

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 25/16 (2006.01)

H01L 31/0232 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02816573. X

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100446248C

[22] 申请日 2002. 8. 26 [21] 申请号 02816573. X

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 24 [33] DE [31] 10141571.0

[32] 2001. 8. 24 [33] DE [31] 10141558.3

[32] 2002. 5. 23 [33] DE [31] 10222960.0

[86] 国际申请 PCT/EP2002/009497 2002. 8. 26

[87] 国际公布 WO2003/019617 德 2003. 3. 6

[85] 进入国家阶段日期 2004. 2. 24

[73] 专利权人 肖特股份公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 竹金·雷比 弗罗瑞恩·比克

[56] 参考文献

US5761350A 1998. 6. 2

WO 99/18612A 1999. 4. 15

US5915168A 1999. 6. 22

US5500540A 1996. 3. 19

审查员 郁 舜

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 李 勇

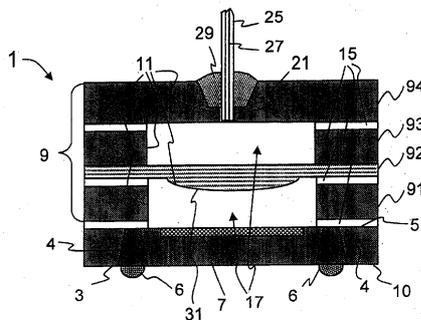
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电子元件及其制造方法

[57] 摘要

为了实现电子元件外壳中的功能结构集成，提出一种制造电子元件的方法，电子元件至少包括一个半导体元件，该半导体元件在至少一个侧面上具有至少一个活性传感装置和/或发射装置，此方法包括以下步骤：在一个晶片上准备至少一个小片，形成至少一个结构化载体，它具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构，将晶片与至少一个载体相接合，使得小片具有活性传感装置和/或发射装置的一侧面对载体，分割小片。



1.用于制造电子元件(1)的方法,所述电子元件包括至少一个半导体元件(3),半导体元件在至少一个侧面上具有至少一个活性传感装置和/或发射装置(7),其特征在于,该方法包括以下步骤:

—在一个晶片(35)上准备至少一个小片,

—形成至少一个结构化载体(9),它具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置(7)的功能结构(11),

—将晶片(35)与至少一个结构化载体(9)相接合,使得小片(5)具有活性传感装置和/或发射装置(7)的一侧面对着结构化载体(9),

—分割小片。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,形成结构化载体(9)的步骤包括形成一个多层结构化载体的步骤。

3.如权利要求2所述的方法,其特征在于,形成多层结构化载体的步骤包括在多层结构化载体(9)的每一层(91, 92, 93, 94)中形成至少一个用于活性传感装置和/或发射装置(7)的功能结构(11)的步骤。

4.如权利要求2或3所述的方法,其特征在于,晶片(35)与至少一个结构化载体(9)相接合的步骤包括各层(91, 92, 93, 94)先后联结在晶片(35)上的步骤。

5.如权利要求1所述的方法,其特征在于,形成结构化载体的步骤包括构造已与晶片(35)相接合的载体的步骤。

6.如权利要求1所述的方法,其特征在于,形成结构化载体(9)的步骤包括预制结构化载体(9)的结构(11)的步骤。

7.如权利要求1所述的方法,其特征在于,形成结构化载体(9)的步骤包括载体的平板印刷结构化的步骤。

8.如权利要求1所述的方法,其特征在于,结构化的步骤包括借助于干腐蚀和/或湿化学腐蚀和/或机械研磨和/或机械磨洗进行结构化的步骤。

9.如权利要求1所述的方法,其特征在于,结构化的步骤包括借助蒸镀和/或喷镀和/或CVD涂层和/或PVD涂层和/或电镀和/或借助于丝网印

刷和抗蚀涂层的结构化步骤。

10.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成一个特别用于至少一个光学元件的间隔层的步骤。

11.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成一个特别用于容纳流体、光学元件、压电元件、微电子元件和/或有源或无源电子元件的空间的步骤。

12.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成至少一个空腔的步骤，尤其是一个谐振腔或一个包围着活性传感装置和/或发射装置(7)或安装在其上的光学元件的空腔。

13.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成至少一个沟道，尤其是一个V型槽的步骤，其中沟道最好在沿着载体表面的方向上延伸。

14.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成一个机械配合件(21)的步骤。

15.如权利要求14所述的方法，其特征在于，机械配合件(21)适合于容纳一个光学元件，尤其是一个波导(25)。

16.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成一个具有光学元件的载体的步骤。

17.如权利要求16所述的方法，其特征在于，形成具有光学元件的载体的步骤包括形成透镜(31)，尤其是凹透镜和/或凸透镜和/或菲涅尔透镜和/或棱形透镜的步骤，和/或形成光栅，尤其是相位光栅，和/或棱镜的步骤。

18.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成结构化载体的步骤包括形成至少一个穿过载体的通道(17)的步骤。

19.如权利要求1所述的方法，其特征在于，晶片(35)与至少一个结构化载体相接合的步骤包括与至少一个另外的作为间隔层的载体相接合的步骤。

20.如权利要求1所述的方法，其特征在于，载体具有一组包括半导体材料中的一种材料，这组材料尤其是硅和/或砷化镓和/或磷化

钢；玻璃，尤其是石英玻璃；氟化钙；金属；泡沫玻璃；泡沫金属；低K电介质；蓝宝石，尤其是蓝宝石玻璃；复合材料；陶瓷和塑料。

21.如权利要求1所述的方法，其特征在于，晶片(35)和结构化载体(9)包含相同的材料。

22.如权利要求1所述的方法，其特征在于，载体和晶片具有与彼此相对的界面相互适配的热膨胀系数。

23.如权利要求1所述的方法，其特征在于，晶片与载体相接合的步骤包括晶片与载体进行阳极焊接的步骤。

24.如权利要求1所述的方法，其特征在于，晶片与载体相接合的步骤包括晶片与载体进行粘合的步骤。

25.如权利要求24所述的方法，其特征在于，晶片与载体相接合的步骤包括用聚合物和/或环氧树脂胶粘合的步骤。

26.如权利要求1所述的方法，其特征在于，晶片与载体相接合的步骤包括对晶片的和/或载体的区域进行金属化的步骤，以及对金属化区域进行合金焊的步骤。

27.如权利要求1所述的方法，其特征在于，晶片与载体相接合的步骤包括扩散焊接和/或玻璃焊的步骤。

28.如权利要求1所述的方法，其特征在于，形成至少一个结构化载体的步骤包括在至少一个载体中形成分割位置(40)的步骤。

29.如权利要求1所述的方法，其特征在于，在与小片具有活性传感装置和/或发射装置(7)的侧面相反的侧面上形成至少一个用于活性传感装置和/或发射装置(7)的功能结构(11)的步骤。

30.电子元件(1)，它包括至少一个半导体元件(3)，半导体元件在至少第一个侧面(5)上具有至少一个活性传感装置和/或发射装置(7)，其特征在于，半导体元件(3)在第一个侧面(5)上用一个结构化载体(9)覆盖，此载体具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置(7)的功能结构。

31.如权利要求30所述的电子元件，其特征在于，功能结构借助于干腐蚀和/或湿化学腐蚀和/或机械研磨和/或机械磨洗、蒸镀和/或溅蚀和/或

CVD 涂层和/或 PVD 涂层和/或电镀和/或借助于丝网印刷和/或抗蚀涂层来形成。

32.如权利要求 30 或 31 所述的电子元件,其特征在於,结构化载体具有一个间隔层,特别用于至少一个光学元件。

33.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,结构化载体具有至少一个尤其是用于容纳流体的空间。

34.如权利要求 30 所述的电子元件,结构化载体具有一个机械配合件(21)。

35.如权利要求 34 所述的电子元件,其特征在於,机械配合件适用于容纳一个光学元件,尤其是一个波导(25),和/或一个微电子元件和/或一个压电元件。

36.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,载体与半导体元件(3)通过阳极焊接相互联结。

37.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,载体与半导体元件(3)主要用聚合物和/或环氧树脂胶和/或玻璃焊剂粘合和/或焊接和/或扩散焊接。

38.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,在与半导体元件(3)具有活性传感装置和/或发射装置(7)的侧面(5)相反的侧面(10)上具有至少一个功能结构(11)。

39.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,载体具有至少一个通道(17)。

40.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,载体具有多层(91, 92, 93, 94)。

41.如权利要求 40 所述的电子元件,其特征在於,各层(91, 92, 93, 94)分别具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构(11)。

42.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,载体具有至少一个空腔,尤其是一个谐振腔。

43.如权利要求 30 所述的电子元件,其特征在於,载体具有至少一个沟道,尤其是一个 V 型槽,其中沟道最好在沿着载体表面的方向上延伸。

电子元件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种制造电子元件的方法，以及一种用外壳封装的电子元件。本发明特别是涉及在具有结构化载体的晶片阵列中的、用外壳封装的电子元件的制造方法，以及具有结构化载体的、用外壳封装的电子元件。

背景技术

如今制造集成电子元件采用各种晶片层封装方法。此外该方法也被用于制造光电元件。为此元件具有透光的保护层，这些保护层保护光敏元件不受诸如潮湿或机械损伤等外界影响。

然而至今机械和光学功能都是独立于半导体的自身封装之外在以后的装配中实现的。这样，例如光学元件，如塑料物镜或玻璃纤维在形成用外壳封装的光学芯片之后与其联结。然而这肯定导致与形成集成电路时相比可达到的高精度 K 的制造公差。因此在装配光学元件之前，已用外壳封装的元件被切割之后，即芯片或电路小片从晶片上分离出来之后必须重新调整和校正，这导致附加的形成工序并相应减慢了生产过程，提高了制造费用。

发明内容

本发明的目的在于克服或至少减少在生产和制造电子元件时，尤其是光电元件时的上述那些缺点。

相应地，根据本发明的用于制造电子元件—它包括至少一个半导体元件，半导体元件在至少一个侧面上具有至少一个活性传感装置和/或发射装置—的方法包括以下步骤：

-在一个晶片上准备至少一个小片，

-形成至少一个结构化载体，它具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构，

-将晶片与至少一个载体相接合，使得小片上的具有活性传感装置和/或发射装置的一侧面对着该载体，并且

-分割小片。

这里应将电子元件理解为可将电信号转换为其它信号，和/或将其它信号转换为电信号的元件。尤其是光电元件，可将光信号转换为电信号，并且反过来将电信号转换为为光信号。然而，在电子元件的概念之下，它也可以是其它的传感和/或发射单元，它例如可以将诸如声响或压力等物理量、或者诸如浓度等化学量转换为电信号，或者进行相反的变换。

在根据本发明的方法中，元件与具有用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构的载体在晶片阵列中相接合，这可以使载体结构精确对准活性传感装置和/或发射装置，如一个光电传感层。此外，通过本发明所述方法，晶片层封装也通过敷设至少部分地具有其它功能结构或单元，例如用于光电元件的光学透镜的结构化载体实现，这在形成这种活性传感装置和/或发射元件时进一步节省了工序。而且元件的尺寸通过在涂层的功能结构上更加接近芯片上的传感器或发射结构而明显变小，这对于这种电子元件的微型化有重要贡献。

在一个特别具有优点的方式中，本发明所述的方法也可包括形成多层结构化的载体。这里的多层也可具有不同的材料。例如由玻璃或塑料构成的透明层与半导体层相组合。

尤其有好处的是各层分别具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构。例如以这种方法可以构成用于光电元件的多层光学元件。

结构化可在与晶片相接合的状态下完成。例如聚合体-回流-透镜被敷设在载体上。另一方面，当载体薄得使结构化过程会通过机械处理而损坏载体时，接合状态下的结构化是具有优点的。通过与晶片相接合，载体受到支撑，并且为结构化提供了更高的强度，使载体可以不受损伤地进行处理。

在接合之前将结构预制在载体上也是有优点的。预制结构化的载体然后可例如在与晶片接合时精确地对准晶片。结构的预制和随后与晶片的联结允许在半导体上应用那些不支持在载体上进行初步结构化过程的材料。例如，这样可以在半导体元件上使用生物感觉接受器或有机微透镜。

多层结构化载体的各层不一定在它们与晶片接合之前相互联结起来。更有优点的是与载体的接合如此实现：各个层被敷设到晶片上或敷设到由晶片和已与晶片接合的那些层构成的复合体上。例如每一层可独立地对准到晶片结构上。这种方法也使得在晶片上固定的那些层的结构化或例如在晶片阵列中那些层的机械削薄成为可能。

载体的形成可例如通过平板印刷结构化进行。这通过利用合适的阴罩(schattenmasken)或通过由平版印刷形成的预成型件的模制成型(LIGA方法)进行。

为产生载体的合适的功能结构，这些结构不仅可以负版结构化，也可以正版结构化。

其中负版结构化最好通过干腐蚀和/或湿化学腐蚀和/或机械研磨，以及磨光和/或机械的磨洗产生。正版结构化可借助于蒸镀、材料喷镀、CVD或PVD涂层、电镀或丝网印刷以及抗蚀涂层形成。

另外，具有用于光学元件的间隔层的结构化的载体用于微型光学元件是感兴趣的，由于在设置载体时可实现的高精度以及晶片表面与载体——它通过接合在晶片阵列中实现——之间的高度平行，即使在微型尺寸上，例如在光电元件中，也可为晶片上小片的活性传感装置和/或发射装置构造精密光学元件，这些小片在分割或切割后，构成电子元件的半导体元件。

此外在载体中可形成一个空间，此空间可例如容纳流体，例如用于流体应用中的传感器或者用于化学传感器的流体、光学元件、微电子元件或有源或者无源电子元件。该空间也可精确地容纳独立传感器或发射元件，例如压电的压力传感器或压电发射器，如超声发射器。

空腔也可考虑作为其它的功能结构。尤其是结构化的载体可如此形

成：使得在元件中确定至少一个谐振腔。这些被确定在载体中或载体与半导体元件之间的空腔也可以是至少部分地开放的。一个空腔也可具有优点地包围活性传感装置和/或发射装置或其上设置的光学元件的表面，例如保护所述元件表面不受损伤。

对于许多应用，机械的配合件(Passungen)作为载体的结构是特别有利的。例如在载体中可以产生一个用于波导的配合件。这里在载体与晶片阵列中的晶片对准时可达到的高精度又被利用来使波导芯精确对准小片或芯片上的传感器或发射器结构。同样，机械的配合件也可用于对准其它的功能元件，如透镜或其它载体。这些元件也可以在后续的加工过程中，如在分割晶片之后安装。甚至在后续的安装其它元件的过程中，在晶片阵列中的载体和晶片组件可达到的精度，以及配合的对准过程中所达到的精度被传递到其它元件。

此外，载体还可如此被结构化使得载体本身包括光学元件——如透镜或光栅——作为功能结构。载体还可如此具有优点地形成：使载体具有至少一个通道作为功能结构。这种通道尤其可以完成以下任务：形成活性传感装置和/或发射装置或者传感器或发射器结构与其它功能结构或者与元件环境的连接。

另外，一般的凹透镜和/或凸透镜、菲涅尔透镜或棱形透镜，光栅，尤其是相位光栅和/或棱镜可考虑作为在形成载体时可集成在载体中的光学元件。例如棱镜可以与用于波导的导向件或配合件相结合，以使光线从沿着元件表面走向的波导换向到活性传感装置和/或发射装置上。

最后，对于特定应用，沟道，尤其是V型槽，适合作为功能结构。在这种情况下，沟道或V型槽在载体上最好延着载体表面的方向延伸。这种槽或沟道还可用于安放或固定波导。例如，得到了如上所述用作波导的导向件的V型槽与作为光偏转元件的棱镜的具有优点的组合。

根据本发明的方法也可具有优点地如此扩充：晶片与至少一个结构化的载体的接合还包括与至少一个另外的用作间隔层的载体进行接合的步骤。以这种方法，一个或多个作为间隔层的结构化的载体可相互和/或与一个载体相组合，它们还具有其它的功能结构，如透镜、机械配合件

或类似结构。

此外，载体可以具有优点地由半导体材料，尤其是硅或砷化镓构成。磷化铟——它必须被密封——也可用作载体材料，其中密封例如可以通过已在晶片阵列中的其它层实现。上述半导体材料可用已知的方法精密地加工，以产生相应的功能结构。玻璃，尤其是石英玻璃和/或金属也可根据元件的应用领域具有优点地用作载体材料。泡沫玻璃或泡沫金属也可实现感兴趣的性能。

一般也具有优点地用低 K 电介质，例如为了降低元件上的寄生电容并从而优化元件的射频性能。各种塑料或发泡材料，如泡沫玻璃可用作低 K 电介质。低 K 电介质在半导体元件包含一个射频部件时是特别有利的。

蓝宝石作为载体材料对某些应用具有优异的性能，这是由于它具有很高的温度传导性和紫外线穿透能力。

此外，复合材料、陶瓷或塑料或许多其它的无机和有机材料可以根据应用领域和目的具有优点地用作载体材料。

特别是载体和晶片可包含相同的材料。这另一方面提供了以下可能：廉价地用相同的方法加工带有小片的晶片和载体。

晶片和载体可如此形成，使得它们在相对的界面外具有相互适配的热膨胀系数。这样，可以避免或减小晶片与载体之间的热应力。例如对于载体适当的材料为：用于 GaAlAs 晶片材料的柯伐铁镍钴合金和 D263 玻璃。对于 Si (硅) (100) 晶片可以使用玻璃 AF45, AF37 或 B33。

为了晶片和载体的接合，晶片与载体的阳极焊接是适用的。然而，根据所用的材料也可采用粘合，例如用聚合物和/或环氧树脂胶进行粘合，晶片和/或载体先前被金属化的区域借助于合金焊进行联结，以及扩散焊接或通过玻璃焊剂联结。如果载体包含不止一层，也可以将不同的接合方法相互组合应用。尤其是对于包含玻璃的载体，也可具有优点地用玻璃焊进行接合。

为了方便切割由晶片和载体得到的整体结构，在载体的结构化过程中在载体中附带地插入分隔位置。

此外，此方法还可如此扩展：除了载体上的结构之外，在一个相反的侧面上形成功能结构，该侧面与小片具有活性传感装置和/或发射装置的那个侧面相反。这样可以例如给元件馈送从两个侧面来的信号，而不影响元件具有活性传感装置和/或发射装置的侧面上的传感功能。

本发明还给出了一种电子元件，它具有比具有上面提到过的有缺点的电子元件更好的结构。因此，根据本发明的电子元件—它按上述的方法形成并包括至少一个半导体元件—在第一侧面上具有活性传感装置和/或发射装置，同时第一侧面上的半导体元件由一个结构化的载体所覆盖，载体附带地具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构。

载体的功能结构可以例如借助于干腐蚀、湿化学腐蚀、机械研磨、或者磨光和/或机械磨洗、蒸镀、喷镀、CVD 或 PVD 涂层、电镀或丝网印刷或抗蚀涂层形成。

其中，电子元件的结构化载体还可用作间隔层，以在半导体元件的活性传感装置和/或发射装置与一个功能元件—如用于光电元件的透镜—之间形成一定间隔。

结构化的载体也可如此设计，使载体确定一个空间。尤其是在这个空间中可以容纳流体、光学元件、微电子元件、有源或无源电子元件或压电元件。

结构化的载体也可具有优点地具有一个机械配合件，通过此机械配合件可以精确确定安放在其中的元件的位置，例如安放波导的位置。

对于根据本发明的元件的某些特定应用，功能结构可以不仅仅位于元件的具有活性传感装置和/或发射装置的那个侧面上。元件还可在与上述侧面相反的侧面上具有这种结构。

特别是半导体元件上的载体可具有多层，且这些层可以由不同的材料构成。这些层可分别具有至少一个用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构。这里尤其是各层分别具有不同的功能结构，它们按层的顺序相互组合起来。这样例如对于光电元件可以将具有一个通道并且作为间隔层的那些层与具有透镜的那些层组合起来。这种元件的特点在于一个复杂的、多元件的光学系统，它以高精度直接置于半导体元件上。

附图说明

下面借助附图所示优选实施例详细说明本发明，其中相同或类似部件具有相同的附图标记。

附图中：

图 1A 是一个被构造为通道的载体的本发明实施方式的横截面，

图 1B 示出图 1A 所示实施方式的一个变型，

图 2 是一个被构造为用于球面透镜的机械配合件的载体的本发明实施方式的横截面，

图 3 是一个被构造为用于光学透镜的机械配合件的载体的本发明实施方式的横截面，

图 4 是一个被构造为用于波导的机械配合件的载体的本发明实施方式的横截面，

图 5 是具有一个透镜的透明结构化载体的本发明实施方式的横截面，

图 6 是一个具有棱镜的图 5 所示本发明实施方式变型的横截面，

图 7 示出具有多层结构化载体的另一个实施方式，

图 8 示出在电子元件的相对侧面上具有功能结构的实施方式，

图 9 示出在半导体元件的相对侧面上具有空腔的实施方式，以及

图 10 是组合在晶片阵列中的由晶片和结构化载体组成堆叠结构的横截面。

具体实施方式

图 1A 示出一个整体用 1 表示的根据本发明的电子元件的第一实施方式的横截面。电子元件 1 包括一个半导体元件或小片 3，此元件在第一侧面 5（以后称为上侧面）上具有一个活性传感装置和/或发射装置 7。活性传感装置和/或发射装置 7 例如可以是一个用于将电信号转换为光信号或反过来进行转换的光电层。半导体元件 3 在其上侧面 5 与一个结构化载体 9 的下侧面 13 相接合。半导体元件 3 与结构化载体 9 的联结借助于位于它们之间的联结层 15 形成。

结构化载体9具有一个通道孔17作为用于活性传感装置和/或发射装置7的功能结构11。此通道孔与敷设在结构化载体9上的覆盖层19和半导体元件3的上侧面5一起确定了一个空腔18。通过适当地选择联结层15,空腔18可以密封地与外界隔离,从而例如可避免潮气侵入。半导体元件3和结构化载体9间的这种联结还可通过阳极电焊实现。

在光电元件的情况下,通过空腔18可以实现该元件的活性传感装置和/或发射装置7的光电层被具有低折射率的介质包围。同样,借助于功能结构11构成的空腔18可用作容纳流体的空间,使得可以用一个专门适配的、传感器层形式的活性传感装置和/或发射装置7进行液相的化学分析。

这样一个空腔18可用作谐振器。这时,例如活性传感装置和/或发射装置7也可以是用于产生或用于检测射频电磁波、微波或超声波的装置。

此外这种空腔也可用于优化封装的元件的射频特性。为此,空腔尤其可以具有介电常数等于1或接近1的介质。例如空腔可被抽真空或充气。为了同样的目的,空腔也可用低K材料填充。空腔介质的低介电常数有助于降低半导体元件的寄生电容。低K材料通常被用作载体的覆盖材料,主要用于半导体元件的紧邻区域和/或元件的导向件中。

电子元件1还可如此加工,使得用于连接元件的触点在元件的下侧面10上。为此可以形成穿过半导体元件基质的贯穿孔4。所述贯穿孔例如可以通过将通道插入到基质中而形成,这些通道然后用导电材料填充。在贯穿通孔上可涂覆铅锌合金的焊接珠6用于电路板连接。

图1B示出图1所示本发明实施方式的一个变型。为了形成图1B中所示的电子元件1,同样在具有半导体元件的晶片上敷设一个结构化载体9,并且该载体然后被分割,这里在结构化载体中插入一个配置给半导体元件3的通道孔17。在与晶片接合状态下,此通道孔与结构化载体9的覆盖层19一起确定一个空腔,此空腔包围着活性传感装置或发射装置的上侧面。在晶片与结构化载体9接合之前,光学元件14(如透镜或棱镜)被直接置于活性传感装置和/或发射装置的上侧面上。为此,透镜例如通过聚合物回流形成在活性传感装置和/或发射装置7上。在接合之后,空

腔 18 包围这些光学元件,使得活性传感装置和/或发射装置 7 和光学元件 14 被密封隔离并且被保护免受损伤。

图 2 示出另一实施方式的横截面。这里结构化载体 9 的功能结构 11 确定一个用于光学元件的机械配合件 21。这里结构 11 最好被构造成一个沟道的形状,此沟道沿着垂直于纸面的方向延伸。沟道的尺寸适合于安放所装的球面透镜 23,图中示出了其中的一个球面透镜。球面透镜可以在填入透明胶之后与结构化载体 9 固定。

图 3 示出根据本发明的元件 1 的另一个实施方式,其中结构化载体 9 具有一个形式为机械配合件 21 的功能结构。配合件 21 的形状精确地与光学透镜 23 的形状相匹配。透镜可以在形成了带有载体的元件之后插入配合件 21 中。其中透镜的精确位置通过已经在晶片阵列中与半导体元件 3 接合的结构化载体 9 的对准得以保证。

图 4 示出一个实施方式,其中结构化载体 9 具有一个配合件 21,它用于安放和定位波导 25。在波导 25 被插入此配合件 21 之后,波导可以通过粘合剂 29 固定在元件 1 上。

通过本发明所述形成方法,结构化载体 9 和与其相联结的配合件 21 如此精确地定位在半导体元件 3 上面,使得传感器层或发光层 7 可以相当小,因为引导光线的波导芯 27 通过配合件 21 相当精确地对准传感器层或发光层 7。以这种方法可以相应减小元件尺寸或者以很小的空间需求将多个波导连接到一个光电元件上。

在所有前述实施例中,不一定要要求结构化的载体是透明的。因此载体可由半导体材料构成。例如载体可具有与半导体元件同样的材料,这样由于相同的热膨胀系数,元件整体上对温度不敏感。

然而结构化载体 9 的功能结构的形式也可以是对于相应射线类型透明的光学元件。

图 5 示出这样的—个实施方式。其中载体 9 包含诸如玻璃这样的透明材料。功能结构 11 在此实施方式中包括一个配置给活性传感装置和/或发射装置 7 的透镜 31,它可将由装置 7 发射出的光线或者照射到元件 1 上的光线汇聚或聚焦到装置 7 上。

载体的材料除了对可见光透明的材料，如玻璃外，还包括 GaAlAs 这样的材料，这些材料是红外线可穿过的。

图 6 示出图 5 所示实施方式的一个变型。结构化载体的功能结构 11 在图 6 所示变型中是一个棱形透镜 31。

像在前述实施例中那样，结构化载体 9 可以不仅仅具有单个的一层。而是可用采用多层结构的载体，其中载体与其上具有用于半导体元件的小片的晶片的接合在晶片阵列中完成。多层载体 9 可以在其每一层中具有用于活性传感装置和/或发射装置 7 的功能结构。

根据这种实施方式的两个例子，结构化载体 9 包括两层 91，它们通过另一联结层相互联结。在这两个实施方式中，一个层包含如玻璃或塑料或可透过红外线的 GaAlAs 这样的透明材料，并且具有形式为至少一个透镜的功能结构。

另一个层用作透镜与活性传感装置和/或发射装置之间的间隔层。一个通道被插入层中作为功能结构，此通道允许由透镜汇聚的光线通过，此光线来自并抵达活性传感装置和/或发射装置。

根据一个实施方式，代替凸透镜结构而采用一个棱形透镜。

间隔层允许聚焦具有一个较小的焦距，并从而例如减小了在活性传感装置和/或发射装置的平面上的图像误差。

图 7 又示出另一个具有多层结构的载体的实施方式。此实施例的载体 9 包括 4 层 91, 92, 93 和 94。其中层 91 和 93 被构造成间隔层的形式。在这两层之间有一层，该层具有一个透镜 31 作为功能结构 11。层 94 具有一个用于波导 25 的配合件 21。采用这种结构可将从波导芯 27 出来的光信号聚焦到活性传感装置和/或发射装置 7 上，或将装置 7 发出的光精确地汇聚到波导芯 27 上。

层的顺序或各层的功能结构当然不局限于所示实施例。它们可根据应用目的而任意相互组合。尤其是通过应用热膨胀系数相互适配的材料，也可形成用于光电元件的复杂且精密的光学系统。

图 8 示出一个实施方式，其中半导体元件本身具有用于活性传感装置和/或发射装置的功能结构。相应地，与半导体元件的具有活性传感装

置和/或发射装置 7 的那一侧面相反的侧面同样具有功能结构。

半导体元件 3 还具有一个用于波导的配合件作为功能结构，波导从下侧面 10 引入元件 1。此外电子元件包括一个芯片堆，它由具有活性传感装置和/或发射装置 7 的半导体元件 3 和另一个芯片 33 组成，芯片即半导体元件 3 安置于芯片 33 上。这种设置也像与载体接合成晶片阵列那样进行。另一个元件 33 同样具有一个配合件 21，它引入波导 25，并且波导例如可借助于粘合接点 29 与配合件相联结。

图 9 示出电子元件的另一实施方式，它在半导体元件 3 的相反侧面上具有空腔 18。此空腔例如可作为谐振腔用于射频技术中。此谐振腔，即空腔由结构化载体 9 的通道孔 17 的壁、以及结构化基底 331 的壁和相应覆盖层构成。结构化基底 331 的覆盖层由另一个基底 332 形成，同时在此实施方式中，结构化载体 9 具有类似于图 1A 和 1B 所示元件的覆盖层 19。

接合在晶片阵列中的各部件的整体结构、尤其在应用多层载体时可达到一个常规切割不允许的厚度。图 10 示出切割前晶片阵列中这种结构的横截面。晶片 35 具有多个用于带有活性传感装置和/或发射装置 7 的半导体元件 3 的小块，还具有与其相接合的其它晶片 36, 37, 38，晶片 36, 37, 38 构成结构化载体 9。所述载体包括具有通道孔 17 的间隔层和一个具有集成透镜 31 形式的折射结构 11 的晶片。这个结构相对于具有集成透镜的坚固透明载体具有以下优点：在相同折射能力条件下可应用相对较薄的透明晶片 38。

为了能分割由晶片 35 至 38 构成的相对较厚的结构，具有优点的是晶片至少部分地具有分割位置 40。分割位置通过各个连接层 41 相互联结，这样为在晶片阵列中封装或晶片阵列的晶片 35 至 38 使晶片具有必要的稳定性。这些连接层然后可以简单的方法通过湿化学腐蚀或干化学腐蚀或通过锯开而断开。

代替在接合过程之前在晶片中构造分割位置，它们也可以首先与其基底接合，然后再被结构化。接合和结构化的顺序对各层还可变更，例如当各层具有不同的材料和/或厚度时，这可能是有好处的。这样例如可

以使载体的第一层与具有小片的半导体晶片相接合，然后再进行结构化，接着作为载体的其它层，例如使预先经过结构化的层与第一层接合。此顺序当然可以任意所希望的方式变更，并且敷设到任意的层上。

在分成单块后，即分割晶片后侧壁必要时可接着被钝化。这可例如通过合适的陈积方法进行，例如湿化学陈积、蒸镀、喷镀，DVD 或 PVD 涂层。

晶片堆最后可在晶片阵列中被表面处理。例如透镜 31 的光学性能可用抗反射涂层或红外涂层改善。此外，为提高耐久性，可涂覆抗刮保护层或抗腐蚀保护层。这些涂层也可以已知方法通过 CVD 或 PVD 方法产生。

图 10 中所示晶片的功能结构 11——它包括透镜 31 的阵列——也可以在形成了晶片堆之后涂覆到晶片堆上面。这时可以取代晶片 38，像图 3 所示那样涂覆各个透镜，或者这些透镜例如作为聚合物回流透镜产生在晶片堆上。

附图标记

- 电子元件 1
- 半导体元件，小片 3
- 贯穿孔 4
- 半导体元件的上侧面 5
- 焊接珠 6
- 活性传感装置和/或发射装置 7
- 结构化载体 9
- 结构化载体的层 91, 92, 93, 94
- 半导体元件的下侧面 10
- 功能结构 11
- 结构化载体的下侧面 13
- 光学元件 14
- 联结层 15

通道孔 17
空腔 18
覆盖层 19
机械配合件 21
透镜 23, 31
波导 25
波导芯 27
粘合剂 29
半导体基底 33, 331, 332
晶片 35, 36, 37, 38
分割位置 40

图1A

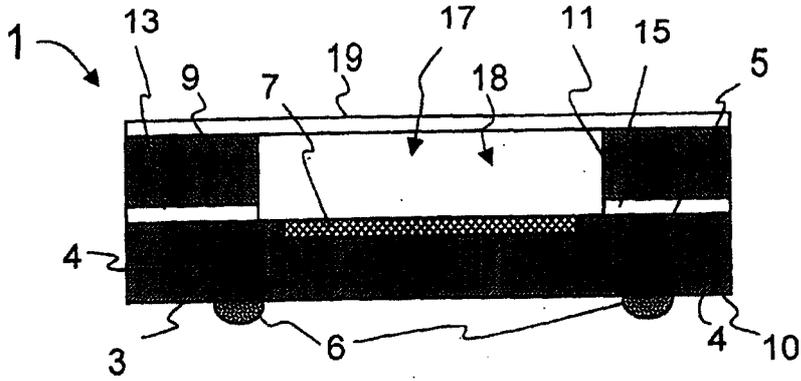


图1B

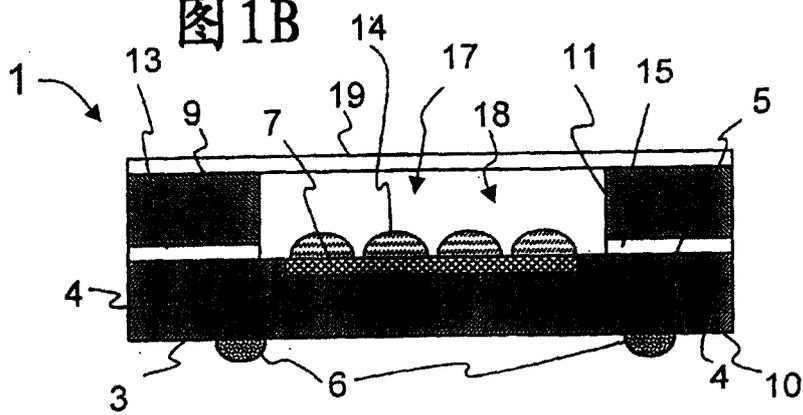


图2

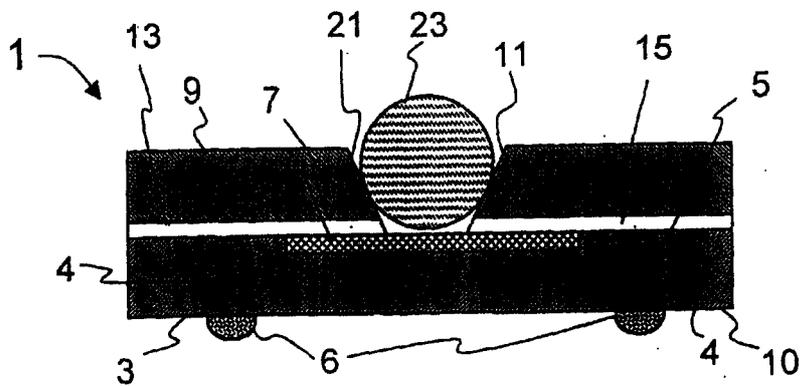


图3

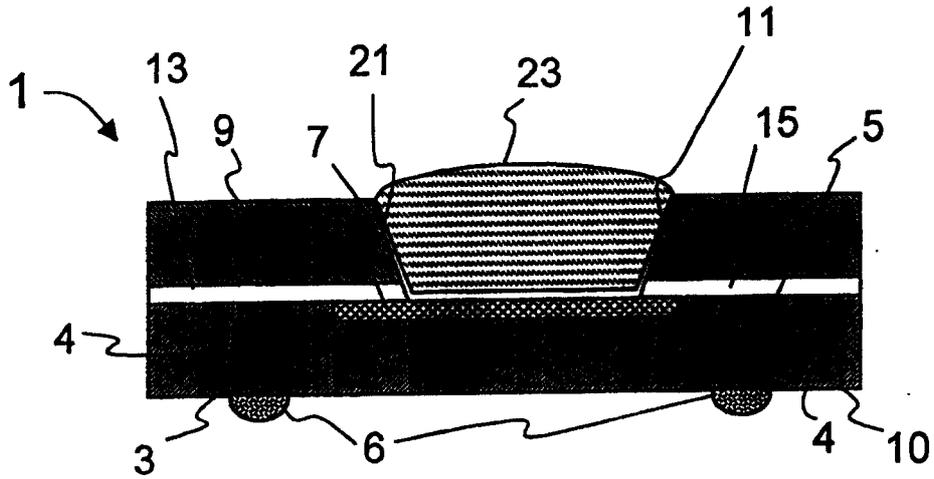


图4

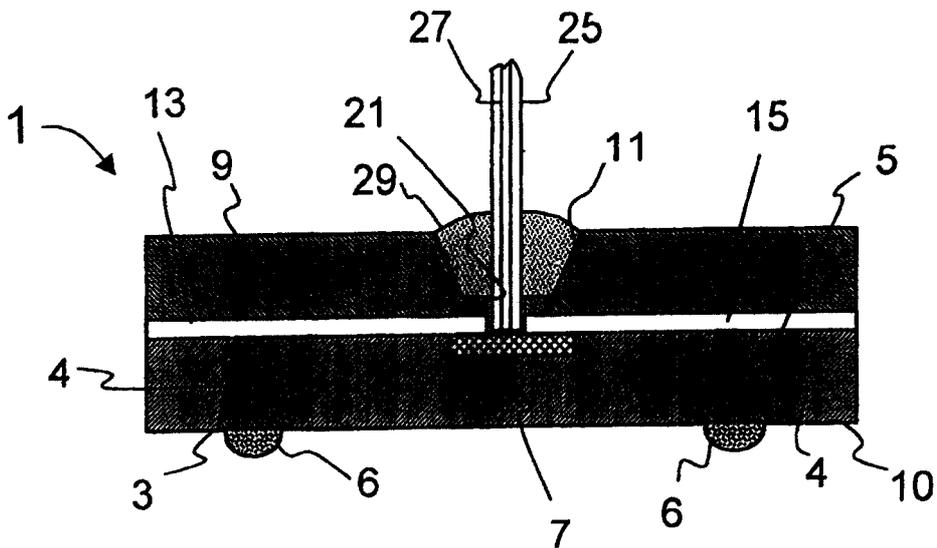


图5

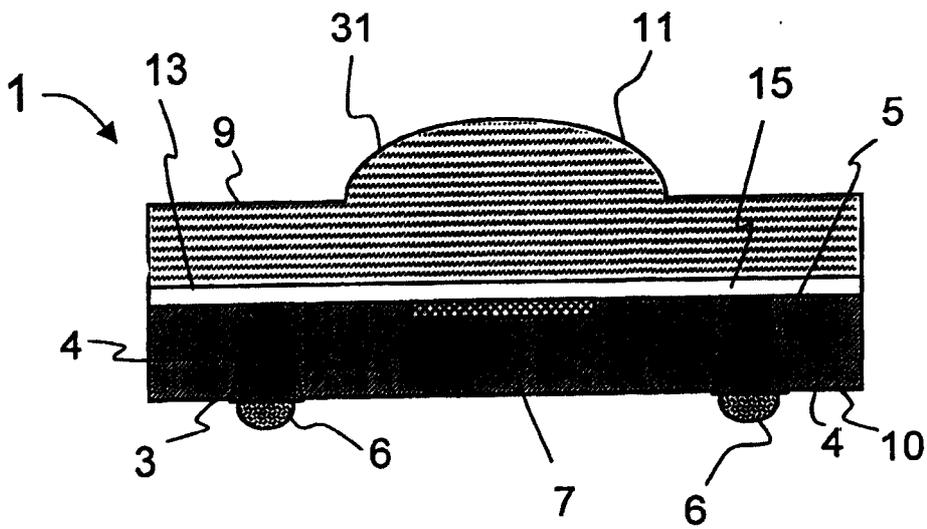
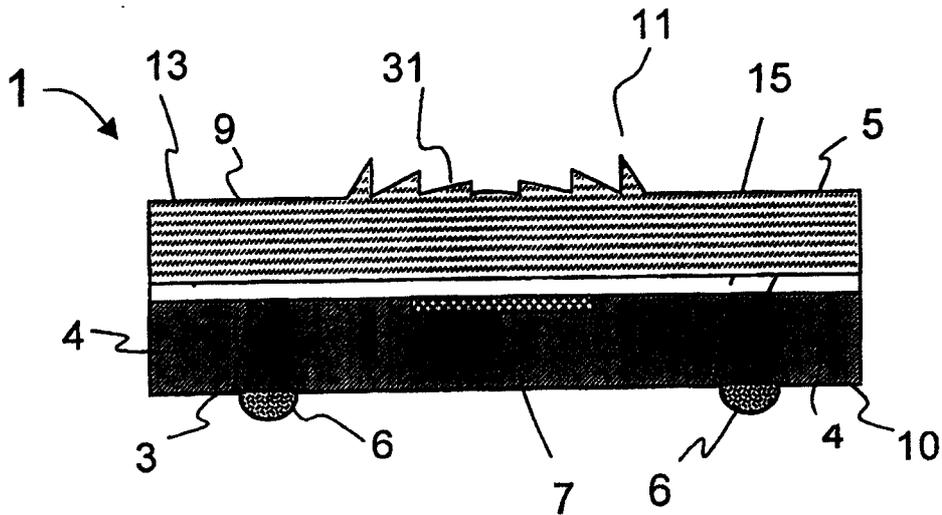


图6



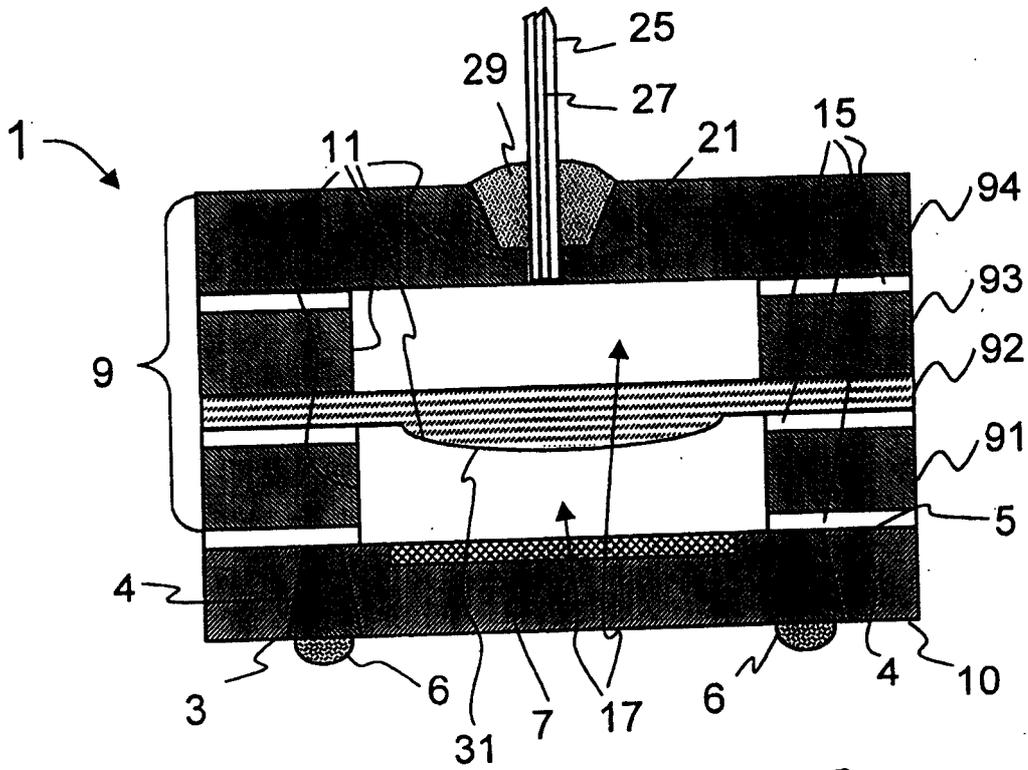


图7

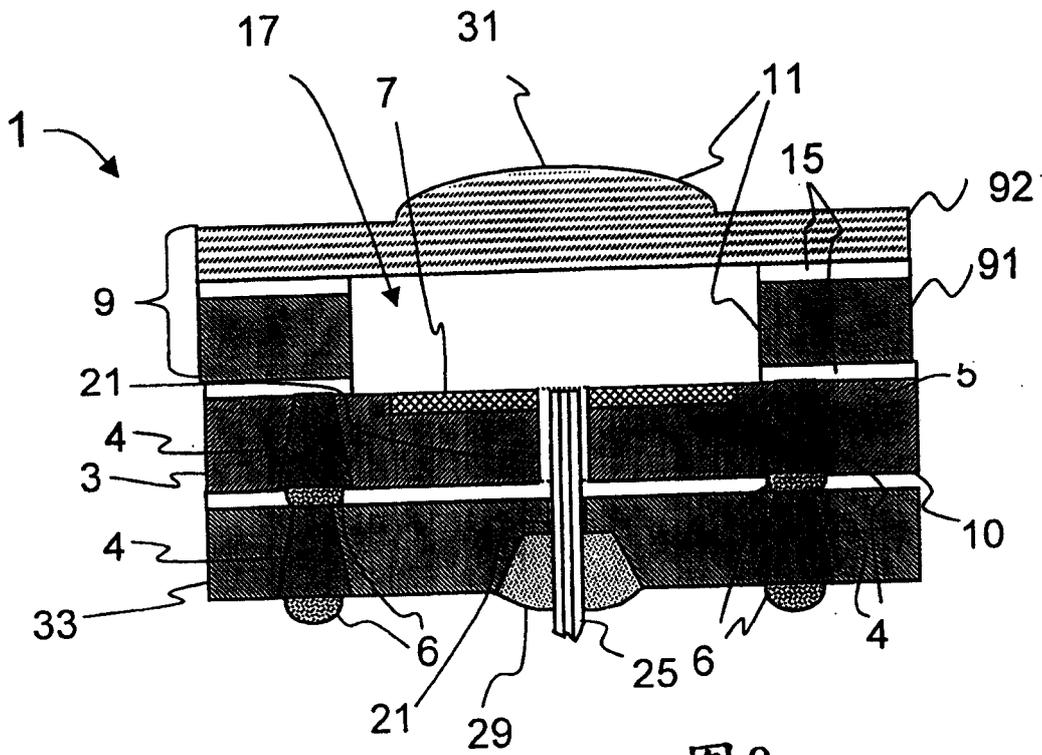


图8

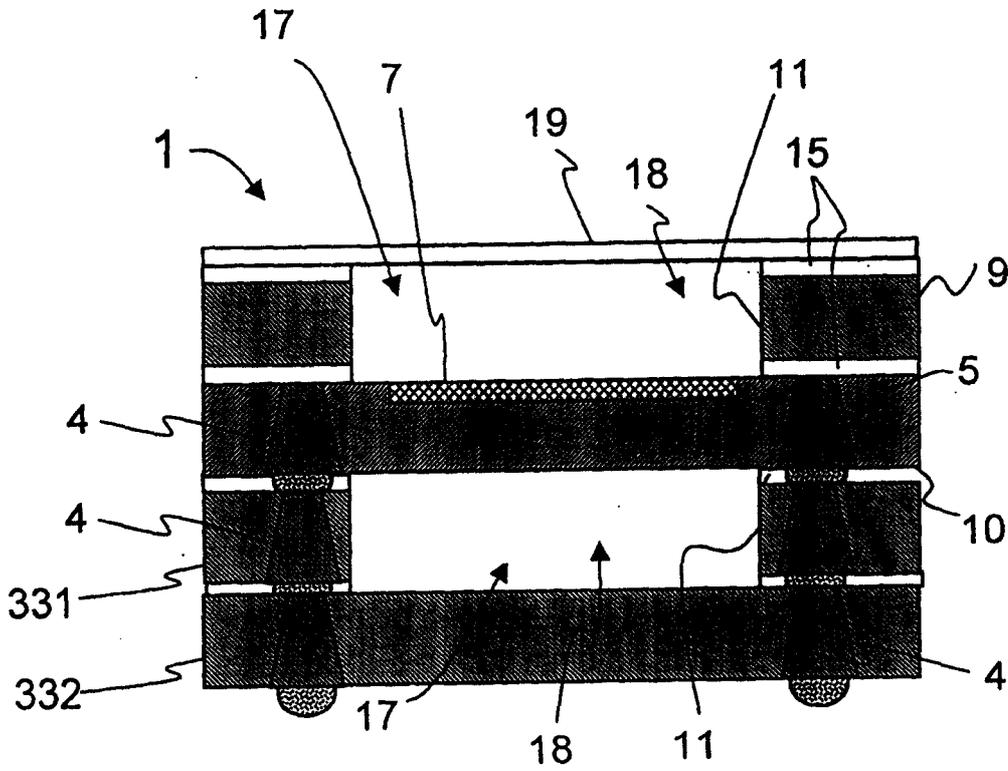


图9

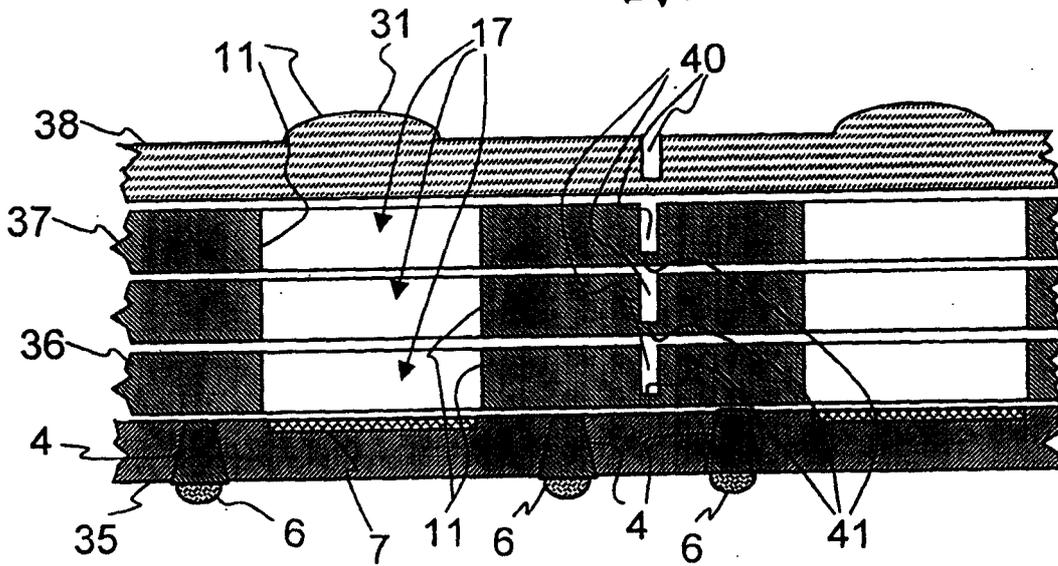


图10