



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101688811 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 23

(21) 申请号 200880024293. X

(22) 申请日 2008. 05. 28

(30) 优先权数据

102007024903. 0 2007. 05. 29 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/004247 2008. 05. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02008/145354 DE 2008. 12. 04

(73) 专利权人 派洛斯有限公司

地址 英国爱丁堡

(72) 发明人 卡斯頓·吉伯乐 马提亚斯·史莱特

约克·查普夫

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

G01J 5/34 (2006. 01)

G01J 5/10 (2006. 01)

H01L 27/16 (2006. 01)

H01L 31/0203 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1640333 A1, 2006. 03. 29, 全文.

US 2004/0173751 A1, 2004. 09. 09, 全文.

EP 0453372 A1, 1991. 10. 23, 全文.

审查员 邵萌

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

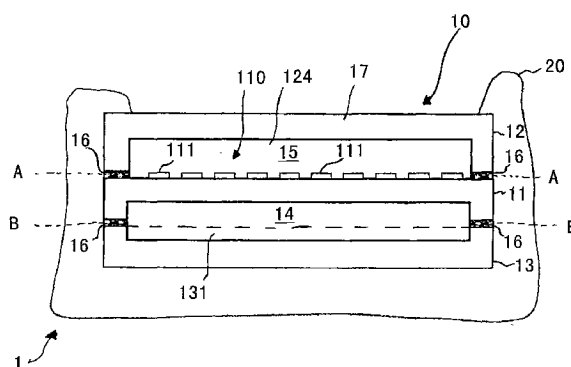
(54) 发明名称

具有用于检测热辐射的夹层结构的装置、所述装置的制造和使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于检测热辐射的装置, 其包括堆叠, 所述堆叠具有: 至少一个检测器支撑件, 其具有至少一个用于将所述热辐射转换为电信号的检测器元件; 至少一个电路支撑件, 其具有至少一个用于读出所述电信号的读出电路; 以及至少一个盖, 其用以防护所述检测器元件, 其中所述检测器支撑件和所述盖相对于彼此布置, 以使得由所述检测器支撑件和所述盖界定的第一堆叠腔提供于所述检测器支撑件的所述检测器元件与所述盖之间, 且所述电路支撑件和所述检测器支撑件相对于彼此布置, 以使得至少一个由所述电路支撑件和所述检测器支撑件界定的第二堆叠腔提供于检测器支撑件与所述电路支撑件之间, 且第一中空堆叠支撑件和/或所述第二堆叠腔被排空或可被排空。另外提供一种制造所述装置的方法。更好地, 所述检测器支撑件、电路支撑件和盖由硅制成。所述制造操作以晶圆级进行。将经功能化的硅衬底堆叠在彼此上, 稳固地接合在一起, 且随后进行再分。更好地, 所述检测器元件是热电检测器元件。所述装置适用于运动检测器、存

在报告器和热图像照相机。



1. 一种用于检测热辐射的装置 (1), 其包括堆叠 (10), 所述堆叠 (10) 具有至少一个检测器支撑件 (11), 其具有一检测器元件 (111), 用于将所述热辐射转换为电信号,

至少一个电路支撑件 (12), 其具有至少一个用以读出所述电信号的读出电路 (121、122), 以及

至少一个盖 (13), 其用以防护所述检测器元件,

其中, 各使用一基材当作所述盖 (13), 当作所述电路支撑件 (12), 以及当作所述检测器支撑件 (11),

所述检测器支撑件布置于所述电路支撑件与所述盖之间,

所述检测器支撑件和所述盖相对于彼此布置, 以使得至少一个由所述检测器支撑件和所述盖界定的第一堆叠腔 (14) 提供于所述检测器支撑件的所述检测器元件与所述盖之间,

所述电路支撑件和所述检测器支撑件相对于彼此布置, 以使得至少一个由所述电路支撑件和所述检测器支撑件界定的第二堆叠腔 (15) 提供于所述检测器支撑件与所述电路支撑件之间, 且

所述第一堆叠腔和 / 或所述第二堆叠腔被排空或能够被排空。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述检测器支撑件、所述电路支撑件和 / 或所述盖具有至少一个具有特定透射能力的用于所述热辐射的辐射窗 (17), 以用所述热辐射照射检测元件。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中所述检测器支撑件、所述电路支撑件和 / 或所述盖具有硅。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中所述检测器元件经布置以与所述电路支撑件中的孔口 (124) 相对或与所述盖中的孔口 (131) 相对。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中所述检测器支撑件和所述电路支撑件和 / 或所述检测器支撑件和所述盖由永久材料接合 (16)。

6. 根据权利要求 5 所述的装置, 其中所述永久材料接合包括导电材料。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中提供至少一个具有若干检测器元件的检测器阵列 (110)。

8. 一种制造用于检测热辐射的装置的方法, 其包括以下程序步骤:

a) 提供

至少一个检测器支撑件 (11), 其具有至少一个用以将热辐射转换为电信号的热检测器元件 (111),

提供至少一个电路支撑件 (12), 其具有至少一个用以读出所述电信号的读出电路 (121), 以及

提供至少一个盖 (13), 其用以防护所述检测器元件;

b) 稳固地接合所述检测器支撑件、所述电路支撑件和所述盖以形成堆叠 (10),

其中

所述检测器支撑件布置于所述电路支撑件与所述盖之间,

所述检测器支撑件和所述盖相对于彼此布置, 以使得由所述检测器支撑件和所述盖界

定的第一堆叠腔(14)提供于所述检测器支撑件的所述检测器元件与所述盖之间,

所述电路支撑件和所述检测器支撑件相对于彼此布置,以使得至少一个由所述电路支撑件和所述检测器支撑件界定的第二堆叠腔(15)提供于所述电路支撑件与所述检测器支撑件之间,且

所述第一堆叠腔和 / 或所述第二堆叠腔被排空或可被排空。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中制成永久材料接合以紧固所述检测器支撑件与所述电路支撑件的稳固接合,和 / 或紧固所述检测器支撑件与所述盖的所述稳固接合。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中从接合技术的群组中选择方法来制造永久材料接合。

11. 根据权利要求 8 到 10 中任一权利要求所述的方法,其中在所述稳固接合活动期间和 / 或在其之后将所述第一堆叠腔和 / 或所述第二堆叠腔排空。

12. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其中壳体(20)布置在所述堆叠周围。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中从包括注射模制或模制的群组中选择方法来将所述永久材料接合放置于适当位置。

14. 根据权利要求 8 到 10 中任一权利要求所述的方法,其中以晶圆级制造许多用于检测热辐射的装置,且当已完成所述制造时将个别装置彼此分离。

15. 一种将根据权利要求 1 到 7 中任一权利要求所述的装置作为运动检测器、存在检测器和 / 或作为热成像照相机的使用。

具有用于检测热辐射的夹层结构的装置、所述装置的制造和使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于检测热辐射的装置，其包括至少一个用以将热辐射转换为电信号的热检测器元件。除了所述装置以外，还提供一种制造所述装置的方法和一种所述装置的使用方法。

背景技术

[0002] 用于检测热辐射的装置从例如 DE 10004216A 1 中已知。此装置被描述为热检测器。检测器元件是热电检测器元件。其具有包括两个电极层的层构造，其中具有热电敏感材料的热电层布置于电极层之间。此材料是锆钛酸铅 (Lead Zirconate Titanate, PZT)。电极包括例如铂或吸热的铬 / 镍合金。热检测器元件连接到由硅制成的检测器支撑件 (硅晶圆)。为了在检测器元件与检测器支撑件之间提供电和热绝缘，在检测器元件与检测器支撑件之间布置绝缘层。绝缘层具有在检测器元件的区域上方延伸的被排空的腔、用于所述腔的支撑层，以及覆盖所述支撑层和腔的盖。支撑层包括多晶硅。盖由硼磷硅玻璃 (boron-phosphorus-Silicate glass, BPSG) 制成。为了读出、处理和 / 或进一步传输由检测器元件产生的电信号，在检测器支撑件中集成读出电路。读出电路是通过应用互补金属氧化物半导体 (Complementary Metal Oxide Semiconductors, CMOS) 技术而制造。

[0003] 用于检测热辐射的可比较装置从 DE 19525071A1 中已知。热检测器元件也是如上所述的热电检测器元件。检测器元件布置在多层检测器支撑件上。检测器元件在其电极层中的一者处施加于检测器支撑件的硅层。硅层位于检测器支撑件的电绝缘膜上。所述膜包括例如三层，即 $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ 。再次，将膜施加于检测器衬底的硅衬底。硅衬底具有带有一区域的辐射窗 (检测窗)，所述区域出于所有实践目的对应于热电检测器元件的区域。辐射窗是硅衬底中的孔口。借此，向下移除衬底的支撑材料 (硅) 直到膜为止。热辐射通过辐射窗到达检测器元件，在所述检测器元件处产生可被评估的电信号。在所述方面中，所述膜通过提供热辐射的合适透射构件来使得其自身能够被区别。在相对于检测器元件横向位移的硅层中，集成有用于电信号的读出电路。检测器支撑件还充当用于读出电路的电路支撑件。

[0004] 在已知检测器的情况下，可提供若干检测器元件 (检测器阵列)。在所述情形中，来自检测器元件中的每一者的电信号将被单独读出。正常情况下，与检测器元件中的每一者的电极层的电接触是通过接合线来实现。然而，这意味着需要相当大的空间用于检测器元件的布线，其导致检测器元件的有限的、相对低的封装密度 (检测器支撑件中每单位面积的检测器元件数目)。

发明内容

[0005] 本发明的目的是指定用于检测热辐射的紧凑装置，其与现有技术相比具有较低的空间要求。

[0006] 为了解决此任务,描述一种用于检测热辐射的装置,其包括堆叠,所述堆叠具有:至少一个检测器支撑件,其具有至少一个用以将热辐射转换为电信号的热检测器元件;至少一个电路支撑件,其具有至少一个用以读出所述电信号的读出电路;以及至少一个盖,其用以防护所述检测器元件,使得所述检测器支撑件和所述盖相对于彼此布置,以使得至少一个由所述检测器支撑件和所述盖界定的第一堆叠腔提供于所述检测器支撑件的所述检测器元件与所述盖之间,且所述电路支撑件和所述检测器支撑件相对于彼此布置,以使得至少一个由所述电路支撑件和所述检测器支撑件界定的第二堆叠腔提供于检测器支撑件与所述电路支撑件之间,且所述第一堆叠腔和/或所述第二堆叠腔被排空或可被排空。

[0007] 此外,为了解决此任务,描述一种制造用于检测热辐射的装置的方法,使用以下程序步骤:a) 提供至少一个检测器支撑件,其具有至少一个用以将热辐射转换为电信号的热检测器元件;提供至少一个电路支撑件,其具有至少一个用以读出所述电信号的读出电路;以及提供至少一个盖,其用以防护所述检测器元件,b) 将检测器支撑件、电路支撑件和盖稳固地接合以形成堆叠,使得检测器支撑件布置于电路支撑件与盖之间,至少一个由所述检测器支撑件和所述盖界定的第一中空堆叠位置提供于所述检测器支撑件的所述检测器元件与所述盖之间,且所述电路支撑件和所述检测器支撑件相对于彼此布置,以使得至少一个由所述电路支撑件和所述检测器支撑件界定的第二中空堆叠位置提供于检测器支撑件与所述电路支撑件之间,且所述第一堆叠腔和/或所述第二堆叠腔被排空或可被排空。

[0008] 根据本发明,可实现一种紧凑的、节省空间的“夹层”结构,其包括检测器支撑件、电路支撑件和盖。盖保护检测器元件免受有害的环境影响。此类环境影响例如灰尘、湿气或侵蚀检测器元件的构成部分或不利地影响检测器元件的功能的腐蚀性化学品。可通过例如 CMOS 技术将评估电路直接集成到电路支撑件中。还可想象,电路支撑件仅提供一条与检测器元件连接的引线。此线将检测器元件与内部专用集成电路 (Applied Specific Integrated Circuit, ASIC) 或与外部 ASIC 电连接。外部 ASIC 可被接合。借助于“倒装芯片 (Flip-Chip)”技术 (见下文) 制成与外部 ASIC 的接触是有利的。堆叠腔确保在较大程度上将检测器元件与电路支撑件和盖热解耦。

[0009] 待检测的热辐射具有 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上的波长。更好地,波长是选自 $5\text{ }\mu\text{m}$ 与 $15\text{ }\mu\text{m}$ 之间的范围。热检测器元件是基于例如塞贝克效应 (Seebeck Effect)。更好地,热检测器元件是热电检测器元件。如起初描述,热电检测器元件包括具有热电敏感材料的热电层,其中电极材料涂覆于每一侧。热电敏感材料例如是例如铌酸锂 (LiNbO_3) 或锆钛酸铅的陶瓷。可想象的替代物是铁电聚合物,例如聚偏氟乙烯 (PVDF)。用于电极层的电极材料可为例如铂或铂合金。铬镍电极也是可想象的,如同导电氧化物的电极的情况。通常,检测器元件具有矩形区域,其边缘长度为 $25\text{ }\mu\text{m}$ 到 $200\text{ }\mu\text{m}$ 。

[0010] 与用以检测热辐射的效应无关,在每个例子中通过形成检测器元件的释放相关效应的热敏感材料来吸收热辐射是必要的。吸收是直接通过热敏感材料来实现。然而,还可想象由检测器元件的电极或电极层吸收热辐射。此外,还可能由直接邻近于检测器元件的吸收物体吸收热辐射,在此之后以此方式拾取的一定量的热通过对流或传导而传递到热敏感材料。吸收物体充当能量传输器。

[0011] 举例来说,吸收物体以涂层的形式直接涂覆于检测器元件。

[0012] 更好地,用于检测热辐射的装置中的堆叠经设计以使得热辐射直接撞击在检测器

元件上。由此可见,在特定实施例中,检测器支撑件、电路支撑件和 / 或盖具有至少一个辐射窗,所述辐射窗具有适合于热辐射的透射性能,使得热辐射可照射检测器元件。辐射窗集成在盖中、检测器支撑件中和 / 或电路支撑件中。检测器元件和辐射窗相对于彼此布置,以使得对检测器元件的照射是通过检测器元件的转动远离检测器载体的正面(正面辐射)和 / 或检测器元件的朝向检测器元件转动的背面(背面辐射)来实现的。辐射窗在检测元件的方向上具有特定透射能力。透射率尽可能高,且例如达到至少 50% 且特定来说达到 70% 与几乎 95% 之间。任何更好的材料均可用于检测器支撑件、电路支撑件或盖。半导体材料(例如,元素锗)或不同的半导体化合物是尤其合适的,原因在于电路或组件的集成的可能性。根据特定实施例,电路支撑件和 / 或盖包括硅。在每一情况下,将硅衬底用作盖、电路支撑件和检测器支撑件。可采用 CMOS 技术来将选择的结构和功能性集成到衬底中。由于硅具有相对于热辐射的低吸收系数,因此辐射窗可更加非常容易地集成在硅衬底中:硅衬底本身形成辐射窗。借助于硅衬底中对应功能性的合适布置,热辐射以不受阻碍方式(即,不受遮蔽)撞击在检测器元件上是可能的。

[0013] 透射性能并不仅取决于制成辐射窗的材料的吸收系数。另一决定性因数是辐射窗的厚度。辐射窗形成检测器支撑件或电路支撑件的薄化区域是有利的。在特定实施例中,检测器元件经布置以与电路支撑件中的孔口或盖中的孔口相对。电路支撑件中的孔口和盖中的孔口两者是电路支撑件或盖的具有相对低厚度的区域。在这些区域中,电路支撑件和盖厚度由于例如材料的移除而减小。孔口形成辐射窗,所述辐射窗集成在电路支撑件或盖中且热辐射穿过所述辐射窗撞击在检测器元件上。更好地,检测器元件距每一孔口一定距离。盖中的孔口是第一堆叠腔的位于检测器支撑件与盖之间的构成部分。电路支撑件中的孔口是第二堆叠腔的位于检测器支撑件与电路支撑件之间的构成部分。

[0014] 在特定实施例中,所述检测器支撑件和所述电路支撑件和 / 或所述检测器支撑件和所述盖由永久材料接合且特定来说由气密密封的永久材料接合稳固地结合在一起。为了实现所述检测器支撑件和所述电路支撑件的稳固接合和 / 或所述检测器支撑件和所述盖的稳固接合,制造永久材料接合。永久材料接合经如此设计以使得形成能够被排空的堆叠腔。堆叠本身在堆叠腔中的组件(例如,检测器元件)受到气密永久材料接合保护免受环境影响。材料与周围环境之间不会发生任何交换。这允许装置在侵蚀性环境中使用。由于气密永久材料接合,可将堆叠腔排空。这增加了对检测到的热辐射的敏感性。

[0015] 检测器支撑件与盖之间以及检测器支撑件与电路支撑件之间的永久材料接合可连续或同时形成。每一永久材料接合可由任何更好的材料形成,例如粘合剂。在将永久材料接合放在适当位置的同时在检测器元件的电极层与读出电路之间插入导电连接是尤其有利的。为此,在特定实施例中永久材料接合具有导电材料。这尤其涉及电路支撑件与检测器支撑件与电路支撑件之间的永久材料接合。然而,如果用于检测器元件的布线组件集成在盖中,那么当位于盖与检测器元件之间时,具有导电能力的永久材料接合可为有利的。

[0016] 预先指定所谓的“倒装芯片”技术以用于制造永久材料接合。由此了解与构造和连接技术(AVT)相关联的组装方法,其尤其在电子领域中已证明其本身有效地用于制造呈无遮盖形式的与半导体微芯片或集成电路的触点。通过使用倒装芯片技术,将不具有任何连接线的芯片直接安装在衬底上,其中有源触点侧面向下(电路支撑件)。永久固定是借助于由导电材料制成的所谓的“凸块”来实现。这导致非常短的引线长度。这被本发明利用:

其形成紧凑的组合件。而且,由于非常短的引线长度,将干扰待读出的电信号的不合意的分散感应性和电容效应减到最小。此影响在存在相对少量的检测器元件待连接上时以尤其有利的方式起作用。而且在倒装芯片技术的帮助下,可同时制成许多电连接,其带来成本和时间的巨大节省。

[0017] 可采用不同的技术来实施“倒装芯片”技术,且因此实施永久材料接合的制造。在特定实施例中,可选择使用包括粘合、焊接和/或接合方法的群组中的一者。在所述上下文中,粘合剂接合或共晶接合均是可想象的。在焊接的情况下,将焊料凸块(焊接球)施加于装置的待结合在一起的支撑特征或组件中的一者或两者。所述方法与粘合相比是更好的,因为当使用粘合剂时可发生有机物质(溶剂、粘合剂材料、…)的脱气。尤其与腔的排空相关,这是需要谨记的因素。然而,借助于粘合剂的使用可为必须的或有利的。

[0018] 当使用粘合剂时,可具有许多不同的选择:粘合可通过使用不导电的粘合剂来实现。在所述情形中,将凸块施加于适当支撑特征的接触区域。凸块包括例如铝或金。在此之后,涂覆粘合剂层到支撑件且在粘合剂层上布置适当元件。在粘合剂干燥时,其收缩且形成电接触。

[0019] 或者,可使用各向异性导电粘合剂。各向异性导电粘合剂是包括具有低含量导电微粒的非导电粘合剂的接合材料。将各向异性导电粘合剂放置于支撑特征的接触区域上。由于低含量的导电微粒,其在已涂覆粘合剂之后彼此不接触。没有形成导电接触。当物体放置在适当位置时,非导电粘合剂被压缩,直到支撑特征的接触区域与所施加物体的接触区域之间的微粒被迫使在一起,借此在所述接触区域之间产生导电结合为止。

[0020] 根据方法的特定实施例,在形成稳固附接期间和/或之后将所述第一堆叠腔和/或所述第二堆叠腔排空。举例来说,在真空下制造在堆叠的构成部分之间的永久材料接合。在形成永久材料接合时将相关堆叠腔排空。还可想象,首先形成腔堆叠且随后将腔排空。此处还应注意,可接连或同时将堆叠腔排空。在同时排空的情况下,堆叠腔可在等压条件下连接。这意味着两个堆叠腔中存在相同压力。

[0021] 装置可具有单个检测器元件。然而,关于装置用作存在记录器或特定来说用作热敏照相机,提供若干检测器元件是合意的且甚至必要的。因此在特定实施例中,提供至少一个具有若干检测器元件的阵列。这意味着一个检测器元件表示阵列中的一个像素。检测器阵列特征在于例如检测器元件的柱形和/或线性布置。在线性或柱形布置的情况下,检测器元件分布于特定方向上的一个维度中。在柱形和线性布置的情况下,分布具有二维性质。检测器阵列包括例如 240×320 个个别元件。这对应于相对低分辨率标准 QVGA。还可想象选择检测器元件的区域型分布。可为每一检测器元件提供辐射窗。然而,有利的是,装置具有单个辐射窗用于若干或所有检测器元件。这允许使装置的制造简化。

[0022] 根据又一实施例,装置具有壳体特征。堆叠布置在壳体内。壳体保护堆叠及其组件部分免受有害环境影响(例如,湿气)且还免受机械损坏。此处将确保的一点是,落在检测器元件上的辐射不会受到壳体的不利影响。为此,将准许热辐射的高透射率的辐射窗集成到壳体中。

[0023] 壳体可包括由任何选定材料制成的外壳。更好地,外壳是铸造成化合物。为了提供铸造,可使用注射模制方法或模制方法的群组中的一者。这些方法在成本方面是尤其有利的。所述方法涉及将非交联或部分交联合成材料施加于堆叠。随后通过曝露于 UV 光对合

成材料进行热感应或硬化。为集成辐射窗,例如使用掩模,一旦已将合成材料放在适当位置或在所述材料已经硬化之后所述掩模便被移除。这是通过使用例如与弹簧加载的嵌件配合的转移模具来实现。还可想象采用由具有较高的热辐射透射率的材料制造的辐射窗,且其在合成材料已放在适当位置且硬化之后保留在壳体中。

[0024] 所描述方法可用以制造单个用于检测热辐射的装置。然而,同时并行制造若干装置是有利的。所述制造是有用的。因此,在特定实施例中,以晶圆级制造若干用于热辐射检测的装置。当制造完成时,将装置或装置的堆叠分离。如上所述以夹层构造将三个支撑件特征(即,检测器支撑件、电路支撑件和盖)合在一起作为晶圆,且特定来说作为各自具有适当构成和功能性的硅晶圆。更好在施加壳体之后或(更好地)之前将堆叠彼此分离。所述分离或分割例如通过锯切、侵蚀或类似方法来进行。当分离完成时,将壳体施加于装置的堆叠中的每一者。

[0025] 根据本发明的又一方面,将装置用作移动报告器、存在报告器和/或热成像照相机。对于移动报告器,具有单个检测器元件的装置即可足够。对于存在报告器,装置可装配有若干检测器元件。对于热成像照相机,装置需要大量检测器元件,例如 24×320 个检测器元件(以符合 QVGZ 标准)。这可通过针对检测器元件使用简单且节省空间的布线技术来实现。

[0026] 概括来说,可识别出本发明的以下优点:

[0027] - 用于检测热辐射的装置是紧凑的。

[0028] - 由于夹层构造的缘故,许多检测器元件可以节省空间的方式连接。

[0029] - 检测器元件的电极与所指派的读出电路或读出元件之间的电引线较短。影响检测器元件的检测能力的导致干扰的电感和电容效应与接合线相比明显减少。

[0030] - 借助于形成触点的方式,可将高度并行性引入到制造操作中。

[0031] - 由于气密的永久材料接合,容易进入能够被排空且带来装置的改进敏感性的腔,且保护检测器元件。

附图说明

[0032] 通过参考示范的实施例和相关联的图式,将呈现用于检测热辐射的装置。图式具有示意性性质且不是按比例绘制。

[0033] 图 1 以横截面展示用于检测热辐射的装置。

[0034] 图 2A 展示沿着横截面 B-B 朝向盖观看的图 1 中给出的用于检测热辐射的装置。

[0035] 图 2B 展示沿着横截面 A-A 朝向检测器支撑件观看的来自图 1 的用于检测热辐射的装置。

[0036] 图 2C 展示沿着横截面 A-A 朝向电路支撑件观看的来自图 1 的用于检测热辐射的装置。

[0037] 图 3 以横截面展示所见的检测器支撑件上的检测器元件。

具体实施方式

[0038] 用于热辐射检测的装置 1 具有堆叠 10,堆叠 10 具有:检测器支撑件 11,其具有用于将热辐射转换为电信号的检测器元件 111 的检测器阵列 110;电路支撑件 12,其具有用于

读出电信号的读出电路 121 ;以及至少一个盖 13,其用以防护检测器元件,使得检测器支撑件和盖相对于彼此布置,以使得在检测器支撑件的检测器元件与盖之间,在堆叠中在检测器支撑件的检测器元件与盖之间存在由检测器支撑件和盖界定的第一堆叠腔 14,且电路支撑件和检测器支撑件相对于彼此布置,以使得在检测器支撑件与电路支撑件之间存在至少一个由检测器支撑件和电路支撑件界定的第二堆叠腔 15,且所述第一堆叠腔和 / 或第二堆叠腔被排空。

[0039] 检测器元件是具有薄层构造的热电检测器元件,其具有两个电极层 112 和布置于电极层之间的热电层 113(图 3)。热电层是具有热电敏感性质的约 $1\mu\text{m}$ 厚的 PZT 层。电极层由约 20nm 厚的铂和铬镍合金制成。

[0040] 读出电路具有读出元件 122,其布置于呈 ASIC 形式的电路支撑件上。根据非说明实施例,读出元件集成在电路支撑件中。

[0041] 所述检测器支撑件、电路支撑件和盖是硅衬底。检测器元件布置在第二堆叠腔内,与电路支撑件中的孔口 124 相对。在电路支撑件的孔口的区域中布置有共同辐射窗 17,辐射通过共同辐射窗 17 撞击在检测器元件上。辐射从前侧通过。根据非说明替代实施例,辐射从后侧出现。出于所述原因,在盖和检测器支撑件两者中提供合适的辐射窗。

[0042] 在盖 14 中提供孔口 131。然而,不一定需要此盖孔口,如图 1 中所示的虚线指示。

[0043] 检测器支撑件和盖以及检测器支撑件和电路支撑件均通过气密的永久材料接合 16 全部稳固地接合在一起。根据第一实施例,永久材料接合包括焊料材料。或者,通过接合制成永久材料接合。通过粘合剂将支撑件结合在一起。

[0044] 通过永久材料接合向将在电路支撑件与之间形成的检测器元件提供电布线 123。从布线或读出电路读出来自检测器元件的电信号。或者,通过倒装芯片来产生布线。

[0045] 在永久材料接合的制造期间,施加真空以使得在正产生的腔中形成欠压。在正在形成堆叠中的腔时将其排空。或者,在已制成永久材料接合之后将堆叠中的腔排空。

[0046] 一旦堆叠已制成,便向其提供壳体 20。通过注射模制技术将非交联合成材料涂覆于堆叠,且随后使其交联。或者,可使用模制技术。在所述上下文中,必须谨慎确保盖中的辐射窗保持自由,即,所述窗不被覆盖。

[0047] 为了制造装置,制备具有检测器阵列的检测器支撑件、具有读出电路的电路支撑件以及盖,且如上所述将其稳固地连接在一起。以晶圆级实施制造的下一阶段。向硅晶圆提供许多适当功能性(检测器阵列、读出电路、盖孔口)。以晶圆级制备检测器支撑件、电路支撑件和盖。如上所述将这些经功能化的硅晶圆稳固地连接在一起。制成含有许多个别堆叠的晶圆堆叠。在已完成连接活动之后,通过锯切穿过晶圆堆叠来将个别堆叠分离,且随后向其中的每一者提供壳体。

[0048] 所述装置适用于运动检测器或存在检测器。对于在热成像照相机中的应用,提供多个堆叠或装置,每一装置具有一个堆叠。

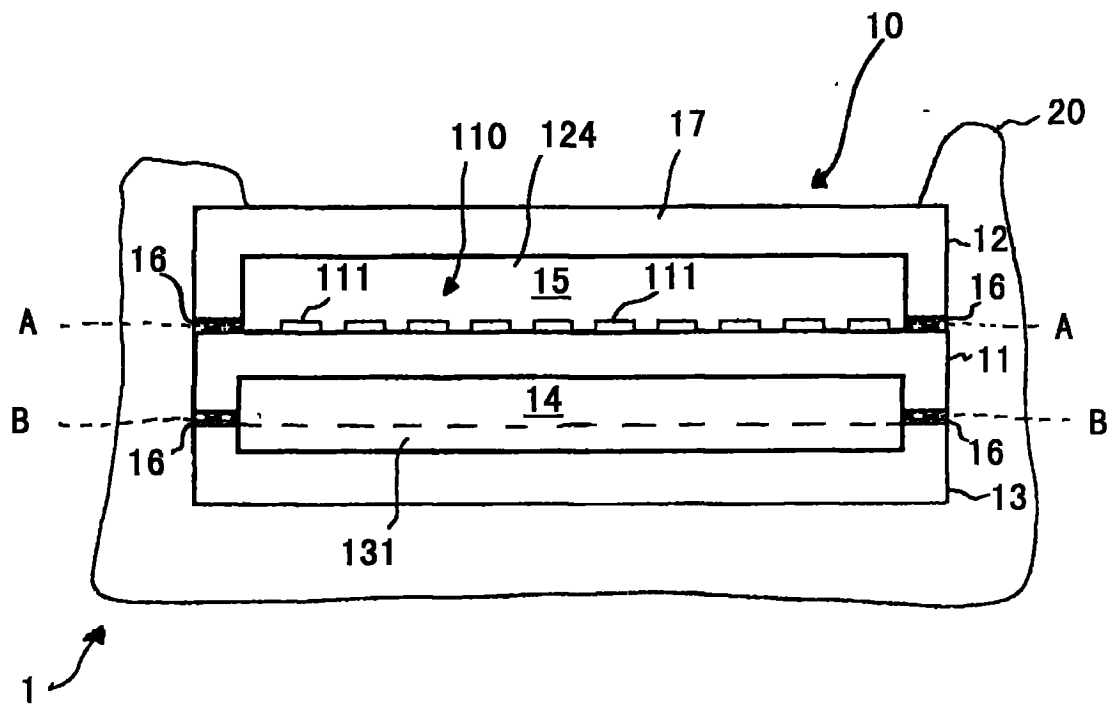


图 1

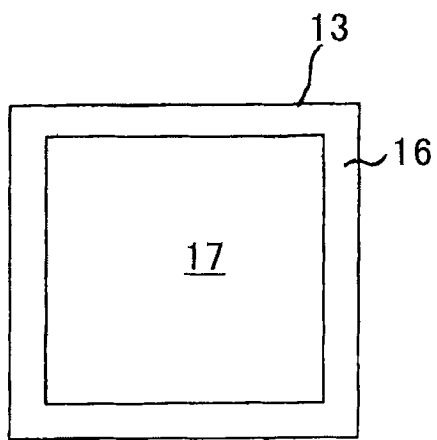


图 2A

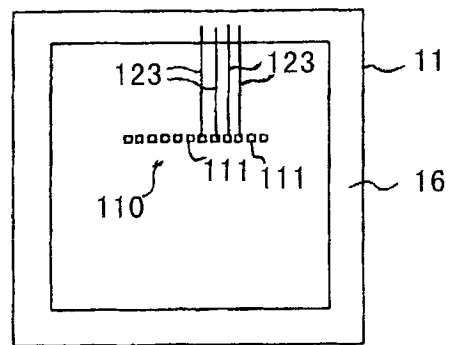


图 2B

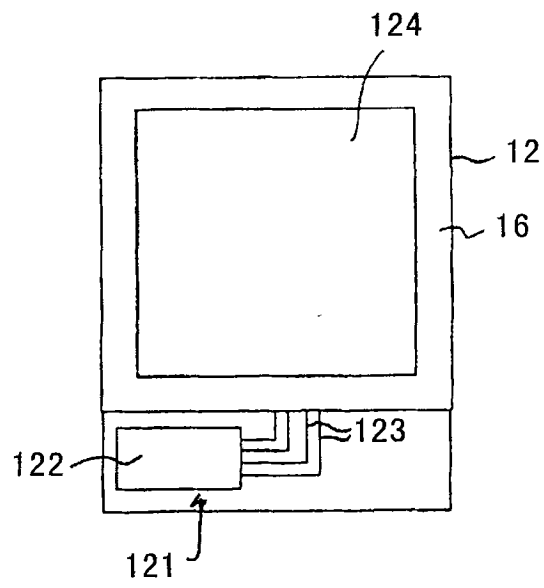


图 2C

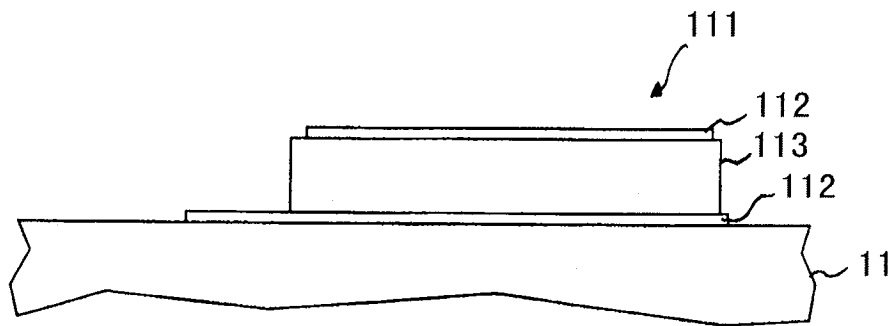


图 3