



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02103656. X

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1194591C

[22] 申请日 2002.2.4 [21] 申请号 02103656. X

[71] 专利权人 华为技术有限公司

地址 517057 广东省深圳市科技园科发路华为用户服务中心大厦知识产权部

[72] 发明人 邱 隆

审查员 刘 琰

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

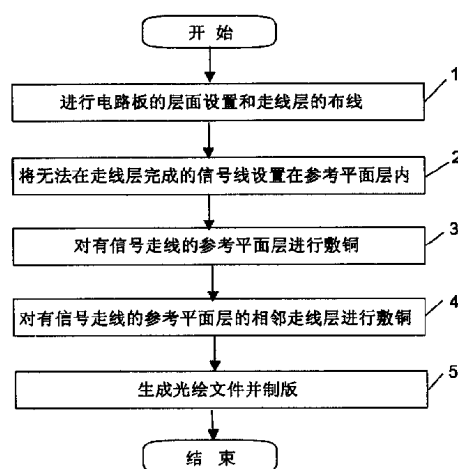
代理人 逯长明

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种电路板的设计方法

[57] 摘要

本发明公开了一种电路板的设计方法，该方法首先进行电路板的层面设置和走线层的布线设置，划分出无法在预定走线层完成的信号走线，将无法在预定走线层完成的信号走线设置在参考平面层内完成，并对设置有信号走线的参考平面层进行敷铜，并且敷铜的属性保持该参考平面层的原有“电源”或者“地”属性，对设置有信号走线的参考平面层的相邻走线层也进行敷铜，敷铜的属性为“地”，由于原走线层原本就布置有走线，在敷铜时应使铜线避开走线，以保持原走线层不受影响，最后生成光绘文件，并依据该文件进行电路板的制版。采用上述方案，使信号层的走线和参考平面的走线都有自己的参考平面，从而可以保证走线的信号质量，并且不需要增加电路板设计层数，因此采用本发明有利于在不增加设计难度的同时，降低电路板的成本。



1、一种电路板的设计方法，包括：

(1) 进行电路板的层面设置和走线层的布线设置，划分出无法在预定走线层完成的信号走线；

(2) 将无法在预定走线层完成的信号走线设置在参考平面层内完成；

(3) 对设置有信号走线的参考平面层进行敷铜，并且敷铜的属性保持该参考平面层的原有‘电源’或者‘地’属性；

(4) 对设置有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，敷铜的属性为“地”，由于原走线层原本就布置有走线，在敷铜时应使铜线避开走线，以保持原走线层不受影响；

(5) 生成光绘文件，并依据该文件进行电路板的制版。

2、根据权利要求1所述的电路板的设计方法，其特征在于：所述对设置有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，是对有信号走线的参考平面层相邻的二个走线层进行敷铜。

3、根据权利要求1所述的电路板的设计方法，其特征在于：所述对设置有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，是对有信号走线的参考平面层相邻的一个走线层进行敷铜。

一种电路板的设计方法

技术领域

本发明涉及电子设备中的电路板的设计方法。

背景技术

在现有的通讯设备和高速测量设备中的电路板设计中，信号的完整性和电磁兼容（EMC）性能要求越来越高，信号密度越来越大，而设计的成本要求越来越低，这就要求在电路板的设计中一方面要满足信号走线有良好的参考平面，另外一方面有需要尽量减少电路板的设计层数，减低电路板设计成本。但是，采用现有的电路板设计方法，难以使上述矛盾达到统一。例如，在通讯设备的背板设计中，背板信号有种类不多、分类清楚、走线不能有过孔等特点。这样就可能存在下面的特殊情况：在背板设计中大部分信号可以在预计的走线层完成走线，但是剩余的少量信号由于背板规划时无法穿越其他类型的信号线，例如分布式时钟，因此必须设置专门的信号层完成这些少量信号线的布线。这些需要专门布线的信号，例如控制信号，通常具有数量少，对阻抗有要求，信号质量也需要保证等特点，如果采用现有的电路板设计方法，只能增加背板的布线层数，因此必将导致电路板的设计成本增加。

对于多层电路板设计中的布线层来说，为了保证信号的完整性和阻抗要求，每个布线层通常要求其相邻层作为它的参考平面。按照传统的电路板设置要求，为了保证每个信号层至少有一个参考平面，整个电路板需要的参考平面数目为： $n=[\text{取整}(N/3)]+1$ ，其中：N为电路板层数，n为理论最

少参考平面数。也就是说，对于一个N层的电路板，其中至少有n个参考平面。以一个十层电路板为例，其中有4层是参考平面。实际中，如果电路板中存在千兆以上频率的信号，则要求0该信号布线平面的两边都是参考平面，即有两个参考平面，使得参考平面在整个电路板的层数将更多。

在现有的电路板设计方法中，参考平面只能作为严格的电源或者地平面，在参考平面不能走线，如果在参考平面走线将产生下面两个问题：一是原有的信号层的电路信号的参考平面被破坏，其完整性和阻抗有可能不能满足要求；二是对于在参考平面的布线来说，该层两边都是以前的信号层，根本就没有参考平面，其信号完整性不能保证，同时也将辐射和干扰引入原有的参考平面的电源和地。因此在现有的电路板设计中，如果有少量的信号线不能在预定的信号层完成走线，只能在电路板中增加布线层，当然相应的参考平面也必须增加，从而增加了电路板成本。

发明内容：

本发明的目的在于提供一种能够降低电路板成本的设计方法。

为达到上述目的，本发明提供的电路板的设计方法包括：

(1)按照通常的电路板设计要求完成电路板的层面设置和走线层的布线设置，划分出无法在预定走线层完成的信号走线；

(2)将无法在预定走线层完成的信号走线设置在参考平面层内完成；

(3)对设置有信号走线的参考平面层进行敷铜，并且敷铜的属性保持该参考平面层的原有‘电源’或者‘地’属性；

(4)对设置有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，敷铜的属性为“地”，由于原走线层原本就布置有走线，在敷铜时应使铜线避开走线，以保持原走线层不受影响；

(5) 按照通常的电路板设计要求生成光绘文件，并依据该文件进行电路板的制版。

所述对有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，是对有信号走线的参考平面层相邻的二个走线层进行敷铜，也可以对有信号走线的参考平面层相邻的一个走线层进行敷铜。

由于本发明将不能在预定走线层完成的信号走线设计在参考平面层内完成，并通过对有信号走线的参考平面层进行敷铜，以及对有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜的方法，保证了信号层的走线和参考平面的走线都有自己的参考平面，从而可以保证走线的信号质量，并且不需要增加电路板设计层数，因此采用本发明有利于在不增加设计难度的同时，降低电路板的成本。

附图说明

图1是本发明所述方法的实施例流程图；

图2是一个具体电路板的层设置和信号参考平面分布实例图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细的描述。

本发明的实质是针对电路板的参考平面层和走线层采用敷铜技术，使得可以在参考平面层增加少量走线，并保证走线层和参考平面层的走线都有参考平面。

图1是本发明所述方法的实施例流程图，对图1所述方法的理解参考图2。按照图1，首先在第1步按照通常的电路板设计要求完成电路板的层面设置和走线层的布线设置，划分出无法在预定走线层完成的信号走线。在

步骤2，将无法在预定走线层完成的走线设置在参考平面走线。假设在图2中，将无法在布线平面完成布线设置的信号线在内层参考平面4上进行布线，在步骤3，对设置有信号走线的参考平面4进行敷铜，敷铜的属性同该参考平面的原有属性相同，即无论原来该参考平面的属性是“电源”还是“地”，敷铜后的属性不变。这样，使得原有走线层可以以参考平面的敷铜替代以前完整的参考平面；另外，对参考平面进行敷铜时，为减少对信号走线的影响，敷铜的铜线尺寸应设置得尽量小。

在图2中，如果在原来的内层参考平面层4上进行布线后，该层面原有的地或电源的属性被破坏，因此对参考平面4依据原有的属性进行敷铜，并且如果以前该平面有地或电源的分割，敷铜时也进行相同的分割，仍可以通过敷铜使参考平面层4作为走线层3、5两个走线层的参考平面，也就是说走线层3、5的参考平面仍然是完整的。

接着在步骤4 对设置有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，敷铜的属性为“地”，由于原走线层原本就布置有走线，在敷铜时应使铜线避开走线，以保持原走线层不受影响。这里所述对有信号走线的参考平面层的相邻走线层进行敷铜，是对有信号走线的参考平面层相邻的二个走线层进行敷铜，当然也可以只对其相邻的一个走线层进行敷铜，但是对相邻的二个走线层进行敷铜的效果要更好。敷铜的铜线尺寸应尽量小，敷铜到走线的距离在满足电路板走线和地间距的要求时应尽量小，这样，通过在参考平面相邻的信号层进行敷铜，即可以模拟在参考平面走线的信号的参考平面。

图2中，由于3、5层都是信号层，这样4 层增加的走线就没有参考平面，阻抗和信号完整性都不能得到保证，为了使 4 层有参考平面，在 3、5 两层都进行敷铜处理，由于“地”的参考性能优于“电源”，所以将敷

铜的属性都设置为“地”，同时敷铜的铜线尽量细、到走线的距离尽量小以保证在走线间也能有足够多的敷铜，在3和5层进行的敷铜处理完成后，即可以认为3和5层为4层走线的参考平面。

作后在步骤5，按照通常的电路板设计要求生成光绘文件，并依据该文件进行电路板的制版。

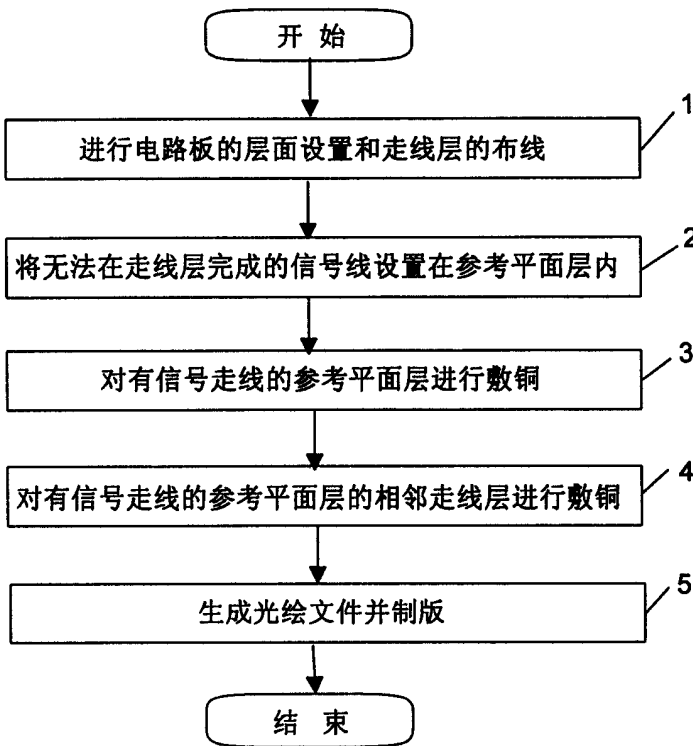


图 1



图 2