



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101183085 B

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200610145706.2

审查员 郑瑜

(22) 申请日 2006.11.14

(73) 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 陈荣泰 李佳言 邱以泰 朱俊勋

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G01N 27/12(2006.01)

(56) 对比文件

US 3983527 A, 1976.09.28, 全文.

JP 特开平 7-280768 A, 1995.10.27, 全文.

CN 1384354 A, 2002.12.11, 全文.

US 4928513 A, 1990.05.29, 全文.

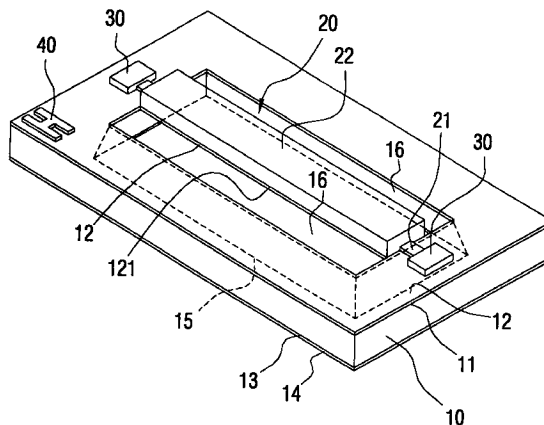
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

电阻式微桥湿度感测结构及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电阻式微桥湿度感测结构及其制造方法,电阻式微桥湿度感测结构包括:一基座、一感测部及二测量电极。基座两表面上分别成型有绝缘阻隔层,并具有一桥座;感测部一成型于桥座上的电阻感应层,及覆盖于其上的一湿度感测层;二测量电极成型于电阻感应层对应桥座结构的两端,而固定感测部两端于第一绝缘阻隔层上,以测量电阻感应层的电阻值。应用感测部的微桥式结构来感测环境中的水蒸气,使通过湿度感测层的材料可随湿度变化而改变体积,以翘曲由湿度感测层包覆的电阻感应层的长度,并利用电阻感应层材料可随长度改变而造成电阻值变化,再由二测量电极测出湿度值。



1. 一种电阻式微桥湿度感测结构,其特征在于,包括:

一基座,具有一第一表面及一第二表面,该第一表面上成型一第一绝缘阻隔层,该第二表面上成型一第二绝缘阻隔层,且该基座具有一开口自该第二绝缘阻隔层穿入,并在该第一绝缘阻隔层预留一桥座区域后贯穿该第一绝缘阻隔层而形成通孔,所述第一表面及一第二表面分别是所述基座的上下两个表面;

一感测部,其是一图案化成型于该桥座上的电阻感应层,该电阻感应层材料可随材料长度改变而造成电阻值变化,该电阻感应层上并覆盖有一湿度感测层,所述湿度感测层吸收环境湿气而膨胀,基于应力表现而使得所述感测部长度产生挫曲变长;以及

至少二测量电极,成型于该感测部的电阻感应层两端,而固定该感测部于该第一绝缘阻隔层上,该二测量电极由导电金属或合金材料构成,以测量该电阻感应层的电阻值;

其中,包含在所述感测部中的电阻感应层长度随着所述感测部的挫曲变长而改变原先的长度,所述电阻感应层伴随着电阻感应层的长度改变而变化,根据所述电阻感应层的电阻改变量来推算环境的湿气值。

2. 根据权利要求所述的 1 电阻式微桥湿度感测结构,其特征在于,该第一绝缘阻隔层上还包含一以该电阻感应层材料成型的温度补偿感应电极。

3. 根据权利要求所述的 1 电阻式微桥湿度感测结构,其特征在于,该基座为一硅材料层。

4. 根据权利要求所述的 1 电阻式微桥湿度感测结构,其特征在于,该湿度感测层材料为一多孔性陶瓷、有机材料或聚亚醯胺。

5. 根据权利要求所述的 1 电阻式微桥湿度感测结构,其特征在于,该电阻感应层一白金材料。

6. 根据权利要求所述的 1 电阻式微桥湿度感测结构,其特征在于,该电阻感应层的图样为单一直线、多条平行直线或加长的弯曲连续折线。

7. 一种电阻式微桥湿度感测结构的制造方法,其特征在于,步骤包括:

提供一基座,该基座具有一第一表面及一第二表面,所述第一表面及一第二表面分别是所述基座的上下两个表面;

沉积一第一绝缘阻隔层于该第一表面,一第二绝缘阻隔层于该第二表面上,该第一绝缘阻隔层具有一桥座区域;

图案化一可随材料长度改变而变化电阻值的电阻感应层于该第一绝缘阻隔层的该桥座区域上;

涂布一可随湿度变化而改变材料体积的湿度感测层于该电阻感应层上;

所述电阻感应层和湿度感测层组成感测部,所述湿度感测层吸收环境湿气而膨胀,基于应力表现而使得所述感测部长度产生挫曲变长;

形成测量电极于该第一绝缘阻隔层的桥座两端,并固定该电阻感应层二端,以供测量该电阻感应层的电阻值;以及

刻蚀该基座自该第二绝缘阻隔层至该第一绝缘阻隔层而形成一开口,且该开口避开该第一绝缘阻隔层的桥座区域后贯穿之。

8. 根据权利要求 7 所述的电阻式微桥湿度感测结构的制造方法,其特征在于,在该图案化一可随长度改变而变化电阻值材料的电阻感应层于该第一绝缘阻隔层的该桥座区上

步骤时,还包含同时形成在该第一绝缘阻隔层的桥座区域其它区域上形成一温度补偿感应电极。

9. 根据权利要求 7 所述的电阻式微桥湿度感测结构的制造方法,其特征在于,该湿度感测层加载的方式为旋转涂布、钢板印刷、真空蒸镀、涂布、网版印刷、平版印刷、溅镀、点注、浇注、或贴合。

## 电阻式微桥湿度感测结构及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种湿度感测结构及其制造方法,特别是涉及一种运用电阻式微桥结构以感测环境湿度的结构及制造方法。

### 背景技术

[0002] 目前常见的湿度传感器的感测原理包含:指差式(Interdigitated Electrodes, IDE)、压电式(Piezoresistive type)、表面声波式(Surface Acoustic Wave, SAW)及光学式等方式,以上各类传感器虽然各有其优点,但是仍然不免会有灵敏度低、稳定度低、线性度差、响应时间长及因温度变化造成的漂移值不易补偿等缺点。为了解决上述技术瓶颈或不足之处与满足未来感测模块小型化、携带化与系统整合化的设计趋势,因此近年来有所谓整合式湿度感测的崛起。

[0003] 中国台湾专利公开第 200508590 号“微型传感器及其制法与使用微型传感器的感测装置”,其中电容的电容值随悬臂梁弯曲,使固定与可移动电极层间的距离改变而产生变化。虽然微机电制作的悬臂梁结构,已被验证有较高感测灵敏度与较短响应时间的特点外,但是因为结构中固定电极之上盖组件的加工与随之而来的封装过程,将使得感测组件的制作合格率封装成本上,有其值得修正的空间。除此之外,微机电制作的悬臂梁结构在制作上,由于只有一端固定,因此悬臂梁的感测芯片在后续芯片封装过程中,有较不稳定的合格率,因此对于低成本的传感器应用上,也有其修正的空间。

### 发明内容

[0004] 有鉴于上述现有技术的缺陷,本发明所欲解决的问题是要提供一种电阻式微桥湿度感测结构,应用两端固定的悬浮微桥结构因环境湿气产生变化使得电阻值产生变化,而由其变化量来推算环境的湿气值。本发明另一所欲解决的问题是要提供一种电阻式微桥湿度感测结构的制造方法。

[0005] 为使上述结构获得解决,本发明提供一种电阻式微桥湿度感测结构,包括一基座,具有一第一表面及一第二表面,该第一表面上成型一第一绝缘阻隔层,该第二表面上成型一第二绝缘阻隔层,且该基座具有一开口自该第二绝缘阻隔层穿入,并在该第一绝缘阻隔层预留一桥座区域后贯穿该第一绝缘阻隔层而形成通孔,所述第一表面及一第二表面分别是所述基座的上下两个表面;一感测部,其是一图案化成型于该桥座上的电阻感应层,该电阻感应层材料可随材料长度改变而造成电阻值变化,该电阻感应层上并覆盖有一湿度感测层,所述湿度感测层吸收环境湿气而膨胀,基于应力表现而使得所述感测部长度产生挫曲变长;以及至少二测量电极,成型于该感测部的电阻感应层两端,而固定该感测部于该第一绝缘阻隔层上,该二测量电极由导电金属或合金材料构成,以测量该电阻感应层的电阻值;其中,包含在所述感测部中的电阻感应层长度随着所述感测部的挫曲变长而改变原先的长度,所述电阻感应层伴随着电阻感应层的长度改变而变化,根据所述电阻感应层的电阻改变量来推算环境的湿气值。

- [0006] 该第一绝缘阻隔层上还包含一以该电阻感应层材料成型的温度补偿感应电极。
- [0007] 该基座为一硅材料层。
- [0008] 该湿度感测层材料为一多孔性陶瓷、有机材料或聚亚醯胺。
- [0009] 该电阻感应层一白金材料。
- [0010] 该电阻感应层的图样为单一直线、多条平行直线或加长的弯曲连续折线。
- [0011] 为解决上述方法,本发明提供一种电阻式微桥湿度感测结构的制造方法,包括:提供一基座,该基座具有一第一表面及一第二表面,所述第一表面及一第二表面分别是所述基座的上下两个表面;沉积一第一绝缘阻隔层于该第一表面,一第二绝缘阻隔层于该第二表面上,该第一绝缘阻隔层具有一桥座区域;图案化一可随材料长度改变而变化电阻值的电阻感应层于该第一绝缘阻隔层的该桥座区域上;涂布一可随湿度变化而改变材料体积的湿度感测层于该电阻感应层上;所述电阻感应层和电阻感应层组成感测部,所述湿度感测层吸收环境湿气而膨胀,基于应力表现而使得所述感测部长度产生挫曲变长;形成测量电极于该第一绝缘阻隔层的桥座两端,并固定该电阻感应层二端,以供测量该电阻感应层的电阻值;以及刻蚀该基座自该第二绝缘阻隔层至该第一绝缘阻隔层而形成一开口,且该开口避开该第一绝缘阻隔层的桥座区域后贯穿之。
- [0012] 在该图案化一可随长度改变而变化电阻值材料的电阻感应层于该第一绝缘阻隔层的该桥座区上步骤时,还包含同时形成在该第一绝缘阻隔层的桥座区域其它区域上形成一温度补偿感应电极。
- [0013] 该湿度感测层加载的方式为旋转涂布、钢板印刷、真空蒸镀、涂布、网版印刷、平版印刷、溅镀、点注、浇注、或贴合。
- [0014] 采用了上述本发明的结构与制造方法之后,将具有极高的灵敏度、稳定度、快速的响应时间及制作合格率。本发明两端固定的微桥相较于现有技术的悬臂梁架构,可大幅地提高组件的制作合格率并降低成本。再者,本发明不但可免去上电极组件制作,并简化感测的组件的最终封装流程,达到高制作合格率低组件制作成本外,且可与晶片制作兼容,进而达到整合成一系统芯片化(System in Package, SiP)封装。如此一来将可大幅地缩小整个感测组件的外型,进而可应用于需要小型封装组件的应用,如手机和袖珍型随身感测组件的应用。
- [0015] 以下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

- [0016] 图1为本发明实施例的电阻式微桥湿度感测结构立体示意图;
- [0017] 图2为本发明实施例的电阻式微桥湿度感测结构感测部变形的立体示意图;
- [0018] 图3A至3E为本发明实施例的电阻式微桥湿度感测结构制造流程结构示意图。
- [0019] 其中,附图标记:
- [0020] 10 基座
- [0021] 11 第一表面
- [0022] 12 第一绝缘阻隔层
- [0023] 121 桥座
- [0024] 122 桥座区域

- [0025] 13 第二表面
- [0026] 14 第二绝缘阻隔层
- [0027] 15 开口
- [0028] 16 通孔
- [0029] 20 感测部
- [0030] 21 电阻感应层
- [0031] 22 湿度感测层
- [0032] 30 测量电极
- [0033] 40 温度补偿感应电极

### 具体实施方式

[0034] 现配合附图将本发明的较佳实施方式结合实施例说明如下。

[0035] 首先请参阅图 1 所示的本发明实施例的电阻式微桥湿度感测结构立体示意图。其结构包括：一基座 10、一感测部 20 及二测量电极 30。基座 10，具有一第一表面 11 及一第二表面 13，第一表面 11 上成型一第一绝缘阻隔层 12，第二表面 13 上成型一第二绝缘阻隔层 14，且基座 10 具有一开口 15 由第二绝缘阻隔层 14 开设至第一绝缘阻隔层 12 表面，在预留第一绝缘阻隔层 12 呈一桥座 121 的结构，以供后续的感测部 20 搭载（后述）之后，再贯穿第一绝缘阻隔层 20 对应于开口 15 区域的其余部位，使在桥座 121 二旁侧的第一绝缘阻隔层 12 形成二个通孔 16。且此二个通孔 16 可皆为封闭区域。感测部 20，其由一电阻感应层 21 及一湿度感测层 22 所组成，电阻感应层 21 是图案化地成型于桥座 121 之上，其图案的形态 / 形状可为单一直线、多条平行直线或加长的弯曲连续折线，且电阻感应层 21 的材料具有可随材料长度改变而造成电阻值变化的特性，如白金材料，而电阻感应层 21 上并覆盖有一湿度感测层 22，此湿度感测层 22 的材料特性可随湿度变化而改变体积。测量电极 30，成型于感测部 20 的电阻感应层 21 两端部，并固定感测部 20 于第一绝缘阻隔层 12 之上，测量电极 30 由导电金属或合金材料构成，以供用来测量电阻感应层 21 的电阻值。

[0036] 上述结构中，第一绝缘阻隔层 12 上还包含一以电阻感应层材料成型的温度补偿感应电极 40，以对不同温度下测量得到的电阻值进行补偿，达到更精确的感测数据。

[0037] 上述结构的基座 10 材料可为制造半导体的硅材料。而湿度感测层 22 可为多孔性陶瓷、有机材料或聚亚醯胺或聚亚醯胺 (polyimide) 所组成。又测量电极可由导电的金属或合金所构成，例如金 / 铬 (Au/Cr)、金 / 钛 (Au/Ti)、铝 / 铬 (Al/Cr)、铝 / 钛 (Al/Ti)、银 / 铬 (Ag/Cr)、银 / 钛 (Ag/Ti)、铜 / 铬 (Cu/Cr)、或铜 / 钛 (Cu/Ti) 等金属。

[0038] 继续请参照图 2 所示的本发明实施例的电阻式微桥湿度感测结构感测部变形的立体示意图。其中，在感测部 20 微桥结构中的湿度感测层 22 吸收环境湿气而膨胀，基于应力表现而使得整个两端固定的微桥式感测部 20 长度产生挫曲变长，同时包含在微桥的感测部 20 结构中的电阻感应层 21 长度，也同时随着整体感测部 20 微桥因挫曲而改变原先的长度，所以此时电阻感应层 21 的由测量电极 30 量出的电阻值，也自然地伴随着电阻感应层 21 的长度改变而有所变化，最后由电阻感应层 21 的电阻改变量来推算环境的湿气值。

[0039] 另请再参照图 3A 至 3E 所示的本发明实施例的电阻式微桥湿度感测结构制造流程结构示意图，而其制成的立体结构请参照图 1 所示。其制造方法的步骤包括：一种电阻式微

桥湿度感测结构的制造方法,其步骤包括:提供一基座 10,基座 10 具有一第一表面 11 及一第二表面 13 (S10);沉积一第一绝缘阻隔层 12 于第一表面 11,一第二绝缘阻隔层 14 于第二表面 13 上,第一绝缘阻隔层 12 具有一桥座区域 122 (S11);图案化一可随材料长度改变而变化电阻值的电阻感应层 21 于第一绝缘阻隔层 12 的桥座区域 122 上,其图案化方式可利用标准的曝光黄光工序实现 (S12);涂布一可随湿度变化而改变材料体积的湿度感测层 22 于电阻感应层 21 上 (S13);形成测量电极 30 于第一绝缘阻隔层 12 的桥座 121 两端,并固定电阻感应层 21 两端,以供测量电阻感应层的电阻值 (S14);运用干式或湿式刻蚀工序来蚀利基座 10 自第二绝缘阻隔层 14 至第一绝缘阻隔层 12 而形成一开口 15,且开口 15 贯穿第一绝缘阻隔层 12 的桥座 121 以外的开口 15 区域形成二通孔 16 (S15)。

[0040] 上述制作中,其湿度感测层加载的方法为旋转涂布 (Spin Coating)、钢板印刷 (Stencil Printing)、真空蒸镀、涂布、网版印刷、平版印刷、溅镀、点注、浇注或贴合等。

[0041] 当然,在进行上述步骤 S12 时,还可同时形成在第一绝缘阻隔层 12 的桥座区域 122 之外的其它区域上形成一温度补偿感应电极 40。

[0042] 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当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。

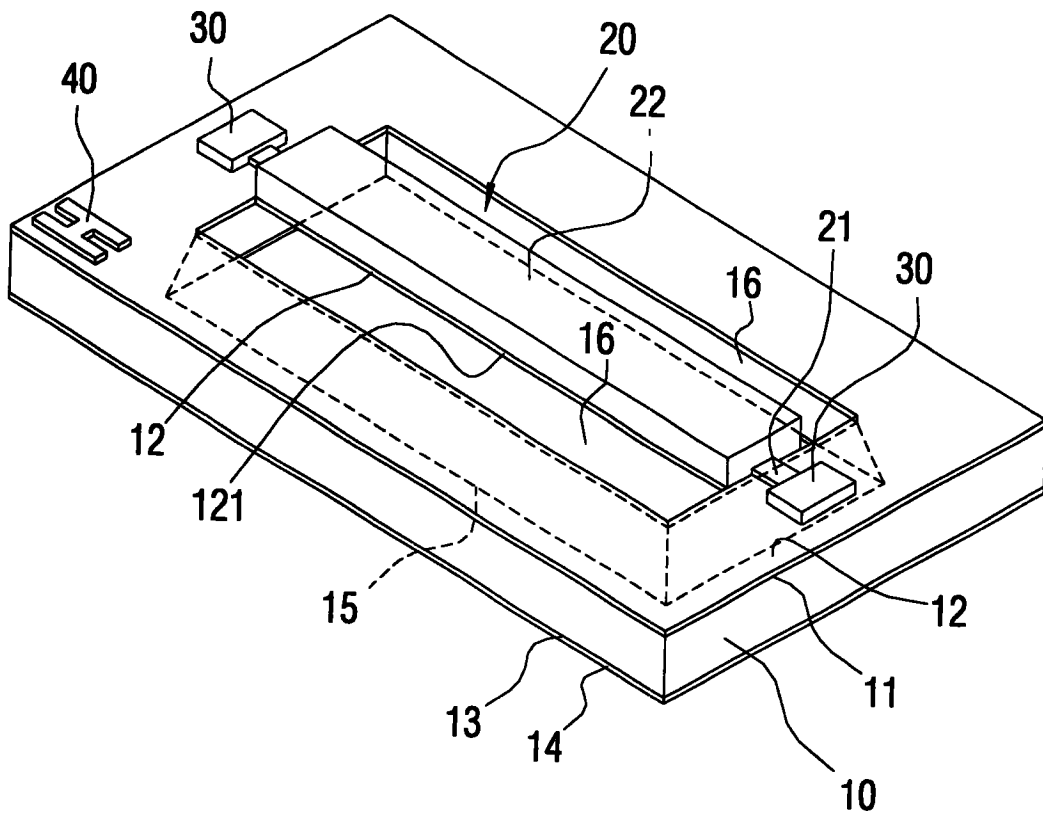


图 1



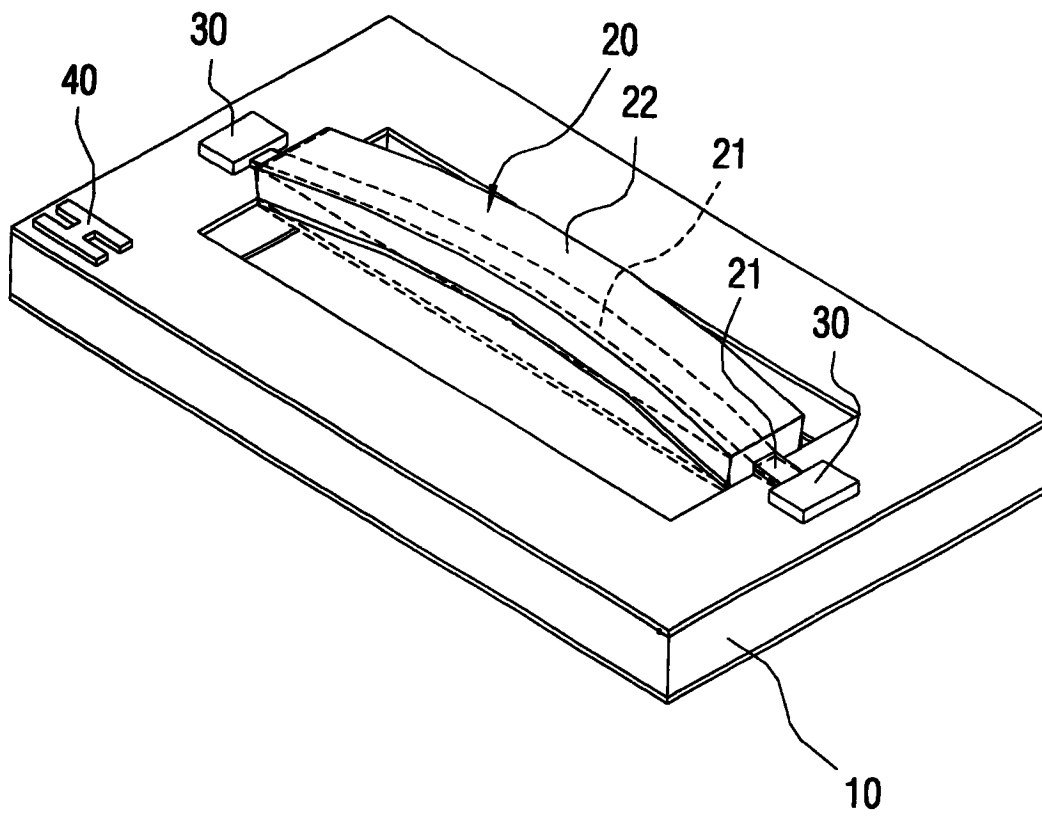
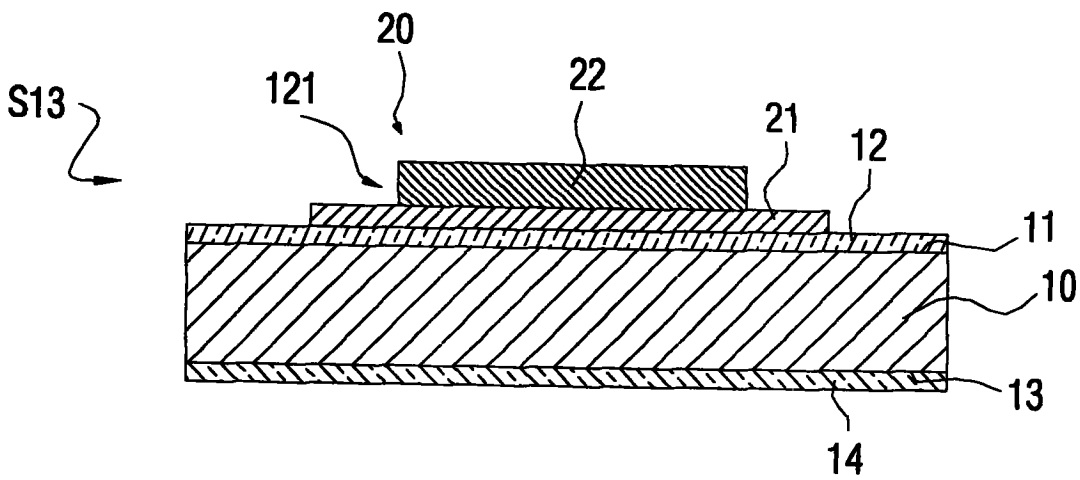
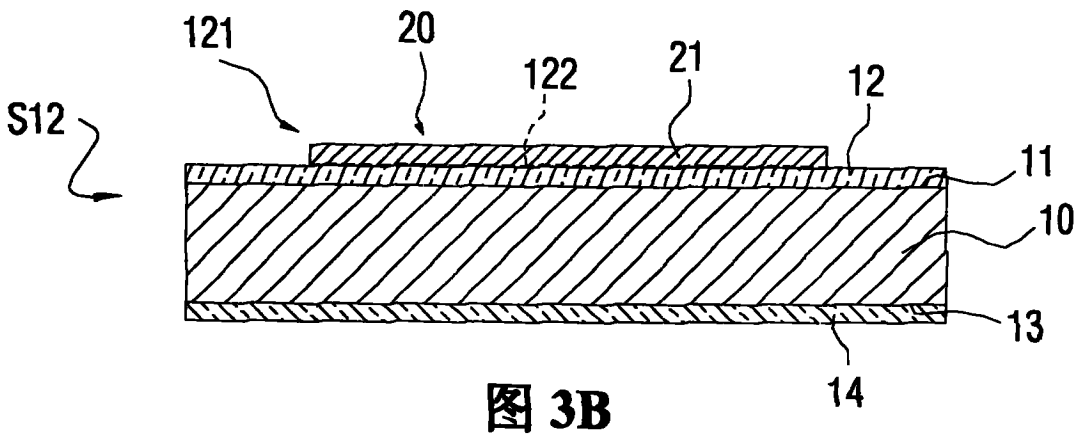
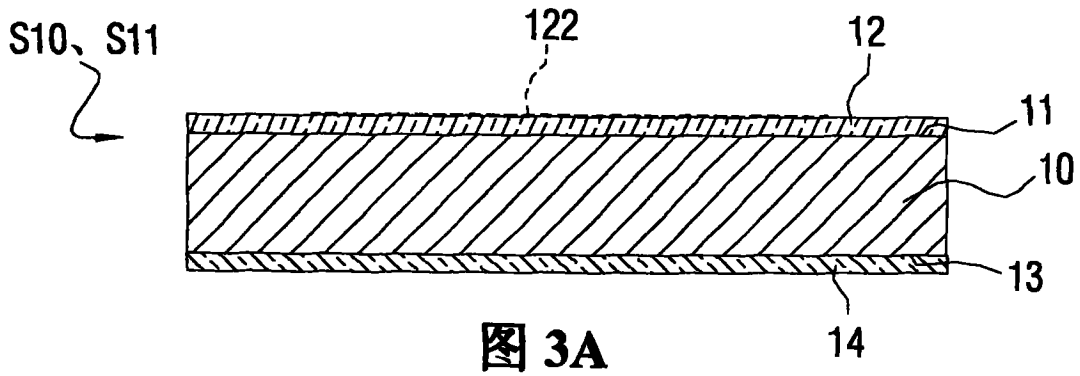


图 2



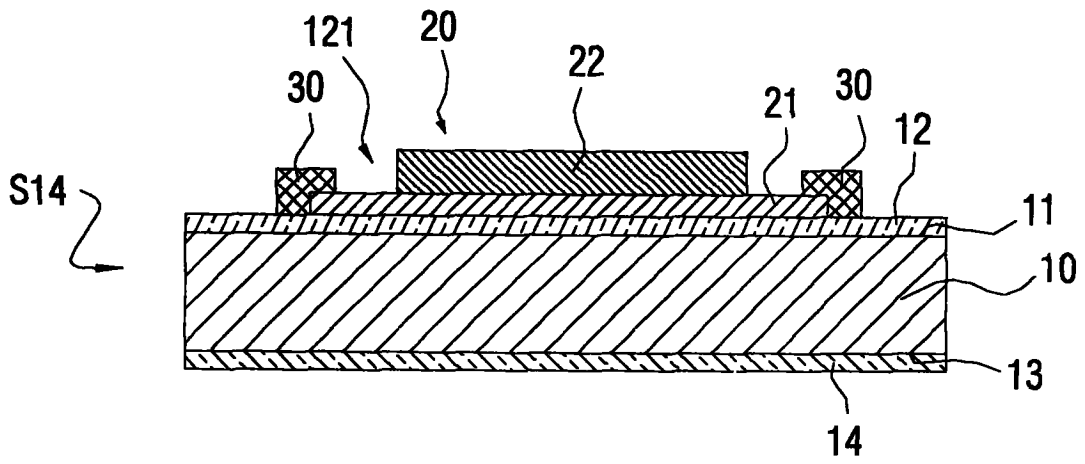


图 3D

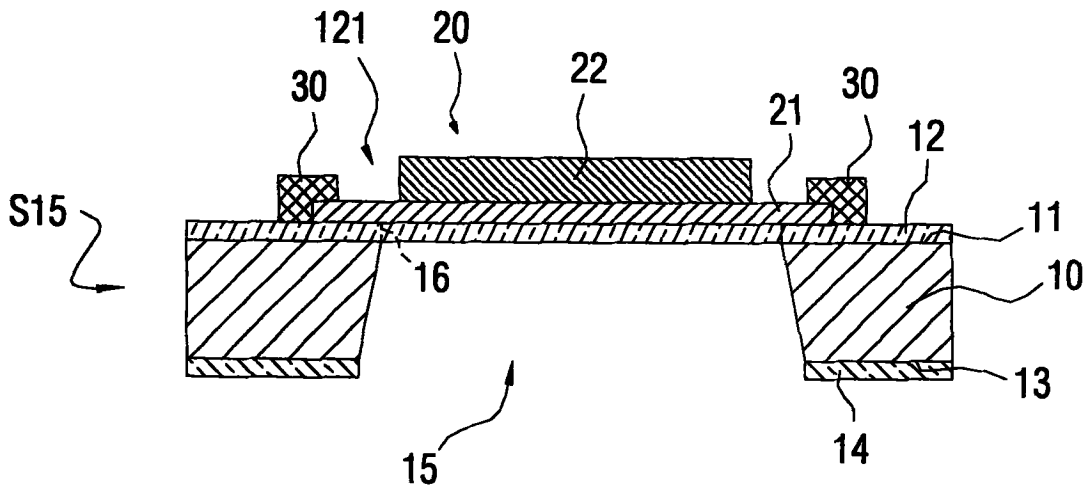


图 3E