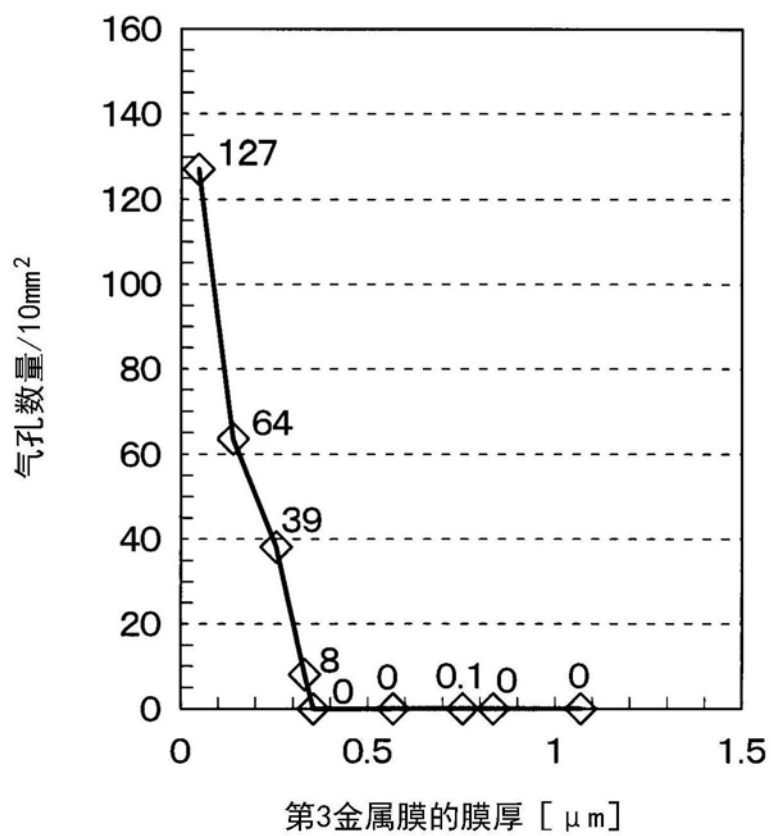


图10

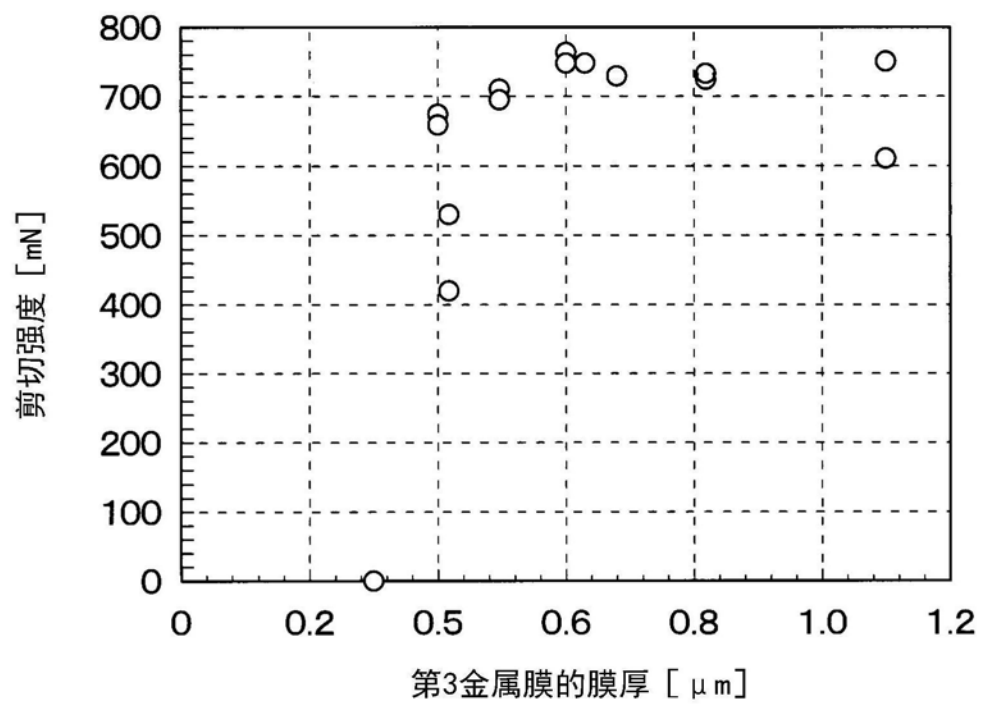


图11