

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710195973.5

[43] 公开日 2009 年 6 月 17 日

[51] Int. Cl.
H04R 19/01 (2006.01)
H04R 19/04 (2006.01)

[11] 公开号 CN 101459866A

[22] 申请日 2007.12.14

[21] 申请号 200710195973.5

[71] 申请人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县

[72] 发明人 陈荣泰 朱俊勋 郑木海

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁 挥 祁建国

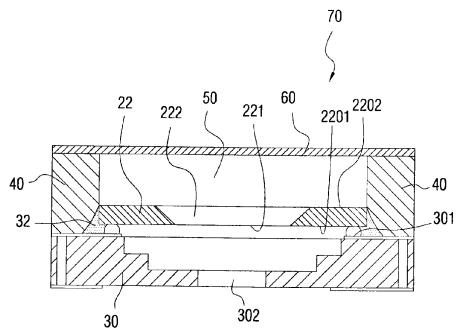
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54] 发明名称

微机电麦克风模块与制作方法

[57] 摘要

本发明公开一种微机电麦克风模块与制作方法，通过调配现有的塑胶封装结构中，所暂时设置的透明的临时盖板的厚度尺寸，在塑胶保护体的模成型工艺后，以 UV 光照射而降低临时盖板与微机电声波感测芯片背面的粘着性，接着移除临时盖板后，其所留下的空间即为微机电麦克风的主要后声腔体积来源，最后在塑胶保护体的上方覆盖一标签件，以定义出整个后声腔体积并形成一封闭的后声腔体积。上述制作方法中的后声腔体积大小为整个微机电麦克风芯片的面积大小，并可定义其后声腔体积。



- 1.一种微机电麦克风模块，其特征在于，该微机电麦克风模块包含：
 - 一承载基材，其具有多个焊垫及一声波注入孔；
 - 一微机电麦克风芯片，其具有一芯片上表面与一芯片下表面，该芯片上表面覆晶接合于该承载基材，且该芯片上表面具有一声波感测机制区，并相对于该声波感测机制区另一侧的芯片下表面具有一凹穴，以作为声波感测单元；
 - 一塑胶体，其包覆除了该微机电麦克风芯片的该芯片下表面之外的承载基材的上方所有器件，且形成该微机电麦克风模块的外在结构主体；以及
 - 一标签件，其与该塑胶体的外表面粘合，以作为后共振腔体积。
- 2.根据权利要求1所述的微机电麦克风模块，其特征在于，该标签件更具有底部凹孔对应于该声波感测机制区。
- 3.根据权利要求1所述的微机电麦克风模块，其特征在于，该标签件在相对应下方的该微机电麦克风芯片的范围处更包含至少一通孔。
- 4.根据权利要求3所述的微机电麦克风模块，其特征在于，该标签件的该通孔为圆形、多边形或其他不规则形状。
- 5.根据权利要求3所述的微机电麦克风模块，其特征在于，该标签件的该通孔的排列为阵列或交错阵列地辐射分布或任意分布。
- 6.根据权利要求3所述的微机电麦克风模块，其特征在于，该标签件的单一通孔的直径或长边直径小于或等于该微机电麦克风芯片的边长。
- 7.根据权利要求3所述的微机电麦克风模块，其特征在于，该标签件的单一通孔的位置可在相对应下方的该微机电麦克风芯片的范围的几何中心。
- 8.一种微机电麦克风模块，其特征在于，该微机电麦克风模块包含：
 - 一承载基材，其具有多个焊垫及一声波注入孔；
 - 一微机电麦克风芯片，其具有一芯片上表面与一芯片下表面，该芯片上表面覆晶接合于该承载基材，且该芯片上表面具有一声波感测机制区，并相对于该声波感测机制区另一侧芯片下表面具有一凹穴，以作为声波感测单元；
 - 一标签件，其固设于该微机电麦克风芯片的该芯片下表面，该标签件具有底部凹孔对正于该声波感测机制区；以及
 - 一塑胶体，其包覆该承载基材的上方所有器件且曝露出该标签件的该顶部

表面。

9.一种微机电麦克风芯片组件，其特征在于，包含：

一微机电麦克风芯片，其具有一芯片上表面与一芯片下表面，该芯片上表面具有一声波感测部，该芯片下表面上具有一凹洞结构；以及

一混载后声腔盖板组件，其包含一后声腔盖板与一置换层，且该置换层环绕在该后声腔盖四周，该混载后声腔盖板组件与该微机电麦克风芯片的该芯片下表面结合，且与该声波感测部及该麦克风芯片定义出一封闭空间。

10.一种微机电麦克风芯片组件的制作方法，其特征在于，其步骤包含：

提供具有多个微机电麦克风芯片的一微机电麦克风硅片芯片，其具有多条芯片分割切割线、一主动面与一背面；

以一UV胶着剂紧贴一透明的临时盖板于该微机电麦克风硅片芯片的该背面中心；

形成多条沟槽于该临时盖板上表面，该沟槽对应于每一该微机电麦克风硅片的该芯片分割切割线；

填满一牺牲材料于该沟槽空间；

运用曝光显影工艺，使该牺牲材料形成多条牺牲层；以及

切割该沟槽以形成多个微机电麦克风芯片组件，其切割宽度小于每一该沟槽的宽度，使每一个该微机电麦克风芯片组件的该临时盖板形成一后声腔盖板，且于该后声腔盖板四周留有由该牺牲材料所形成的一置换层。

11.一种微机电麦克风模块的制作方法，其特征在于，包含：

提供一承载基材，其具有多个单位的焊垫与多个对应的声波注入孔；

提供一微机电麦克风芯片组件，该微机电麦克风芯片组件包含一微机电麦克风芯片及一混载后声腔盖板组件，该微机电麦克风芯片具有一芯片上表面与一芯片下表面，该芯片上表面具有一声波感测部，该芯片下表面上具有一凹洞结构，该混载后声腔盖板组件包含一后声腔盖板与一置换层，且该置换层环绕在该后声腔盖四周，该混载后声腔盖板组件与该微机电麦克风芯片的该芯片下表面结合，且与该声波感测部及该麦克风芯片定义出一封闭空间；

应用覆晶接合及底部填胶工艺固定并电性耦接该微机电麦克风芯片组件的该芯片上表面及至少一集成电路器件于该承载基材上；

于封装模具内形成塑胶体以包覆该集成电路器件，并围绕该机电麦克风芯

片组件与其该后声腔盖板的侧面；

移除该后声腔盖板四周的置换层；

照射 UV 光减除该 UV 胶着剂的粘性，以移除该后声腔盖板形成一后共振腔体积的空间；

接合一标签件于该塑胶体外表面，使与原先该后声腔盖板所在的空间形成封闭的一后共振腔体积；以及

切割该承载基材与该塑胶体形成单一微机电麦克风模块。

12.根据权利要求 11 所述的微机电麦克风模块的制作方法，其特征在于，该标签件上表面更包含形成标签注记，且该标签注记使用镭射、印刷、腐蚀、冲模、打印或转印工艺。

13.根据权利要求 11 所述的微机电麦克风模块的制作方法，其特征在于，该标签件下表面与该塑胶体的外表面的接合方式采用粘胶加热融合或加热硬化工艺。

14.根据权利要求 11 所述的微机电麦克风模块的制作方法，其特征在于，该标签件组成材料选自纯金属、纯非金属及复合材料所组成的组群。

15. 根据权利要求 11 所述的微机电麦克风模块的制作方法，其特征在于，该塑胶体以一体树脂转移成型或围坝/填充的液态点胶法形成。

微机电麦克风模块与制作方法

技术领域

本发明关于一种微机电（MEMS）麦克风模块与制作方法，特别是有关于一种增加后声腔体积的微机电麦克风模块与其制作方法。

背景技术

在配备麦克风的集成电路器件产品方面，对微机电麦克风的需求有扩大的趋势。举例说，目前全球手机厂商的倾向上，除了通话必需的麦克风需求外，为摄影功能另外再配备一麦克风，以符合实际使用上的方便。此方面的设计，目前也慢慢出现在采用微硬盘或闪速存储器(flash memory)的携带型音频和数字相机产品上，因此微机电麦克风未来有可能在上述的应用领域具有可观的市场占有率。

微机电麦克风不仅厚度薄、体积小，还可通过回流焊接(solder reflow)进行表面粘着方法，可有效地减少组装成本。因此面对手机等要求体积小与成本低的需求，机电麦克风正在逐步地占领原有电容式麦克风(ECM, Electric Condenser Microphone)的市场，另外由于微机电麦克风有低耗电量(160uA)的先天优势，其耗电量约为电容式麦克风的 1/3 而已，对于有限储电量的手机而言，省电的优点也是促使微机电麦克风取代电容式麦克风一个显著的推动力。

请参图 1A 至图 1B 所示，美国专利公开号为 US 20050185812 采用在承载基材 11 与其相对微机电麦克风芯片 12 的中央震动薄膜 13 相对位置处，以一向下掏空且不穿透承载基材 11 的方式，来定义麦克风封装的后声腔体积 14，除此之外，再配合夹板粘合工艺的印刷电路板的承载基材在夹板的中间夹层，以孔洞 15 的形式来作夹层粘合且夹层孔洞 15 区域与承载基材 11 掏空的区域相重叠，以作为后声腔体积 14 的延伸并实现加大后声腔体积 14 的目的。以一般的微机电麦克风模块设计来看，一般微机电麦克风的芯片大小尺寸大约为 2.0 X 2.0 mm，且声波震动感应薄膜的直径区域约为 1.0 mm，另外以一个 0.2~0.3mm 厚度的承载基材，其中间可能的夹层空洞厚度大约为 0.07mm 左

右，上述专利的结构，其后声腔体积是承载基材上，以声波震动感应薄膜的直径区域往下延伸且不穿透承载基材为范围。一般而论，实际承载基材的夹板压合工艺中，中间层的孔洞厚度不易控制使其具备均一性，且以声波震动感应薄膜的直径区域下可延伸的深度，受承载基材的厚度所限制，其可形成的空间有限。

发明内容

本发明提供一种微机电麦克风模块，包含：一承载基材具有一声波注入孔；一微机电麦克风芯片具有一声波感测机制区，声波感测机制区固定于承载基材上，作为声波感测单元；一塑胶体包覆除微机电麦克风芯片上表面之外的承载基材的上方所有器件，且形成微机电麦克风模块的外在结构主体；以及一标签件与塑胶体的外表粘合，以作为后共振腔体积。

本发明中，其承载基材的声波注入孔为垂直通孔或阶梯通孔。

本发明中，其标签件在相对应下方的微机电麦克风芯片的范围处更包含至少一圆形、多边形或其他不规则形状的通孔。

本发明中，其标签件的通孔排列为阵列或交错阵列地辐射分布或任意分布；而标签件的单一通孔的直径或长边直径小于或等于微机电麦克风芯片的边长；其标签件的单一通孔的位置可在相对应下方的微机电麦克风芯片的范围的几何中心或任意位置处。

本发明提供一种微机电麦克风芯片组件的制作方法，其步骤包含：提供具有多个微机电麦克风芯片的一微机电麦克风硅片，其具有多条芯片分割切割线、一主动面与一背面；以一UV胶着剂紧贴一透明的临时盖板于微机电麦克风硅片的背面中心；临时盖板上表面形成多条沟槽，并对应于每一芯片分割切割线；填满一牺牲材料于沟槽空间；运用曝光显影工艺形成多条牺牲层；以及切割沟槽以形成多个微机电麦克风芯片组件，使每一个微机电麦克风芯片组件的临时盖板形成一后声腔盖板，且于四周留有由牺牲材料所形成的一置换层。

本发明提供一种微机电麦克风模块的制作方法，包含：提供一承载基材，其具有多个单位的焊垫与多个对应的声波注入孔，再固定并电性耦接上述微机电麦克风芯片组件的工艺的微机电麦克风芯片组件及其应用的集成电路器件于承载基材上；在封装模具内形成塑胶体以包覆集成电路器件，并围绕机电麦

克风芯片组件与其后声腔盖板的侧面；移除后声腔盖板四周的置换层；移除后声腔盖板形成一后共振腔体积的空间；接合一标签件于塑胶体外表面，使与原先后声腔盖板所在的空间形成封闭的一后共振腔体积；以及切割承载基材与塑胶体形成单一微机电麦克风模块。

本发明所具备的有益效果为：由于本发明中最后的后声腔体积，可由制作工艺中的临时盖板的厚度来决定，且厚度的增加是可容易且明确地被确定的，有别于现有技术的不可超过承载基材厚度的设计限制，且该现有技术无法完全掌控的承载基材的夹层孔洞厚度均一性设计方面，本发明有其相对优势。另一方面，由于本发明的后声腔体积的延伸基底，为整个微机电麦克风芯片的面积大小，能更有效率地增加微机电麦克风模块的后声腔体积。

下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

附图说明

图1A至图1B所示为现有技术的加大后声腔体积的微机电麦克风模块示意图；

图2A至图2E所示为本发明微机电麦克风芯片组件的制作方法实施例的结构流程示意图；

图3A至图3F所示为本发明微机电麦克风模块的制作方法实施例的结构流程示意图；

图4所示为本发明微机电麦克风模块实施例的剖视图；

图5所示为图4实施例的标签件开设通孔实施例的剖视图；

图6所示为本发明微机电麦克风模块另一实施例的剖视图；以及

图7所示为本发明微机电麦克风模块第三实施例的剖视图。

其中，附图标记

11 承载基材

12 微机电麦克风芯片

13 震动薄膜

14 后声腔体积

15 孔洞

-
- 20 微机电麦克风芯片组件
21 机电麦克风硅片
211 主动面
212 背面
22 微机电麦克风芯片
2201 芯片上表面
2202 芯片下表面
221 声波感测机制区
222 凹穴
23 UV 胶着剂
24 临时盖板
241 后声腔盖板
25 沟槽
26 牺牲材料
261 置换层
30 承载基材
301 焊垫
302 声波注入孔
31 集成电路器件
32 底部填胶
40 塑胶体
50 后共振腔体积
60,60a,60b 标签件
601a,601b 底部凹孔
602 顶部表面
61 通孔
62 标签注记
70 微机电麦克风模块

具体实施方式

为使对本发明的目的、构造、特征、及其功能有进一步的了解，兹配合实施例详细说明如下。

请参阅图 2A 至图 2E 所示为本发明微机电麦克风芯片组件的制作方法实施例的结构流程示意图。其微机电麦克风芯片组件 20 制作方法步骤包含：提供具有多个微机电麦克风芯片 22 的一微机电麦克风硅片 21，其具有一主动面 211 与一背面 212；以一 UV 胶着剂 23 紧贴一透明的临时盖板 24 于微机电麦克风硅片 21 的背面 212 中心(如图 2A)；在临时盖板 24 上表面对应于每一微机电麦克风芯片外围形成多条沟槽 25(如图 2B)；继而填满一牺牲材料 26 于沟槽 25 空间(如图 2C)；运用曝光显影工艺，使牺牲材料 26 形成多条牺牲层；以及对正沟槽 25 切割以形成多个微机电麦克风芯片组件 20(如图 2D 及图 2E)，其切割刀的切割宽度应小于每一沟槽 25 的宽度，以使每一个微机电麦克风芯片组件 20 的临时盖板 24 所形成的后声腔盖板 241 的四周区域仍留有由牺牲材料 26 所构成的置换层 261。

上述图 2E 所公开的微机电麦克风芯片组件 20，其结构包含：一微机电麦克风芯片 22，其具有一芯片上表面 2201 与一芯片下表面 2202，芯片上表面 2201 具有声波感测机制区 221 的声波感测部，芯片下表面 2202 上具有一凹穴 222 的凹洞结构；以及一混载后声腔盖板组件，其包含一后声腔盖板 241 与一置换层 261，且置换层 261 环绕在后声腔盖板 241 四周，其混载后声腔盖板组件与微机电麦克风芯片 22 的芯片下表面 2202 结合，且与声波感测机制区 221 的声波感测部及微机电麦克风芯片 22 定义出一封闭空间。

请继续参照图 3A 至图 3F，所示为本发明微机电麦克风模块的制作方法实施例的结构流程示意图。其运用上述微机电麦克风芯片组件 20，将其固定于具有多个单位的焊垫 301 与多个对应的声波注入孔 302 的一承载基材 30 上，并同样固定与其配合应用的集成电路器件 31；电性耦接微机电麦克风芯片组件 20 的芯片上表面 2201 与集成电路器件 31 于承载基材 30，其电性耦接的方法可应用覆晶接合及底部填胶技术进行；在封装模具(图中未示出)内形成保护塑胶体 40 以包覆集成电路器件 31 并围绕机电麦克风芯片组件 20 与其后声腔盖板 241 的侧面区域；应用蚀刻制作工艺移除后声腔盖板 241 四周的置换层 261；照射 UV 光减除粘结临时盖板 UV 胶着剂 23 的黏性，以移除后声腔盖板

241 形成一后共振腔体积 50 的空间；接合一标签件 60 于塑胶体 40 外表面，使与原先后声腔盖板 241 所在的空间形成封闭的一后共振腔体积 50；以及切割承载基材 30 与塑胶体 40 而形成单一的微机电麦克风模块 70。

上述实施例中，其标签件 60 上表面更包含形成标签注记 62，且标签注记 62 使用镭射、印刷、腐蚀、冲模、打印或转印工艺；又，标签件 60 下表面与塑胶体 40 的外表面的接合方式采用粘胶加热融合或加热硬化工艺；其标签件 60 组成材料选自纯金属、纯非金属及复合材料所组成的组群。

上述实施例中，其塑胶体 40 外表面位置可高于微机电麦克风芯片 22 的芯片下表面 2202，而其塑胶体 40 一体树脂转移成型或围坝/填充的液态点胶法形成。

请参照图 4 所示为本发明微机电麦克风模块实施例的剖视图。其结构包含：一承载基材 30 具有多个焊垫 301 及一声波注入孔 302，声波注入孔 302 可为垂直通孔或阶梯通孔；一微机电麦克风芯片 22 以其芯片上表面 2201 覆晶接合后，填入底胶，使之接合于承载基材 30 上，该芯片上表面 2201 并具有一声波感测机制区 221，相对于感测机制区 221 另一侧的芯片下表面 2202 具有一凹穴 222，凹穴 222 并对应于声波注入孔 302 位置，以作为声波感测单元；一塑胶体 40 包覆上述承载基材 30 的上方所有器件(包含集成电路器件 31)，但不包括微机电麦克风芯片 22 的芯片下表面 2202，以形成微机电麦克风模块 70 的外在结构主体；一标签件 60 与塑胶体 40 的外表面粘合形成后共振腔体积 50。

上述实施例中，标签件 60 在相对应下方的微机电麦克风芯片 22 的范围处更包含至少一通孔 61（如图 5 所示），标签件 60 的单一通孔 61 的直径或长边直径小于或等于微机电麦克风芯片 22 的边长，其通孔 61 可为圆形、多边形或其他不规则形状，其排列方式可为阵列或交错阵列地辐射分布或是任意分布。

请参照图 6 所示，相对于上述图 4 的实施例，其标签件 60a 具有一底部凹孔 601a，在标签件 60a 贴合于塑胶体 40 的顶面时，其底部凹孔 601a 并对应于声波感测机制区 221 位置。

请继续参照图 7 所示，微机电麦克风模块的另一实施例，其结构包含：一具有多个焊垫 301 及一声波注入孔 302 的承载基材 30，一微机电麦克风芯片

22 以其芯片上表面 2201 以覆晶接合并填入底胶后固定于承载基材 30, 微机电麦克风芯片 22 具有一声波感测机制区 221, 并相对于声波感测机制区 221 另一侧具有一凹穴 222, 以作为声波感测单元, 一标签件 60b, 其固设于微机电麦克风芯片 22 的芯片下表面 2202, 标签件 60b 具有一底部凹孔 601b, 其底部凹孔 601b 正对于声波感测机制区 221, 以及一塑胶体 40, 其包覆承载基材 30 的表面上方所有器件且曝露出标签件 60b 顶部表面 602。

当然, 本发明还可有其他多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

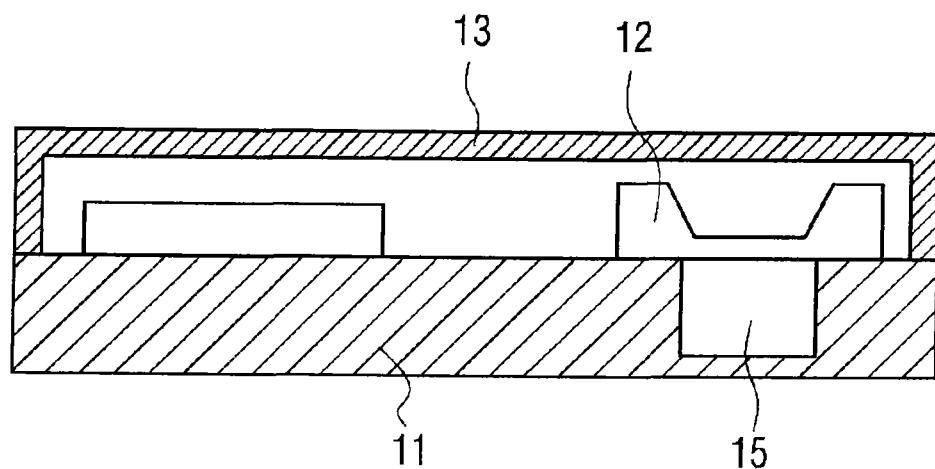


图 1A

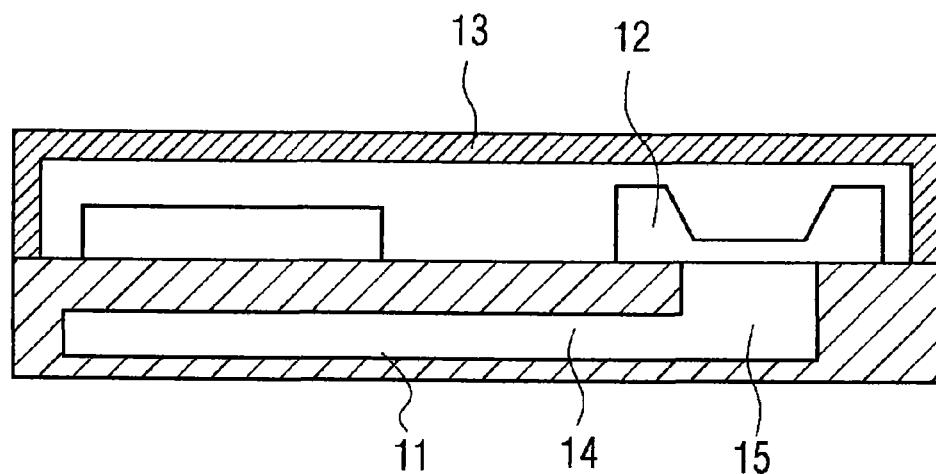


图 1B

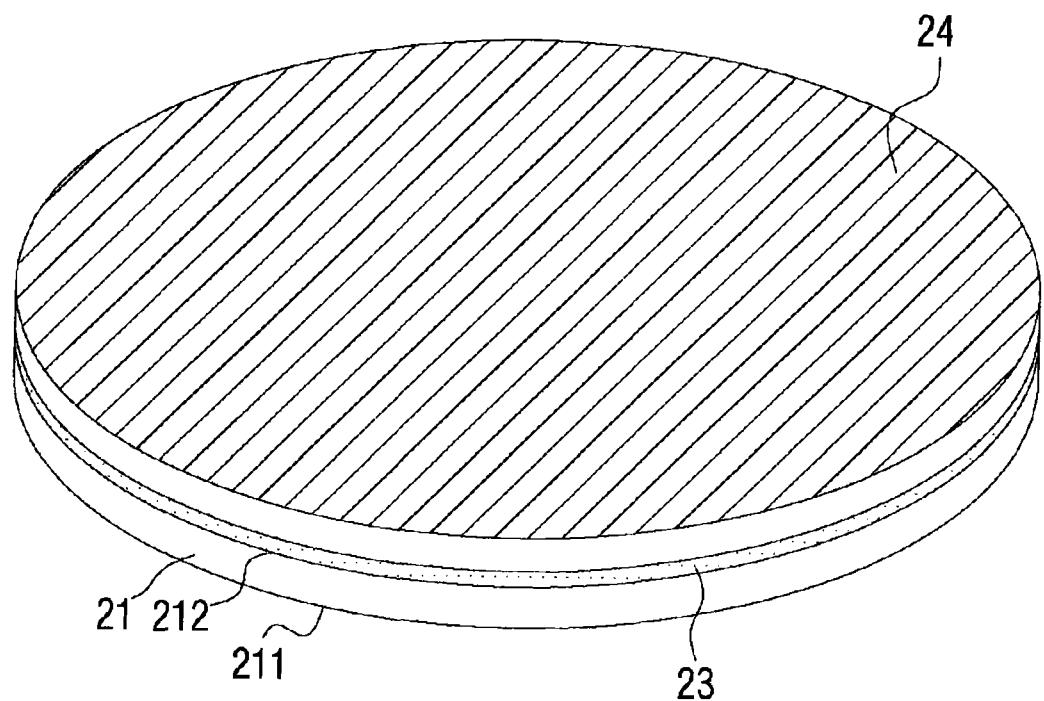


图 2A

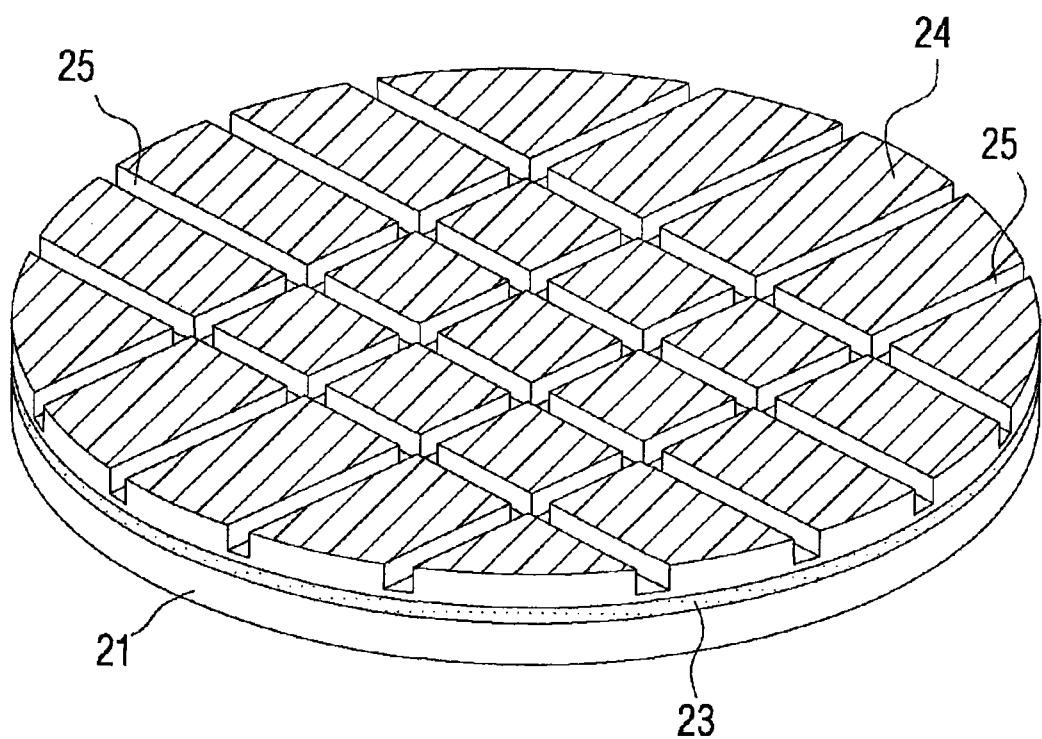


图 2B

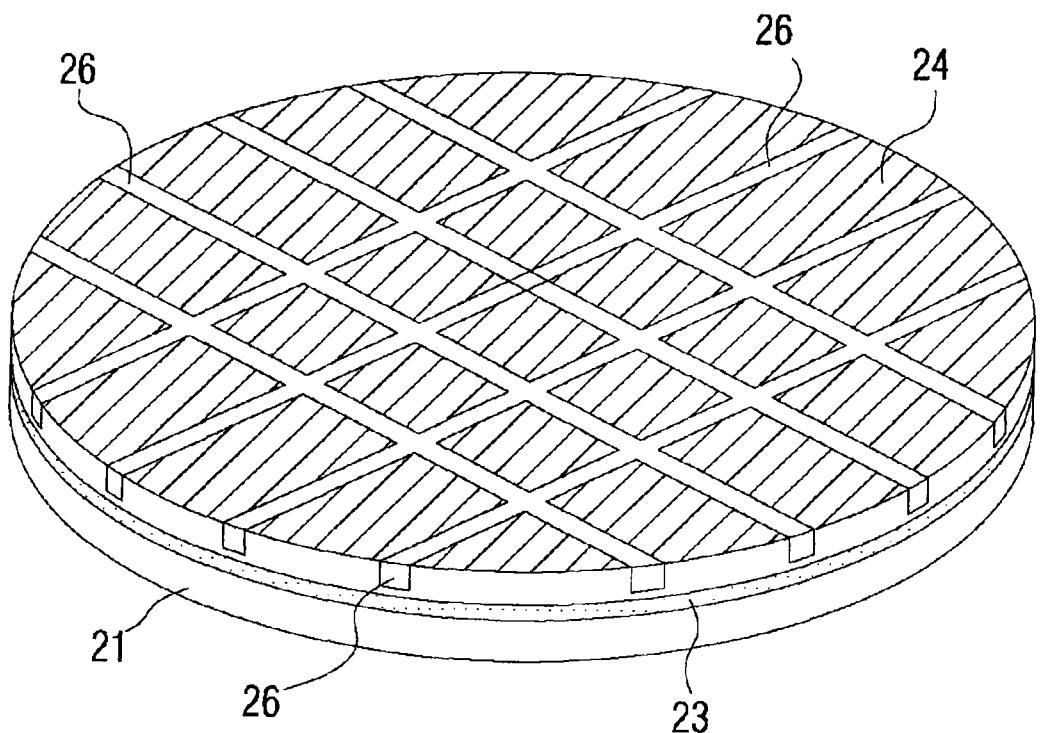


图 2C

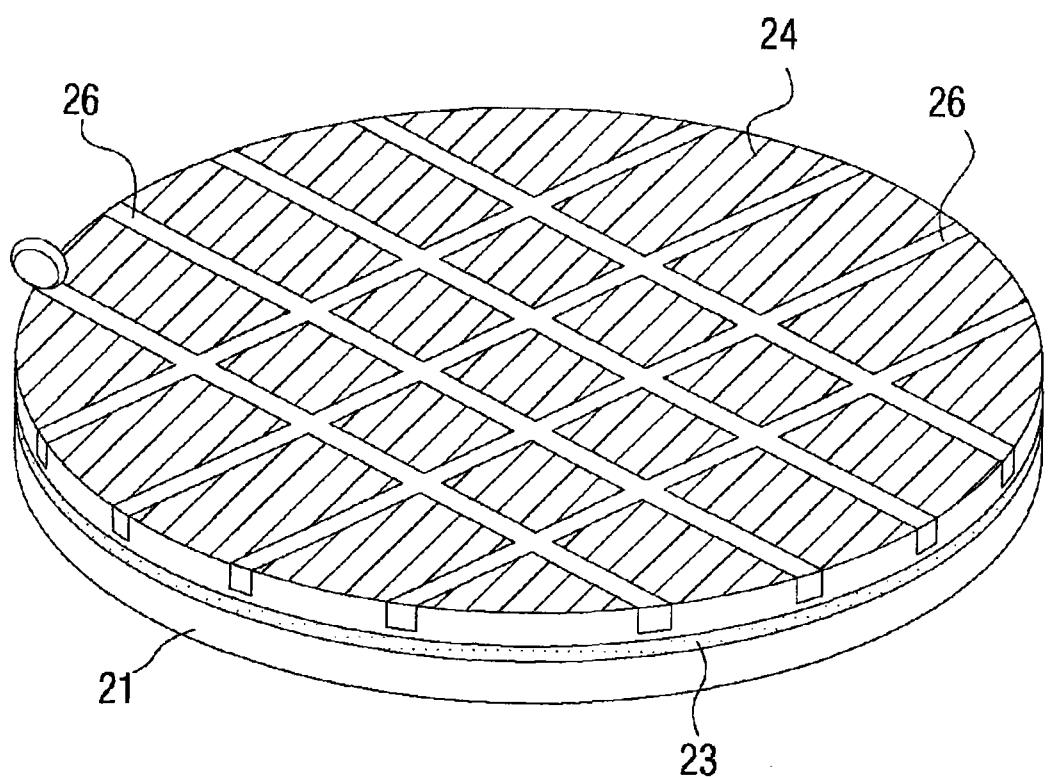


图 2D

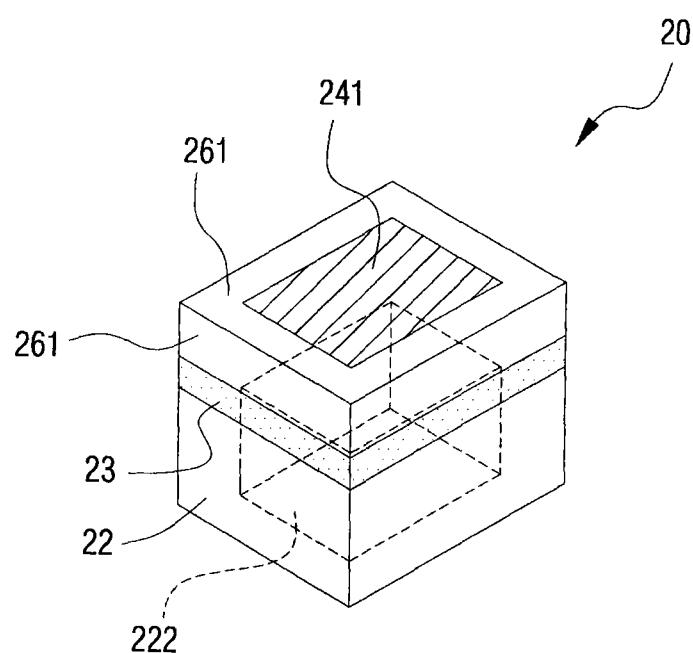


图 2E

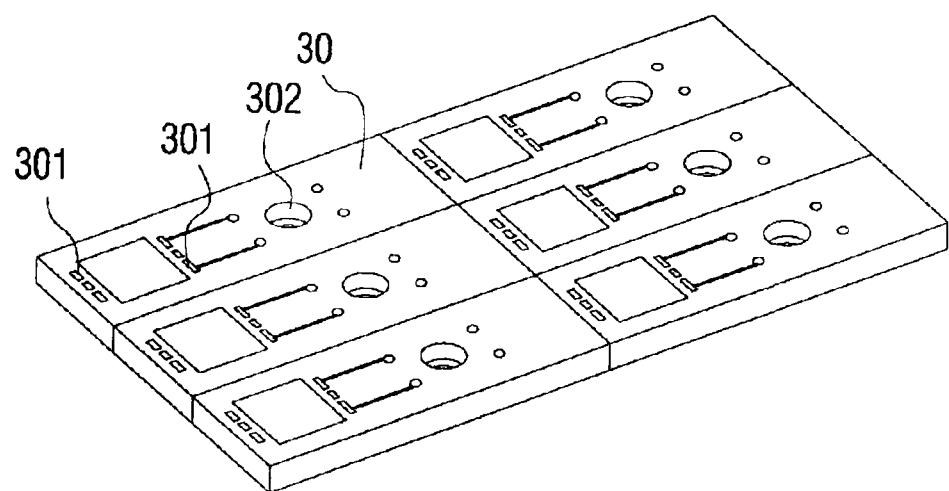


图 3A

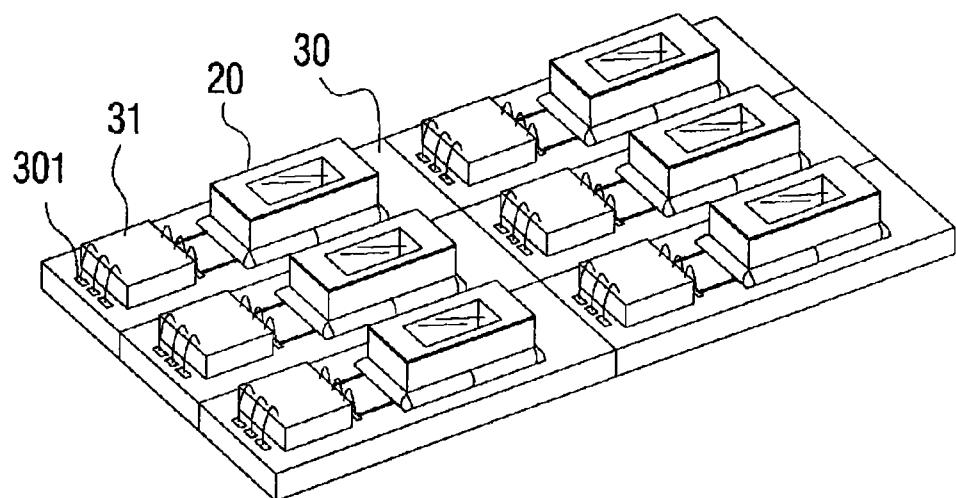


图 3B

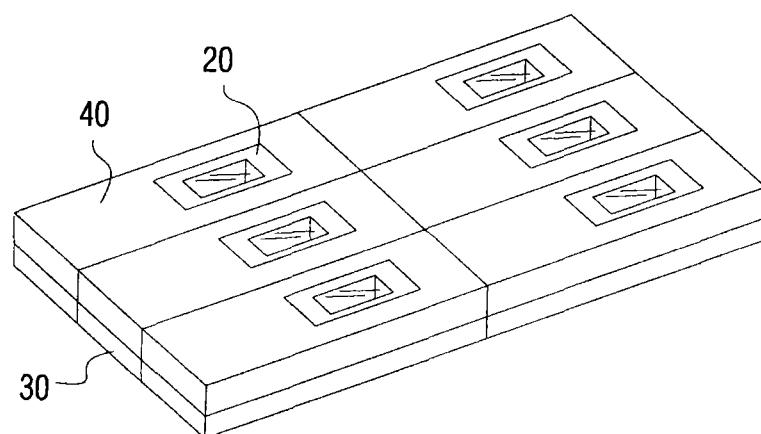


图 3C

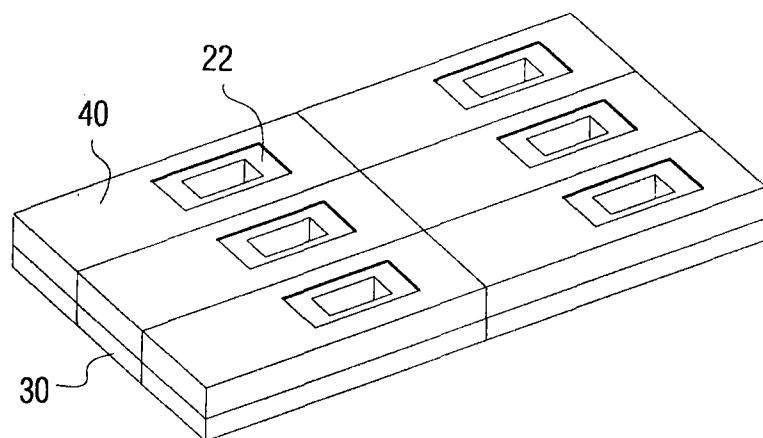


图 3D

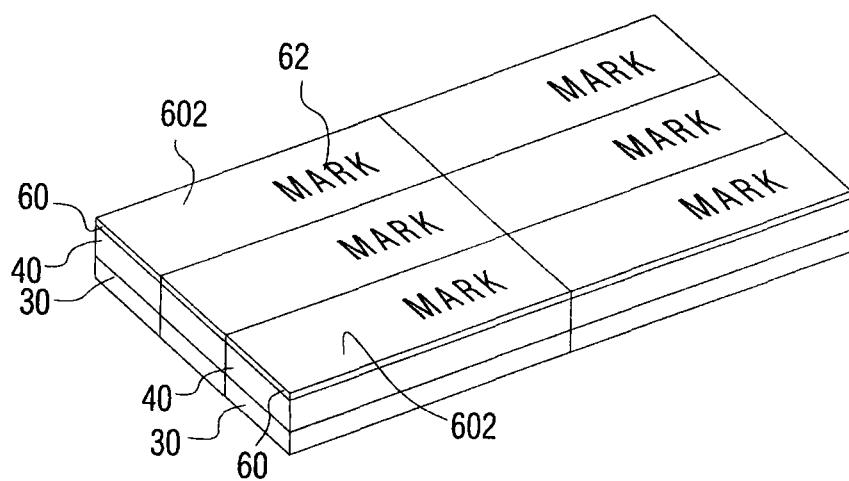


图 3E

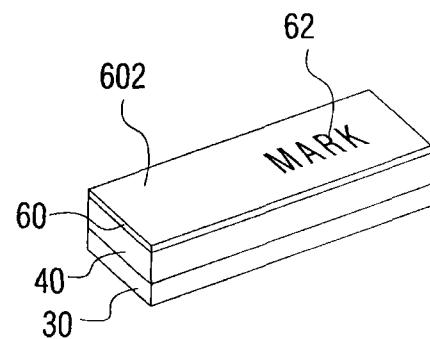


图 3F

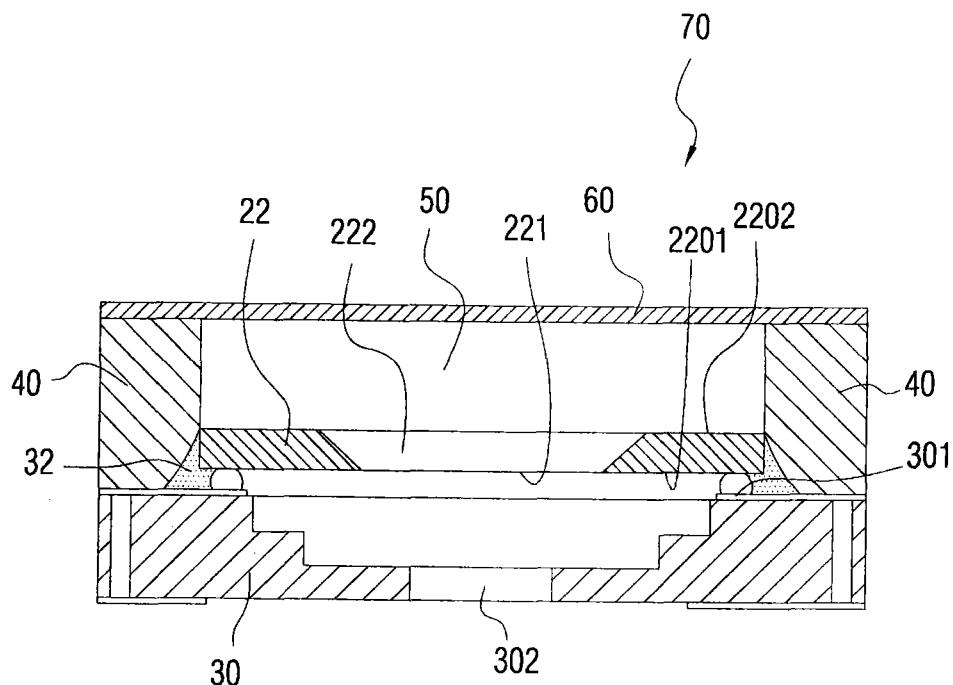


图 4

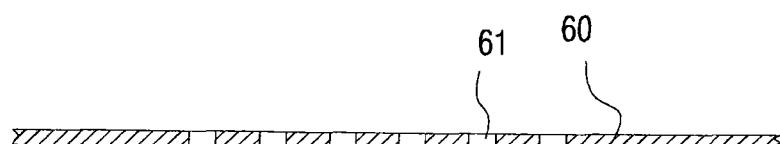


图 5

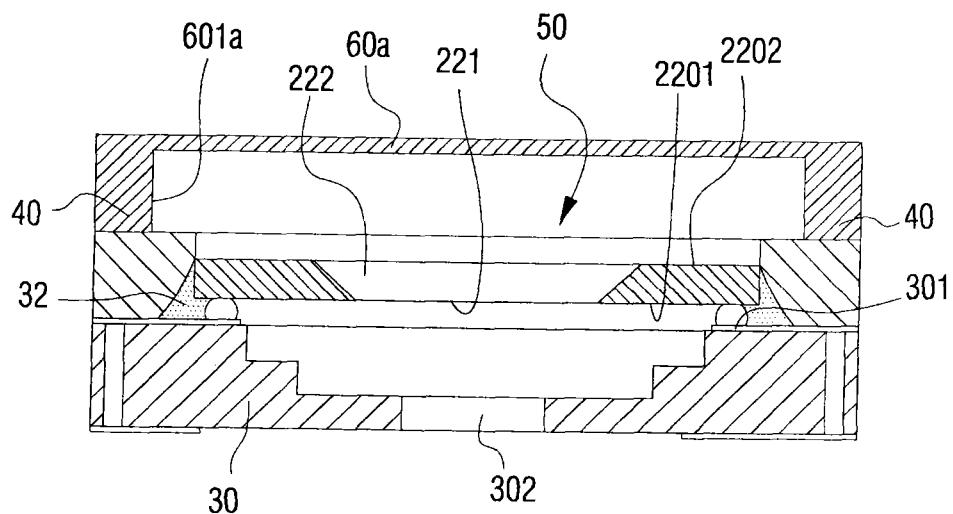


图 6

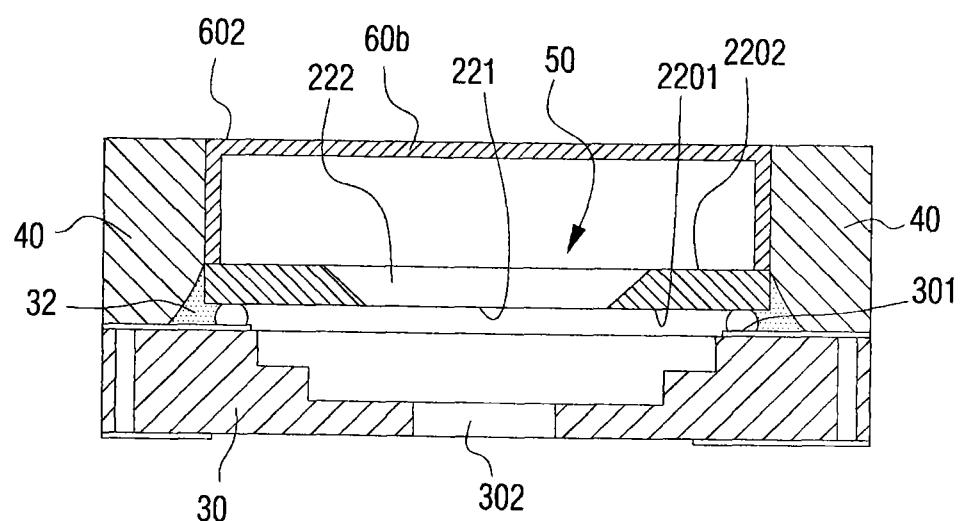


图 7