[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 1/18 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)
H01L 23/28 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410083118.1

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100369532C

[22] 申请日 2004.9.29

[21] 申请号 200410083118.1

[30] 优先权

[32] 2003.9.29 [33] JP [31] 2003-337180

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 齐藤隆一 加贺田博司 胜又雅昭

[56] 参考文献

US 6521997 B1 2003.2.18

JP 8-181251 A 1996.7.12

JP 10-233463 A 1998.9.2

JP2003-273156A 2003.9.26

WO99/03145A1 1999.1.21

JP2001-244578A 2001.9.7

US5010212A 1991.4.23

JP11-346056A 1999.12.14

审查员 赵保春

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

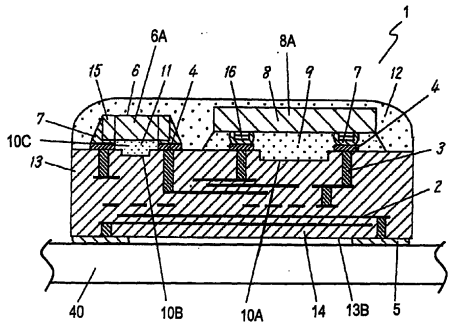
权利要求书 4 页 说明书 6 页 附图 7 页

[54] 发明名称

微型组件及其制造方法

[57] 摘要

本发明揭示一种微型组件，包括陶瓷基板、设在陶瓷基板上的第一和第二电极、具有与第一和第二电极分别连接的第三和第四电极的器件、及充填入器件和陶瓷基板之间的空间中的树脂。陶瓷基板具有形成凹部的面。第一和第二电极将凹部夹在其间，设置在陶瓷基板的面上。器件设在陶瓷基板凹部的上方，并在和陶瓷基板之间形成包括凹部在内的空间。充填了树脂的空间包括该凹部。这种微型组件所安装的器件其安装强度提高，基板的电极间不会短路，可靠性高。



1. 一种微型组件，其特征在于，包括

具有形成凹部、且包围所述凹部的整个外周的第一面、所述凹部的底部位于比所述第一面更内部的陶瓷基板；

将所示凹部夹在其间、并设置在所述陶瓷基板的所述第一面上的第一和第二电极；

有分别连接所述第一和第二电极的第三和第四电极并设置在所述陶瓷基板的所述凹部的上方、而且在和所述陶瓷基板之间形成包括所述凹部在内的空间的器件；及

充填入所述器件和所述陶瓷基板之间的所述空间用的树脂。

2. 如权利要求 1 所述的微型组件，其特征在于，还包括

覆盖所述器件的浇注树脂。

3. 如权利要求 2 所述的微型组件，其特征在于，

所述浇注树脂覆盖所述器件和所述陶瓷基板的所述第一面。

4. 如权利要求 1 所述的微型组件，其特征在于，

所述凹部的深度在 10μm 以上。

5. 如权利要求 1 所述的微型组件，其特征在于，

所述陶瓷基板还有第二面，还包括设在所述陶瓷基板的所述第二面上的第五电极。

6. 一种微型组件的制造方法，其特征在于，包括

准备具有形成凹部、且包围所述凹部的整个外周的第一面、所述凹部的底部位于比所述第一面更内部的陶瓷基板的步骤；

将所述凹部夹在其间、在所述陶瓷基板的所述第一面上设置第一和第二电极的步骤；

准备具有本体及第三和第四电极的器件的步骤；

在所述陶瓷基板所示凹部的上方设置所述器件，使得在所述第一和第二电极的上方将所述第一和第二电极分别与第三和第四电极连接、并在和所述陶瓷基板之间形成包括所述凹部在内的空间的步骤；及

将树脂充填入所述器件和所述陶瓷基板之间的所述空间中的步骤。

7. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，还包括

设置覆盖所述器件和所述陶瓷基板的所述第一面的浇注树脂。

8. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，

所述凹部的深度为 10μm 以上。

9. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，

所述陶瓷基板还有第二面，还包括在所述陶瓷基板的所述第二面上设置第五电极的步骤。

10. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，

准备所述陶瓷基板的步骤包括

烧结具有与所述陶瓷基板的所述第一面对应的第一面的陶瓷原料片的步骤；及

在所述烧结的陶瓷原料片的所述第一面上形成所述凹部的步骤。

11. 如权利要求 10 所述的制造方法，其特征在于，

在所述烧结的陶瓷原料片的所述第一面形成所述凹部的步骤还包括利用激光在所述烧结的陶瓷原料片的所述第一面上形成所述凹部的步骤。

12. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，

准备具有形成所述凹部的所述第一面的所述陶瓷基板的步骤包括在陶瓷基板上形成所述凹部的步骤，

在所述陶瓷基板的所述第一面上设置所述第一和第二电极的步骤包括

在所述陶瓷基板的所述第一面的所述凹部形成所述第一和第二电极的部分上设置第六电极的步骤；及

和在所述陶瓷基板的所述第一面上形成所述凹部的步骤同时分割所述第六电极而设置所述第一和第二的电极的步骤。

13. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，

准备所述陶瓷基板的步骤包括

准备具有与所述陶瓷基板的所述第一面对应的第一面和所述第一面相反一侧的第二面的第一陶瓷原料片的步骤；

在所述第一原料片的所述第一面上形成与所述陶瓷基板的所述凹部对应的规定凹部的步骤；及

烧结形成所述规定凹部的所述第一陶瓷原料片的步骤。

14. 如权利要求 13 所述的制造方法，其特征在于，

在所述陶瓷原料片的所述第一面上形成所述规定凹部的步骤包括利用激

光加工在所述第一陶瓷原料片的所述第一面上形成所述规定凹部的步骤。

15. 如权利要求 13 所述的制造方法，其特征在于，

准备所述陶瓷基板的步骤还包括在具有形成所述规定凹部的所述第一面的所述第一陶瓷原料片的第二面上层叠第二陶瓷原料片的步骤，

烧结形成所述凹部的所述第一陶瓷原料片的步骤包括烧结层叠着所述第二陶瓷原料片的所述第一陶瓷原料片的步骤。

16. 如权利要求 13 所述的制造方法，其特征在于，

准备所述陶瓷基板的步骤包括

将第二陶瓷原料片层叠在所述第一陶瓷原料片的所述第二面上形成层叠体块的步骤；及

对所述层叠体块加压使所述第一陶瓷原料片和所述第二陶瓷原料片压紧的步骤，

在所述第一陶瓷原料片的所述第一面形成所述规定凹部的步骤包括对所述层叠体块加压使所述第一陶瓷原料片和所述第二陶瓷原料片压紧的步骤的同时在所述第一陶瓷原料片的所述第一面形成所述规定凹部的步骤。

17. 如权利要求 6 所述的制造方法，其特征在于，

准备所述陶瓷基板的步骤包括

准备具有与所述陶瓷基板的所述第一面对应的第一面和所述第一面相反一侧的第二面的第一陶瓷原料片的步骤；

在所述第一陶瓷原料片上形成贯穿所述第一陶瓷原料片的所述第一面和所述第二面的第一贯穿孔的步骤；

在与所述凹部对应的部分、在所述第一陶瓷原料片上形成贯穿所述第一陶瓷原料片的所述第一面和所述第二面的第二贯穿孔的步骤；

将导电糊充填入所述第一贯穿孔的步骤；

在所述第一陶瓷原料片的所述第二面上层叠第二陶瓷原料片、形成层叠体块的步骤；及

烧结所述层叠体块的步骤。

18. 如权利要求 16 所述的制造方法，其特征在于，

在所述第一陶瓷原料片上形成所述第一贯穿孔的步骤包括利用冲孔在所述第一陶瓷原料片上形成所述第一贯穿孔的步骤，在所述第一陶瓷原料片上形成所述第二贯穿孔的步骤包括利用冲孔在所述第一陶瓷原料片上形成所述第

二贯穿孔的步骤。

19. 如权利要求 16 所述的制造方法，其特征在于，

在所述第一陶瓷原料片上形成所述第一贯穿孔的步骤包括利用激光加工在所述第一陶瓷原料片上形成所述第一贯穿孔的步骤，在所述第一陶瓷原料片上形成所述第二贯穿孔的步骤包括利用激光加工在所述第一陶瓷原料片上形成所述第二贯穿孔的步骤。

微型组件及其制造方法

技术领域

本发明涉及在有布线的陶瓷基板上安装 IC、SAW 滤波器、电阻器、电容器、线圈等电子器件的微型组件及其制造方法。

背景技术

在有布线的陶瓷基板上安装 IC、SAW 滤波器、各种电阻器、电容器、线圈等电子器件的陶瓷微型组件如特开平 3－205857 号公报、特开平 4－252041 号公报所示。

图 18 为现有的陶瓷微型组件 50 的剖面图。陶瓷微型组件 50 具有电容器、线圈等器件 60，并具有 IC、SAW 滤波器等有源器件 80、及陶瓷基板 70。陶瓷基板 70 包括多个内部电极 51、与它们连接用的通路电极 52、安装有源器件 80 和器件 60 用的焊盘电极 55、及把陶瓷微型组件 50 安装在母板上用的背面电极 56。器件 60 的端面电极 62 和焊盘电极 55 通过焊料等导电接合剂 61 连接，有源器件 80 的背面电极 81 和焊盘电极 55 通过导电接合剂 61 连接。安装有源器件 80 时，为确保可靠性，在基板 70 和有源器件 80 之间填入树脂 90。

现有的微型组件 50 中，有源器件 80 和器件 60 安装在烧结后的陶瓷基板 70 上，根据需要利用树脂 91 将它们浇注成形，得到陶瓷微型组件 50。

现有的陶瓷微型组件 50 中，在器件 60 具有所谓的 1005 尺寸、或 0603 尺寸的微小尺寸时，为了避免安装时电极间短路，导电接合剂 61 涂布的量要少。在器件 60 安装后，用树脂 91 将器件 60 浇注的工序中，有的情况下树脂 91 的树脂材料未充分浸透器件 60 的下部，产生空间 92。当陶瓷微型组件 50 安装在母板上时，焊料等导电接合剂 61 就会熔融，流向器件 60 和陶瓷基板 70 之间的空间 92。其结果，在焊盘电极 55 之间发生短路，陶瓷微型组件 50 的功能受损，无法得到充够的可靠性。

在有源器件 80 安装在基板 70 上的情况下，为了确保安装强度及可靠性，器件 80 和基板 70 间填入树脂 90。在器件 80 和基板 70 之间如树脂 90 不能将所有的间隙全部填没，则不能获得足够的安装强度及可靠性。

发明内容

本发明第一方面的微型组件包括，包括具有形成凹部、且包围所述凹部的整个外周的第一面、所述凹部的底部位于比所述第一面更内部的陶瓷基板；将所示凹部夹在其间、并设置在所述陶瓷基板的所述第一面上的第一和第二电极；有分别连接所述第一和第二电极的第三和第四电极并设置在所述陶瓷基板的所述凹部的上方、而且在和所述陶瓷基板之间形成包括所述凹部在内的空间的器件；及充填入所述器件和所述陶瓷基板之间的所述空间用的树脂。

本发明第二方面的微型组件的制造方法，包括准备具有形成凹部、且包围所述凹部的整个外周的第一面、所述凹部的底部位于比所述第一面更内部的的陶瓷基板的步骤；将所述凹部夹在其间、在所述陶瓷基板的所述第一面上设置第一和第二电极的步骤；准备具有本体及第三和第四电极的器件的步骤；在所述陶瓷基板所示凹部的上方设置所述器件，使得在所述第一和第二电极的上方将所述第一和第二电极分别与第三和第四电极连接、并在和所述陶瓷基板之间形成包括所述凹部在内的空间的步骤；及将树脂充填入所述器件和所述陶瓷基板之间的所述空间中的步骤。

这种微型组件，所安装的器件其安装强度大，在基板的电极间不会发生短路，可靠性高。

附图说明，

图 1 为本发明实施形态的陶瓷微型组件的剖面图。

图 2 为实施形态的陶瓷微型组件的陶瓷基板的俯视图。

图 3 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 4 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 5 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 6 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 7 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 8 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 9 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 10 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 11 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 12 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 13 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的制造方法的剖面图。

图 14 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的其它制造方法的剖面图。

图 15 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的其它制造方法的剖面图。

图 16 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的其它制造方法的剖面图。

图 17 为用于说明实施形态的陶瓷微型组件的又一其它制造方法的剖面图。

图 18 为现有陶瓷微型组件的剖面图。

具体实施方式

图 1 为本发明实施形态的陶瓷微型组件 1 的剖面图。图 2 为微型组件 1 的陶瓷基板 13 的俯视图。陶瓷微型组件 1 有陶瓷基板 13。陶瓷基板 13 具有在其内部构成层状的内部电极 2、用于连接内部电极 2 之间的通路电极 3、及绝缘材料即陶瓷材料 14。片状电阻器、层叠陶瓷电容器、片状线圈等器件 6 具有本体 6A 和端面电极 15。IC、SAW 滤波器等有源器件 8 具有本体 8A 和凸点电极 16。器件 6 的端面电极 15 和有源器件 8 的凸点电极 16 用焊剂 7 与焊盘电极 4 连接，器件 6、8 设在基板 13 的表面 13A 上。将陶瓷微型组件 1 装在母板 40 上用的背面电极 5 设在陶瓷基板 13 的下底面 13B 上。凹部 10B 形成于与器件 6 对向的陶瓷基板 13 的表面，凹部 10A 形成于与有源器件 8 对向的陶瓷基板 13 的表面。器件 6 和基板 13 之间充填环氧树脂等绝缘性树脂 11，在有源器件 8 和基板 13 之间充填树脂 9。器件 6、有源器件 8、和陶瓷基板 13 的安装器件 6、有源器件 8 的表面被浇注树脂 12 覆盖。

陶瓷基板 13 的内部电极 2 及通路电极 3 要和陶瓷基板 13 同时烧结，因为最好尽可能是高电导率的材料，所以用银糊。陶瓷基板 13 的陶瓷材料 14 由于内部电极 2 采用 Ag，故而需要约 900℃才能烧结。实施形态中，陶瓷材料 14 由 Al_2O_3 及玻璃组成的玻璃陶瓷组成物构成。内部电极 2 和陶瓷材料 14 也可以利用上述以外的材料构成。

浇注树脂 12 由环氧树脂、酚醛树脂、或环氧硅树脂等绝缘树脂构成，能确保微型组件 1 的器件 60、80 的安装强度及耐冲击性。焊料 7 也可以是采用导电树脂的导电接合剂。

器件 6 和有源器件 8 安装在陶瓷基板 13 上，并电连接。器件 6 安装在陶瓷基板 13 的焊盘电极 4 上后，将树脂 11 填入元器件 6 和陶瓷基板 13 之间的

包含凹部 10B 在内的空间 10C。利用凹部 10B，树脂 11 能容易填入器件 6 和陶瓷基板 13 之间。通过这样，由于器件 6 和陶瓷基板 13 之间无间隙产生，所以，在微型组件 1 安装在母板 40 上时，即使进行加热，焊料 7 也不会流出，能防止电极 4 间短路。尤其是器件 6 小的时候，由于电极 4 间的间隙狭窄，故凹部 10B 对于充填树脂 11 是相当有用的。

在安装有源器件 8 时，为了确保安装强度及安装可靠性，在器件 8 和基板 13 之间充填由环氧树脂等绝缘树脂组成的树脂 9。树脂 9 也可由其它树脂构成。尽管器件 8 和基板 13 间的间隔狭窄，但凹部 10A 仍能十分容易地充填树脂 9，能防止器件 8 和基板 13 之间产生空隙。由此，能获得安装强度及安装可靠性俱佳的陶瓷微型组件 1。

为了使器件 6 和有源器件 8 的下部稳定充填树脂 11、9，如图 2 所示，器件 6 和有源器件 8 的对向焊盘电极 4 之间的距离 W1 和凹部 10A、10B 的宽度 W2 为 W1≥W2，最好凹部 10A、10B 的深度在 10μm 以上。通过这样，能确实地防止在将器件 6 装在基板 13 上时由于焊料的回流、或导电接合剂的流出而造成电极 4 间短路、或充填在有源器件 8 之下的树脂 9 的量不足，能获得器件 6、8 的安装强度大、高可靠性的陶瓷微型组件 1。

图 3～图 13 为表示陶瓷基板 13 的制造方法的剖面图。

陶瓷基板 13 系烧结 Al_2O_3 和玻璃粉末组成的玻璃陶瓷原料片后而得。作为玻璃粉末可以从 SiO_2、B_2O_3、Al_2O_3、$CaCO_3$、$SrCO_3$、$BaCO_3$、La_2O_3、ZrO_2、TiO_2、MgO、PbO、ZnO、Li_2CO_3、Na_2CO_3、及 K_2CO_3 中选择适当的组份而构成。通过在 Al_2O_3 和玻璃粉末中加入聚乙烯醇缩丁醛系接合剂、增塑剂、有机溶剂并使其分散得到浆料。还有，上述组成是一个示例，也可以用除此以外其它的组成来形成浆料。

用刮片法等将所得的浆料涂布于基膜 21 上，并使其干燥，如图 3 所示，在 PET 膜构成的基膜 21 上形成所需的厚度和面积的陶瓷原料片 20。基膜 21 也可由 PET 膜以外的材料构成。

然后如图 4 所示，用冲孔或激光加工等方法，在陶瓷原料片 20 上形成贯穿孔 22。还择需在基膜上形成层叠用的导向孔 27。

然后如图 5 所示，将银糊等导电糊充填入贯穿孔 22，形成通路电极 23。此后，如图 6 所示，利用利网印刷形成内部电极 24。内部电极 24 是通过印刷以 Ag 为主成分的导电糊形成，但只要能和陶瓷原料片 20 同时烧结，则也可以

用除 Ag 以外的导电糊。

此后如图 7 所示，通过使导向销 27 穿过导向孔 27，从而使分别具有原料片 20A、通路电极 23、和内部电极 24 的多片基膜 21 位置对准。然后，将原料片 20A 放在层叠板 25 上。此后，通过使导向销 26 穿过导向孔 27 而对准位置，再将原料片 20B 放在层叠板 25 上已放置的原料片 20A 上，以后同样地将原料片 20C 放在原料片 20B 上，然后又将原料片 20D 放在原料片 20C 上。

然后形成图 8 示出的包括陶瓷原料片 20A～20D 在内的层叠体块 28。层叠体块 28 的表层形成焊盘电极 4。导向孔 27 形成于基膜 21，但也可形成于原料片 20A～20D。使陶瓷原料片 20A～20D 的密度均匀，为了不使陶瓷原料片 20A～20D 之间分层，在层叠体块 28 上施加压力 F，使陶瓷原料片 20A～20D 压紧。

然后，在 350～600℃下对层叠体块 28 脱脂，此后在 850～950℃下烧结，如图 9 所示，得到具有用 Ag 构成的内部电极 24 的陶瓷基板 13。

然后如图 10 所示，用激光 29 在陶瓷基板 13 的表面焊盘电极 4 之间的部分形成凹部 30。利用激光 29 能在短时间内形成凹部 30。

此后，用焊料将器件 6 的端面电极 15 和电极 4 连接后，在凹部 30 中填入环氧树脂、硅树脂等树脂 11 后，再使其固化。由此，在这道工序以后，在将其它的元器件装在基板 13 上时即使进行加热，仍能利用充填在凹部 30 的树脂 11 不让焊料 7 流向电极 4 之间，防止电极 4 间短路。

在安装有源器件 8 时，为确保安装强度及安装可靠性，在基板 13 上将凹部 30 形成于有源器件 8 的下面后将树脂 9 充填入凹部 30 使其固化。由此，树脂 9 能无空隙地充填入器件 8 和基板 13 之间，能得到安装强度及可靠性俱佳的陶瓷微型组件 1。

在形成焊盘电极 4 时，如图 11 所示，形成作为连续的大的焊盘电极 4A，并将陶瓷基板 13 烧结。此后，如图 12 所示，用激光 29 在基板 13 上形成凹部 30，同时分割焊盘电极 4A，凹部 30 和电极 4 能同时形成。由此，即使在焊盘电极 4 极其小时，也不必过分地确保导电糊的不被擦伤、或印刷精度等，能在焊盘电极 4 之间高精度地形成凹部 30。

然后如图 13 所示，安装器件 6 及有源器件 8（未图示）后，利用环氧树脂等树脂材料将树脂 11 填入器件 6 的下面及凹部 30。此后，形成浇注树脂 12 后，用划片等切断成规定的尺寸，得到陶瓷微型组件 1。

陶瓷基板 13 上的电极 4、4A 可以和陶瓷基板 13 同时烧结，也可以在陶瓷

基板 13 烧结之后再烧结。

图 14 至图 16 为说明实施形态的陶瓷微型组件的其它制造方法用的剖面图。在图 4 所示的陶瓷原料片上利用冲孔或激光的激光加工形成贯穿孔 22 时，如图 14 所示，在陶瓷基板 13 的最表层的陶瓷原料片 20D 上，同时在焊盘电极 4 之间形成凹部 10A、10B 的部分上形成贯穿孔 22A。此后，和图 5～图 11 一样，如图 15 所示，在贯穿孔 22 中形成通路电极 23，如图 16 所示，形成内部电极 24，再将原料片 20A～20D 层叠在一起后烧结。由此，层叠体块 28 上贯穿孔 22A 成为凹部 10A、10B。此后，如图 13 所示，安装上器件 6、8，形成树脂 9、10 和浇注树脂 12 得到陶瓷微型组件 1。通过这样，不在陶瓷原料片 20A～20D 烧结后形成凹部，而能形成凹部 10A、10B。

还有，也可以通过对烧结前的层叠体块 28 进行激光加工而形成规定凹部 30。此后，利用层叠体块 28 的烧结、器件 6 及 8 的安装、树脂 9 及 11 和浇注树脂 23 的形成，得到陶瓷微型组件 1。

又如图 17 所示，在对层叠体块 28 加压时，通过将金属模具 41 配置在焊盘电极 4 之间加压，而在焊盘电极 4 之间形成凹部 30。又如图 12 所示，在烧结前，可利用激光对层叠体块 28 在焊盘电极 4 之间形成凹部 30。还有，能在加压前后的无论前或后，利用激光形成凹部 30。此后，利用层叠体块 28 的烧结、器件 6 及 8 的安装、树脂 9 及 11 和浇注树脂 12 的形成，能简便而可靠地获得具有在焊盘电极 4 之间形成的凹部 10A、10B 的陶瓷微型组件 1。

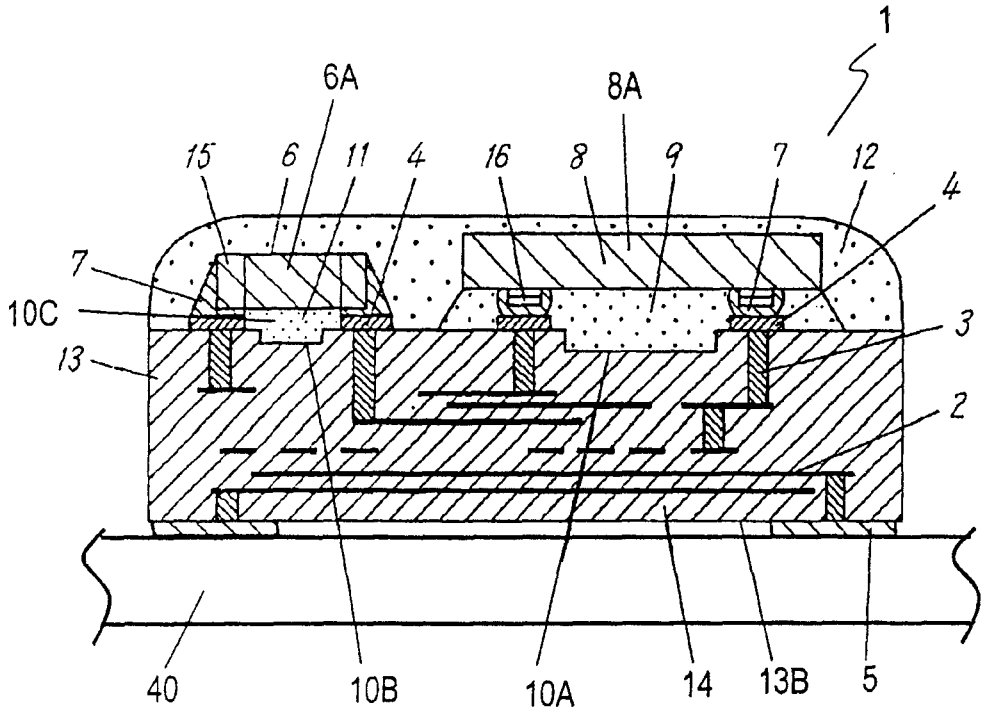

1
6A
8A
15
6
11
4
16
8
9
7
12
4
7
10C
3
13
2
40
10B
10A
14
13B
5

图 1

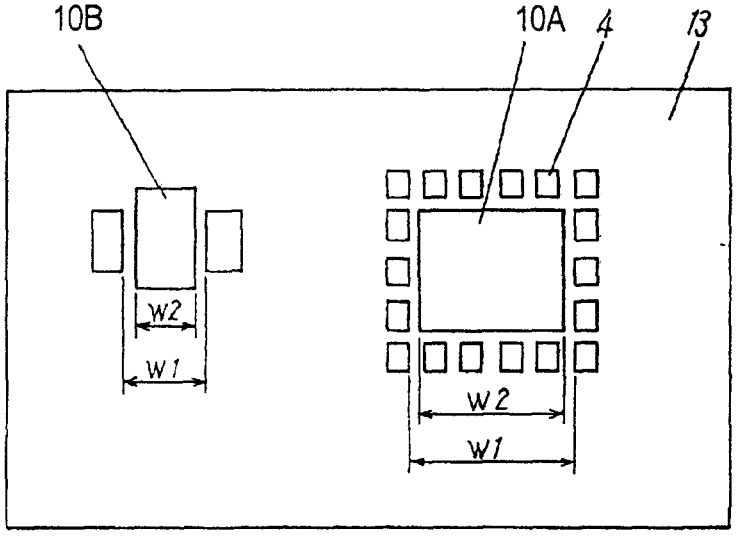

10B
10A
4
13
W2
W1
W2
W1

图 2

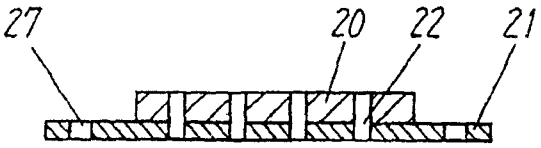


图 3

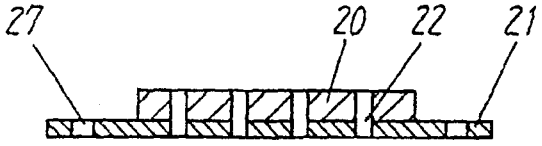


图 4

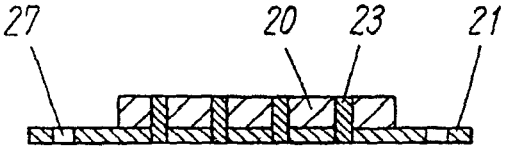


图 5

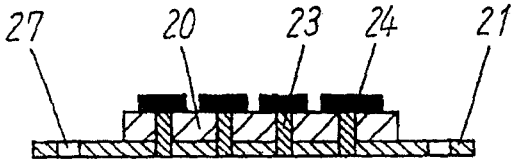


图 6

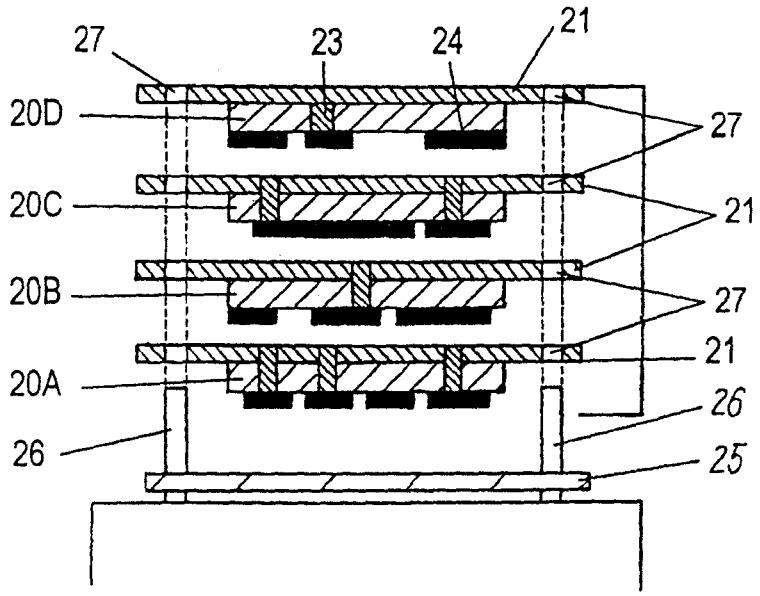


图 7

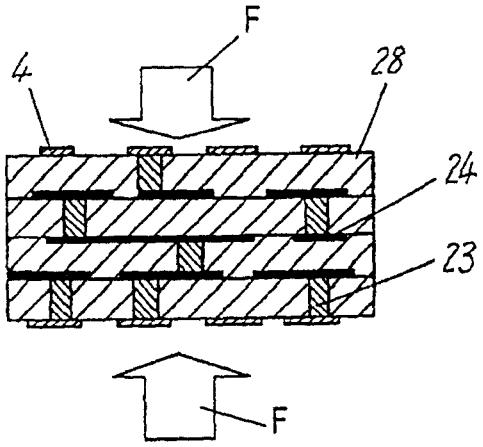


图 8

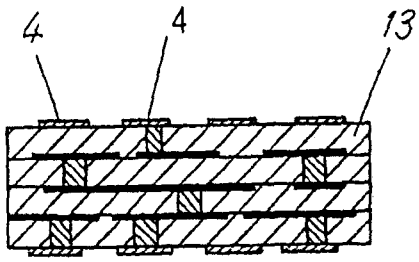


图 9

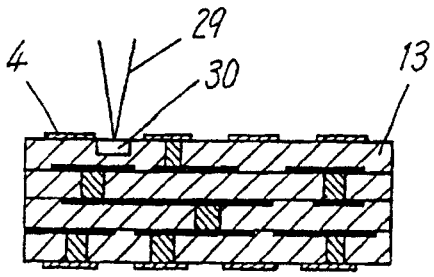


图 10

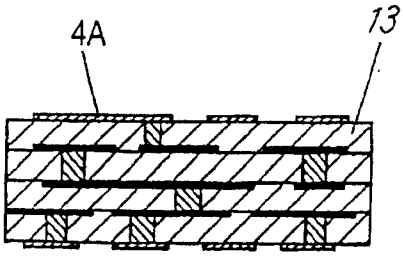


图 11

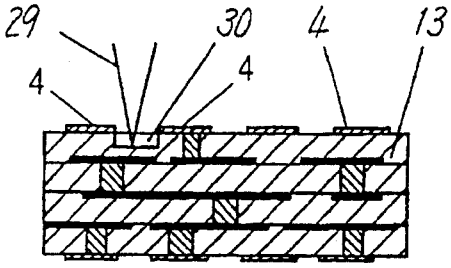


图 12

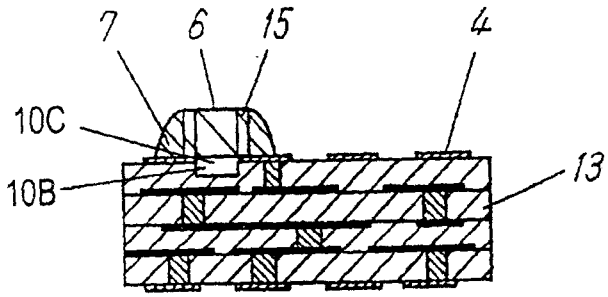


图 13

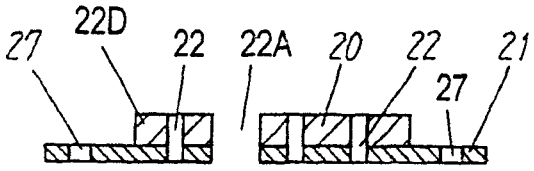


图 14

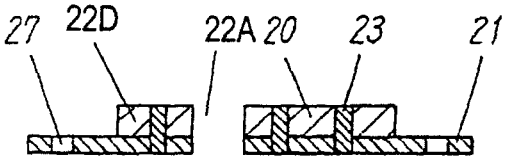


图 15

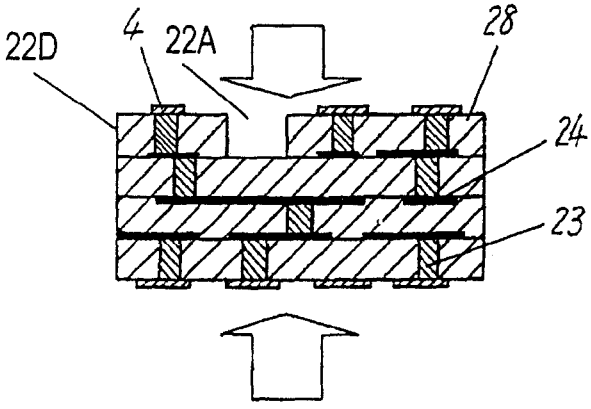


图 16

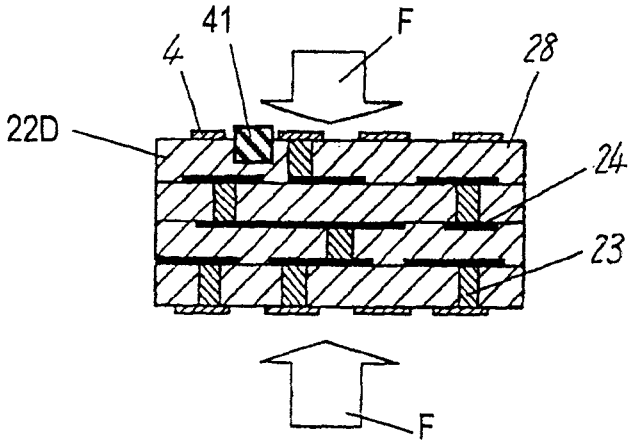


图 17

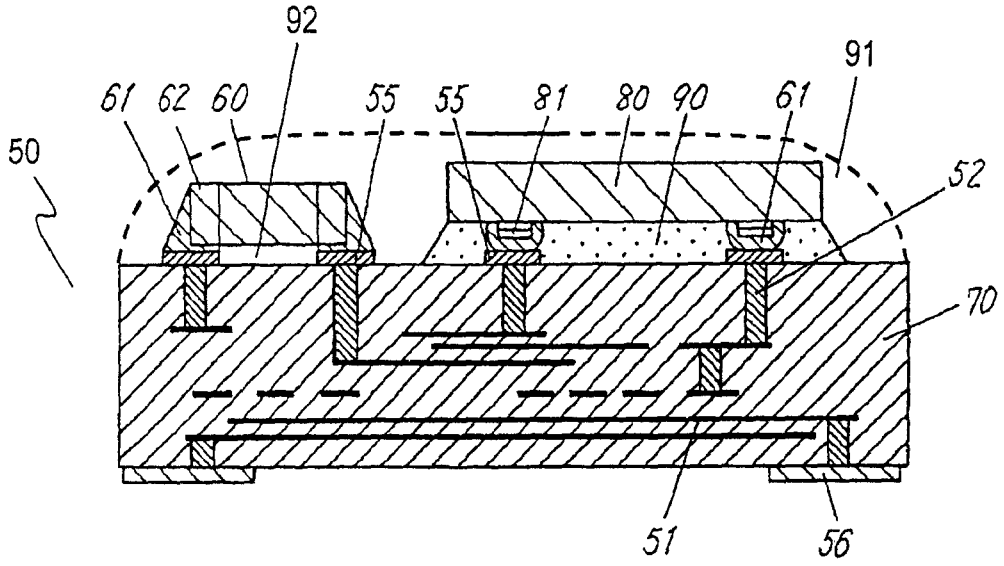


图 18