



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107534259 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201580073832.9

(22) 申请日 2015.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107534259 A

(43) 申请公布日 2018.01.02

(30) 优先权数据  
62/082,905 2014.11.21 US  
62/172,854 2015.06.09 US  
62/172,849 2015.06.09 US  
62/190,590 2015.07.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.07.18

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/061919 2015.11.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/081861 EN 2016.05.26

(73) 专利权人 安费诺公司  
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 小马克·B·卡蒂亚

(74) 专利代理机构 北京睿邦知识产权代理事务所(普通合伙) 11481  
代理人 徐丁峰 张玮

(51) Int.Cl.  
H01R 43/20 (2006.01)  
H05K 1/02 (2006.01)  
H05K 1/11 (2006.01)  
H05K 3/00 (2006.01)  
H05K 3/40 (2006.01)  
H05K 3/42 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101925253 A, 2010.12.22  
CN 101142860 A, 2008.03.12  
JP 特开2014-107494 A, 2014.06.09  
审查员 田苏洁

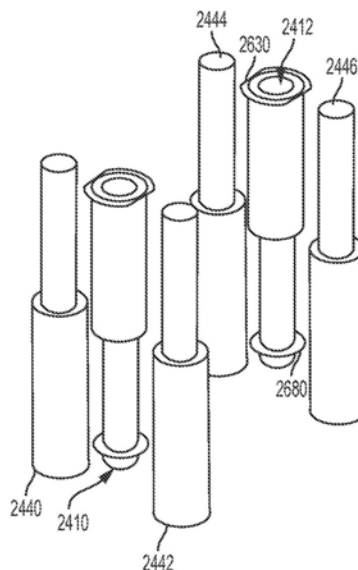
权利要求书2页 说明书20页 附图23页

(54) 发明名称

用于高速、高密度电连接器的配套背板

(57) 摘要

一种印刷电路板包括多个层和形成于该多个层中的通孔图案,该多个层包括附接层和布线层,每个通孔图案包括:形成差分信号对的双直径的第一和第二信号通孔,该第一和第二信号通孔构造为接纳连接器的信号导体的接触尾部;与该第一和第二信号通孔中的每个相邻的双直径的接地黑影通孔,其中该双直径的接地黑影通孔关于该双直径的第一和第二信号通孔具有相反的直径构造;以及接地通孔,其构造为接纳该连接器的接地导体的接触尾部。



1. 一种印刷电路板,包括:  
多个层,包括附接层和布线层;以及  
形成于所述多个层中的通孔图案,每个所述通孔图案包括:  
形成差分信号对的第一和第二信号通孔,所述第一和第二信号通孔每个都构造为具有具有第一直径的第一段和具有小于所述第一直径的第二直径的第二段,所述第一和第二信号通孔的所述第一段位于所述第一和第二信号通孔的所述第二段上方;以及  
与所述第一和第二信号通孔中的每个相邻的接地黑影通孔,所述接地黑影通孔每个都包括具有第三直径的第一段和具有第四直径的第二段,所述接地黑影通孔的所述第一段位于所述接地黑影通孔的所述第二段上方,且每个所述接地黑影通孔的所述第四直径都大于每个所述接地黑影通孔的所述第三直径。
2. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中:  
所述第一和第二信号通孔的第一段设置在所述多个层的第一区中;  
所述第一和第二信号通孔的第二段设置在所述多个层的第二区中;  
所述接地黑影通孔的第一段设置在所述多个层的所述第一区中;以及  
所述接地黑影通孔的第二段设置在所述多个层的所述第二区中。
3. 根据权利要求2所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔中的每个的所述第二段直径都等于每个所述接地黑影通孔的所述第三直径。
4. 根据权利要求2所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔中的每个的所述第一段直径都等于每个所述接地黑影通孔的所述第四直径。
5. 根据权利要求2所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔中的每个的第一段的长度都等于每个所述接地黑影通孔的第一段的长度。
6. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中每个所述接地黑影通孔都通过导电材料电镀或填充有导电材料。
7. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中每个所述接地黑影通孔都是延伸通过所述多个层的贯穿孔。
8. 根据权利要求2所述的印刷电路板,其中所述多个层的所述第一区包括所述附接层,且其中所述多个层的所述第二区包括所述布线层。
9. 根据权利要求8所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔中的每个都延伸到所述布线层的接线层,用于连接到信号迹线。
10. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中所述接地黑影通孔包括在所述第一和第二信号通孔中的每个的相对侧的接地黑影通孔。
11. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中所述接地黑影通孔电连接到所述多个层的接地平面中的一个或多个。
12. 根据权利要求2所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔中的每个的第一段和每个所述接地黑影通孔的第一段延伸通过所述多个层的所述附接层。
13. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中每个所述通孔图案进一步包括接地通孔,其构造为接纳连接器的接地导体的接触尾部。
14. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中所述多个层的接地平面包括在所述第一和第二信号通孔周围的至少一个隔离盘。

15. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔以及所述接地黑影通孔构造为提供阻抗匹配。

16. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中所述接地黑影通孔构造为在相邻的通孔图案的所述差分信号对之间提供屏蔽。

17. 根据权利要求1所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔的所述第一直径和所述第二直径之间的转变与所述接地黑影通孔的所述第三直径和所述第四直径之间的转变发生在所述多个层中的不同的水平面处。

18. 一种印刷电路板,包括:

多个层,包括附接层和布线层;以及

形成于所述多个层中的通孔图案,每个所述通孔图案包括:

形成差分信号对的双直径的第一和第二信号通孔,所述第一和第二信号通孔构造为接纳连接器的信号导体的接触尾部;

与所述第一和第二信号通孔中的每个相邻的双直径的接地黑影通孔,其中所述双直径的接地黑影通孔关于所述双直径的第一和第二信号通孔具有相反的直径构造;以及

接地通孔,其构造为接纳所述连接器的接地导体的接触尾部。

19. 根据权利要求18所述的印刷电路板,其中每个所述接地黑影通孔都通过导电材料电镀或填充有导电材料。

20. 根据权利要求18所述的印刷电路板,其中所述接地黑影通孔包括在所述第一和第二信号通孔中的每个的相对侧的接地黑影通孔。

21. 根据权利要求18所述的印刷电路板,其中所述第一和第二信号通孔以及所述接地黑影通孔构造为提供阻抗匹配。

22. 根据权利要求18所述的印刷电路板,其中所述接地黑影通孔构造为在相邻的通孔图案的所述差分信号对之间提供屏蔽。

23. 一种制造印刷电路板的方法,所述印刷电路板包括连接器覆盖区,其具有至少一个信号通孔、在所述印刷电路板内连接到信号迹线的至少一个信号通孔和在所述印刷电路板内连接到接地平面的至少一个接地通孔,所述方法包括:

钻贯穿所述印刷电路板的第一孔,所述第一孔穿过所述信号迹线的焊盘;

钻贯穿所述印刷电路板的第二孔,所述第二孔穿过所述印刷电路板内的多个接地平面;

从所述印刷电路板的第一表面,钻孔以扩大所述第一孔的第一段的直径;

从与所述第一表面相对的第二表面,钻孔以扩大所述第二孔的第二段的直径;

对所述第一孔和所述第二孔进行电镀,其中,所述第一孔和所述第二孔在电镀后彼此电隔离。

24. 根据权利要求23所述的方法,进一步包括:

将电连接器的信号导体的接触尾部插入到所述第一孔的所述第一段。

25. 根据权利要求23所述的方法,进一步包括:

钻所述第一孔和所述第二孔包括用相同直径的钻具进行钻孔。

## 用于高速、高密度电连接器的配套背板

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求基于2014年11月21日提交的第62/082,905号临时申请、2015年06月09日提交的第62/172,849号临时申请、2015年06月09日提交的第62/172,854号临时申请以及2015年07月09日提交的62/190,590号临时申请的优先权,在此通过引用的方式并入其全部内容。

### 技术领域

[0003] 本专利申请总体上涉及互连系统,诸如用于互连电子组件的、包括电连接器的那些互连系统。

### 背景技术

[0004] 电连接器在许多电子系统中有所使用。一般情况下,将系统制造成诸如印刷电路板(PCB)的单独的电子组件更加容易且具有更高的成本效益,上述单独的电子组件可以利用电连接器联接在一起。一种用于联接若干印刷电路板的已知布置方式是将一块印刷电路板充当背板。其它印刷电路板(称作“子板”或“子卡”)则可以通过该背板进行连接。

[0005] 一种已知的背板具有可以在其上安装许多连接器的印刷电路板的形式。背板中的导电迹线可以电连接至连接器中的信号导体,使得信号可以在连接器之间输送。子卡也可以具有安装于其上的连接器。安装在子卡上的连接器可以插入到安装于背板上的连接器中。以这种方式,信号可以通过背板在子卡间输送。子卡可以以直角插入到背板中。因此,用于这些应用的连接器可以包括直角弯曲部并且经常称作“直角连接器”。其它已知的连接器包括但并不限于正交中平面连接器和无中平面(midplaneless)直接附接正交连接器。

[0006] 连接器还可以在其它构造中使用,用于互连印刷电路板,以及用于将诸如线缆的其它类型的设备互连至印刷电路板。有时,一个或多个较小的印刷电路板可以连接至另一个较大的印刷电路板。在这样的构造中,可以将较大的印刷电路板称作“主板”,而可以将与之连接的印刷电路板称作子板。此外,相同大小或相似大小的板有时可以平行排列。在这些应用中使用的连接器通常称作“堆叠连接器”或“夹层连接器”。

[0007] 无论确切应用如何,电连接器的设计已经适应于电子产业中的反射趋势。电子系统总体上已经变得更小、更快,并且在功能上更加复杂。由于这些变化,电子系统中给定面积中的电路数量以及电路工作的频率在近年来已经显著增长。当前的系统在印刷电路板之间传输更多数据,并且需要在电学上能够以比仅几年前的连接器更快的速度处理更多数据的电连接器。

[0008] 在高密度、高速度的连接器中,电连接器可以彼此非常接近从而相邻的信号导体之间可能存在电干扰。为了减少干扰并且还为了提供所期望的电属性,通常在相邻的信号导体之间或周围设置屏蔽构件。该屏蔽件可以防止一个导体上承载的信号在另一个导体上生成“串扰”。该屏蔽件还可能影响每个导体的阻抗,其可能进一步影响电属性。

[0009] 在第4,632,476和4,806,107号美国专利中能够找到屏蔽件的示例,它们示出了在

信号触点的列之间使用屏蔽件的连接器设计。这些专利描述了这样的连接器,其中屏蔽件平行于信号触点延伸通过子板连接器和背板连接器两者。悬臂梁用于在屏蔽件和背板连接器之间形成电接触。第5,433,617、5,429,521、5,429,520和5,433,618号美国专利示出了类似的布置方式,但是背板和屏蔽件之间的电连接利用弹簧型触件形成。第6,299,438号美国专利中描述的连接器的设计中使用了具有扭转梁触件的屏蔽件。第2013/0109232号美国公开文献中还示出另外的屏蔽件。

[0010] 其它连接器仅在子板连接器内具有屏蔽板。在第4,846,727、4,975,084、5,496,183和5,066,236号美国专利中能够找到这样的连接器设计的示例。第5,484,310号美国专利中示出了仅在子板连接器内具有屏蔽件的另一种连接器。第7,985,097号美国专利是屏蔽连接器的另外的示例。

[0011] 可以使用其它技术来控制连接器的性能。例如,以差分方式传送信号可以减少串扰。在称作“差分对”的一对导电路径上承载差分信号。导电路径之间的电压差表示该信号。一般来说,差分对设计为在成对的导电路径之间具有优先耦合。例如,差分对的两条导电路径可以布置为与连接器中的相邻信号路径相比更接近于彼此地延伸。在成对的导电路径之间不需要屏蔽,但是可以在差分对之间使用屏蔽。电连接器可以针对差分信号以及单端信号进行设计。第6,293,827、6,503,103、6,776,659、7,163,421和7,794,278号美国专利中示出了差分信号电连接器的示例。

[0012] 在互连系统中,这样的连接器附接至印刷电路板,其中一个印刷电路板可以充当背板,用于在电连接器之间输送信号,并且用于给连接器中可以接地的基准导体提供基准层。典型地,背板形成为由介电片(有时称作“半固化片(prepreg)”)的层叠结构所制成的多层组件。一些或全部介电片可以在一侧或两侧表面上具有导电膜。一些导电膜可以使用光刻技术进行图案化,从而形成用于在电路板、电路和/或电路元件之间进行互连的导电迹线。其它导电膜可以基本上保持不变,并且可以充当供应基准电位的接地平面或电源层。该介电片诸如可以通过在压力下将层叠的介电片压制在一起而形成为一体的板结构。

[0013] 为了形成到导电迹线或接地/电源层的电连接,可以通过印刷电路板钻孔。这些孔(或“通孔”)用金属填充或电镀,使得通孔通过其穿过的一个或多个层或导电迹线而电连接至它们。

[0014] 为了将连接器附接至印刷电路板,连接器的接触引脚或接触“尾部”可以在使用或不使用焊料的情况下插入至通孔中。该通孔的大小设置为接纳连接器的接触尾部。

## 发明内容

[0015] 在一些实施例中,一种印刷电路板包括多个层,该多个层包括附接层和布线层;以及形成在该多个层中的通孔图案,每个通孔图案包括:形成差分信号对的第一和第二信号通孔,该第一和第二信号通孔每个都构造为具有具有第一直径的第一段和具有小于该第一直径的第二直径的第二段;以及与该第一和第二信号通孔中的每个相邻的接地黑影通孔,该接地黑影通孔每个都包括具有第三直径的第一段和具有第四直径的第二段。

[0016] 在另外的实施例中,一种印刷电路板包括多个层和形成于该多个层中的通孔图案,该多个层包括附接层和布线层,每个通孔图案包括:形成差分信号对的双直径的第一和第二信号通孔,该第一和第二信号通孔构造为接纳连接器的信号导体的接触尾部;与该第

一和第二信号通孔中的每个相邻的双直径的接地黑影通孔,其中该双直径的接地黑影通孔关于双直径的第一和第二信号通孔具有相反的直径构造;以及接地通孔,其构造为接纳该连接器的接地导体的接触尾部。

[0017] 在另外的实施例中,提供了一种制造印刷电路板的方法,该印刷电路板包括连接器覆盖区,其具有至少一个信号通孔、在该印刷电路板内连接到信号迹线的至少一个信号通孔和在该印刷电路板内连接到接地平面的至少一个接地通孔。该方法包括:钻贯穿该印刷电路板的第一孔,该第一孔穿过该信号迹线的焊盘;钻贯穿该印刷电路板的第二孔,该第二孔穿过该印刷电路板内的多个接地平面;从该印刷电路板的第一表面,钻孔以扩大该第一孔的第一段的直径;从与该第一表面相对的第二表面,钻孔以扩大该第二孔的第二段的直径;对该第一孔和该第二孔进行电镀。

### 附图说明

[0018] 为了更好地理解所公开的技术,参考通过引用的方式并入本文的附图,其中:

[0019] 图1是高速、高密度电连接器、背板和子板的分解视图;

[0020] 图2图示了图1的电连接器中与背板进行配合的部分;

[0021] 图3图示了图2的电连接器的引脚模块;

[0022] 图4是具有差分对连接件的阵列的背板的局部俯视图;

[0023] 图5是背板的简化截面;

[0024] 图6是依据实施例的背板的附接层的局部俯视图;

[0025] 图7是依据实施例的背板的布线层的局部俯视图;

[0026] 图8是依据实施例的沿图6的线8-8所截取的背板的截面;

[0027] 图9是依据实施例的信号通孔的截面;

[0028] 图10是依据实施例的接地通孔的截面;

[0029] 图11是依据实施例的槽孔(slot via)的截面;

[0030] 图12是依据实施例的黑影通孔(shadow via)的截面;

[0031] 图13是依据实施例的具有波状槽孔的附接层的局部俯视图;

[0032] 图14是依据实施例的在差分对之间具有多个屏蔽通孔(shield via)的附接层的俯视图;

[0033] 图15是依据实施例的屏蔽通孔的截面;

[0034] 图16是具有偏移信号导体的背板的俯视图;

[0035] 图17是依据实施例的背板的附接层的局部俯视图,该附接层具有充当接地导体的槽;

[0036] 图18是依据实施例的背板的附接层的局部俯视图;

[0037] 图19是依据实施例的图18的背板的布线层的局部俯视图;

[0038] 图20是依据实施例的背板的布线层的示意性俯视图;

[0039] 图21是依据实施例的图20的背板的简化截面;

[0040] 图22是依据实施例的背板的布线层的局部俯视图;

[0041] 图23是依据实施例的背板的说明性接线层(breakout layer)的局部俯视图;

[0042] 图24是依据实施例的背板的附接层中的通孔图案的局部俯视图;

- [0043] 图25是依据实施例的图24的背板的布线层中的通孔图案的局部俯视图；  
[0044] 图26是依据实施例的图24的通孔图案的截面；和  
[0045] 图27是依据实施例的图24的通孔图案的立体图。

### 具体实施方式

[0046] 发明人已经认识且意识到,尽管为了提高互连系统的性能已经致力于提供改进的电连接器,但是在某些非常高的频率下,通过对印刷电路板的创造性设计可以实现显著的性能改进。根据一些实施例,改进可以通过引入结构来改变印刷电路板在连接器覆盖区中的电属性而实现。本文所示出和描述的结构可以在任意类型的印刷电路板中采用,包括但不限于背板、主板、子板、配合有或者未配合有中平面的正交配合子卡、以及配合至电缆的子卡。

[0047] 那些结构例如可以包括在板的附接层中穿过该板垂直延伸的导电结构,以将接地平面的边缘短接在一起,否则上述边缘可能会由于在信号导体周围形成离地间隙而自由浮动。在一些实施例中,该结构可以是仅延伸通过板的部分层的盲孔或盲槽,上述部分层诸如是板的附接层,通孔在该附接层处具有较大的直径以接收安装在板表面上的连接器或其它部件的柔性引脚或其它接触尾部。在一些实施例中,该结构可以是电镀或填充有通过印刷电路板的一些或所有层的导电材料的通孔。在一些实施例中,该通孔未电镀或填充有通过印刷电路板的一些或所有层的导电材料,从而在印刷电路板中形成气孔。

[0048] 图1图示了可以在电子系统中使用的形式的电互连系统的示例。在该示例中,电互连系统包括直角连接器,并且例如可以用于将子卡电连接到背板。图1中图示了两个相配合的连接器。在该示例中,背板连接器100设计为附接到背板110,并且子卡连接器120设计为附接到子卡130。子卡连接器120包括设计成附接到子卡130的接触尾部132,并且背板连接器100包括设计成附接到背板110的接触尾部140。这些接触尾部形成了穿过该互连系统的导电元件的一端。当该连接器安装至相应的电路板时,接触尾部与印刷电路板内承载信号或者连接到基准电位的导电结构电连接。

[0049] 每个连接器还具有配合接口,在该配合接口处连接器可与其它连接器配合或与其它连接器分离。子卡连接器120包括配合接口140。背板连接器100包括配合接口142。虽然在图1中并非完全可见,但是导电元件的配合接触部分在配合接口处露出。

[0050] 在图2中提供了图1的互连系统的构造的进一步细节,其示出了被部分去除的背板连接器100。在图2的实施例中,壳体210的前壁被去除以显露配合接口142的内部部分。在图2的实施例中,背板连接器100具有模块化的构造。对多个引脚模块220进行组织,以形成导电元件的阵列。每个引脚模块220可以设计成与子卡连接器120的模块相配合。

[0051] 在图示的实施例中,示出了四行、八列的引脚模块220。在每个引脚模块具有两个信号导体的情况下,引脚模块的四行230A、230B、230C和230D总共生成了具有四对或八个信号导体的列。然而,应当理解,每行或每列的信号导体的数量并非限制性的。壳体210内可以包括更多或更少行数的引脚模块220。同样地,壳体210内也可以包括更多或更少列数的引脚模块220。可替换地或除此之外,壳体210可以视为背板连接器的模块,并且多个这样的模块可以并排排列,从而延长背板连接器的长度。

[0052] 在图2的实施例中,每个引脚模块220包含用作信号导体的导电元件。那些信号导

体容纳在可以充当壳体210的一部分的绝缘构件内。引脚模块220的绝缘部分可以定位为将信号导体与壳体210的其它部分分离。在这种构造中,壳体210的其他部分可以是导电的或部分导电的。有损或导电构件可以定位为与引脚模块220的行230A、230B、230C和230D相邻。在图2的实施例中,分隔件240A、240B和240C提供在引脚模块的相邻行之间。

[0053] 图3更详细地图示了引脚模块220。每个引脚模块220包括用作信号导体314A和314B的导电元件对。每个信号导体具有定形状为引脚的配合接口部分。信号导体的相对端具有接触尾部316A和316B,用于与诸如背板110的印刷电路板中的通孔形成电连接。在该实施例中,接触尾部定形状为压配的柔性段。信号导体的中间部分穿过引脚模块220。

[0054] 充当基准导体342A和342B的导电元件附接在引脚模块220的相对的外表面处。每个基准导体都具有接触尾部350,其定形状为用于与诸如背板110的印刷电路板中的通孔形成电连接。该基准导体也具有配合接触部分。

[0055] 参考图4对印刷电路板的实施例进行描述。图4中示出了背板110的局部俯视图,其示出了用于与背板连接器100的接触尾部进行配合的通孔的连接区覆盖区410。背板110可以实施为如下文所述的印刷电路板。如图所示,连接器覆盖区410包括数行、数列的通孔图案420的阵列。每个通孔图案420对应于信号导体和相关联的基准导体的一个差分对、以及图4中未示出但如下文所述的其它通孔。如图所示,每个通孔图案420包括形成差分信号对的第一信号通孔430和第二信号通孔432、以及与每对信号通孔430、432相关联的接地通孔440、442、444和446。应当理解,每个通孔图案420与图3中所示并如上所述的引脚模块220的接触尾部316A、316B和350的图案相匹配。另外,背板110中的通孔图案420的阵列与背板连接器100中的引脚模块220的阵列相匹配。应当理解,连接器覆盖区410的参数可以有所变化,包括通孔图案420的数量和布置方式以及每个通孔图案420的构造,只要连接器覆盖区410与背板连接器100中的接触尾部的图案相匹配即可。

[0056] 参考图5对印刷电路板的另外实施例进行描述。图5中示出了依据实施例的背板110的一部分的简化截面图。所示出的部分可以代表连接器覆盖区中的信号通孔。图5为了说明的目的示出了背板110的层结构和信号通孔550。应当理解,如下所述,实际的背板110包括呈特定图案的、密集地间隔开的多个通孔。背板110可以实施为印刷电路板。

[0057] 如图5进一步所示,背板110包括多个层。背板110的多个层中的每一层可以包括导电层和介电片,使得背板110包括导电层和介电片的交替布置结构。每个导电层都可以充当接地平面,可以图案化以形成导电迹线,或者可以在不同区域内包括接地平面和导电迹线。组装期间,这些层可以通过以下方式形成:用图案化的铜和半固化片堆叠成多片的层压板,然后在受热的情况下对它们进行压制以使所有片层熔化。图案化铜可以在印刷电路板内生成迹线和其它导电结构。熔化的结果是,这些层在成品背板中可能在结构上无法分离。然而,尽管如此,也可以基于导电结构的位置在熔化后的结构中识别出层。

[0058] 这些层可以分配不同的功能,于是可以具有不同的结构特征。在一些实施例中,最靠近表面的第一部分的层可以具有宽度足以接收安装到表面的部件的接触尾部的通孔。这些层可以称为“附接层”。第二部分的层可以具有较窄的通孔,用于生成较宽的布线沟槽。这些层可以称为“布线层”。

[0059] 在所图示的实施例中,背板110包括附接层560、562等以及布线层570、572等。附接层位于背板110的上部,而布线层则位于附接层的下方。附接层560、562等以及布线层570、



572等粘附在一起,以形成印刷电路板形式的单体结构。具体的背板中的附接层数量和布线层数量可以根据应用而有所变化。

[0060] 如图5所示,背板110在结构的层之间可以包括接地平面540,并且在布线层之中或之间可以包括信号迹线542。信号迹线544示出为连接到信号通孔550。

[0061] 信号通孔550包括在附接层中以及在一个或多个布线层中的电镀物552。信号通孔550可以在背板110的下部区554中进行背钻(backdrill),以移除该电镀物。离地间隙(ground clearance)556被提供在信号通孔550和接地平面540之间。

[0062] 如图5进一步所示,通孔550在附接层中具有第一直径580且在布线层中具有第二直径582。第一直径580大于第二直径582。特别地,第一直径580选择为接纳背板连接器100的接触尾部,并且第二直径582根据印刷电路板的典型通孔直径来选择。由于通孔550具有相对大的第一直径580,并且由于通孔密集地间隔开以匹配高密度背板连接器100,所以在附接层560、562等中保留了极少的区域用于信号布线。在位于附接层的通孔下方的布线层570、572等中,有额外的区域可用于信号布线。

[0063] 在一些实施例中,通孔在附接层和布线层中可以具有相同的直径。例如,连接器的接触元件可以以表面安装的构造附接到背板110的表面上的焊盘。

[0064] 在一些实施例中,背板110在其顶表面上可以包括导电表面层590。对导电表面层590进行图案化,以在每个信号通孔周围提供隔离盘(antipad)592或非导电区域。导电表面层590可以连接到一些或全部的接地通孔,并且可以为连接器接地提供接触部,诸如导电衬垫或导电指状物。

[0065] 参考图6-12对印刷电路板的其它实施例进行描述。图6中示出了背板110的附接层(诸如附接层560)的实施例的局部俯视图。在多个附接层的情况下,背板110的每个附接层都可以具有相同的构造。图6示出了背板连接器100的连接器覆盖区410的两个通孔图案420。应当意识到的是,图6是部分示意性的,这是因为肉眼查看印刷电路板的顶部时,并非在所有实施例中都可以看到所有图示的结构。板上可能设置有涂层,遮挡了一些结构。此外,一些结构可能形成在板的表面下方的层上。尽管如此,俯视图中仍示出了那些层,以便可以对层中的结构的相对位置有所理解。例如,信号迹线和接地平面在板的相同视图中可能不会同时看到,因为它们处于印刷电路板的垂直方向上不同的平面上。然而,由于信号和接地结构的相对定位对于印刷电路板的性能可能是重要的,所以可以在所谓的俯视图中示出了两者。

[0066] 在所图示的示例中,附接层560的每个通孔图案420包括形成差分信号对的第一信号通孔610和第二信号通孔612。信号通孔610和612垂直地延伸通过附接层,并且在附接层560中具有选择为接纳背板连接器100的接触尾部140的直径。在形成该板时,部分地移除接地平面620,诸如通过对层压板上的铜层进行图案化,以形成包围信号通孔610和612的、形成离地间隙的隔离盘622,从而露出附接层560的介电片。接地平面被移除的区域可称为“非导电区域”或“隔离盘”。即使在相对于接地平面620形成通孔时存在一些不精确性,隔离盘622具有用于防止接地平面620与信号通孔610和612短路的尺寸和形状,该尺寸和形状还用于建立信号通孔610和612所形成的信号路径的期望阻抗。移除信号通孔610和612周围的接地平面620,并且当信号通孔形成差分信号对时移除信号通孔610和612之间的接地平面620。在图6的实施例中,隔离盘622的形状为矩形,并且信号通孔610和612位于隔离盘622中

心。然而,应该意识到的是,隔离盘622可以具有包括椭圆形的任何合适形状,并且可以具有圆角。

[0067] 附接层560的每个通孔图案420还包括与信号通孔610和612相关联的接地通孔630、632、634和636。接地通孔可以设置在信号通孔周围。在该示例中,接地通孔630和632可以位于通孔图案420的与信号通孔610相邻的一端,并且接地通孔634和636可以位于通孔图案420的与信号通孔612相邻的相对端。接地通孔630、632、634和636可以差不多位于矩形隔离盘622的相应角的附近。接地通孔630、632、634和636定尺寸为接纳背板连接器100的对应的接触尾部140。接地通孔将背板110的一些或所有层的接地平面进行互连。特别地,接地通孔可以延伸通过背板110的所有层,并且可以电镀有导电材料。

[0068] 附接层560的每个通孔图案420还包括黑影通孔640、642、644和646。黑影通孔640和642位于信号通孔610的相对侧,并且黑影通孔644和646位于信号通孔612的相对侧。如图6所示,黑影通孔与隔离盘622的边缘交叠,并且相对接近于相应的信号通孔定位。黑影通孔并不接纳背板连接器100的接触尾部,并且在背板110的附接层中未电镀有导电材料。在一些实施例中,例如,黑影通孔可以通过首先形成并电镀通孔来形成。随后可以诸如通过钻孔、对印刷电路进行接续性层压或者通过任何其它合适的技术来移除通孔上的电镀物。在一些实施例中,可以仅移除附接层中的电镀物。通过部分或全部布线层的、通孔上的电镀物可以保留。移除附接层中的黑影通孔上的电镀物有效地增加了信号通孔610和612与附接层中最近的接地结构之间的距离,信号通孔在上述附接层中具有比在布线层中更大的直径。该被移除电镀物的区域即降低了由于相对于接地通孔定位信号通孔的不准确所导致的短路风险,并且还可以提供沿由该信号通孔对所形成的信号路径的更为均匀的阻抗。

[0069] 特别地,诸如通过钻孔移除黑影通孔640、642、644和646中的电镀物有效地提供了与信号通孔610和612相邻的气孔。该气孔可以增加沿该信号路径的阻抗并且因此改善性能。

[0070] 然而,从接地通孔移除电镀物以形成黑影通孔移除了相邻通孔图案420之间的接地结构,这可能在相邻通孔图案中的信号导体之间发生串扰。此外,接地平面620与信号通孔610和612相邻的边缘并未电联结在一起。结果是,靠近信号通孔610和612的接地平面之间的空间可能被沿通孔行进的信号电激发。激发可能会产生共振,这会传播到整个互连系统,造成串扰和其它问题。一个或多个导电结构可以延伸通过印刷电路板,以将接地平面的那些边缘连接在一起,从而大幅地降低共振的机会。在所示的实施例中,可以使用槽孔来连接接地平面。

[0071] 图6的连接区覆盖区410进一步包括定位在相邻通孔图案420之间的槽孔650。槽孔650可以具有仅部分地延伸通过印刷电路板的细长孔的形式,诸如仅通过背板110的附接层但并不延伸通过布线层。槽孔650位于相邻通孔图案420的黑影通孔之间,并且可以具有大于信号通孔610和612之间的间距的长度。在图6的实施例中,槽孔650具有大体上等于隔离盘622的长尺寸的长度。槽孔650电镀有导电材料,并且将附接层的接地平面进行互连。此外,槽孔650可具有在相邻差分信号对的信号通孔之间提供电屏蔽的附带效果。由于槽孔的长度尺寸,利用导电材料电镀槽孔650比电镀相当宽度的圆形孔更为容易。在一个非限制性示例中,槽孔650具有3.175mm的长度和0.5mm的宽度。

[0072] 图7中示出了背板110的布线层(诸如布线层570)的实施例的局部俯视图。在多个

布线层的情况下,除了对通孔图案形成不同的电连接,每个布线层可以具有相同的构造。然而,在一些实施例中,可以对一些信号通孔和/或接地通孔进行背钻,从而移除接近印刷电路板的下表面的导电电镀物。图7中示出了两个通孔图案720。应当理解,通孔图案720在引脚层的相应通孔图案420下方垂直排列。还应理解的是,在背板的层压制在一起之后,在背板110中通孔图案720是不可见的,进而可以将图7认为是布线层的示意图。

[0073] 布线层570的每个通孔图案720都包括垂直延伸通过附接层和至少一个布线层的信号通孔610和612。然而,信号通孔610和612在布线层中具有比在附接层中更小的直径。特别地,信号通孔在附接层中具有第一直径,并且在布线层中具有第二直径,其中第二直径小于第一直径。由于信号通孔610和612不需要接纳背板连接器100的接触尾部140,因此它们在布线层中可以具有更小的直径。在通孔图案720中,接地平面730被部分移除,以形成包围信号通孔610和612的隔离盘732。布线层570的隔离盘732可以具有与附接层560的隔离盘622相同的大小和形状。然而并非要求如此,如在一些实施例中,可以在每层选择信号通孔和接地平面的边缘之间的间隔,以提供所期望的阻抗或以其它方式提供所期望的电属性。

[0074] 布线层570的每个通孔图案720还包括接地通孔630、632、634和636,它们具有与引脚层560中对应的接地通孔相同的位置和构造。特别地,接地通孔630和632位于通孔图案720的与信号通孔610相邻的一端,而接地通孔634和636则位于通孔图案720的与信号通孔612相邻的相对端。布线层中的接地通孔不需要接纳背板连接器的接触尾部,但是可以具有与附接层中的接地通孔相同的直径。布线层中的接地通孔630、632、634和636可以电镀或填充有导电材料。如指出的那样,接地通孔典型地将背板110的所有层的接地平面进行互连。

[0075] 布线层570的每个通孔图案720还包括从附接层垂直延伸的黑影通孔640、642、644和646。在布线层中,黑影通孔电镀或填充有导电材料。由于信号通孔610和612在布线层570中具有较小的直径,所以信号通孔610和612与对应的黑影通孔之间的间距比在附接层560中更大。

[0076] 图6所示的槽孔650未延伸到布线层中。这样便于使用布线层将信号迹线布线到相应的信号通孔。

[0077] 图8中示出了图6和7的通孔图案420的示意性截面。图8中示出了在背板110中、通孔图案420的通孔之间在不同深度方面的相互关系。下文更详细地描述通孔类型。如图所示,信号通孔610延伸通过附接层560、562等以及布线层570、572等中的一个或多个,并提供了到至少一个布线层的信号连接。黑影通孔640和642位于信号通孔610的相对侧,并且在布线层中电镀有导电材料。在图8的实施例中,黑影通孔640和642在附接层中未电镀导电材料。黑影通孔640和642将布线层的接地平面进行互连,但是在图8的实施例中,并未对附接层的接地平面进行互连。槽孔650位于黑影通孔640和642的相对侧,并且仅延伸通过附接层560、562等。槽孔650连接到每个附接层的接地平面。如图所示,槽孔650以及黑影通孔640和642的导电部分共享至少一个布线层570的接地平面。

[0078] 图9中示出了信号通孔610的实施例的示意性截面。信号通孔612可以具有相同的构造。如图所示,信号通孔610延伸通过背板110的附接层并且通过至少一个布线层。这样的通孔可以通过完全贯穿板进行钻孔、对该通孔进行电镀、随后移除电镀物的与该板的下表面相邻的部分而形成。

[0079] 信号通孔610具有具有第一直径910和第一长度912的第一区900以及具有第二直

径920和第二长度922的第二区914。一般情况下,第一区900延伸通过附接层,第二区914延伸通过至少一个布线层。第一直径910大于第二直径920。如前所述,第一直径910选择为接纳背板连接器100的接触尾部140。信号通孔610在其整个长度上电镀有导电材料。信号通孔610可以穿过背板110顶层上的接触焊盘930以及信号通孔所连接的层上的接触焊盘932。

[0080] 在一个非限制性示例中,信号通孔610的第一直径910为15.7密耳,第一距离912为50密耳,第二直径为920为11密耳,第二距离922为26密耳。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0081] 图10中示出了接地通孔630的实施例的示意性截面。接地通孔632、634和636可以具有相同的构造。如图所示,接地通孔630延伸通过背板110的附接层并且通过布线层。在一些实施例中,接地通孔630形成为延伸通过背板110的整个厚度的贯穿孔。在图10的实施例中,接地通孔630在其整个长度上具有均匀的直径1010。然而,接地通孔630并不要求具有均匀的直径,只要背板110的附接层中的直径足以接纳背板连接器100的接触尾部即可。接地通孔630包括在布线层和附接层中的一些或全部上的接触焊盘1020。在一些实施例中,接地通孔630穿过多个接地平面,其由附接层和布线层中的每个上的接触焊盘1020所指示。

[0082] 在一个非限制性示例中,接地通孔630具有15.7密耳的直径,并且在每个接地层上包括具有25.7密耳直径的接触焊盘。应当理解,这些尺寸不是限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0083] 图11中示出了槽孔650的实施例的示意性截面。如图所示,槽孔650延伸通过背板110的附接层,但不延伸通过布线层。此外,槽孔650在沿其长度1110的横截面内可以是均匀的。不要求槽孔650接纳背板连接器100的接触尾部。槽孔650在其整个长度上电镀有导电材料,并且可以连接到每个附接层中的接地平面。槽孔650用作相邻差分信号导体的信号通孔之间的屏蔽,并且还将附接层的接地平面进行互连。槽孔650可以穿过并连接到接地平面,其由每个附接层处的接触焊盘1120所指示。

[0084] 在附接层的接地平面之间没有连接的情况下,接地平面形成了具有两个相对的导电片的“腔”,这两个相对的导电片在一端未终了。对于高频信号,该腔可能共振,从而产生不期望的结果,诸如在整个背板上传播的串扰。通过对附接层的接地平面进行互连,抑制这样的共振。

[0085] 槽孔650可以位于差分信号通孔对之间。参考图6,每个通孔图案420都包括差分信号通孔610和612。两个相邻信号对的四个信号通孔限定了矩形,其中每一对形成该矩形的两个相对侧边之一。信号通孔650一般在两个相邻信号对之间位于该矩形的中间区内,从而在两个信号对之间提供信号隔离。

[0086] 槽孔650具有在一个方向上细长的截面,如图6所示。因此,槽孔650可以具有椭圆形或矩形形式的截面,但并不限于这些形状。如下文所讨论的,槽孔可以具有不规则的或波状的形状。在图6的示例中,槽孔650具有椭圆形形状。

[0087] 在一个非限制性示例中,槽孔650具有3.175mm的长度、0.50mm的宽度以及50密耳的深度。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0088] 由于在最小尺寸等于圆形通孔直径的盲槽中加强了电镀液的循环和补充,槽孔650与该圆形盲孔相比能够更为有效且可靠地对盲槽进行电镀。在背板110的电镀槽延伸通过的区域中,槽孔650在两个相邻信号对之间提供电屏蔽。在一些实施例中,可以提供连接

器和背板之间的接地附接部。该附接部可以采用干扰地插入到槽中的波纹或脊状金属接地突出部的形式,或者诸如从连接器延伸的一排小型扭转叶片的其他构造。该叶片设计为在插入到电镀槽中时发生扭转变形,因此与背板110的接地导体形成电和机械连接。

[0089] 图12中示出了黑影通孔640的实施例的示意性截面。黑影通孔642、644和646可以具有相同的构造。如图所示,黑影通孔640延伸通过背板110的附接层并且通过布线层。黑影通孔640包括具有第一长度1212的第一区1210以及具有第二长度1222的第二区1220。黑影通孔640可以形成为延伸通过背板110的厚度的贯穿孔。然而,黑影通孔640并不限于贯穿孔。在图12的实施例中,黑影通孔640的延伸通过背板110的附接层的第一区1210并未电镀有导电材料,而黑影通孔640的第二区1220则电镀有导电材料。在一些实施例中,黑影通孔640在附接层中并未电镀,诸如可以在沉积之后钻孔移除电镀物来实现。黑影通孔640的、未电镀的第一区1210的深度可以略小于、等于或略大于信号通孔610的、接纳背板连接器100的接触尾部的区900的深度。黑影通孔640设置有接触焊盘1230,该接触焊盘1230可以连接到第二区1220中的一些或全部接地平面。并不要求黑影通孔640接纳背板连接器100的接触尾部。

[0090] 在一个非限制性示例中,黑影通孔在第一区1210中具有12密耳的直径。在第一区1210中,第一长度1212为43密耳,而在第二区1220中,第二长度1222为42密耳。接触焊盘1230可以具有18密耳的直径。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0091] 参考图13对印刷电路板的另外实施例进行描述。图13中示出了附接层(诸如附接层560)的可替换实施例的局部俯视图。在多个附接层的情况下,背板110的每个附接层可以具有相同的构造。图13示出了背板110的连接器覆盖区410的两个通孔图案1320。

[0092] 附接层560的每个通孔图案1320都包括形成差分信号对的信号通孔610和612,接地通孔630、632、634和636,以及黑影通孔640、642、644和646。图13中的信号通孔、接地通孔和黑影通孔可以对应于图6所示以及上文描述的相应通孔。于是,将不再重复对它们的描述。将接地平面620部分地移除,以形成包围信号通孔610和612的隔离盘1322,从而露出附接层560的介电片。

[0093] 图13的连接器覆盖区域进一步包括定位在相邻通孔图案1320之间的波状槽孔1350。波状槽孔1350可以延伸通过背板110的附接层,但不延伸通过布线层。波状槽孔1350位于相邻通孔图案1320的黑影通孔之间。如图13所示,波状槽孔1350可以具有细长槽的形式,在该细长槽的相对侧具有向外凸起1360和1362。向外凸起1360和1362可以在黑影通孔对之间朝向相应的信号通孔对延伸。因此,例如,波状槽孔1350的向外凸起1360在黑影通孔640和644之间朝向信号通孔610和612延伸,而向外凸起1362在黑影通孔642和646之间朝向信号通孔610和612延伸。波状槽孔1350电镀有导电材料,并且将附接层的接地平面互连。另外,波状槽孔1350在相邻差分信号对的信号通孔之间提供电屏蔽。波状槽孔1350不限于本文所示出和描述的截面形状。

[0094] 在一个非限制性示例中,波状槽孔1350具有3.175mm的长度和0.5mm的宽度。向外凸起1360和1362每一个均具有0.635mm的高度和1.04mm的宽度。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0095] 参考图14和图15对印刷电路板的另外实施例进行描述。图14中示出了背板110的附接层(诸如附接层560)的另外实施例的局部俯视图。在多个附接层的情况下,背板110的

每个附接层可以具有相同的构造。图14示出了背板连接器100的连接器覆盖区410的两个通孔图案1420。

[0096] 如上面结合图6所描述的,附接层560的每个通孔图案1420都包括形成差分信号对的信号通孔610和612,接地通孔630、632、634和636,以及黑影通孔640、642、644和646。因此,将不会在重复对这些通孔的描述。

[0097] 图14的连接器覆盖区410进一步包括定位在相邻通孔图案1420之间的盲电镀孔的组。在图14的实施例中,盲电镀孔1430和1432位于相邻通孔图案1420的黑影通孔之间。此外,盲电镀孔1440和1442在黑影通孔640和644之间沿隔离盘622的左侧就位;并且盲电镀孔1450和1452在黑影通孔642和646之间沿隔离盘622的右侧就位。因此,与每个通孔图案1420相关联的盲-电镀孔的组包括盲电镀孔1430、1432、1440、1442、1450和1452。此外,关于在相邻通孔图案1420之间提供屏蔽以及关于将附接层的接地平面进行互连,这组盲电镀孔起到类似于槽孔650和波状槽孔1350的作用。

[0098] 图15中示出了盲电镀孔1430的实施例的示意性截面。盲电镀孔1432、1440、1442、1450和1452可以具有相同的构造。如图所示,盲电镀孔1430延伸通过背板110的附接层,但并不延伸通过布线层。与其它盲孔一样,这样的结构可以通过以下方式形成:贯穿板进行钻孔,对该孔进行电镀、随后在不期望通孔的地方钻除电镀物。然而,可以使用任何合适的方式来形成盲孔。

[0099] 并不要求盲电镀孔1430接纳背板连接器100的接触尾部。盲电镀孔1430可以在其整个长度上电镀有导电材料,并且可以包括一个或多个接触焊盘1520,用于连接至引脚层的接地平面。在一些实施例中,盲电镀孔1430接触背板110中的每个引脚层的接地平面,如焊盘1520所表示。

[0100] 在一个非限制性示例中,盲电镀孔1430具有15.7密耳的直径和50密耳的长度1530。接触焊盘1520可以具有21.7密耳的直径。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0101] 参考图16对印刷电路板的另外实施例进行描述。图16中示出了背板110的实施例的局部俯视图,其示出了用于与背板连接器的接触尾部相配合的可替换的连接器覆盖区1610。连接器覆盖区1610包括数列通孔图案420的阵列。在连接器覆盖区1610中,通孔图案420的数个交替列在列方向上有所偏移。特别地,通孔图案420的第一列1620相比通孔图案的第二列1622在列方向上偏移距离1630,该距离1630可以是通孔图案420的垂直尺寸的一半。类似地,通孔图案420的第二列1622相比通孔图案420的第三列1624可以偏移距离1630。单个的通孔图案可以对应于本文所示出和描述的通孔图案。特别地,本文所示出和描述的通孔图案可以根据具有非交错列的图4的连接器覆盖区410、具有交错列的图16的连接器覆盖区1610或者任何其它合适的连接器覆盖区进行布置。

[0102] 参考图17对印刷电路板的另外实施例进行描述。图17中示出了通孔图案的实施例。通孔图案1720包括如上所述的信号通孔610和612。通孔图案1720还包括槽形式的接地通孔1730和1732,而不是如上所述的接地通孔对。槽形接地通孔1730和1732可以延伸通过背板110的附接层和布线层,并且可以连接到每个附接层的接地平面,在一些实施例中可以连接到布线层。这样的槽可以代替槽650或者以类似方式定位的其它导电结构来使用,或者除了槽650或者以类似方式定位的其它导电结构之外还可以使用这样的槽。

[0103] 背板连接器100的接触尾部可以定形状为与槽形接地通孔1730和1732相匹配。在其它实施例中,背板连接器100的接触尾部由插入到槽形接地通孔1730和1732中的突出部所取代。槽形接地通孔1730和1732提供差分信号通孔的屏蔽。使用突出部而不是两个单独的接触尾部,使电流分布更均匀。即使连接器未完全压入到背板中,装配到槽中的突出部也提供了屏蔽。利用分离的接触尾部,如果连接器未完全压入到通孔中,则连接器上的屏蔽件底部与背板顶部之间会存在间隔。在突出部压入到槽中的情况下则不会出现这种情况。此外,即使突出部没有插入到槽形接地通孔中,槽形接地通孔也提供屏蔽。

[0104] 参考图18和图19对印刷电路板的另外实施例进行描述。图18中示出了附接层(诸如附接层560)的可替换实施例的局部俯视图。在多个附接层的情况下,背板110的每个附接层可以具有相同的构造。图18示出了背板110的连接器覆盖区410的两个通孔图案1820。

[0105] 附接层560的每个通孔图案1820都包括形成差分信号对的信号通孔610和612,接地通孔630、632、634和636,以及黑影通孔640、642、644和646。图18中的信号通孔、接地通孔以及黑影通孔640、642、644和646可以对应于图6所示且如上所述的相应通孔。于是,将不再重复对它们的描述。将接地平面620部分地移除,以形成包围信号通孔610和612的隔离盘1822,从而在信号通孔610和612周围和之间露出附接层560的介电片。

[0106] 图18所示的每个通孔图案1820进一步包括与信号通孔610和620相邻定位的相应黑影通孔1840和1842。特别地,黑影通孔1840和1842可以在通过信号通孔610和612的线1850的方向有所偏移。在一些实施例中,黑影通孔1840和1842可以位于沿着线1850。更具体地,黑影通孔1840可以位于信号通孔610与接地通孔630和632之间,黑影通孔1842可以位于信号通孔612与接地通孔634和636之间。进一步如图18所示,黑影通孔1840和1842可以位于隔离盘1822的短边上,大致处于其短边的中心处。黑影通孔1840和1842不用定尺寸为接纳背板连接器100的接触尾部。

[0107] 黑影通孔1840和1842延伸通过背板110的附接层,并且可以延伸通过一个或多个布线层。在一些实施例中,黑影通孔1840和1842可以延伸通过背板110的所有层,并且可以电镀有导电材料。在一些实施例中,黑影通孔1840和1842在附接层中未电镀有导电材料。在其它实施例中,黑影通孔1840和1842在附接层中可以电镀或填充有导电材料。

[0108] 黑影通孔1840和1842平行于且非常接近于相应的信号通孔610和612设置。在一些实施例中,黑影通孔1840和1842在附接层中可以未电镀,诸如可以在沉积后钻孔移除电镀物来实现。当在附接层中电镀有导电材料时,黑影通孔1840和1842可以为信号通孔610和612提供电流返回路径。当在附接层中未电镀时,黑影通孔1840和1842可以提供在信号通孔610和612和最近的接地件之间的增大的间隙。钻除时,黑影通孔可能降低信号通孔610和612与最近的接地件之间的材料的介电常数,这样可以提供附接层中的、沿着信号通孔的增大的阻抗。该增大的阻抗通过将附接层中的阻抗匹配到布线层、连接器或互连系统的其它部分可以给该互连系统提供更好的性能。

[0109] 在一个非限制性示例中,黑影通孔1840和1842可以具有与图12所示且在上文讨论的黑影通孔640相同的尺寸。然而,并不要求黑影通孔1840和1842的尺寸与黑影通孔640的尺寸相同。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0110] 图19中示出了背板110的布线层(诸如布线层570)的实施例的局部俯视图。在多个布线层的情况下,除了对通孔图案进行不同的电连接,每个布线层可以具有相同的构造。在



一些实施例中,可以对信号通孔和/或接地通孔和/或阴极通孔中的一些进行背钻,从而移除接近印刷电路板的下表面的导电电镀物。

[0111] 图19中示出了两个通孔图案1920。应当理解,通孔图案1920在如图18所示的附接层的相应通孔图案1820下方垂直排列。应当意识到的是,通孔图案1820和通孔图案1920可以定位为生成如图4所示的具有非交错列的连接器覆盖区410、如图16所示的具有交错列的连接器覆盖区1610、或者任何其它合适的连接器覆盖区。还将理解的是,在背板的层压制在一起之后,通孔图案1920在背板110中是不可见的,进而可以将图19认为是布线层的示意图。

[0112] 布线层570的每个通孔图案1920包括垂直延伸通过附接层和至少一个布线层的信号通孔610和612。如上所述,信号通孔610和612在布线层中具有比在附接层中更小的直径。在每个通孔图案1920中,将接地平面730部分地移除,以形成包围信号通孔610和612并在它们之间的隔离盘1932。布线层570的隔离盘1932可以具有与引脚层560的隔离盘1822相同的大小和形状。然而,如以下所讨论的,并不要求如此。

[0113] 布线层570的每个通孔图案1930还包括接地通孔630、632、634和636,它们具有与附接层560中的对应的接地通孔相同的位置和构造。布线层570的每个通孔图案1920还包括从附接层垂直延伸的黑影通孔640、642、644和646。在布线层中,黑影通孔可以电镀或填充有导电材料。图18所示的槽孔650并未延伸到布线层中,并且在图19中没有被示出。

[0114] 布线层570的每个通孔图案1920还包括如上文结合图18所描述的黑影通孔1840和1842。黑影通孔1840和1842至少延伸到布线层,信号通孔610和612在那里连接到信号迹线。黑影通孔1840和1842可以从布线层延伸,信号通孔610和612在那里连接至信号迹线而去往背板110的背面,或者可以从背板110的背面背钻。

[0115] 参考图20和图21对印刷电路板的另外实施例进行描述。虽然不受任何特定的运行理论所约束,但是本发明人已经认识且意识到,在高频下,信号导体对周围的隔离盘会在信号导体周围生成在电学上等同于由导电结构所界定的腔。本发明人进一步认识且意识到,在印刷电路中的迹线之间以及通孔之内的信号耦合可能会在该腔内激发共振。这些共振会降低包括印刷电路板的互连系统的性能。因此,对印刷电路板的迁移区进行结构化以减小对该腔内的共振模式的激发可以提高互连系统的性能。

[0116] 下文描述用于减少共振激发的方法。依据一些实施例,在“接线层”上方和下方的布线层中的通孔图案中构造接地平面,可以降低在腔中激发共振模式的风险,印刷电路板中的迹线在所述“接线层”连接到信号通孔。

[0117] 在一些实施例中,共振的减少可以通过以下方式来实现:与接线层相邻的接地结构延伸到信号通孔之间的空间中或朝向该空间延伸,而不需要将相对侧完全桥接。理论上,这样的构造以适于沿着印刷电路板上的信号通孔和迹线之间的导体取向进行迁移的模式迁移在接地导体中引导返回电流,其总体上以直角定取向。

[0118] 图20中示出了包括背板110的布线层2010的示意性俯视图。布线层2010可以是紧靠在接线层2112(图21)下方的布线层,在该接线层2112处,信号通孔610连接到信号迹线2140。布线层2010可以具有接地平面2022。另外,示出了接线层2112上方的布线层中的接地层2024。在该示例中,接地层2024中的隔离盘2026大于接地层2022中的隔离盘2030和2032,使得接地层2022的部分图示为能够通过隔离盘2026可见。隔离盘2026在图20中由交叉影线



所指示。应当意识到的是,与其它从上到下的视图一样,仅图示了印刷电路板的一些结构,省略了其它结构从而显露图示的结构。例如,并未示出包容导电结构的介电基体。同样,仅示出了选定层上的导电结构。为了图示的目的,接地层2022和2024中的隔离盘在图20中重叠放置。

[0119] 图20示出了布线层2010的两个通孔图案2020。图21示出了背板110的对应于图20的部分的简化截面图。图21是信号通孔610周围的部分的截面图。

[0120] 布线层2010的每个通孔图案2020都包括垂直延伸通过附接层并且通过一个或多个布线层(包括布线层2010和接线层2112)的信号通孔610和612。在每个通孔图案2020中,部分地移除接地平面,以形成包围信号通孔610和612的非导电区域或隔离盘。在所示的实施例中,隔离盘2026是矩形的并且足够大以供信号通孔610和612二者穿过。在所示的实施例中,隔离盘2026代表了用于接线层2112上方的布线层的接地平面中的信号通孔610和612的隔离盘。如上文所讨论的,隔离盘2026和印刷电路板的其它层中的类似的隔离盘限定了电学上等同于腔的部分。该腔具有与信号通孔610和612之间的线2040(图20)平行的长尺寸。

[0121] 为了简化图示,在图20中未示出连接到信号通孔610和612的迹线。然而,这样的迹线将存在于接线层2112中。如下文所描述的,图22中示出了代表性的接线层。简言之,图22图示了接线层上的迹线连接到信号通孔,随后成对地布线至印刷电路板的其它部分。

[0122] 在图20中并未图示出连接到信号通孔610和612的迹线,以便显露接地平面2024(图21)的构造。在图20和21的示例中,接地平面2022也可以具有包围信号通孔610和612的隔离盘,或者至少具有开口,通过该开口钻除接线层下方的布线层中通孔。示出了包围信号通孔610的非导电区域或隔离盘2030、以及包围信号通孔612的非导电区域或隔离盘2032。考虑到大小和位置的产品变化,隔离盘2030和2032的形状可以是圆形的以匹配相应的信号通孔610和612,并且可以具有足够的直径以避免接地平面2022与信号通孔610和612之间的接触。可以注意到,在信号通孔610和612之间的区域2028中保留接地平面2022,其原因在于,在接线层2112下方的布线层中并不要求以差分信号对来运行。

[0123] 布线层2010的每个通孔图案2020还可以包括接地通孔630、632、634和636,它们可以具有与如图6所示的附接层560中的对应接地通孔相同的位置和构造。布线层2010的每个通孔图案2020还可以包括从附接层垂直延伸的黑影通孔640、642、644和646。在布线层中,黑影通孔可以电镀或填充有导电材料。图6所示的槽孔650并未延伸到布线层中并且并未在图20中示出。

[0124] 如图21所示,背板110包括附接层560、562等以及布线层570、572、2112和2010等。特定背板中的附接层数量和布线层数量可以根据应用而有所变化。如图21进一步所示,背板110可以包括该结构的层之间的接地平面540,并且可以在布线层之中或之间可以包括信号迹线542。接线层2112中的信号迹线2140连接至信号通孔610。

[0125] 信号通孔610包括在附接层中以及一个或多个布线层中的电镀物2142。离地间隙2144提供在附接层中和在一个或多个布线层中的接地平面540和信号通孔610之间。附接层中的离地间隙2144对应于图6所示的且如上所述的由隔离盘622提供的间隙。移除在信号通孔610和612周围和之间的区内的接地平面540,从而在每个附接层上以及向下并包括接线层2112的每个布线层上形成隔离盘。

[0126] 如图21进一步所示,布线层2010的接地平面2022与信号通孔610之间的离地间隙2146对应于图20所示且如上所述的隔离盘2030。在接地平面2022不接触信号通孔610的情况下,离地间隙2146与离地间隙2144相比可以是小的,并且与接线层2112上方的布线层中的离地间隙2148相比也可以是小的。如图21所示,由于隔离盘2030的相对小的直径,信号迹线2140在区2150内非常接近于接地平面2022。

[0127] 不受任何特定运行理论的束缚,本发明人相信,接地平面2022的保留在信号通孔610和612之间的区域2028中的部分起到桥接器的作用,该桥接器具有使包围信号通孔610和612的腔的相对壁短路的效果。如在图20中可以看到,该腔实际上是矩形的,并且该桥接器连接该腔的长边。该腔能够支持的最低共振频率与该腔的最长边的长度成反比。缩短相对的长边实际上是将那些边的长度减半,从而使在该位置处的腔中能够支持的最低共振频率加倍。

[0128] 此外,由于接地平面2022可以构造为跨该腔的整个开口提供差不多完全导电的壁的事实,与该腔的整体截面尺寸相比该腔仅具有相对小的两个开口,所以也可以有利地使对该腔中可能的某些其它不期望的较高频率的共振模式的激发短路。在例如通过使用接续性压合法构造板而可能将信号通孔610和612做成盲孔的情况下,信号迹线接线层2112下方的接地平面2022可以有利地构造为完全没有隔离盘开口。

[0129] 附加的导电接地平面材料可以被认为做了两件帮助控制不期望的共振的事情:1)使支持共振的腔短路,以及2)在迹线至通孔迁移区内为反向于信号流动的接地电流提供路径,当信号对的两条迹线布线为耦合或分离时,以及当它们二者关于彼此差分地驱动或者关于接地端以共模方式驱动时,这可以用于消除由信号对的两条迹线辐射的一些电磁场。

[0130] 该桥接器与接线层相邻,在该接线层处可能发生从信号通孔到印刷电路板中的迹线的信号迁移。耦合中的不匹配可能会在腔中激发共振。对与接线层相邻的长边进行桥接有效地使得腔将会发生共振的最低频率加倍。由于在互连系统的工作频率下激发共振模式会导致显著的性能降级,所以使共振模式可能发生的最低频率加倍能够大幅地增大互连系统的工作频率范围。于是,与可能激发这样的共振模式的接线层相邻地提供桥接被认为大大增大了互连系统的工作频率范围。

[0131] 在所图示的实施例中,该桥接处于接线层下方的接地平面中。在一些实施例中,这样的桥接材料可以是紧邻接线层的布线层下方的一个层,或者在一些实施例中是两层或更多层。在其它实施例中,该桥接可以是接线层上方的一个或两个或更多层。可替换地或除此之外,在一些实施例中,该桥接可以处于接线层上。这样的构造例如可以利用由与信号迹线相同的导电层所图案化的接地结构来实现。不同于连接到信号通孔,该接地结构可以连接到接地通孔。

[0132] 图23中图示了这样的接线层的示例。图23图示了其它层中的隔离盘(其在所示实施例中为矩形)下方的区域2310。图23所示的导电结构可以使用常规印刷电路板制造技术在相同的导电层中进行图案化。当形成到印刷电路板中时,迹线2330和2332的端部的焊盘被信号通孔(未示出)穿透。

[0133] 接地通孔2340和2342穿透桥接区2320。接地通孔2340和2342可以是黑影通孔或者将桥接区2320连接到接地端的任何其它合适的导电结构。接地的桥接区可以在腔的侧面之间提供导电桥接,从而减少在迹线2330和2332与信号通孔(未示出)之间进行信号迁移时在

接线层中所激发的共振。除了图23的如图所示地设置的接地通孔2340和2342之外或作为其替代,如果在所示阴影区边界周围的其它位置方便的话,具有任何大小的其它接地通孔也是有利的,特别是对于抑制腔中的各种其它不期望的共振模式而言。

[0134] 在图21所示的实施例中,印刷电路板在接线层下方的布线层中的接地平面上具有相同的隔离盘。并不要求接地平面或者信号对周围的隔离盘在所有布线层上都是相同的。接线层下方的接地平面上的隔离盘可以与接地平面2022中所示的相同,或者可以具有任何其它合适的构造。

[0135] 图22中示出了接线层的实施例。具体地,图22示出了具有连接到信号通孔(未示出)的第一导电焊盘2220和连接到第二信号通孔(未示出)的第二导电焊盘2222的接线层2210。第一信号迹线2230连接到第一导电焊盘2220,第二信号迹线2232连接到第二导电焊盘2222。信号迹线2230和2232可以形成差分信号对,用于将信号通孔连接到电路或其它信号通孔。

[0136] 取决于信号迹线2230和2232在相应的导电焊盘2220和2222之间的布线以及它们在接线层2210中的最终目的地,信号迹线可以具有不同的长度。在图22的实施例中,信号迹线2230和2232弯曲成直角,从而在没有补偿的情况下,信号迹线2230将比信号迹线2232长。信号迹线2230和2232的不同长度可能导致信号扭曲,这可能在相关联的电路运行时产生不期望的效果。

[0137] 可以预期的是,信号迹线2230和2232会以对称的方式布线到相应导电焊盘2220和2222,以避免这种扭曲。然而,布线层2210的其它部分中的信号迹线2230和2232中的差异可能产生信号扭曲,该扭曲可以通过以非对称的方式将信号迹线2230和2232布线到相应焊盘2220和2222而得到补偿。如图22所示,对信号迹线2232进行布线,从而具有不存在于信号迹线2230中的补偿段2240。在图22的实施例中,补偿段2240与信号迹线2230相比增加了信号迹线2232的长度。在其它实施例中,补偿段比信号迹线更宽或更窄从而对信号扭曲进行补偿。因此,可以调节补偿段的宽度和/或长度以补偿信号扭曲。补偿段2240可以沿信号迹线2230和2232的信号路径来补偿它们在长度、宽度和/或其它特性上的差异。应当理解,在其它情况下,补偿段可以添加到信号迹线2230而不是信号迹线2232。

[0138] 信号迹线2230和2232的偏移布线利用了差分对的两个信号通孔之间的区内添加的接地平面导电材料,以允许在电学上以该接地平面为基准的两条信号迹线中的一个与另一个信号迹线的路径长度相比具有较长的路径,以便允许对长度或延迟上的失配做出补偿,所述长度或延迟上的失配例如是由差分信号迹线在它们布线到通孔图案中并连接至信号通孔时的直角弯曲所导致的。补偿段2240可以位于与诸如接地平面2022的一个或多个接地平面相邻的位置处,其中如图20和21所示,在所述接地平面2022中在信号通孔周围形成两个小(例如圆形)隔离盘2030。如果在信号通孔之间的区内没有相邻的接地平面,则补偿段2240将具有较高的对地阻抗,从而导致不平衡的配对。

[0139] 直角弯曲是在成对的两条迹线中的一条具有刚好在它联接信号通孔之前增加的额外长度之前,尽可能长地保持所述两条迹线相互均匀耦合的一种方式。对两条成对迹线的相对长度的这种调节在这样的区内执行,在所述区内至少一个相邻接地平面或与信号迹线共平面的局部接地平面可以用作成对迹线中的每一个的接地返回电流的导体,特别是在这些迹线发散并且彼此分开地延伸一段距离的区内执行。为了分散开以联接通孔,所述通

孔典型地至少以例如1.0mm间隔开,而成对迹线典型地可能以最多例如0.3mm间隔开,两条成对迹线将变得彼此较少地电耦合,从而降低了差分信号的抵消场的有利效果,这导致来自在腔中激发不期望的共振模式的该迁移的辐射场增强。然而,通过构造适当的相邻接地导电路径可以减小该辐射,上述路径支持通常与信号电流方向相反流动的接地电流并且用于抵消该辐射场的一部分。

[0140] 参考图24-27描述印刷电路板的另外实施例。图24中示出了背板110的附接层(诸如附接层560(图5))的实施例的局部俯视图。在多个附接层的情况下,背板110的每个附接层可以具有相同的构造。图24示出了背板连接器100的连接器覆盖区2402的通孔图案2400。可以在子卡上使用类似的通孔图案,但是并未明确示出。

[0141] 应当意识到的是,图24部分地进行示意,这是因为目视印刷电路板的顶部时,并非在所有实施例中都可以看到所有所图示的结构。板上可能设置有涂层,遮挡了一些结构。此外,一些结构可能形成在板的表面下方的层上。尽管如此,俯视图中仍示出那些层,以便可以对层中结构的相对位置有所理解。例如,信号迹线和接地平面在板的相同视图中可能不会同时看到,因为它们处于印刷电路板的垂直方向上不同的平面上。然而,由于信号和接地结构的相对定位对于印刷电路板的性能可能是重要的,所以可以在所谓的俯视图中示出了二者。

[0142] 在所图示的示例中,附接层560的通孔图案2400包括形成差分信号对的第一信号通孔2410和第二信号通孔2412。信号通孔2410和2412垂直延伸通过附接层,并且在附接层560中具有选择为接纳背板连接器100的接触尾部140的直径和位置。在形成板时,部分地移除接地平面2420,诸如通过对层压板上的铜层进行图案化,以形成包围信号通孔2410和2412的形成离地间隙的非导电区或隔离盘2422,从而露出附接层560的介电片。接地平面被移除的区域可称为“非导电区域”或“隔离盘”。即使在相对于接地平面2420形成通孔时存在一些不精确性,并且为了给由信号通孔2410和2412所形成的信号路径建立期望阻抗,隔离盘2422具有用于防止接地平面2420与信号通孔2410和2412短路的尺寸和形状。移除信号通孔2410和2412周围的接地平面2420,并且当信号通孔形成差分信号对时移除在信号通孔2410和2412之间的接地平面2420。在图24的实施例中,隔离盘2422的形状为矩形。然而,应该意识到的是,隔离盘2422可以具有包括椭圆形的任何合适形状,并且可以具有圆角。

[0143] 附接层560的通孔图案2400还包括与信号通孔2410和2412相关联的接地通孔2430、2432、2434和2436。接地通孔可以设置在信号通孔周围。在该示例中,接地通孔2430和2432可以位于与通孔图案2400的一端且与信号通孔2410相邻的位置处,并且接地通孔2434和2436可以位于与通孔图案2400的相对端且与信号通孔2412相邻的位置处。接地通孔2430、2432、2434和2436可以差不多位于矩形隔离盘2422的相应角的附近。接地通孔2430、2432、2434和2436定尺寸并且就位为接纳背板连接器100的对应的接触尾部140。接地通孔将背板110的一些或所有层的接地平面进行互连。特别地,接地通孔可以延伸通过背板110的所有层,并且可以电镀有导电材料。

[0144] 接地通孔2430、2432、2434和2436中的每一个都可以延伸通过背板110的附接层并且通过布线层。在一些实施例中,每个接地通孔都形成为延伸通过背板110的整个厚度的贯穿孔。每个接地通孔在其整个长度上可以具有均匀的直径,但是并不要求具有均匀的直径,只要背板110的附接层中的直径足以接纳背板连接器100的接触尾部即可。每个接地通孔都

在附接层和布线层中的一些或全部上包括接触焊盘。在一些实施例中,每个接地通孔都穿过附接层和布线层上的多个接地平面。

[0145] 接地通孔可以具有诸如在12密耳和25密耳之间的任何合适的直径。在一个非限制性示例中,每个接地通孔都具有15.7密耳的直径,并且在每个接地层上都包括具有25.7密耳的直径的接触焊盘。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0146] 附接层560的通孔图案2400进一步包括位于与信号通孔2410和2412相邻的位置处的接地黑影通孔2440、2442、2444和2446。接地黑影通孔2440和2442可以位于信号通孔2410的相对侧上,并且黑影通孔2444和2446则可以位于信号通孔2412的相对侧上。在图24的示例中,接地黑影通孔2440和2442沿着穿过信号通孔2410的线2450就位,而接地黑影通孔2444和2446则沿着穿过信号通孔2412的线2452就位,其中线2450和2452垂直于穿过信号通孔2410和2412的线2454。然而应当理解的是,接地黑影通孔2440、2442、2444和2446可以具有与信号通孔2410和2412相邻的其它位置。如图24所示,接地黑影通孔与隔离盘2422的边缘交叠并且相对接近于相应信号通孔定位。接地黑影通孔并不接纳背板连接器100的接触尾部。下面会更详细地讨论接地黑影通孔2440、2442、2444和2446。

[0147] 图25中示出了背板110的布线层(诸如布线层570(图5))的实施例的局部俯视图。在多个布线层的情况下,除了在不同的通孔图案中对信号通孔形成不同的电连接,每个布线层可以具有相同的构造。在一些实施例中,可以对信号通孔和/或接地通孔中的一些背钻,移除接近于印刷电路板的下表面的导电电镀物。图25中示出了通孔图案2500。应当理解,通孔图案2500在附接层的相应通孔图案2400下方垂直排列。还应当理解,在背板的层压制在一起之后,通孔图案2500在背板110中是不可见的,从而可以将图25认为是布线层的示意图。

[0148] 布线层570的通孔图案2500包括垂直延伸通过附接层和至少一个布线层的信号通孔2410和2412。在图24和25的实施例中,信号通孔2410和2412在布线层中具有比在附接层中更小的直径。特别地,信号通孔2410和2412在附接层中具有第一直径并且在布线层中具有第二直径,其中第二直径小于第一直径。信号通孔2410和2412可以在布线层中具有较小的直径,这是因为并不要求它们接纳背板连接器100的接触尾部140,并且布线层中较小的直径为到信号通孔的信号迹线的布线提供了增大的面积。在通孔图案2500中,将接地平面2530部分地移除,以形成包围信号通孔2410和2412的隔离盘2532。布线层570的隔离盘2532可以具有与附接层560的隔离盘2422相同的大小和形状。然而,并不要求如此,并且在一些实施例中,可以在每个层处选择信号通孔和接地平面的边缘之间的间隔,以提供期望的阻抗,或者以其它方式提供期望的电属性。

[0149] 布线层570的通孔图案2500还包括接地通孔2430、2432、2434和2436,它们具有与附接层560中的对应接地通孔相同的位置和构造。特别地,接地通孔2430和2432位于与通孔图案2500的一端相邻且与信号通孔2410相邻的位置处,而接地通孔2434和2436位于与通孔图案2500的相对端相邻且与信号通孔2412相邻的位置处。并不要求布线层中的接地通孔接纳背板连接器的接触尾部,但是可以具有与附接层中的接地通孔相同的直径。布线层中的接地通孔2430、2432、2434和2436可以电镀或填充有导电材料。如所提到的,接地通孔典型地将背板110的所有层的接地平面互连。

[0150] 布线层570的通孔图案2500还包括从附接层垂直延伸的接地黑影通孔2440、2442、

2444和2446。在附接层和布线层二者中,接地黑影通孔电镀或填充有导电材料。在图24和25的实施例中,接地黑影通孔2440、2442、2444和2446在布线层中具有比在附接层中更大的直径。特别地,接地黑影通孔2440、2442、2444和2446在附接层中具有第一直径,并且在布线层中具有第二直径,其中第二直径大于第一直径。如下文所讨论的,接地黑影通孔构造为相对于信号通孔在相邻差分信号对之间提供阻抗匹配和屏蔽。

[0151] 图26中示出了图24和25的背板110的示意性截面。图27是图24和25的通孔图案的立体图,其中为了说明的目的而省略了背板110的层。图27中示出了信号通孔2410和2412与接地黑影通孔2440、2442、2444和2446的空间关系。

[0152] 图26中示出了背板110中不同深度处的通孔图案2400和2500的通孔之间的相互关系。如图所示,信号通孔2410延伸通过附接层560、562等以及布线层570、572等中的一个或多个,并且提供到布线层中的至少一个(称作“接线层”)的信号连接。图26中示出了接线层2674,其中信号通孔2410上的接触焊盘2680连接到接线层2674上的信号迹线(未示出)。接地黑影通孔2440和2442位于与信号通孔2410相邻的位置处,并且在附接层和布线层中都电镀或填充有导电材料。接地黑影通孔2444和2446位于与信号通孔2412相邻的位置处,并且具有相似的构造。接地黑影通孔将布线层和附接层的接地平面进行互连。接地通孔2430、2432、2434和2436在图26的截面中并未示出。

[0153] 如图26所示,信号通孔2410延伸通过背板110的附接层并且通过至少一个布线层。这样的通孔可以通过完全贯穿板进行钻孔、对该孔进行电镀、随后移除电镀物的与板的下表面相邻的部分而形成。

[0154] 在图26的实施例中,信号通孔2410具有具有第一直径2610和第一长度2612的第一段2600以及具有第二直径2620的第二段2614。一般情况下,第一段2600延伸通过附接层,而第二段2614则延伸通过至少一个布线层。第一直径2610大于第二直径2620。如前所述,第一直径2610选择为接纳背板连接器100的接触尾部140。信号通孔2410电镀有导电材料。信号通孔2410可以具有在背板110的顶层上的接触焊盘2630以及在接线层2674上的接触焊盘2680,在接线层2674处连接了信号迹线。

[0155] 如图26进一步所示,接地黑影通孔2440延伸通过背板110的附接层并且通过布线层。接地黑影通孔2440包括具有第一直径2652和长度2612的第一段2650以及具有第二直径2662和第二长度2664的第二段2660。接地黑影通孔2440可以形成为延伸通过背板110的厚度的贯穿孔。然而,黑影通孔2440并不限于贯穿孔。接地黑影通孔2440的第一段2650的长度2612可以略微小于、等于或略大于接纳背板连接器100的接触尾部的信号通孔2410的第一段2600的长度。接地黑影通孔2440设置有可以连接到附接层和布线层中的一些或全部接地平面的接触焊盘(未示出)。并不要求接地黑影通孔2440接纳背板连接器100的接触尾部。

[0156] 在一个非限制性示例中,信号通孔2410和2412具有这样的尺寸,其中第一段2600的第一直径2610为14至16密耳,第二段2614的第二直径2620为10至12密耳。第一段2600的第一长度2612可以是50至60密耳。接地黑影通孔的尺寸可能相反。特别地,第一段2650的第一直径2652为10至12密耳,第二段2660的第二直径2662为14至16密耳。在一些实施例中,接地黑影通孔具有6密耳的直径。应当理解,这些尺寸并非限制性的,并且可以采用其它尺寸。

[0157] 信号通孔2410可以通过以下方式来形成:完全贯穿背板110钻出具有较小的第二直径2620的贯穿孔、然后从前表面至所期望的深度钻出具有较大的第一直径2610的第一段

2600。随后,在上部的第一段2600中对该双直径孔进行电镀,并且该双直径孔在下部的第二段2614中电镀或填充有导电材料。信号通孔2410的、在接线层2674下方的部分中的电镀物可以钻除,以避免不期望的信号效应。

[0158] 接地黑影通孔2440可以通过以下方式来形成:完全贯穿背板110钻出具有较小的第一直径2652的贯穿孔、然后从后表面至期望的深度钻出具有较大的第二直径2662的第二段2660。接地黑影通孔2440随后可以在其整个长度上电镀或填充导电材料。

[0159] 如上文所提到的,双直径信号通孔2410具有较大的第一直径2610,其选择为接纳相配合的连接器的接触尾部。信号通孔2410下部的第二段2614具有较小的第二直径2620,以提供用于对信号迹线进行布线的额外空间。通过这种布置,难以实现与当前连接器密度的阻抗匹配,同时还保持信号通孔之间的高水平隔离。本文所描述的双直径接地黑影通孔2440、2442、2444和2446在相邻差分信号对之间提供屏蔽以及阻抗匹配。特别地,信号通孔和接地黑影通孔的双直径在附接层和布线层中具有相反的直径构造,从而提供阻抗匹配。在一些实施例中,信号通孔2410的较大的第一直径2610等于接地黑影通孔2440的较大的第二直径2662,并且信号通孔2410的较小的第二直径2620等于接地黑影通孔2440的较小的第一直径2652,从而提供阻抗匹配。然而应当意识到的是,该尺寸不必精确。根据一些实施例,例如,信号通孔2410的较大的第一直径2610可以在接地黑影通孔2440的较大的第二直径2662的 $\pm 20\%$ 以内。类似地,信号通孔2410的较小的第二直径2620可以在接地黑影通孔2440的较小的第一直径2652的 $\pm 20\%$ 以内。此外,信号迹线和接地黑影通孔的直径之间的转变并不一定是突然的,并且不一定发生在背板的层中的相同的水平面上。特别地,信号通孔2410和2412的直径之间的转变与接地黑影通孔2440、2442、2444和2446的直径之间的转变可以发生在背板110的不同水平面处,从而避免在该转变处信号通孔和接地黑影通孔之间的紧密间隔或接触(参见图26)。

[0160] 本文示出并描述了印刷电路板的许多特征。应当理解,在不背离本公开的范围的情况下,这些特征可以在特定应用中单独或组合采用。

[0161] 因此,在已经描述了本发明的至少一个说明性实施例的情况下,本领域技术人员将容易想到各种改变、变型和改进。例如,可以将层描述为上层,或者在其它层的“上方”或“下方”。应当意识到,这些术语是为了便于说明,而并非对层的取向进行限制。在所示的实施例中,“上部”是指朝向印刷电路板的、部件所附接的表面的方向。在一些实施例中,部件可以附接到印刷电路板的两侧,进而上部和下部可以取决于当前所考虑的通孔。这样的改变、变型和改进旨在成为本公开的一部分,并且旨在落在本发明的精神和范围之内。于是,前述描述仅是示例性的而并非限制性的。本发明仅由所附权利要求及其等同方式所限定。

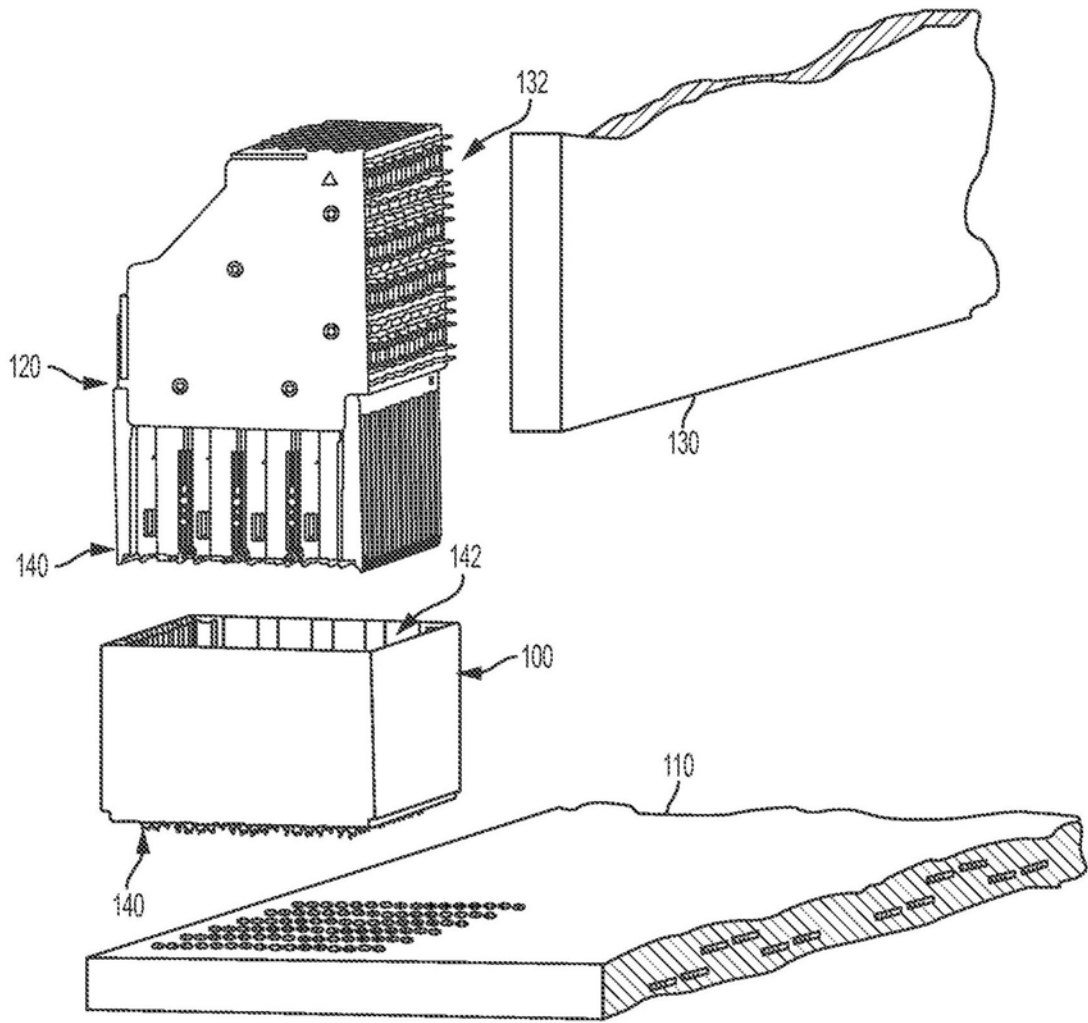


图1



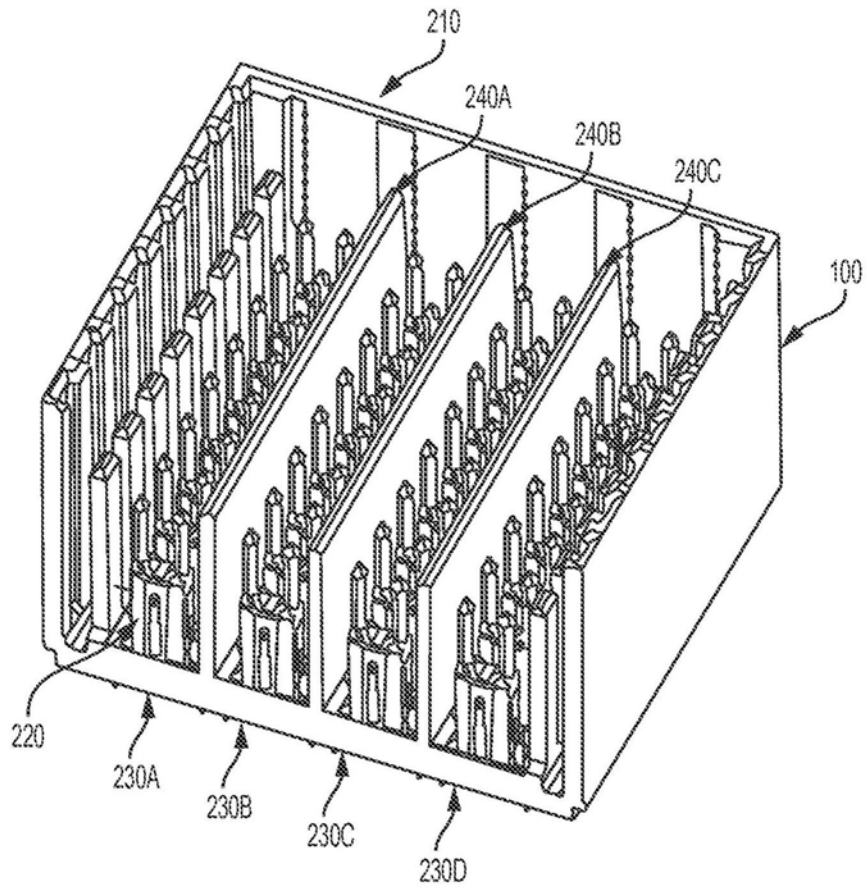


图2

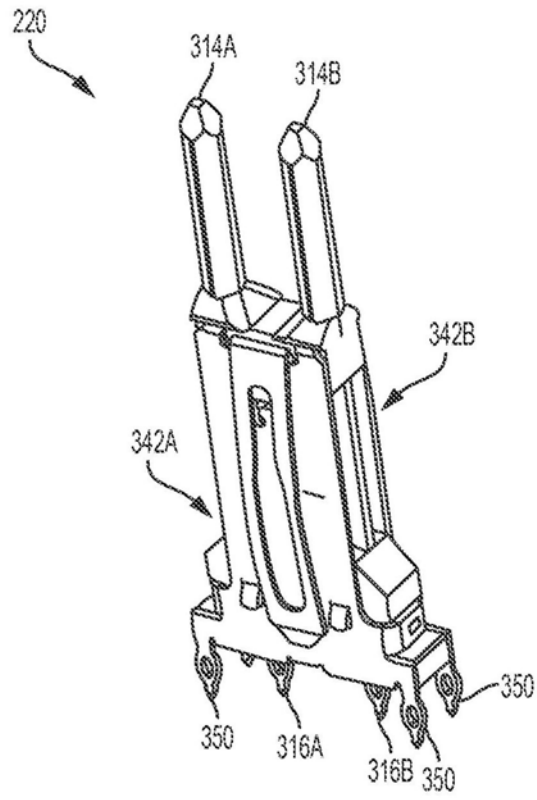


图3

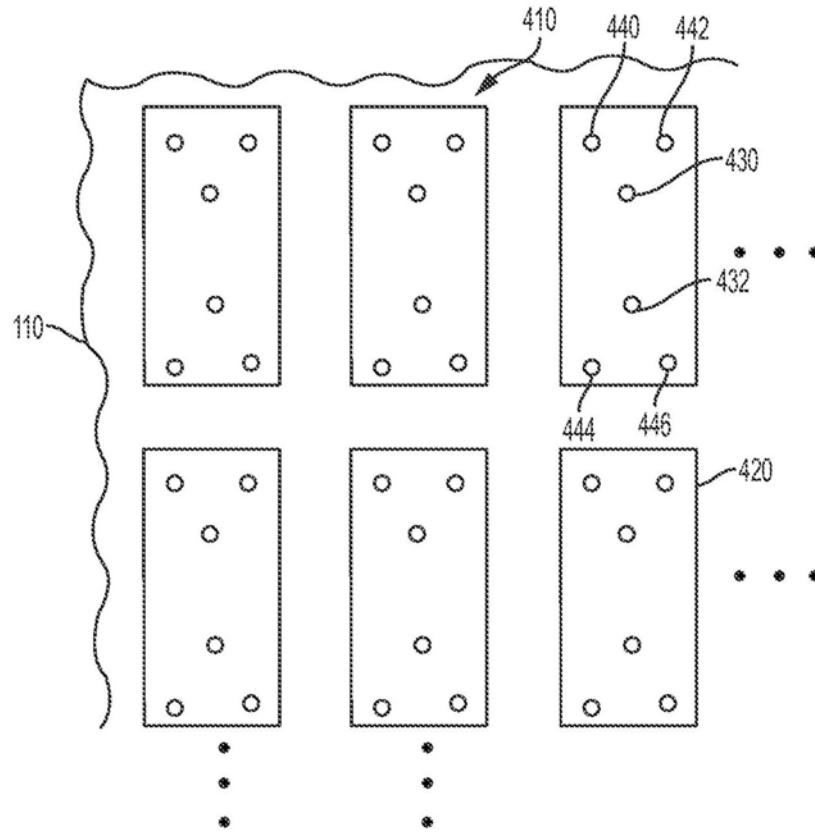


图4

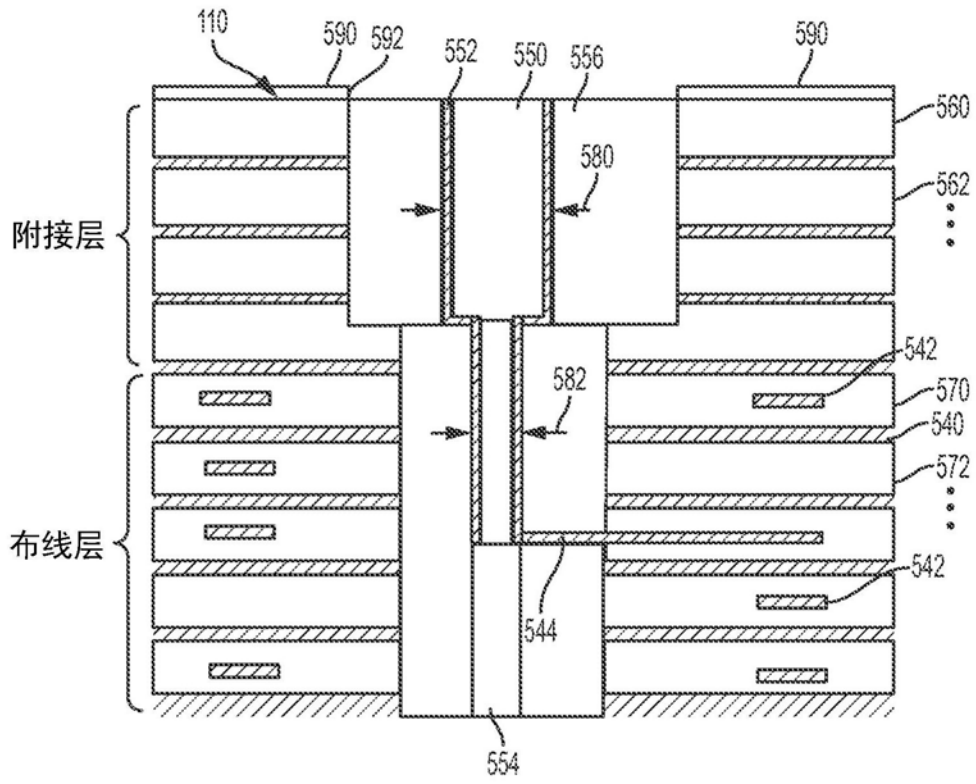


图5

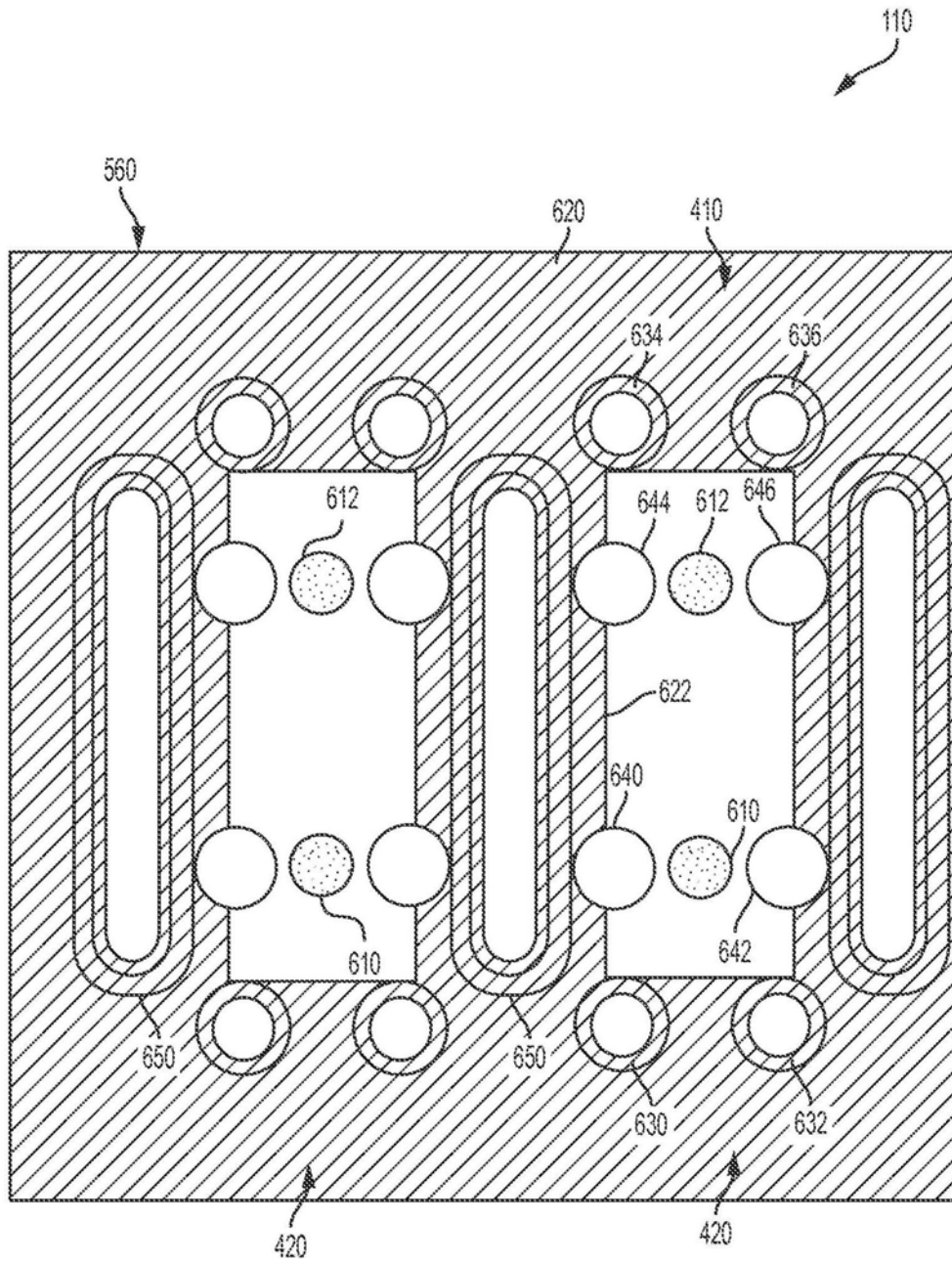


图6

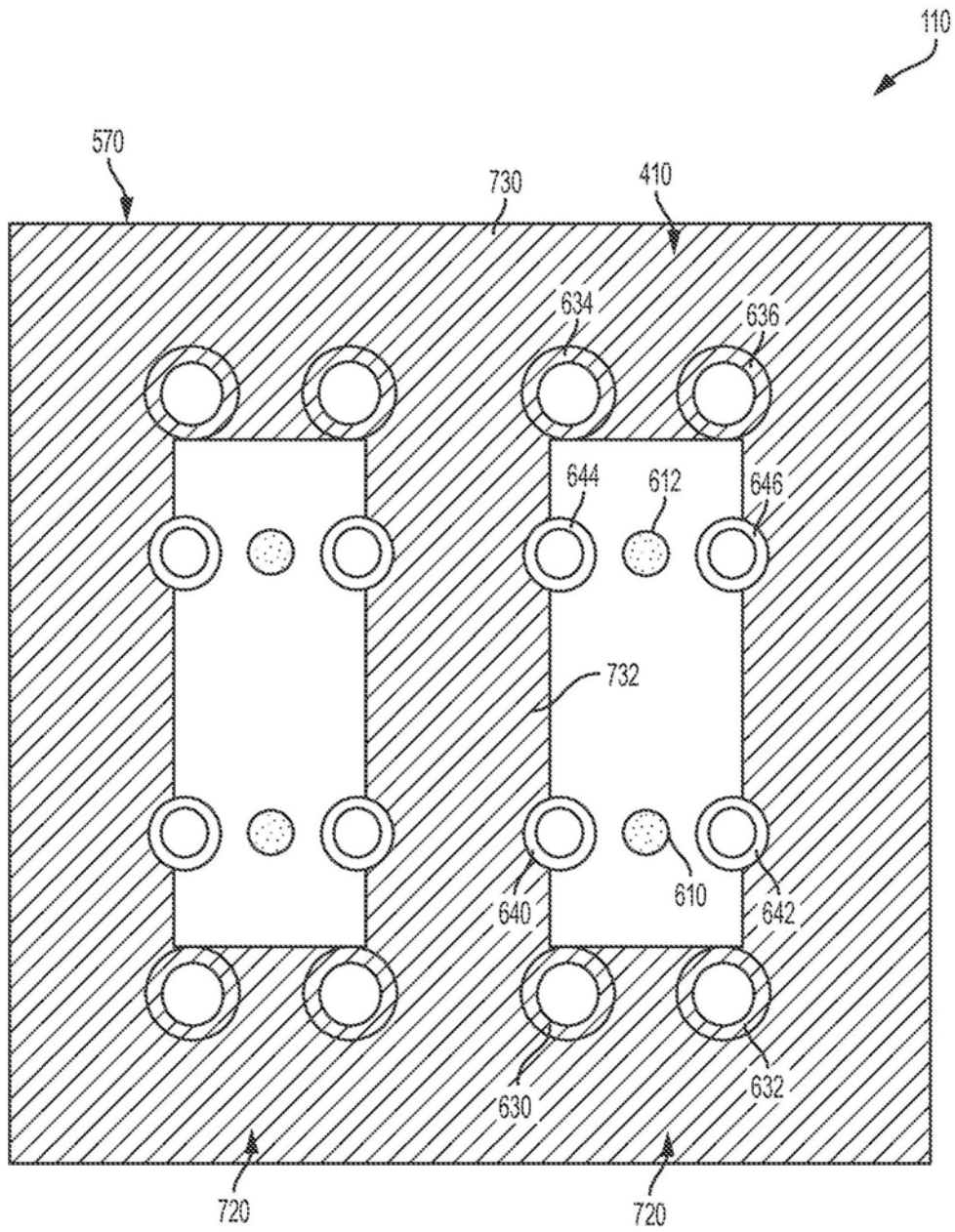


图7

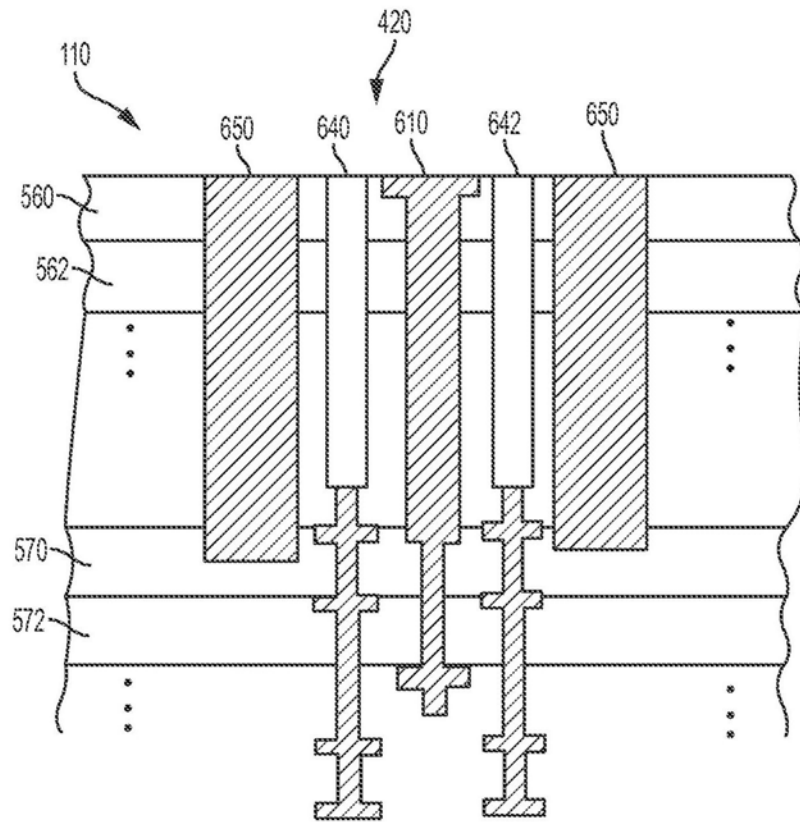


图8

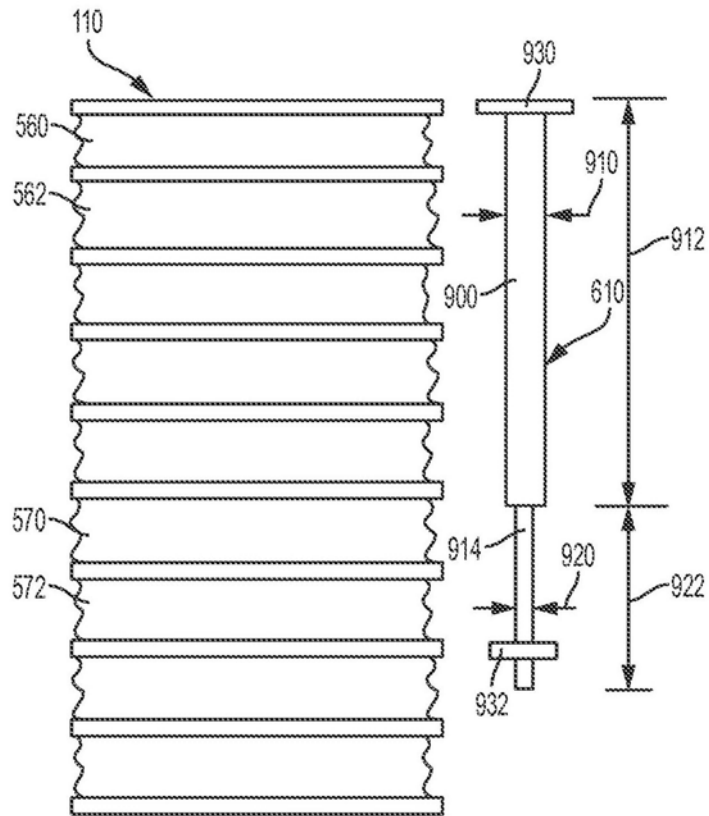


图9



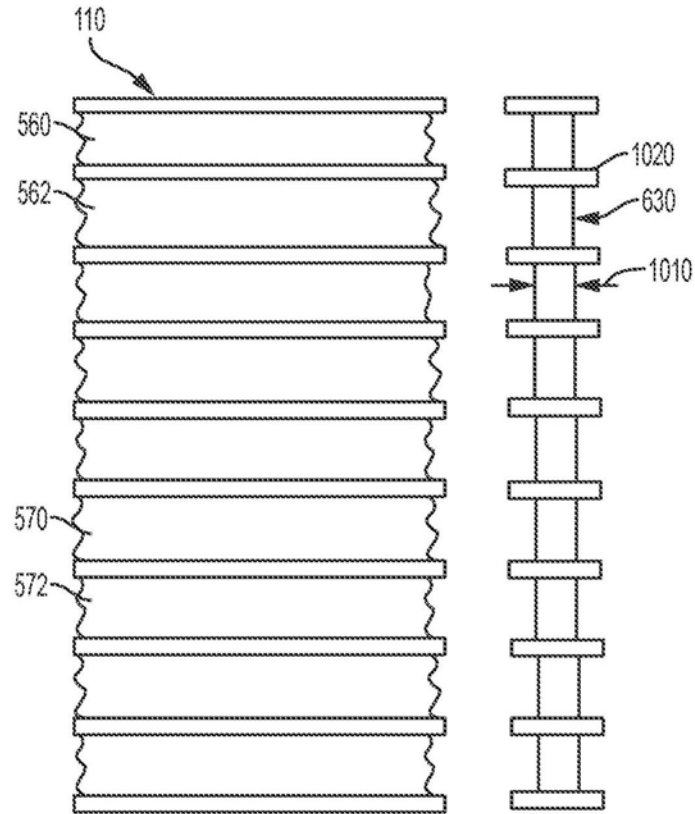


图10

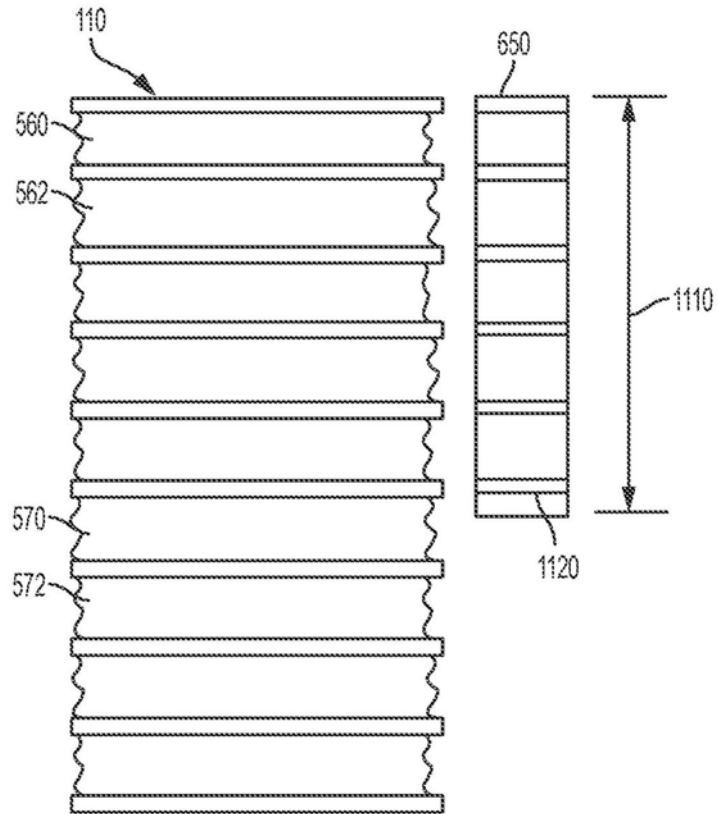


图11

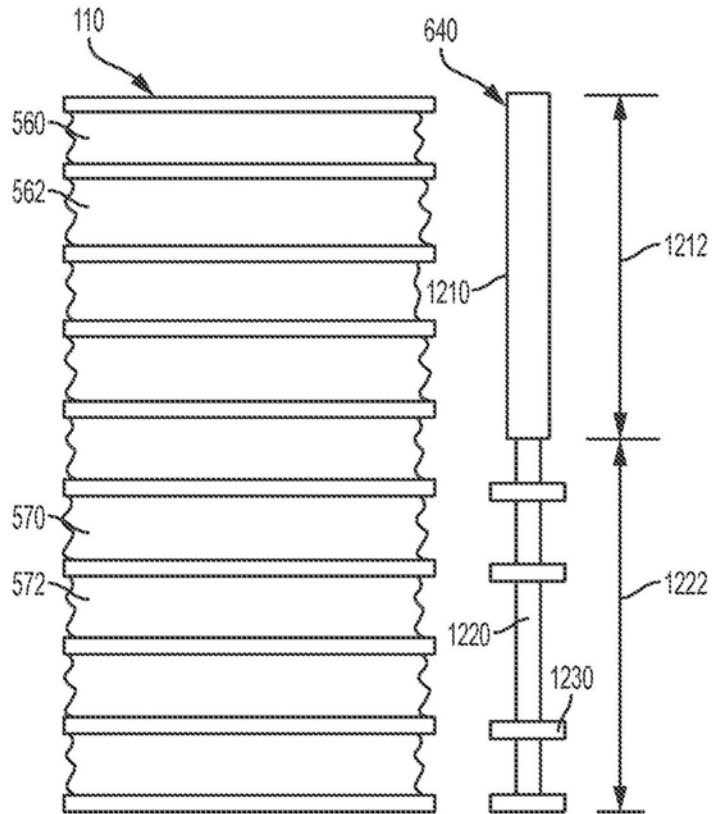


图12

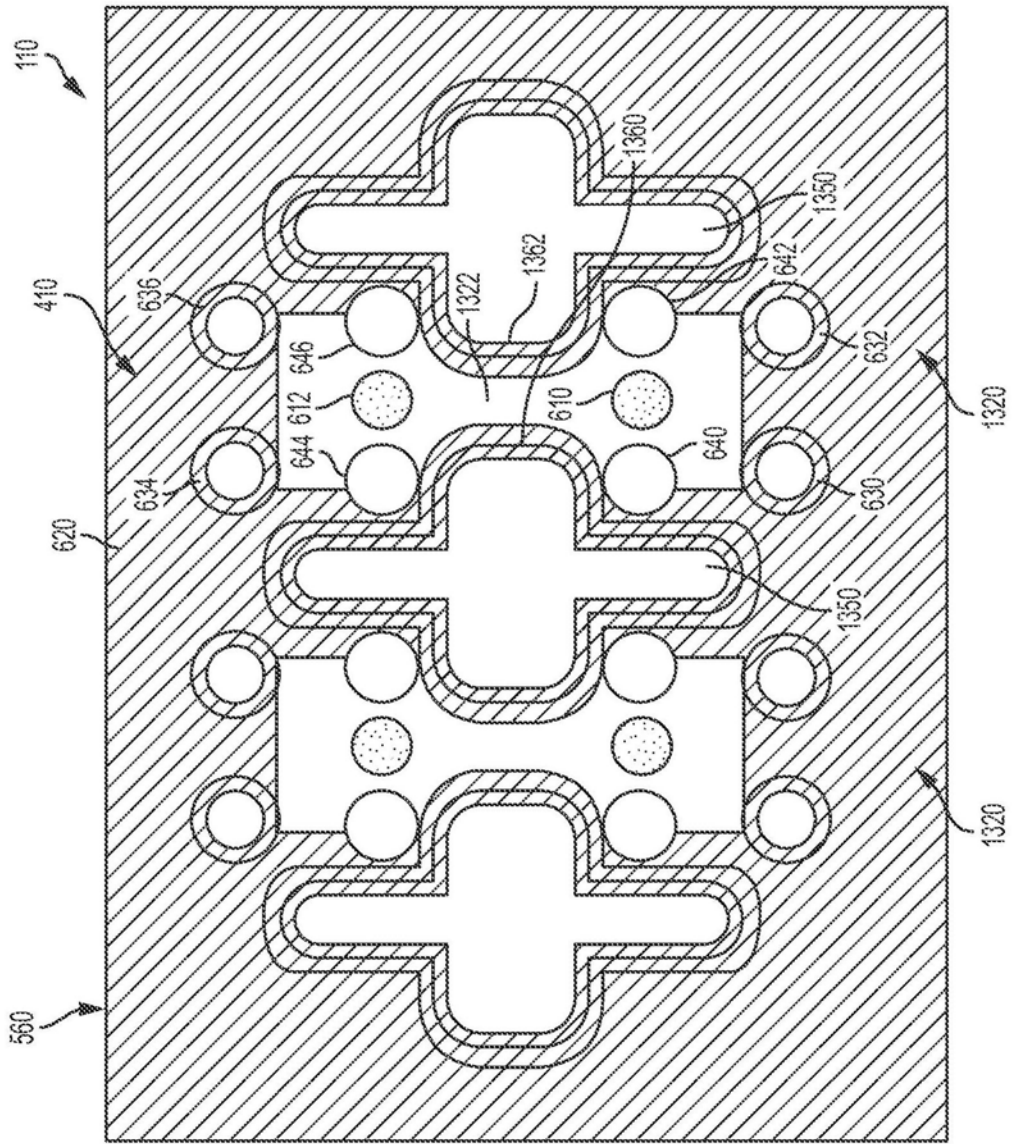


图13

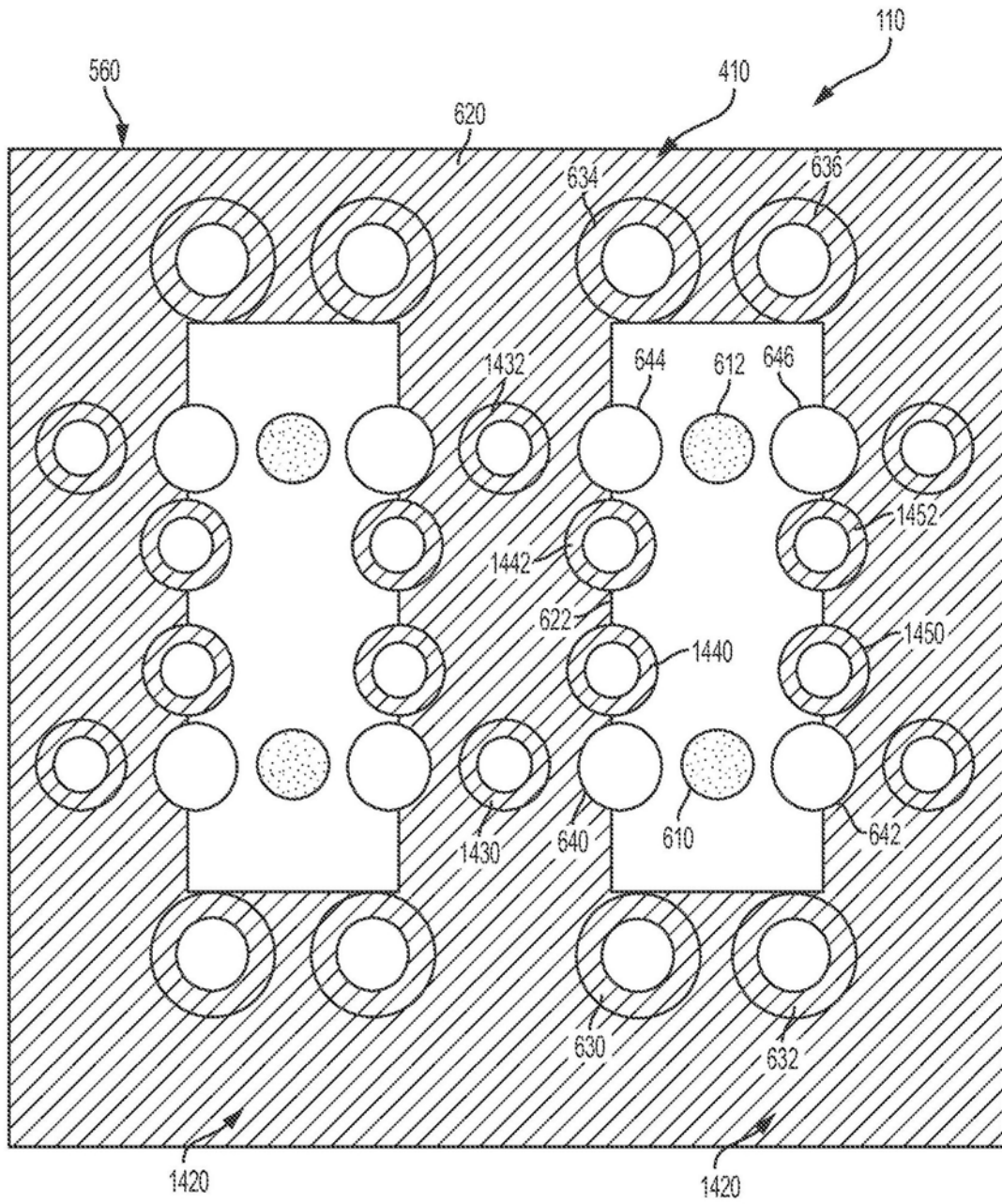


图14

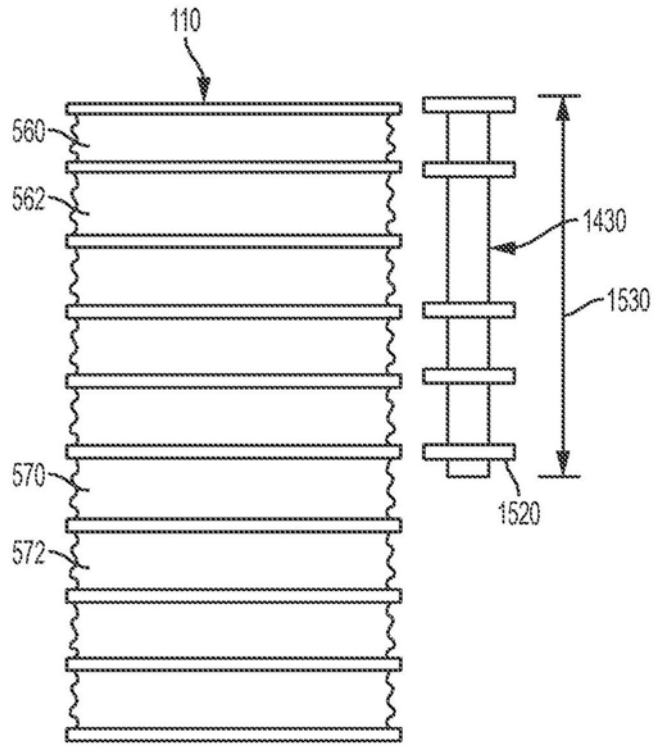


图15

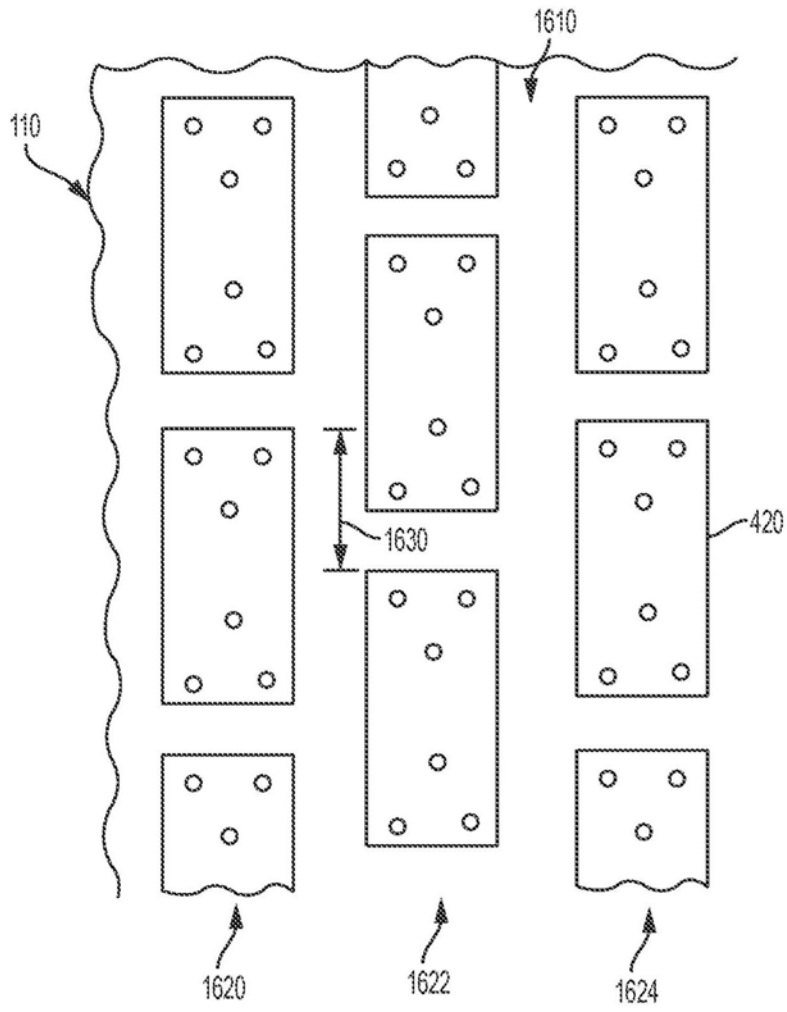


图16

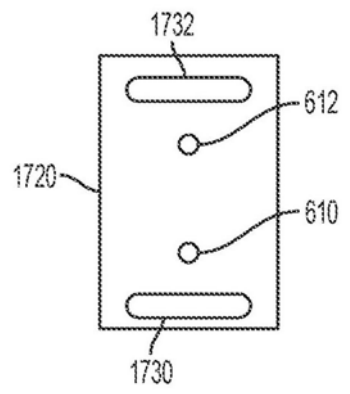


图17

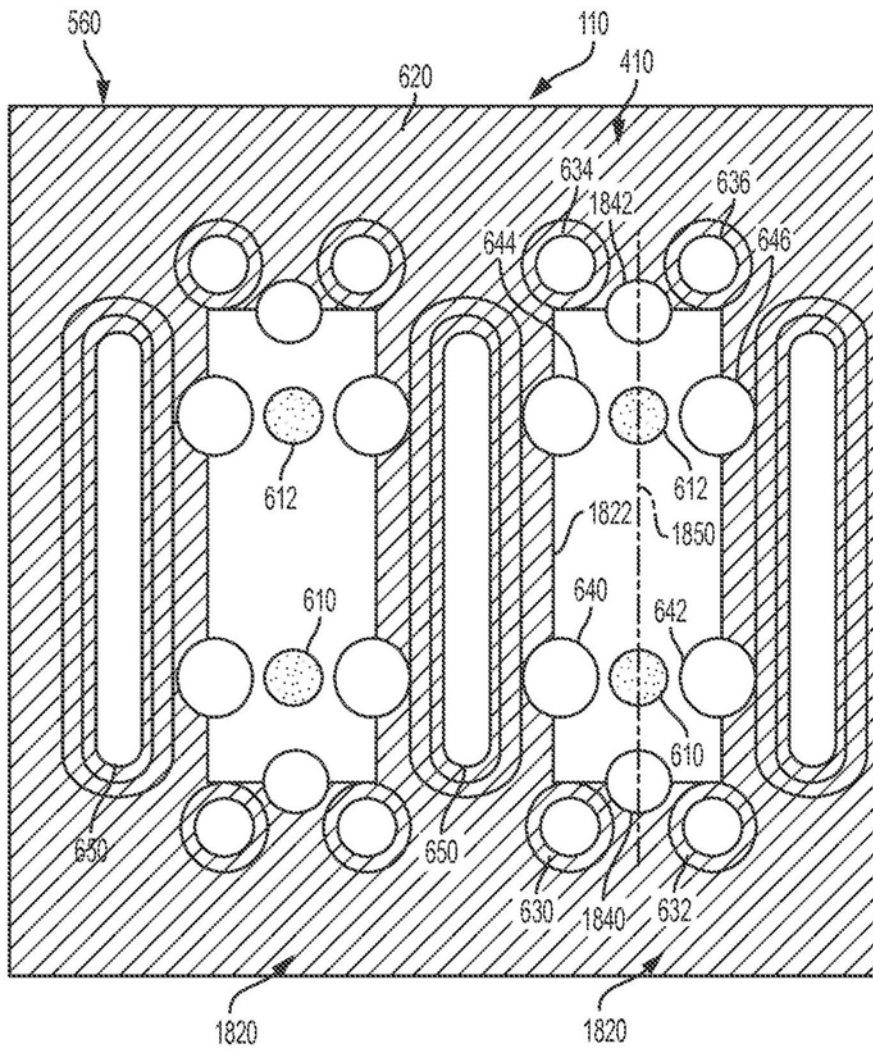


图18



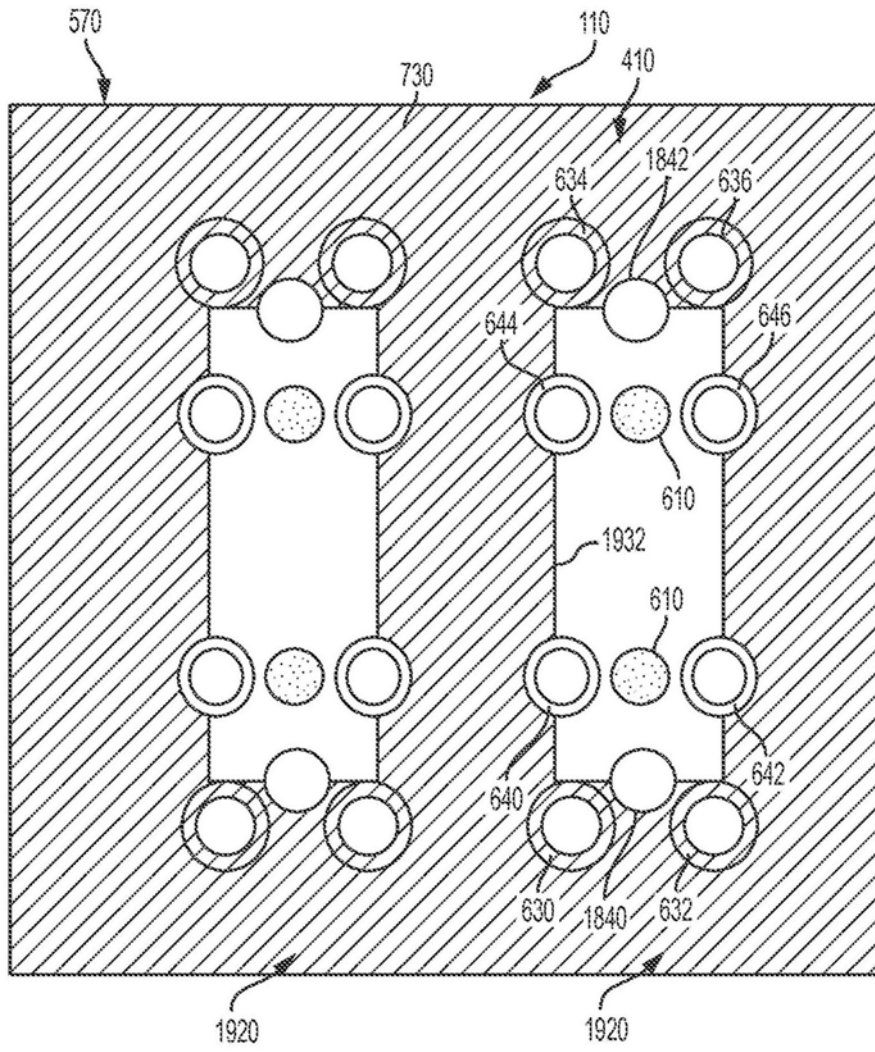


图19

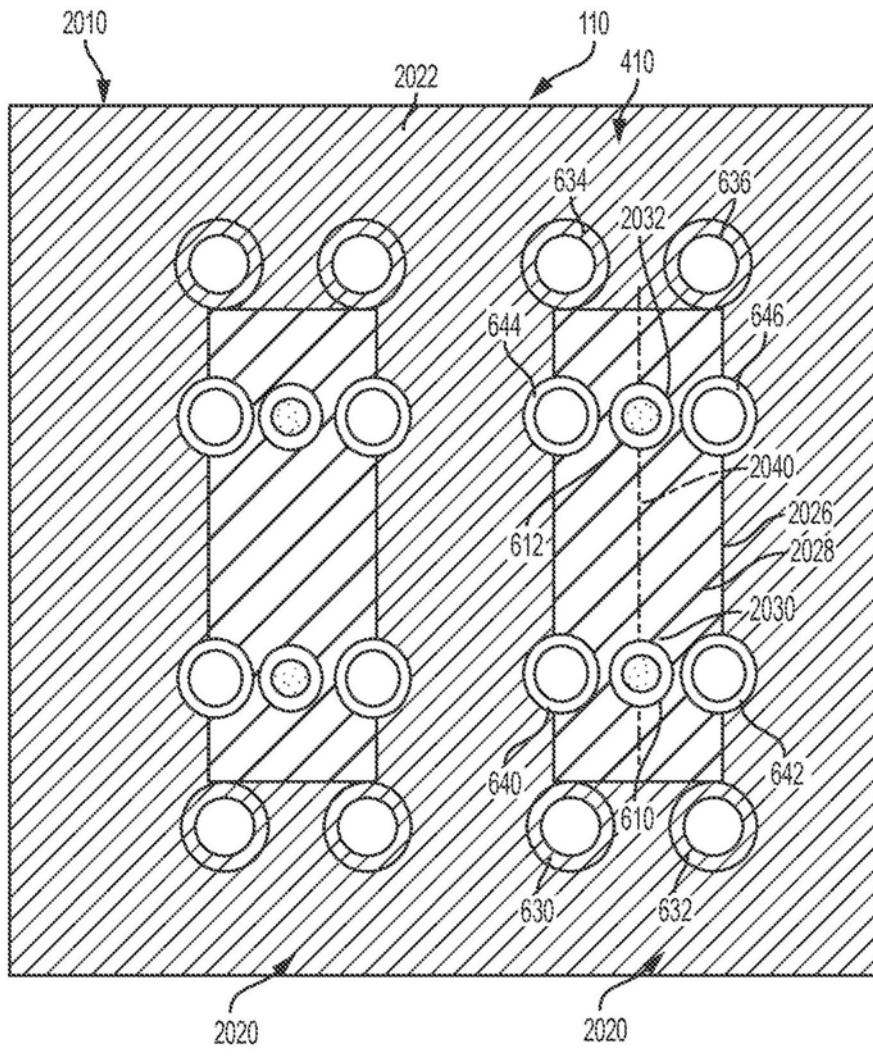


图20

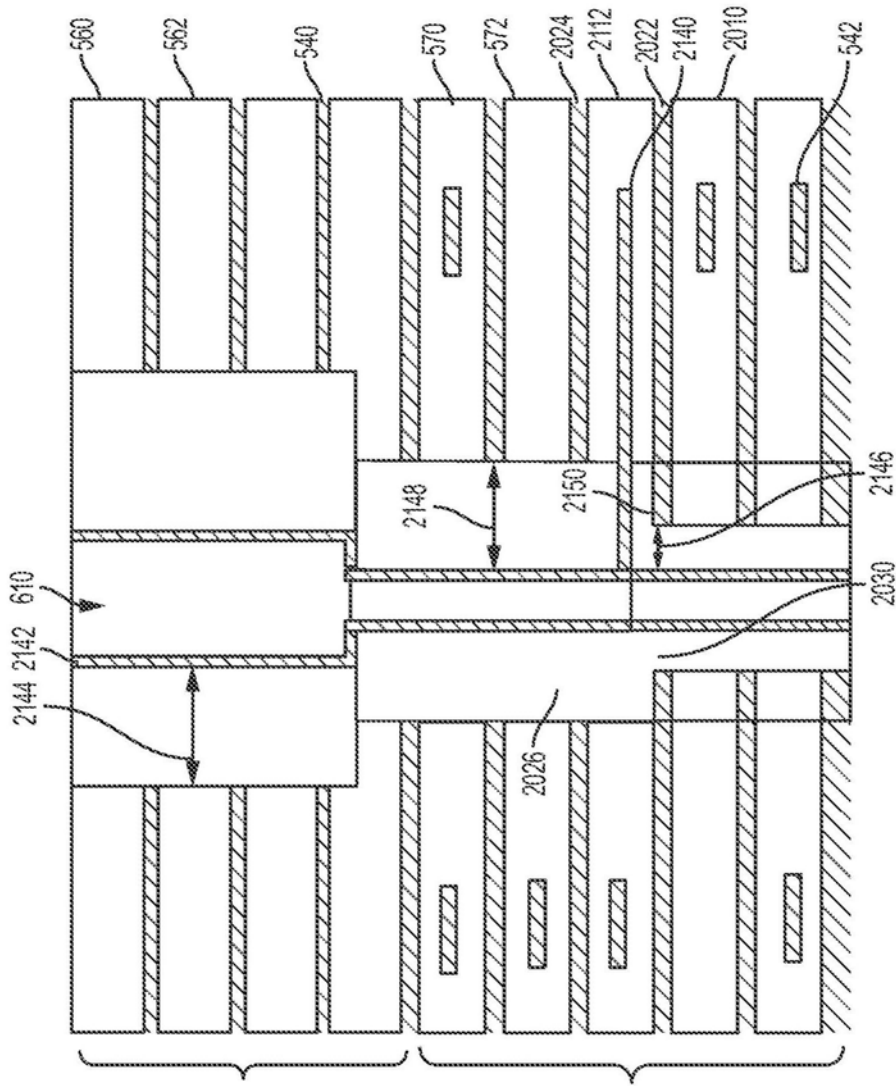


图21

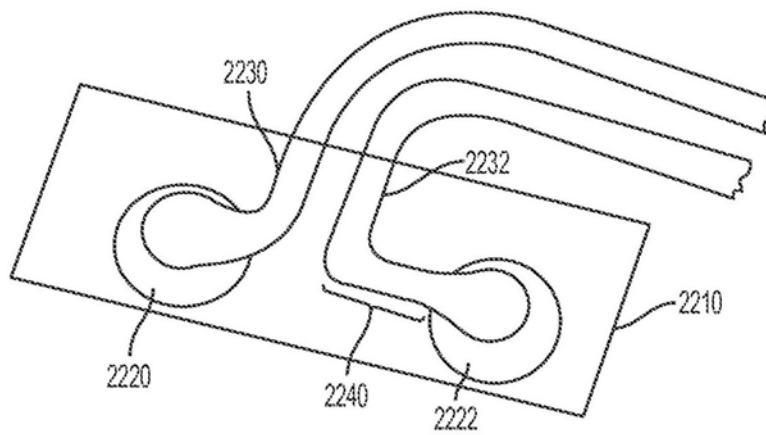


图22

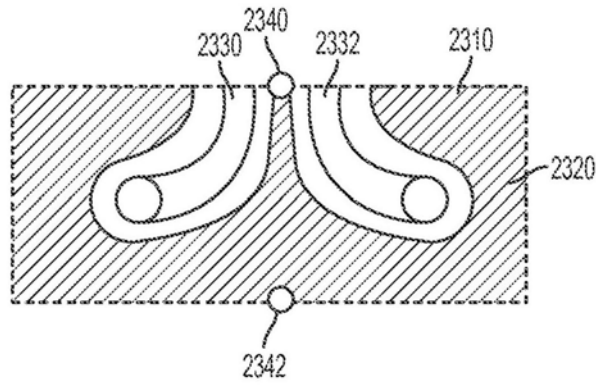


图23

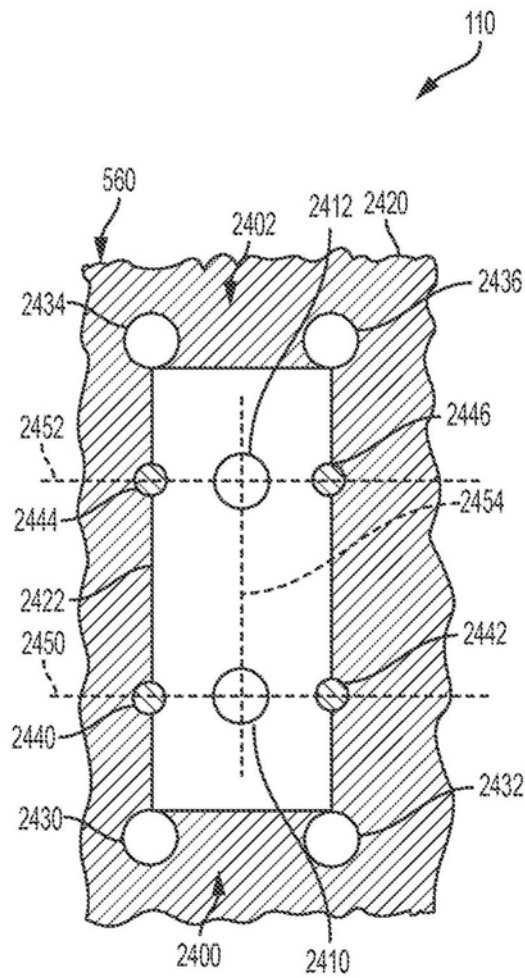


图24

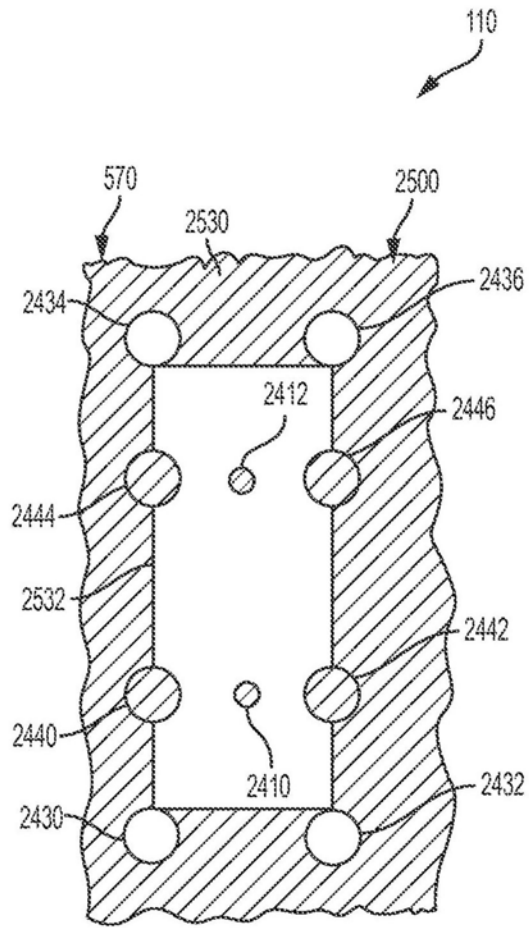


图25

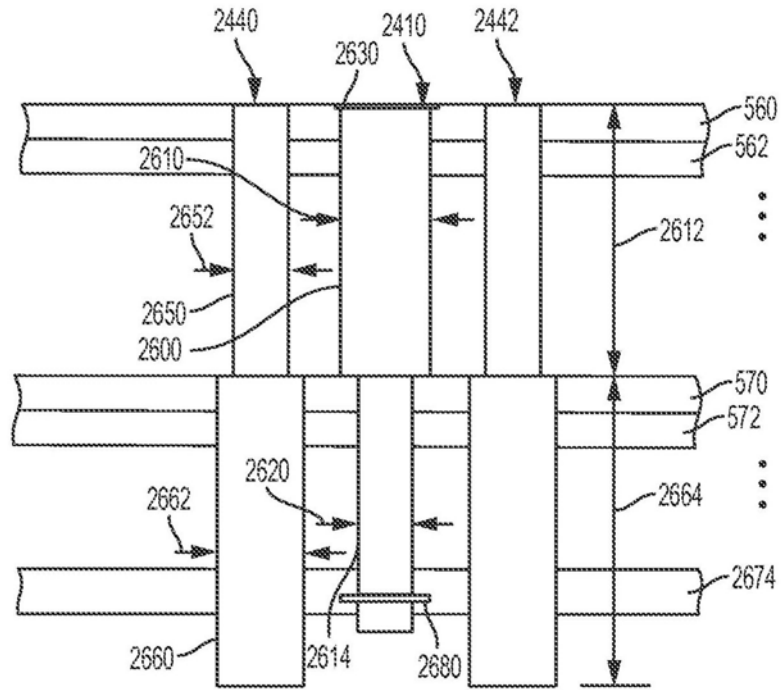


图26

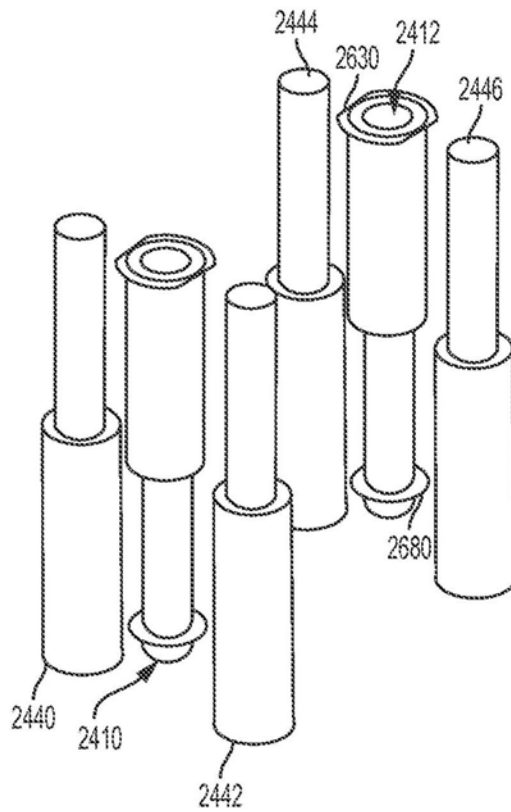


图27