

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780004193.6

H04R 1/04 (2006.01)

B81B 7/02 (2006.01)

H01L 23/02 (2006.01)

H04R 1/02 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 3 月 4 日

[11] 公开号 CN 101379869A

[22] 申请日 2007.9.13

[21] 申请号 200780004193.6

[30] 优先权

[32] 2006. 9. 15 [33] JP [31] 250915/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/067846 2007.9.13

[87] 国际公布 WO2008/032785 日 2008.3.20

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.31

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 卷幡胜浩 木村教夫

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 葛 飞

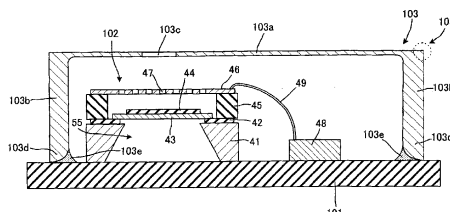
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

屏蔽壳和具有屏蔽壳的微机电系统传声器

[57] 摘要

一种屏蔽壳和具有该屏蔽壳的 MEMS 传声器，该屏蔽壳可以保证在顶板上从气密性角度的用于附着垫圈的最小距离。用于将安装在基板上的 MEMS 芯片与外部屏蔽的屏蔽壳包括顶板和多个侧板，且该多个侧板的厚度大于该顶板的厚度。采用这种构造，与具有均匀厚度的传统屏蔽壳相比，顶板的面积可以扩大。因此，用于将垫圈附着到顶板的区域可以得到保证而不改变传统屏蔽壳的夹持区域的位置、尺寸、范围等。



1. 一种屏蔽壳，用于将安装在基板上的微机电系统芯片与外部屏蔽，所述屏蔽壳包括：

顶板；以及

多个侧板，

其中所述多个侧板的每一个的厚度大于所述顶板的厚度。

2. 如权利要求 1 所述的屏蔽壳，其中由所述顶板的端部与所述侧板形成的弯折部形成为具有角部。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的屏蔽壳，其中所述多个侧板的端部的每一个具有朝向所述屏蔽壳的内部的 R 形部。

4. 一种微机电系统传声器，包括：

基板；

微机电系统芯片，安装在所述基板上；以及

屏蔽壳，用于将所述微机电系统芯片与外部屏蔽，所述屏蔽壳包括顶板和多个侧板，其中所述多个侧板的每一个的厚度大于所述顶板的厚度。

5. 如权利要求 4 所述的微机电系统传声器，其中由所述顶板的端部与所述侧板形成的弯折部形成为具有角部。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的微机电系统传声器，其中所述多个侧板的端部的每一个具有朝向所述屏蔽壳的内部的 R 形部。

屏蔽壳和具有屏蔽壳的微机电系统传声器

技术领域

本发明涉及覆盖在半导体技术中使用微加工技术的 MEMS 芯片的屏蔽壳。本发明还涉及 MEMS 传声器 (microphone)，且更详细而言涉及具有屏蔽壳的 MEMS 传声器。

背景技术

传统上，采用屏蔽壳来保护例如安装在基板上的芯片的电子部件免受来自外部的电磁波噪声或尘土等。

图 6 示出传统 MEMS 传声器的外观斜视图。图 7(a) 为传统 MEMS 传声器的侧视图。图 7(b) 为传统 MEMS 传声器的平面图。图 7(c) 为传统 MEMS 传声器的纵向断面图 (沿图 6 的 A-A 线的断面图)。

图 6 和 7 所示的传统 MEMS 传声器 300 是由基板 301、MEMS 芯片 200 和屏蔽壳 303 构成。MEMS 芯片 200 是用于将声信号转换为电信号的芯片。

该 MEMS 传声器 300 是在安装于移动电话等的主基板上的状态下被使用。这种情况下，为了保证声信号的传递路径，移动电话内壳体的传声器用音孔和屏蔽壳的顶板 303a 上的音孔 303c 按照交叠方式来布置和安装。然而，即使音孔布置在几乎交叠的位置，当壳体 and 屏蔽壳 303 之间存在间隙时，声信号从该间隙泄露并由此产生预先设计的声学特性变化的情形。

因此已经进行改进，由例如硅橡胶的材料制成的垫圈附着和夹置于屏蔽壳的顶板 303a 与移动电话的壳体之间，从而消除该间隙。

此外，从气密性角度而言类似地，专利文献 1 描述了一示例，其中垫圈贴附在移动电话显示部的机构内的外盖与透明面板之间 (例如，见专利文献 1)。

专利文献 1: JP-A-2005354377

发明内容

本发明要解决的问题

在采用前述的用垫圈填充间隙的方法的情形中，为了保证气密性，至少要求保证屏蔽壳的顶板 303a 上用于将垫圈附着到顶板 303a 的区域。换言之，如图 7(b) 所示，至少需要保证最小距离，即，屏蔽壳的音孔 303c 和顶板 303a 的端部之间的距离 L1、L2。

另一方面，对于将 MEMS 传声器 300 安装在移动电话等的主基板上的情形，需要在顶板 303a 上保证夹持区域 S 用于拾取和安置 MEMS 传声器 300。如图 7(b) 所示，夹持区域 S 需要避开屏蔽壳的顶板 303a 上的音孔 303c 并具有固定面积以防止 MEMS 芯片 200 失效。此外，为了稳定地传送 MEMS 传声器 300，期望将夹持区域 S 布置为尽可能靠近屏蔽壳的重心，即，靠近顶板 303a 的中心。

除了前述事项之外，近年来，MEMS 传声器 300 需要进一步减小其尺寸和厚度，并且相应地，屏蔽壳 303 的尺寸和厚度已经减小。相应地，屏蔽壳的顶板 303a 的面积也减小，因此难以保证用于附着垫圈的区域同时保证顶板上用于夹持区域 S 的面积和位置。

具体而言，MEMS 传声器的基板 301 预定具有纵向×横向为 3mm×4mm 的尺寸。在采用该尺寸的情形中，从屏蔽壳的重量以及夹持装置的性能角度而言，对于夹持区域 S，需要保证纵向×横向至少为 1.2mm×1.2mm 以上的面积。此外，如图 7(b) 所示，夹持区域 S 需要布置为尽可能靠近屏蔽壳的顶板 303a 的中心。

此外，为了保证由于夹置垫圈所致的气密性，从屏蔽壳的音孔 303c 到顶板 303a 的端部的距离 L1、L2 均必需至少为 1mm 以上。从气密性角度而言，期望该距离尽可能长。

如此，在微型化传统屏蔽壳的情形中顶板面积减小时，难以保证从屏蔽壳的音孔 303c 到顶板 303a 的端部的距离同时保证用于夹持区域 S 的面积和位置。

此外，除了微型化的进展之外，屏蔽壳 303 的均匀减薄也在屏蔽壳强度可以确保作为结构的范围内进展。作为目前最薄屏蔽壳的示例，顶板 303a 和侧板 303b 的厚度均为 0.1mm。如此减薄的屏蔽壳重量轻且可以保证内框的高度、宽度等的大尺寸。然而，由于侧板的端部缩小，屏蔽壳构造成很难焊接的形状。因此，当端部仅仅通过焊料来固定时，端部和基板之间的粘合强度弱。

因此,如图7(c)所示,在传统的均匀减薄屏蔽壳中,弯折部303d设置在侧板303b的端部,由此提供收集合适数量的焊料的空间。焊料填角(filet)303e形成于由弯折部303d形成的空间,由此获得屏蔽壳的固定强度。

然而,按前述方式均匀减薄的屏蔽壳303需要具有连同弯折部303d一起收纳在基板301内的尺寸,因此顶板303a的尺寸缩小了弯折部303d的尺寸。

此外,由于传统屏蔽壳通常通过挤压工艺来形成,因此由顶板303a的端部和侧板303b形成的弯折部303f配置成具有R形部(圆角部)。因此,该传统屏蔽壳并不具有能够保证顶板平坦部面积最大的形状。

鉴于前述问题而进行本发明,且本发明的目的是提供一种屏蔽壳和具有该屏蔽壳的MEMS传声器,该屏蔽壳可以保证在顶板上从气密性角度的用于附着垫圈的最小距离而不改变屏蔽壳的顶板上夹持区域的位置、尺寸、范围等,即,同时保证夹持区域的面积和位置。

解决问题的手段

本发明的屏蔽壳为用于将安装在基板上的MEMS芯片与外部屏蔽的屏蔽壳,该屏蔽壳包括:顶板和多个侧板,其中该多个侧板的每一个的厚度大于该顶板的厚度。

根据这种构造,与具有均匀厚度的传统屏蔽壳相比,顶板的面积可以扩大。因此,用于将垫圈附着到顶板的区域可以得到保证而不改变传统屏蔽壳的夹持区域的位置、尺寸、范围等。

此外,本发明的屏蔽壳按下述方式布置,由该顶板的端部与该侧板形成的弯折部形成为具有角部。

根据这种构造,顶板的平坦部的面积可以扩大。例如通过使用压模执行的锤打工艺,本发明的屏蔽壳可以形成为具有角部。由该顶板的端部与该侧板形成的该弯折部可以形成为具有0.05以下的R,该顶板多的平坦部的面积由此可以充分扩大且与垫圈的附着性能也可以改善。

此外,本发明的屏蔽壳按下述方式布置,该多个侧板的端部的每一个具有朝向该屏蔽壳的内部的R形部。

根据这种构造,对于通过回流焊接工艺来安装该屏蔽壳的情形,由于焊料进入R形部的空间内以形成焊料填角,因此该屏蔽壳可以通过合适数量的

焊料而牢固地固定到基板等。该 R 形部具有 0.1 以下的 R，因此由该 R 形部形成的空间可以保持足够数量的焊料。

本发明的 MEMS 传声器布置成包括：基板；MEMS 芯片，安装在该基板上；以及屏蔽壳，用于将该 MEMS 芯片与外部屏蔽，该屏蔽壳包括顶板和多个侧板，其中该多个侧板的每一个的厚度大于该顶板的厚度。

根据这种构造，与具有均匀厚度的传统屏蔽壳相比，该屏蔽壳的顶板的面积可以扩大。因此，用于将垫圈附着到顶板的距离可以保证是长的而不改变传统屏蔽壳的夹持区域的位置、尺寸、范围等。

此外，本发明的 MEMS 传声器按下述方式布置，由该顶板的端部与该侧板形成的弯折部形成为具有角部。

根据这种构造，顶板的平坦部的面积可以扩大。

此外，本发明的 MEMS 传声器按下述方式布置，该多个侧板的端部的每一个具有朝向该屏蔽壳的内部 R 形部。

根据这种构造，对于通过回流焊接工艺等来安装该屏蔽壳的情形，由于焊料进入 R 形部的空间内以形成焊料填角，因此该屏蔽壳可以通过合适数量的焊料而牢固地固定到基板。

发明效果

根据本发明，由于顶板的面积可以扩大，用于将垫圈附着到顶板的区域可以得到保证而不改变传统屏蔽壳的夹持区域的位置、尺寸、范围等。

附图说明

图 1 为第一实施例的 MEMS 传声器 100 的外观斜视图。

图 2 为 MEMS 传声器 100 的纵向断面图（沿图 1 的 B-B 线的断面图）。

图 3（a）为 MEMS 传声器 100 的侧视图，图 3（b）为 MEMS 传声器 100 的平面图，图 3（c）为沿图 3（b）的 C-C 线的断面图，以及图 3（d）为沿图 3（b）的 D-D 线的断面图。

图 4 为移动电话 150 的外观斜视图，MEMS 传声器 100 安装在移动电话 150 内。

图 5 为移动电话 150 的传声器部分附近的主要部分的断面图（沿图 4 的 E-E 线的断面图）。

图 6 为传统 MEMS 传声器的外观斜视图。

图 7 (a) 为传统 MEMS 传声器的断面图, 图 7 (b) 为传统 MEMS 传声器的平面图, 以及图 7 (c) 为传统 MEMS 传声器的纵向断面图 (沿图 6 的 A-A 线的断面图)。

符号说明

- 100 MEMS 传声器
- 101 基板
- 102 MEMS 芯片
- 103 屏蔽壳
- 103a 顶板
- 103b 侧板
- 103c 音孔
- 103d R 形部
- 103e 焊料填角
- 103f 弯折部
- 150 移动电话
- 151 壳体
- 152 壳体上音孔
- 154 垫圈
- 155 移动电话的主基板

具体实施方式

第一实施例

图 1 示出第一实施例的 MEMS 传声器 100 的外观斜视图。图 2 示出 MEMS 传声器 100 的纵向断面图 (沿图 1 的 B-B 线的断面图)。如图 1 和 2 所示, MEMS 传声器 100 包括基板 101、MEMS 芯片 102 和屏蔽壳 103, 且其特征在于构成屏蔽壳 103 的多个侧板 103b 的每一个的厚度大于顶板 103a 的厚度。

基板 101 为用于将 MEMS 芯片 102 安装于其上的印刷基板。基板 101 的安装表面的尺寸例如为纵向 3mm×横向 4mm。

如图 2 所示, MEMS 芯片 102 将从振动膜电极 43 得到的声信号转换为电信号。具体而言, MEMS 芯片 102 包括通过第一绝缘层 42 位于硅基板 41

上的振动膜电极 43 和驻极体膜 44, 且还包括通过第二绝缘层 45 位于第一绝缘层上的固定电极 46, 该固定电极设有音孔 47。此外, 通过蚀刻硅基板 41 而在振动膜电极 43 的背面上形成背气室 55。MEMS (微机电系统) 是指通过精细部件构造的机电系统, 该精细部件是通过半导体微制作技术来制作。

振动膜电极 43 是由导电多晶硅形成。驻极体膜 44 是由氮化硅膜或氧化硅膜形成。通过堆叠导电多晶硅和氧化硅膜或氮化硅膜, 形成固定电极 46。

通过布线电连接放大电路 48, 放大电路 48 用于放大来自 MEMS 芯片 102 的电信号。MEMS 芯片 102 和放大电路 48 被屏蔽壳 103 覆盖。

接着解释屏蔽壳 103。图 3 (a) 为 MEMS 传声器 100 的侧视图。图 3 (b) 为 MEMS 传声器 100 的平面图。图 3 (c) 为沿图 3 (b) 的 C-C 线的断面图。图 3 (d) 为沿图 3 (b) 的 D-D 线的断面图。在图 3 各图中, 未示出 MEMS 芯片 102。

如各图所示, MEMS 芯片 102 是由顶板 103a 和四个侧板 103b 构成, 顶板 103a 为具有四个圆角部的近似矩形形状。该屏蔽壳的材料为具有电屏蔽性能的金属, 例如镍银 (由铜、铅和镍形成的合金)、Kovar 合金或者 42 合金。该屏蔽壳可以经过表面处理例如 Ni 镀覆, 从而通过焊接等与基板结合。顶板 103a 的厚度为 0.1mm, 侧板 103b 的每一个的厚度为 0.25mm。屏蔽壳 103 具有不同厚度的结构, 其中侧板 103b 厚度大于顶板 103a。此外, 顶板 103a 的端部 103f 形成为具有角部。例如通过使用压模执行的锤打工艺, 屏蔽壳 103 可构造成具有角部的形状。本发明顶板 103a 的端部 103f 的角部形成为具有 0.05 以下的 R。另一方面, 传统挤压工艺的端部的角部形成为具有 0.2 以下的 R。该角部形状的 R 可小于 (圆的半径更小) 通过传统挤压工艺形成的弯折部的角部形状的 R。

根据这种配置, 由于通过顶板的端部和侧板形成的弯折部不是形成为具有与传统屏蔽壳相似的较大的 R, 而是形成为角部, 即小的 R, 因此顶板的平坦部扩大了与侧板厚度相对应的量。此外, 顶板的面积扩大了与侧板的增加厚度相对应的量。因此, 在屏蔽壳的顶板的设计中, 将附着到垫圈的区域可以得到保证, 且夹持区域也可以得到保证。

也就是说, 例如, 第一实施例的屏蔽壳的顶板 103a 包括直径为 0.6mm 的音孔 103c。在屏蔽壳的顶板 103a 中, 夹持区域 S 被保证位于不与音孔 103c 交叠的位置。夹持区域 S 设置为沿纵向和横向均具有 1.2mm 的尺寸, 且布

置成使得其中心部分位于屏蔽壳的顶板 103a 的中心部分附近。由于角部形成于顶板的每个端部且侧板配置成不同厚度结构以扩大顶板 103a 的平坦部的面积,因此可以将音孔 103c 布置在不与夹持区域 S 交叠的位置且进一步布置成使得从音孔 103c 到顶板 103a 端部的距离 L1、L2 为 1mm 以上。由于屏蔽壳按照下述方式形成,即,单个板被加工成具有不同厚度,随后该板在压模内进行成型工艺并在压模内进行锤打工艺,因此侧板形成为具有比顶板大的厚度且具有小的 R。

再者,屏蔽壳的侧板 103b 分别形成于矩形形状的顶板 103a 的各个端的端部。屏蔽壳 103 是由顶板 103a 和侧板 103b 形成,并构造成近似矩形的盖状。侧板 103b 的端部被加工成具有朝向屏蔽壳 103 内部的 R 形部 103d。

根据前述构造,对于通过回流焊接工艺等将屏蔽壳 103 安装在基板 101 上的情形,由于焊料进入 R 形部 103d 的空间内以形成焊料填角 103e,如图 2 所示,因此屏蔽壳可以通过合适数量的焊料而牢固地固定到基板。传统上,由于 R 形部具有约 0.15 的 R, R 形部 103d 的空间无法保持充分数量的焊料。然而,由于本实施例的 R 形部具有 0.1 以下的 R, R 形部 103d 的空间可以保持足够数量的焊料。

尽管结合屏蔽壳构造成矩形盖状的情形解释了第一实施例,屏蔽壳的形状不限于此且可以依据基板的形状来调整。例如,当基板 101 为圆形时,屏蔽壳 103 的顶板可构造成圆形。此外,当基板 101 具有多边形时,屏蔽壳 103 的顶板也可以构造成多边形。

第二实施例

接着解释 MEMS 传声器 100 用于移动电话的情形。图 4 为移动电话 150 的外观斜视图, MEMS 传声器 100 安装在移动电话 150 内。图 5 为移动电话 150 的传声器部分附近的主要部分的断面图(沿图 4 的 E-E 线的断面图)。

在图 4 所示的移动电话 150 的壳体 151 中,传声器用音孔 152 形成于对应于使用时靠近使用者的嘴的位置。

垫圈 154 夹置于 MEMS 传声器 100 的屏蔽壳的顶板 103a 和壳体 151 的内侧面之间。与第一实施例的屏蔽壳相似,该屏蔽壳 103 其特征也在于侧板 103b 的厚度大于顶板 103a 的厚度。如图 5 所示,壳体 151 的音孔 152 具有与屏蔽壳的音孔 103c 几乎相同的形状,且这些音孔形成为在组装之后相互交叠。

垫圈 154 也设置有形状几乎与音孔 103c 相同的孔 154a。声阻材料 154b 形成于孔 154a 壳体侧上的端部。声阻材料 154b 用于减小声信号的传播速度, 且在这种情况下调整 MEMS 传声器 100 的声学特性。

垫圈 154 的厚度略大于顶板 103a 和壳体 151 内侧面之间的间隙, 且垫圈因此从音孔 103c 到屏蔽壳的顶板 103a 的每个端部被夹置成紧密附着状态。

也就是说, 对于用于夹置垫圈 154 的区域, 从音孔 103c 到屏蔽壳的顶板 103a 的各个端部的距离 L1、L2 设计成为 1mm 以上, 在夹置垫圈 154 之后的气密性可以得到保证。

相应地, 由于从壳体的音孔 152 进入的声信号不泄露到顶板 103a 和壳体 151 内表面之间的间隙, MEMS 传声器 100 的声学特性不会退化。

从壳体的音孔 152 进入的声穿过声阻材料 154b 并传播到 MEMS 芯片的振动膜电极 43。因此, 由振动膜电极 43 和固定电极 46 构成的平板电容器的静电电容变化, 且声被读出为振动膜电极 43 和固定电极 46 之间的电压变化。

MEMS 传声器 100 通过在屏蔽壳 103 采用不同厚度结构来扩大顶板的面积, 由此在垫圈的声泄露可得以解决。因此, 微型化的 MEMS 传声器 100 可以安装在移动电话上, 这有助于移动电话 150 整体形状的微型化和薄型化。

此外, 与具有均匀厚度结构的屏蔽壳相比, 由于屏蔽壳 103 具有侧板厚度大于顶板厚度的不同厚度结构, 重心的位置稳定。因此, 在组装工艺中, 当夹持装置夹持屏蔽壳 103 的夹持区域 S 并传送 MEMS 传声器 100 时, 传声器可以稳定地传送。换言之, 将 MEMS 传声器 100 传送到移动电话 150 的主基板 155 的安装位置的工艺可以安全稳定地执行。

工业应用性

根据本发明, 由于屏蔽壳的顶板的面积可以扩大, 本发明对于屏蔽壳以及具有该屏蔽壳的 MEMS 传声器是有用的, 其可以保证用于将垫圈附着到顶板的区域而不改变传统情形中的夹持区域的位置、尺寸和范围等。

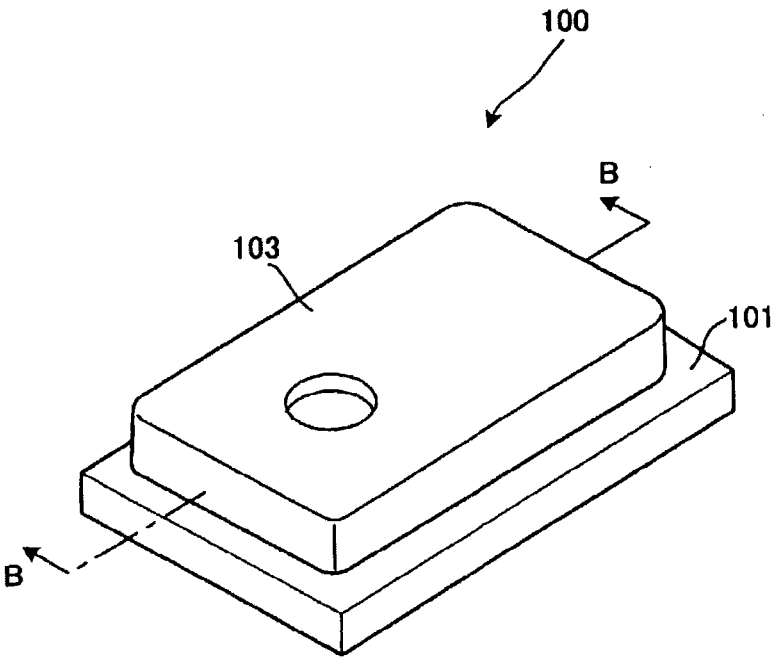


图 1

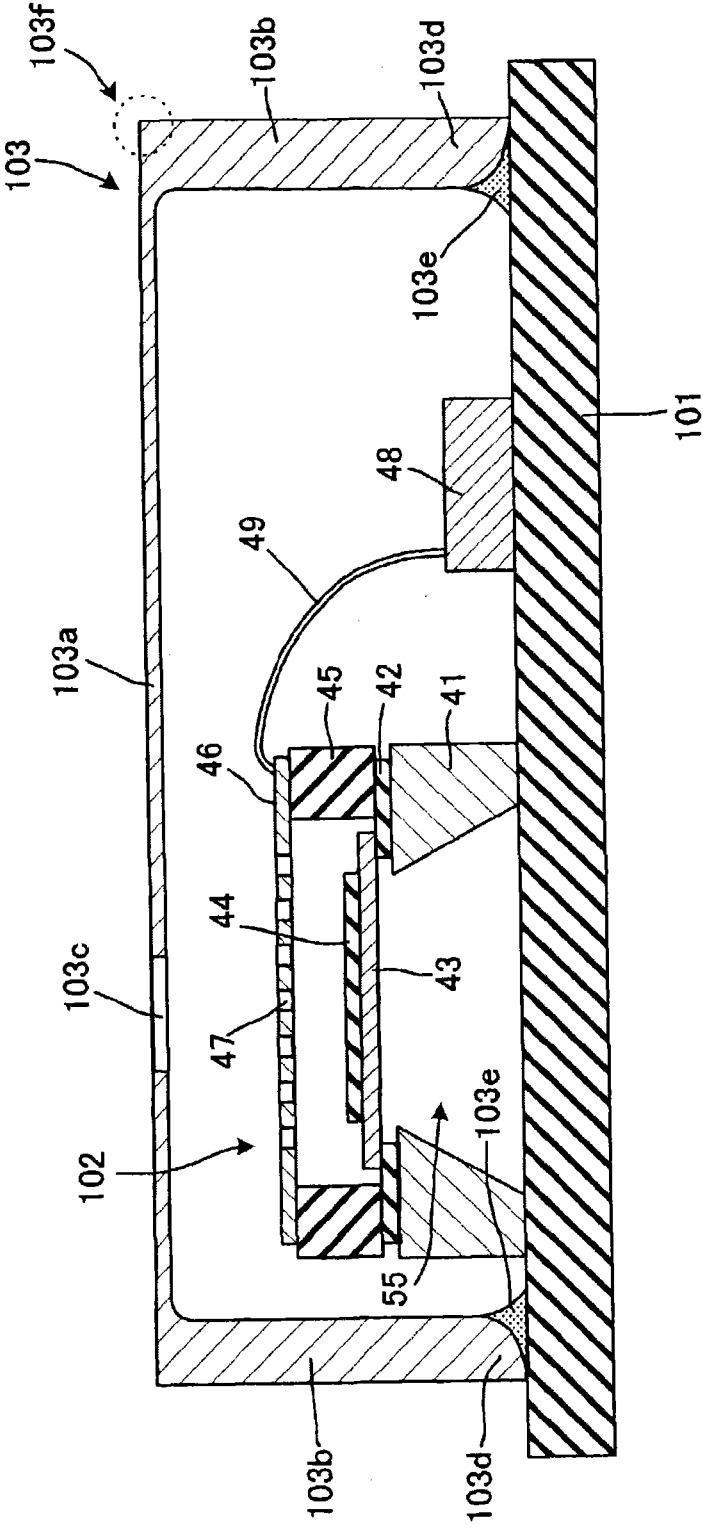


图 2

图 3(a)

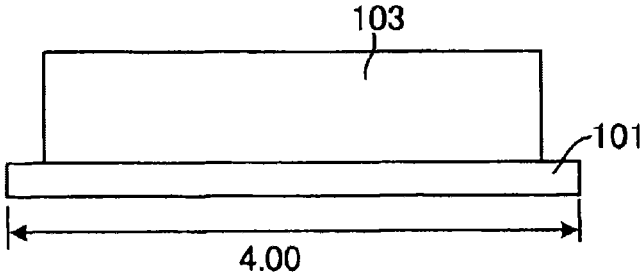


图 3(b)

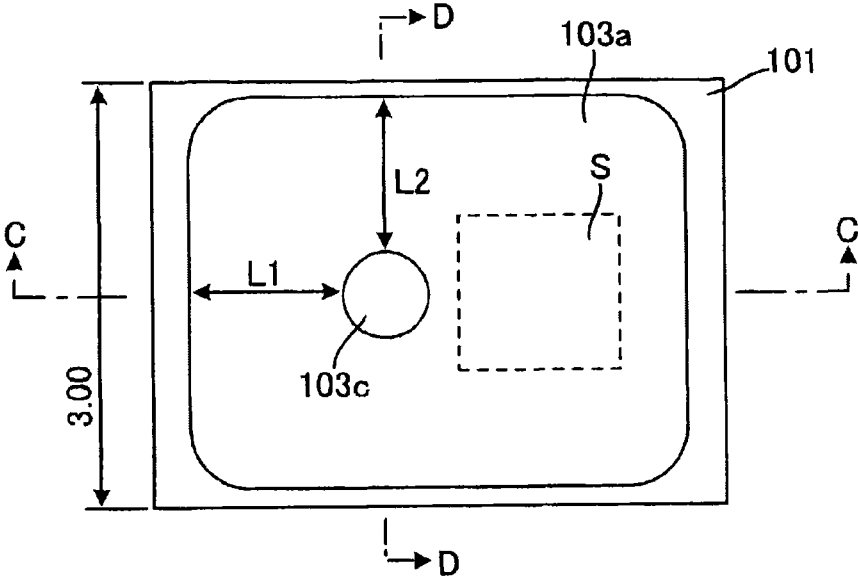


图 3(c)

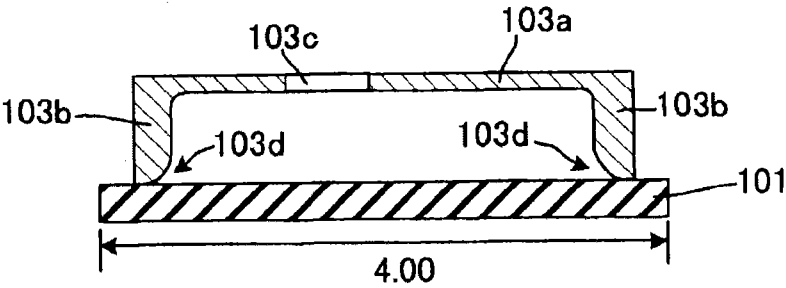
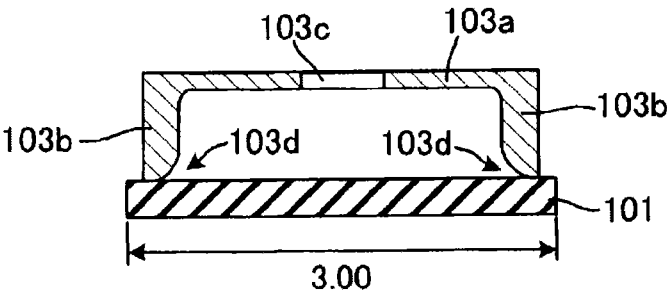


图 3(d)



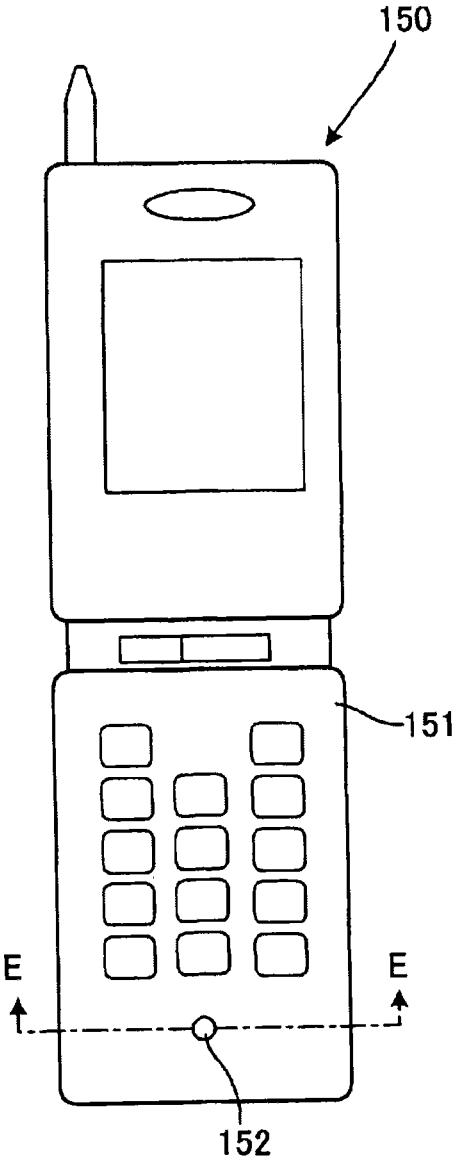


图 4

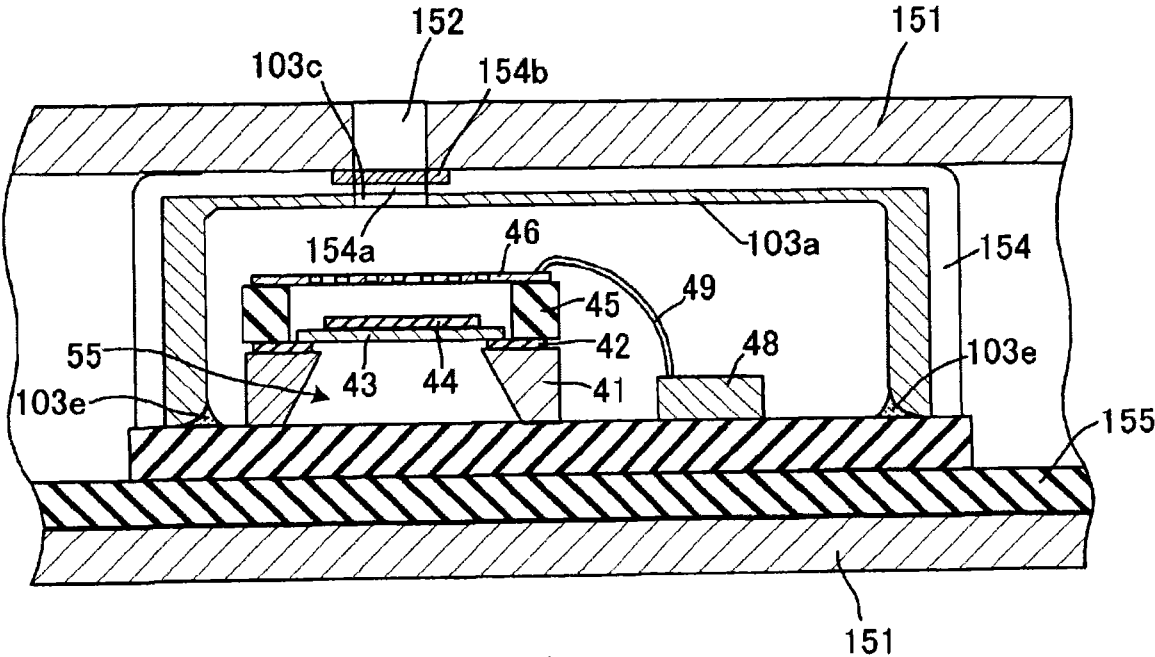


图 5

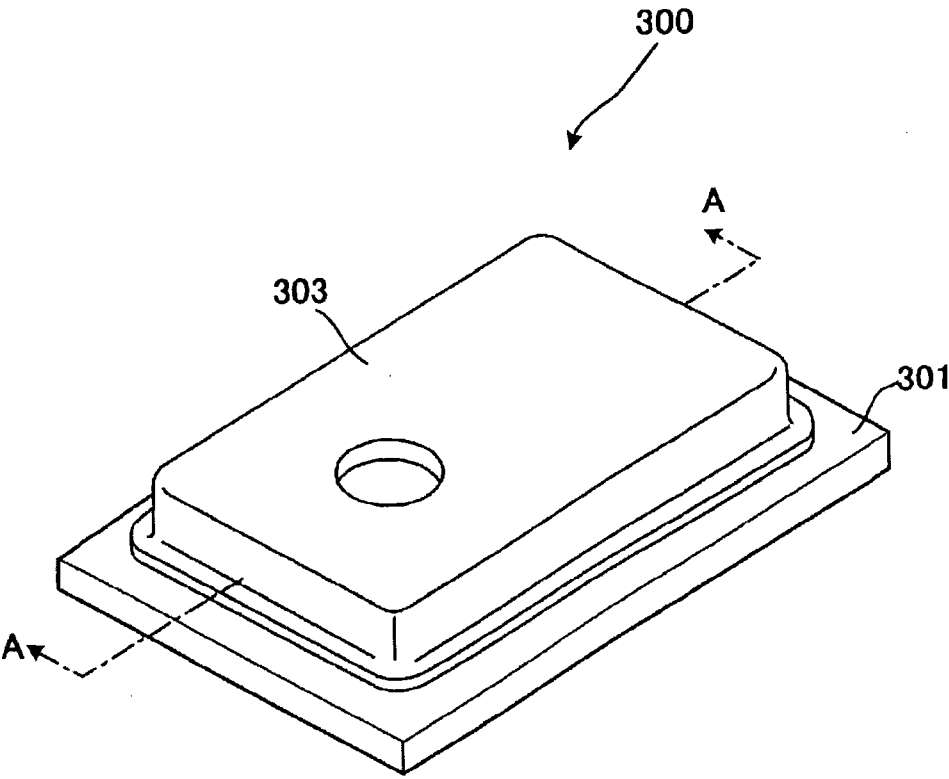


图 6

图 7(a)

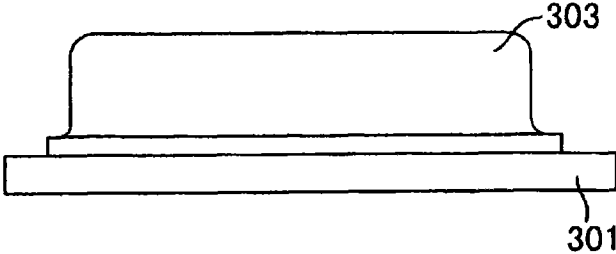


图 7(b)

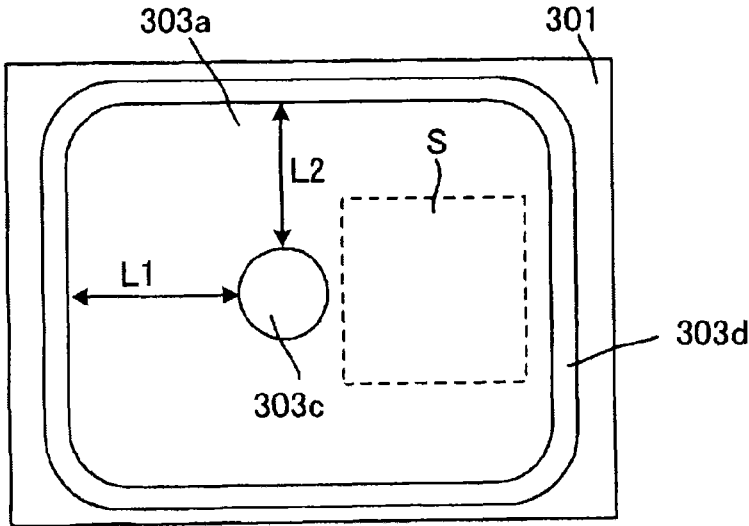


图 7(c)

