

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510106431.7

[43] 公开日 2006 年 3 月 29 日

[11] 公开号 CN 1753601A

[22] 申请日 2005.9.26

[21] 申请号 200510106431.7

[30] 优先权

[32] 2004.9.25 [33] DE [31] 102004046629.7

[71] 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 蒂洛·阿克 安德烈亚斯·默勒

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 曾立

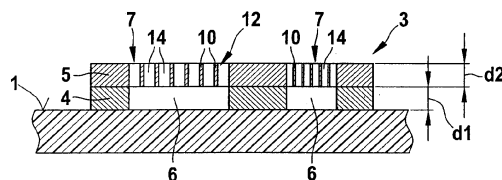
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于制造具有印制电路的部件的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于制造具有印制电路(24)的部件的方法：将一个具有下部的产品层(4)并至少一个在其上的格栅层(5)的印刷模板(3)放置在衬底表面(1)上，所述产品层具有至少一个下部的开口(6)，并且该格栅层具有至少一个设置其上方的上部的开口(7)，在其中构造了中间材料区域(10)，它们延伸穿过上部的开口，并且将下部的开口部分地遮盖。通过印刷模板将膏糊印刷到衬底表面上并取走印刷模板，其中保留在衬底表面上通过这些开口(6、7)印刷上的材料区域(18、20)，并且这些材料区域硬化为在衬底表面上的一个电路中的电路区域。在取走印刷模板后，以有利的方式进行材料区域的均匀化，能够用模板印刷过程的一个步骤形成不同厚度的材料区域。



1. 一种用于制造具有印制电路(24)的部件的方法,具有至少以下步骤:

将一个具有一个下部的产品层(4)并且至少一个设置在下部的产品层上的格栅层(5)的印刷模板(3)放置在一个衬底(2)的衬底表面(1)上,其中,所述产品层(4)具有至少一个下部的开口(6),并且该格栅层(5)具有至少一个设置在下部的开口(6)上方的上部的开口(7),在上部的开口中构造了中间材料区域(10),它们延伸穿过上部的开口(7)并且将下部的开口(6)部分地遮盖,

通过印刷模板(3)将材料膏糊(16)印刷到衬底表面(1)上并且取走印刷模板(3),其中保留在衬底表面(1)上通过这些开口(6、7)印刷上的材料区域(18, 20),并且

这些材料区域(18, 20)硬化为在衬底表面(1)上的一个电路(24)的电路区域。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征是:通过这些上部的开口(7)的中间材料区域(10)在所述材料区域(18, 20)中构成微细结构(19, 21),它们在取掉印刷模板(3)后并且在所述材料区域(18, 20)硬化之前至少部分地流散。

3. 按照权利要求2所述的方法,其特征为:所述材料膏糊(16)的构造了微细结构(19, 21)的材料区域(18, 20)在所述流散之后具有的垂直厚度 d_i 为:

$$d_i = d_1 + x_i * d_2,$$

其中 d_1 为产品层(4)的厚度, d_2 为格栅层(5)的厚度, x_i 为面积份额,这个面积份额由下部的开口(6)的敞开面积和位于下部的开

口(6)上方的上部的开口(7)的敞开的开口区域(14)的总面积之间的比例构成。

4. 按照上述权利要求之一所述的方法,其特征为:该格栅层(5)具有多个带有一些中间材料区域(10)的上部的开口(7)。

5. 按照上述权利要求之一所述的方法,其特征为:这些中间材料区域(10)为格栅状接片结构(10)。

6. 按照权利要求5所述的方法,其特征为:所述格栅状的接片结构(10)包围成矩形的、最好是方形的开口区域(14)。

7. 按照权利要求6所述的方法,其特征为:在这些不同的开口(7)中,构造了一些具有不同的彼此邻近间距平行放置的接片(12)的格栅状的接片结构(10)。

8. 按照上述权利要求之一所述的方法,其特征为:由这些材料区域(18, 20)构成金属的、陶瓷的、半导体的或者聚合物的部件。

9. 按照上述权利要求之一所述的方法,其特征为:在多个步骤中分别涂敷上不同特性的材料膏糊(16)。

用于制造具有印制电路的部件的方法

技术领域

本发明涉及一种用于制造具有印制电路的部件的方法，其中，所述部件尤其可以应用于汽车电子装置中。

背景技术

用于汽车电子装置中的电子电路的衬底，尤其用厚膜技术和低温共烧陶瓷（LTCC）技术制造。在这里，电子印制导线和其它的功能元件，如例如电阻，用丝网印刷技术制造。在丝网印刷技术中，一个厚膜膏糊（Paste）被刮（gerakelt）或印刷穿过在丝网或者模板中的开口到一个印刷衬底上。陶瓷的湿薄膜（Grünfolien）或者是已经烧结的陶瓷衬底可以作为印刷衬底。在接下来的一个燃烧或烧结步骤中由厚膜膏糊制得烧结后的固体结构。

在传统的丝网或模板印刷技术中，要结构化的材料的涂敷层厚度由丝网或者模板的厚度来确定。在这里，所使用的丝网或者模板具有平的表面，使刮印过程（Rakelvorgang）或印刷过程不受干扰。此外，朝向衬底的面一般也是光滑和平的，以便到衬底获得足够的密封，从而使膏糊不会散开并且精确地形成所期望的印刷图案。

在丝网和模板印刷过程中，一般在要印刷的材料每单位面积上的特性恒定不变的情况下，印制结构的不同特性通过相应地变化横向宽度在均匀的厚度时来实现。为了构造用于较高电流的印制导线，例如用于将输出级连接到阀控制装置或类似物，相对于简单的信号线，因此构造明显展宽的结构，这些结构在衬底上需要一个相应的面积，这将导致造价增加、及不利的面积需要扩大。相应地，例如由 R—膏糊

制成不同的 R 值（电阻值）。

此外，在丝网和模板印刷中，纵横比（Aspektverhältnis），即丝网或者模板中开口的横向尺寸与厚度的比，具有重要意义。在例如 20 μm 范围内的微细结构不能以任意的厚度制造。一般，由于膏糊流变特性及膏糊的流动性能，细微的分辨率（Auflösung）需要一个很小的印刷厚度。由于微型化的不断增加，在电子衬底上必须制造更加微细的结构，这些结构用传统的丝网或模板印刷技术只能以很小的层厚度制造。不过，在衬底中也必需能够实现承载电流能力高于简单的信号线的印制导线和结构。因此，又需要构造较宽的结构。为了构造不同微细的结构，已被公开了，在先后衔接的多个印刷过程中用传统的丝网印刷技术制造不同的结构区域。

另外，不同特性的膏糊可被涂敷。除了金属的结构外，也可以涂敷绝缘的或者陶瓷的和半导体的结构，例如通过电阻膏糊来制造。为了调谐电阻到它特定的值，一方面使用各种具有不同单位面积电阻值的电阻膏糊，例如每单位面积 100 欧姆或 1、10、100 千欧姆，另一方面通过面积调配实现精细调配。印制厚度在这里是恒定的。

为了避免加宽的结构，部分地使用凹印（Gravurdruck），其中，构造出具有不同厚度的印刷结构。在这里，首先在一个凹印板上构成或刮出与印刷图案相应的形状。随后在第二步骤中，将凹印板翻转并转印到衬底上，或者相应地将衬底翻转并安放到凹印板上。相对于传统的丝网印刷，因此需要一个附加的工序步骤，从而需要更长的节拍周期。另外，这些凹印板制造上耗费高并造价贵。

发明内容

本发明提出了一种用于制造具有印制电路的部件的方法，具有至少以下步骤：将一个具有一个下部的产品层并且至少一个设置在下部的产品层上的格栅层的印刷模板放置在一个衬底的衬底表面上，其中，

所述产品层具有至少一个下部的开口，并且该格栅层具有至少一个设置在下部的开口上方的上部的开口，在上部的开口中构造了中间材料区域，它们延伸穿过上部的开口并且将下部的开口部分地遮盖，通过印刷模板将材料膏糊印刷到衬底表面上并且取走印刷模板，其中保留在衬底表面上通过这些开口印刷上的材料区域，并且这些材料区域硬化为在衬底表面上的一个电路的电路区域。

本发明的方法具有一些优点。根据本发明，使用一个印刷模板，它具有一个下部产品层和至少一个安置于它上面的上部的格栅层。如同已知的方式，产品层通过它的开口确定要印刷的区域。格栅层具有一些上部的开口，它们可以基本上与产品层的下部的开口相一致或对准，或者也可以比这些下部的开口大一些。这里，中间材料区域在格栅层的上部的开口中延伸，尤其是延伸着一些接片结构，后者具有诸如一些平行的接片，它们将上部的开口分成开口区域或分开口。这样，产品层的下部的开口通过位于它们上方的上部的开口的中间材料区域被部分地遮盖，因此减小了所构成的通孔的整个敞开面积。

在印刷过程中，没有材料膏糊涂敷在中间材料区域中，因此每个被涂敷的材料区域的平均垂直厚度减小了一个系数，该系数作为上部的开口的敞开的开口区域的总面积比下部的开口的面积的面积份额。

为了构造出具有基本均匀的垂直厚度的结构，在印刷上材料膏糊并移走模板后，达到涂敷结构的均匀化（Vergleichmässigung），其方式为：材料膏糊由于其流动性能至少基本上均衡在当前的材料区域内的微细结构。在这里材料膏糊的自身粘滞特性就已经足够。辅助地可以利用一些加速或支持流动特性的措施，例如用紫外线辐射进行照射，或者原理上也可以添加其它的介质，例如软化剂或者溶剂。

在各个材料区域的垂直厚度均匀化之后，按照已知的方式对由涂敷的材料膏糊的材料区域通过例如烧结过程硬化。

有利的是，通过这些上部的开口的中间材料区域在所述材料区域中构成微细结构，它们在取掉印刷模板后并且在所述材料区域硬化之前至少部分地流散。

有利的是，该格栅层具有多个带有一些中间材料区域的上部的开口。

有利的是，这些中间材料区域为格栅状接片结构。

有利的是，所述格栅状的接片结构包围成矩形的、最好是方形的开口区域。

有利的是，在这些不同的开口中，构造了一些具有不同的彼此邻近间距平行放置的接片的格栅状的接片结构。

有利的是，由这些材料区域构成金属的、陶瓷的、半导体的或者聚合物的部件。

本发明的优点一方面在于，它与传统的模板或丝网印刷技术不同，能够在—个印刷步骤中以不同厚度涂敷出—个电子电路的承载电流的和精细的印制导线。这样总是能够达到更好的面积利用效率。另外，印制电阻的电阻值不仅仅通过使用不同的、与材料相关的电阻值或膏糊特性、或者通过横向面积适配、而且也能够通过不同的厚度来调节。这样，能够提高结构的面积利用，并减少所使用的不同电阻膏糊的变化，因此能够以较少的印刷步骤面积优化地使用少数不同的电阻值，因而在时间和费用上均有利。

相对于凹印板的使用，只需—个印刷步骤的简化的加工工序具有优点。

根据本发明，原则上在产品层上也可以放置多个格栅层。此外，根据本发明还能够采用使用不同材料的多个印刷步骤，其中，印刷步骤的数量能够相对于传统的方法减少。这样，例如可以在—个印刷步骤中印制印制导线并且在另—个印刷步骤中印制不同的电阻。另外，

可以在另外一个印刷步骤中印制例如半导体材料。

附图说明

以下借助于所附的几个实施例的图例详细说明本发明。图中所示为：

图 1 本发明的具有产品层和格栅层的印刷模板的一个横截面；

图 2 图 1 中的产品层和格栅层的俯视图；

图 3 在格栅层中的不同结构，具有

- a) 完全敞开的面积；
- b) 缩小的面积份额 x_1 和
- c) 缩小的面积份额 $x_2 < x_1$ ；

图 4a, b 在取掉印刷模板之后的方法步骤中的横截面，和本发明的构造元件在材料膏糊均匀化和硬化之后的横截面。

具体实施方式

在一个本发明的印刷方法中，将一个本发明的印刷模板 3 放置在一个衬底 2 的衬底表面 1 上，该印制模板具有一个下部的产品层 4 和至少一个上部的格栅层 5。

产品层 4 具有厚度 d_1 和用于在衬底表面 1 上构造相应结构的穿透的下部的开口 6。安放在产品层 4 上的格栅层 5 具有厚度 d_2 和上部的开口 7，它们在外轮廓上以有利的方式基本上与产品层 4 的下部的开口 6 相应或是套合的。此外替换的方案是，原则上上部的开口 7 也可以构造得比下部的开口 6 略大一些。中间材料区域 10 延伸穿过这些上部的开口 7，这些中间材料区域在本实施例中构造成具有单独接片 12 的接片结构 10。这里这些接片 12 可以例如平行延伸和/或相互交叉。通过这些接片 12 将各自的上部的开口 7 划分成一些单个的开口区域 14。在图 2 和 3 中所示出的接片结构 10 中，它们分别具有一个矩形格栅的形状，形成了一些规则设置的方形开口区域 14。在上部的开口 7

中构成的开口区域 14 的整个面积因此小于或者等于所涉及的上部的开口 7 的敞开面积，这一点特别是在图 3a 至 c 中可以看出。

图 3a 示出了一个没有中间材料及接片结构 10 的格栅层 5，也就是说，开口 14 的敞开总面积 $F7$ 与下部的开口 6 的敞开面积 $F6$ 之比 x_a 的取值为 $x_a = F7/F6 = 1$ 。在图 3b 中相应地得到一个缩小的面积份额 $x_b < 1$ ，因为接片结构 10 部分地盖住或限制了下部的开口 6 的面积。在图 3c 中接片结构 10 的接片 12 相互更密集地排列，因此面积份额 $x_c < x_b$ 。

根据本发明，在一个模板印刷过程中，材料膏糊 16 穿过开口 6 和 7 印刷到衬底表面 1 上，因此在取掉印刷模板 3 后，首先获得图 4a 所示相应于格栅层 5、具有厚度 $d1 + d2$ 的材料膏糊的结构。随后材料膏糊 16 这样流开，使得这些材料区域变平，并且因此紧接着构成较大厚度的第一材料区域 18 和较小厚度的第二材料区域 20。在这里，在每个材料区域 18、20 中，当前的总体厚度 d_i 与面积份额 x_i 相关，为 $d_i = d1 + x_i * d2$ 。材料区域 18、20 的材料膏糊 16 随后按照已知的方式硬化，因此构成图 4b 中所示的部件 22，它具有一个由材料区域 18、20 及在需要的情况下另外的元件组成的印制的电路 24。材料区域 18、20 例如可以是导体、半导体元件或者陶瓷元件。

图 1

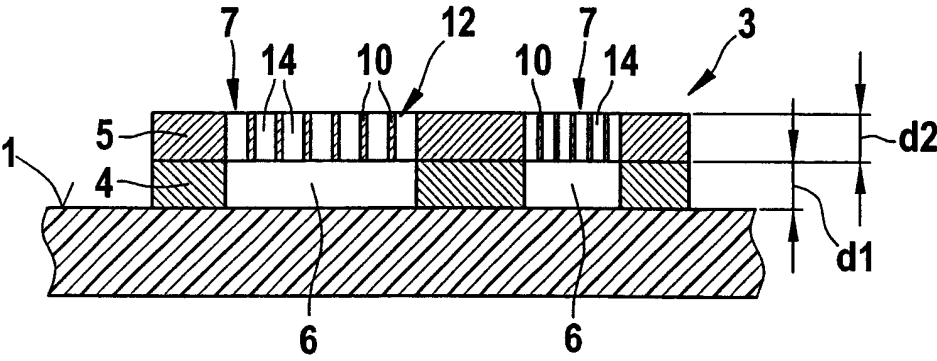


图 2a

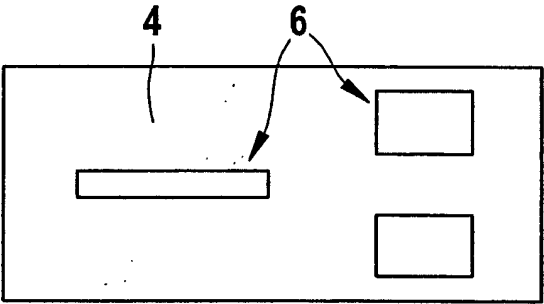


图 2b

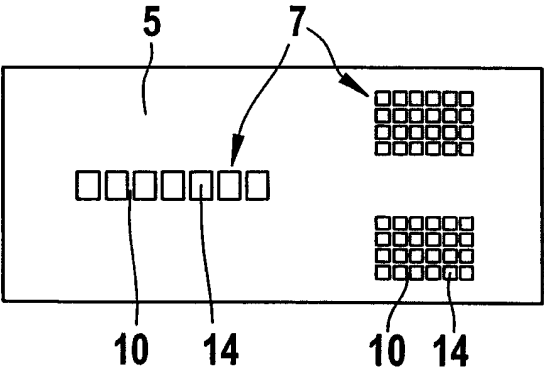


图 3a

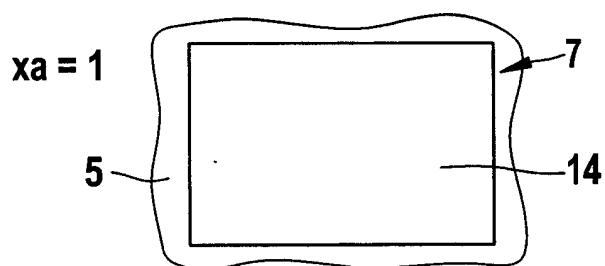


图 3b

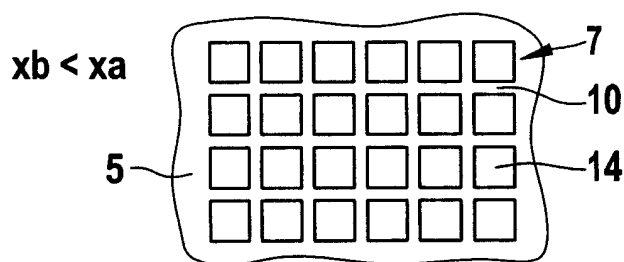


图 3c

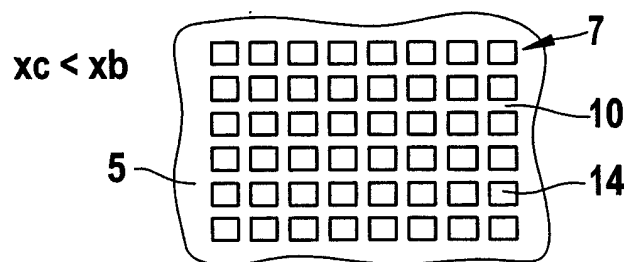


图 4a

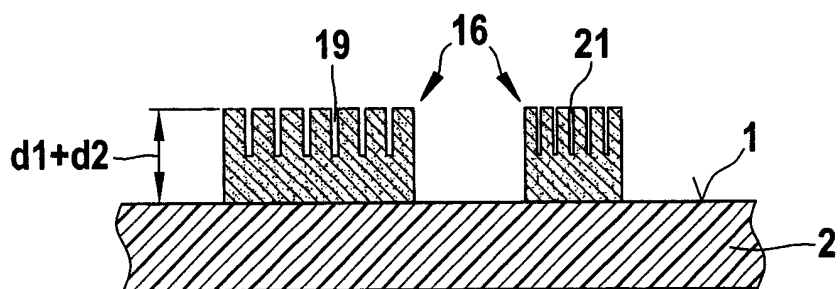


图 4b

