



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102224640 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 200980146802. 0

(22) 申请日 2009. 09. 23

(30) 优先权数据
61/099, 369 2008. 09. 23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 05. 20

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2009/005275 2009. 09. 23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/039188 EN 2010. 04. 08

(73) 专利权人 安费诺有限公司
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 菲利普·T·斯托科

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李春晖 李德山

(51) Int. Cl.
H01R 12/55(2011. 01)
H01R 12/57(2011. 01)
H01R 13/02(2006. 01)
H01R 13/46(2006. 01)

H01R 13/514(2006. 01)
H01R 13/648(2006. 01)
H01R 43/00(2006. 01)
H05K 1/18(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0242072 A1, 2004. 12. 02, 说明书第 0032-0050 段、附图 2-11.

US 6780059 B1, 2004. 08. 24, 说明书第 3 页第 46 行到第 10 栏第 35 行、附图 1-17.

US 2004/0242072 A1, 2004. 12. 02, 说明书第 0032-0050 段、附图 2-11.

US 6780059 B1, 2004. 08. 24, 说明书第 3 页第 46 行到第 10 栏第 35 行、附图 1-17.

US 2005095919 A1, 2005. 05. 05, 全文 .
CN 1398446 A, 2003. 02. 19, 全文 .

US 5518422 A, 1996. 05. 21, 说明书第 3 页第 7-49 行、附图 1-5.

CN 1401147 A, 2003. 03. 05, 全文 .
CN 101120490 A, 2008. 02. 06, 全文 .
US 2003/0148666 A1, 2003. 08. 07, 全文 .
US 6379188 B1, 2002. 04. 30, 全文 .

审查员 庄惠敏

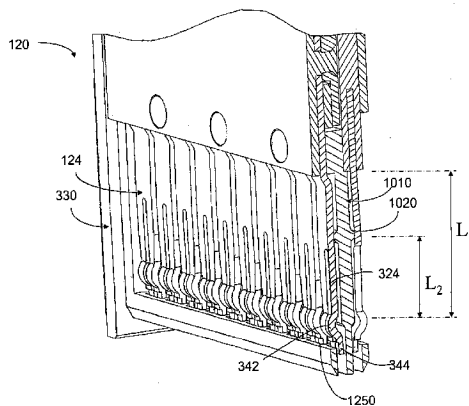
权利要求书4页 说明书22页 附图17页

(54) 发明名称
高密度电连接器

(57) 摘要

一种互连系统,包括被安装到印刷电路板的连接器安装区处的子卡和底板电连接器。当与底板连接器配合时,子卡连接器中的杆状接触的回弹率提高,使得保持力可以更大。连接器被设计来通过使用接线片子组件承受回流处理的热量,该接线片子组件具有面向外的触点表面,因此避免了对于在回流操作期间会变形的相对薄的壁的需要。底板连接器具有导电元件,该导电元件具有过渡区域,该过渡区域允许匹配接触部分以均匀的间距定位,同时可以将触点尾线部分成形以改善信号完整性或提供更紧凑的安装区。导电元件被配置使得接地导体的触点尾线逐列对准,但是在

对信号导体对准,这改善了机械性能和信号完整性。



CN 102224640 B

1. 一种印刷电路板 (130, 150), 包括部件安装区 (984), 所述部件安装区包括:

多个列, 每个列包括被布置在所述印刷电路板的表面上的多对导电焊盘 (972, 974), 每对导电焊盘包括两个相邻的焊盘;

至少一个导电区域, 其被布置在所述印刷电路板的所述表面上, 所述至少一个导电区域包括多个长形条 (986A, 986B), 每一个条相对于所述多个列横向延伸, 由此, 所述多个条中的每一个与多个列的每一个中的一对导电焊盘相邻; 以及, 其中所述部件安装区 (984) 还包括穿过布置在所述印刷电路板的表面上的导电区域的多个通孔 (978) 和穿过所述多个条中的每一个的多个微通孔 (986), 其中, 所述部件安装区对于所述多个列中的每一个包括:

多个第一类型通孔 (932, 934), 每个第一类型通孔通过所述多对导电焊盘中的每一个焊盘; 以及

多个通孔 (978), 所述多个通孔通过所述至少一个导电区域中的长形条中的每一个, 其中, 沿着所述列的中央部分布置所述多个第一类型通孔和所述多个通孔。

2. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板, 其中, 所述至少一个导电区域还包括多个带部分, 所述多个带部分连接多个条中相邻的条, 由此, 所述多个条和所述多个带部分组成接地焊盘 (976)。

3. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板, 其中, 所述第一类型通孔是信号通孔, 并且所述通孔是接地通孔。

4. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板, 其中对于所述多个列中的每一个:

在每列中的所述多对导电焊盘中的每一个焊盘包括通孔端和末端, 所述末端与所述通孔端相对,

第一类型通孔通过所述焊盘的所述通孔端; 以及

在列中的相邻的导电焊盘对包括相对于所述中央部分在相反方向上的末端。

5. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板, 其中:

所述多个列中的每一列具有与所述列的第一端相邻的第一端导电焊盘对和与所述列的第二端相邻的第二端导电焊盘对, 所述第二端处于所述列上与所述第一端相对的一端;

所述至少一个导电区域包括:

与所述第一端导电焊盘对相邻的长形条和与所述第二端导电焊盘对相邻的长形条。

6. 根据权利要求 5 所述的印刷电路板, 其中, 对于所述多个列中的每一列, 所述多对导电焊盘中的每一个至少在三侧上被所述至少一个导电区域限制。

7. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板, 其与电连接器相结合, 所述电连接器包括多个子组件, 每一个子组件包括表面安装触点尾线的列, 所述表面安装触点尾线的列与部件安装区的对应列对准, 每个表面安装触点尾线被焊接至所述对应列中的所述多个焊盘的一个焊盘或被焊接至所述对应列中的在所述至少一个导电区域处的条。

8. 根据权利要求 7 所述的印刷电路板, 其中:

所述表面安装触点尾线的列包括接地导体和信号导体;

所述接地导体的每一个被焊接至条; 以及, 所述信号导体的每一个被焊接至所述多个焊盘中的焊盘。

9. 根据权利要求 4 所述的印刷电路板, 与电连接器相结合, 所述电连接器包括多个子

组件,每个子组件包括与部件安装区的对应列对准的多个表面安装触点尾线,每个表面安装触点尾线被焊接至所述对应列中的所述多个焊盘中的焊盘或者被焊接至位于所述对应列中的所述导电区域的条,其中:

每个表面安装触点尾线包括跟端和趾端;

每个子组件的所述多个表面安装触点尾线的第一部分从所述子组件的第一侧延伸,并且每个子组件的所述多个表面安装触点尾线的第二部分从所述子组件的第二侧延伸;以及所述多个表面安装触点尾线的所述第一部分和所述第二部分被定位成使得每个表面安装触点尾线的跟部被焊接至所述多对导电焊盘中的焊盘的末端。

10. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板,其与包括多个导电元件的电连接器相结合,所述多个导电元件的第一部分中的每个导电元件具有两个表面安装触点尾线,并且,所述多个导电元件的第二部分中的每个导电元件具有一个表面安装触点尾线,

所述第二部分中的导电元件的每个表面安装触点尾线被焊接至所述多对导电焊盘中的一个焊盘,以及

所述第一部分中的导电元件的每个表面安装触点尾线被焊接至所述至少一个导电区域的条。

11. 根据权利要求 10 所述的印刷电路板,其中:

所述电连接器包括壳体;

所述多个导电元件的所述表面安装触点尾线朝向所述印刷电路板的所述表面延伸出所述壳体;

所述第一部分的导电元件中的每一个包括在两个表面安装触点尾线之间的从所述壳体延伸出来的平面部分;以及

所述导电区域包括与所述列平行的多个分段;

每个平面部分与所述导电区域的分段对准。

12. 根据权利要求 1 所述的印刷电路板,其中,每一列还包括穿过所述至少一个导电区域的多个微通孔。

13. 根据权利要求 12 所述的印刷电路板,还包括多个导电带,每个导电带与所述多条中的相邻条形成一体。

14. 一种连接器,包括:

多个子组件,每个子组件包括:

第一列导电元件;

第二列导电元件,所述第二列与所述第一列平行,

其中:

在所述第一列和所述第二列中的所述导电元件的每一个包括匹配接触部分、触点尾线和在所述匹配接触部分和所述触点尾线之间的中间部分,

所述第一列中的所述导电元件(956_{2D},956_{2A},956_{1D},956_{1A})的第一部分的所述触点尾线的每一个在垂直于所述第一列的方向上与所述第二列中的导电元件(946_{3A},946_{2D},946_{2A},946_{1A})的第一部分的触点尾线对准,

所述第一列中的所述导电元件(956_{2C},956_{2B},956_{1C},956_{1B})的第二部分的所述触点尾线的每一个在垂直于所述第一列的方向上与所述第二列中的导电元件的第一部分的触点尾

线之间的间隔对准,并且

所述导电元件的所述第一部分包括多个第一类型导电元件 ($1450_1, \dots, 1450_5$), 每个第一类型导电元件具有两个表面安装触点尾线和在所述两个触点尾线之间的平面部分 (848)。

15. 根据权利要求 14 所述的连接器, 每个子组件还包括:

绝缘壳体, 其具有第一表面和第二表面, 所述壳体用于以所述第一表面和所述第二表面垂直于印刷电路板的方式安装到所述印刷电路板, 其中, 所述第一列中的所述导电元件的所述匹配接触部分被暴露在所述第一表面中, 并且, 所述第二列中的所述导电元件的所述匹配接触部分被暴露在所述第二表面中。

16. 根据权利要求 15 所述的连接器, 其中, 所述第一表面和所述第二表面包括在绝缘构件的相对侧上的表面。

17. 根据权利要求 16 所述的连接器, 其中, 所述绝缘构件包括第一绝缘部件和第二绝缘部件, 所述第一列中的所述导电元件的所述中间部分被保持在所述第一绝缘部件中, 并且, 所述第二列中的所述导电元件的所述中间部分被保持在所述第二绝缘部件中。

18. 根据权利要求 17 所述的连接器, 其中, 所述第一列中的所述导电元件的所述触点尾线在第一方向上从所述壳体伸出, 并且所述第二列中的所述导电元件的所述触点尾线在第二方向上从所述壳体伸出, 所述第二方向与所述第一方向相反。

19. 根据权利要求 18 的连接器, 其中, 平行地安装所述多个子组件, 并且, 所述多个子组件中的每一个被附接至支撑构件。

20. 根据权利要求 14 所述的连接器, 其中:

所述连接器被配置成表面安装连接器:

所述导电元件的所述第二部分包括多个第二类型导电元件 ($1452_{1A}, 1452_{1B}, \dots, 1452_{4A}, 1452_{4B}$), 每个第二类型导电元件具有一个触点尾线, 所述多个第二类型导电元件被成对地布置;

所述多个导电元件被布置成使得所述第一列和所述第二列中的每一个包括第一类型导电元件和一对第二类型导电元件的第一重复图案;

所述第一列中的所述第一类型导电元件的所述平面部分在垂直于所述第一列的方向上与所述第二列中的多对第二类型导电元件对准; 以及

所述第二列中的所述第一类型导电元件的所述平面部分在垂直于所述第一列的方向上与所述第一列中的多对第二类型导电元件对准。

21. 根据权利要求 20 所述的连接器, 其中, 所述连接器包括第一连接器, 所述第一连接器与第二连接器相结合, 所述第二连接器与所述第一连接器配合, 所述第二连接器包括:

平行地排列的多个第二子组件, 每个子组件包括:

第二壳体;

多个导电元件, 包括:

多个第三类型导电元件, 每个第三类型导电元件具有两个表面安装触点尾线和在所述两个触点尾线之间的平面部分;

多个第四类型导电元件, 每个第四类型导电元件具有一个触点尾线, 所述多个第四类型导电元件的触点尾线被成对地布置;

其中：

在第三列和第四列中布置所述多个导电元件，所述第四列与所述第三列平行；

所述第三列和所述第四列中的每一个包括第三类型导电元件和一对第四类型导电元件的第二重复图案；

所述第三列中的第三类型的导电元件的所述触点尾线在垂直于所述第三列的方向上与所述第四列中的所述第三类型导电元件的所述触点尾线对准；

所述第三列中的所述第三类型导电元件的所述平面部分在垂直于所述第三列的方向上与所述第四列中的多对第四类型导电元件对准；以及

所述第四列中的所述第三类型导电元件的所述平面部分在垂直于所述第三列的方向上与所述第三列中的多对第四类型导电元件对准。

22. 根据权利要求 21 所述的连接器，其中，所述第一重复图案在所述第一列的一端和所述第二列的与所述第一列的一端相对的另一端处开始。

23. 根据权利要求 21 所述的连接器，其中：

所述多个导电元件的所述触点尾线中的每一个具有末尖端部分；

在所述第一连接器中，在每个子组件的所述第一列中的所述导电元件的所述末尖端部分面向所述第二列中的所述导电元件的所述末尖端部分；以及

在所述第二连接器中，在每个子组件的第三列中的所述导电元件的所述末尖端部分背对所述第四列中的所述导电元件的所述末尖端部分。

24. 根据权利要求 23 所述的连接器，其中，所述第一连接器是子卡连接器，并且所述第二连接器是底板连接器。

25. 一种印刷电路板，包括部件安装区 (900)，所述部件安装区包括：

多对信号导体焊盘 (962, 964)，其被布置在所述印刷电路板的表面上，每对信号导体焊盘被布置成彼此相邻，并且，每个信号导体焊盘包括信号通孔 (932, 934)；以及

连续接地导体焊盘，其具有蛇形形状 (910)，所述蛇形形状包括交替的图案，使得信号导体焊盘对被所述连续接地导体焊盘相互分隔开，所述连续接地导体焊盘具有多个接地通孔 (930, 936) 以及穿过所述连续接地导体焊盘的多个微通孔 (986)。

26. 根据权利要求 25 所述的印刷电路板，其中，每个信号通孔被布置在信号导体焊盘的一端。

27. 根据权利要求 26 所述的印刷电路板，其中，信号通孔被布置在与所述接地导体相邻的每对信号导体焊盘的一端处。

28. 根据权利要求 27 所述的印刷电路板，其中，所述多个接地通孔的每一个被定位成与信号通孔相邻。

高密度电连接器

技术领域

[0001] 本发明通常涉及用于连接印刷电路板的电连接。

背景技术

[0002] 在许多电子系统中使用电连接器。通常,在通过电连接器彼此连接的多个印刷电路板(“PCB”)上制造系统比将系统制造为单个组件更容易和更合算。用于互连几个 PCB 的传统布置是使得一个 PCB 作为底板。然后,通过电连接器经由底板来连接被称为子板或子卡的其他 PCB。

[0003] 电子系统已经总体上变得更小、更快和在功能上更复杂。这些改变意味着在电子系统的给定面积中的电路的数量连同电路运转频率已经在近些年来显著增加。当前的系统在印刷电路板之间递送更多的数据,并且要求在电气上能够以比甚至几年前的连接器更高的速度处理更多数据的电连接器。

[0004] 随着信号频率增加,连接器中存在更大的产生诸如反射、串扰和电磁辐射等形式的电噪声的可能性。因此,电连接器被设计成控制在不同的信号路径之间的串扰,并且控制每一个信号路径的电属性。在以往的连接模块中,为了减少信号反射,每一个信号路径的阻抗被控制为能够引起信号反射的阻抗上的突然改变。通常,通过改变在运载信号路径的导体和相邻的导体之间的距离、信号导体的横截面尺寸以及围绕信号导体的材料的有效介电常数来控制信号路径的阻抗。

[0005] 可以通过使用屏蔽来控制不同信号路径之间的串扰。可以布置信号路径,使得它们被分隔得彼此相距较远并且更接近可以被实现为接地金属板的屏蔽物。信号路径趋向于更多地电磁耦合至接地导体,而较少地彼此间电磁耦合。对于给定的串扰水平,当保持足够的接至接地导体的电磁耦合时,可以将信号路径更近地放置在一起。

[0006] 可以对单端信号以及对差分信号设计电连接器。在单个信号传导路径上运载单端信号,并且该信号为相对于公共地参考的电压。因为这个原因,单端信号路径对于可以耦合到信号连接器的任何电磁辐射敏感。

[0007] 为了避免这种敏感性,可以差分地传送信号,尤其是低电压信号。差分信号是由被称为“差分对”的一对传导路径表示的信号。在传导路径之间的电压差表示该信号。通常,差分对的两条传导路径被布置成彼此接近地延伸。如果电噪声源电磁耦合到差分对,则对于该对的每一个传导路径的影响应当是相似的。因为在差分对上的信号被当作在两条传导路径上的电压之间的差,所以耦合到差分对中的两条传导路径的公共噪声电压不影响信号。结果,与单端信号路径相比,差分对对串扰噪声不太敏感。

[0008] 在美国专利 No. 6, 293, 827、美国专利 No. 6, 503, 103、美国专利 No. 6, 776, 659 和美国专利 No. 7, 163, 421 中示出了差分电连接器的示例,这些专利都被转让给本申请的受让方,并且被通过引用整体包含在此。

[0009] 尽管电连接器设计已经提供了一般来说令人满意的性能,但是本发明的发明人已经注意到,在高速(例如,3GHz 或更高的信号频率)下,当前可获得的电连接器设计可能没

有充分地提供期望的串扰、阻抗和衰减非匹配特性，特别是对于很密集的连接器而言。

发明内容

[0010] 在此描述了多个发明思想，包括：

[0011] 改进的连接器，其具有较低的插入力和高保持力。使用从在连接器配合期间挡住杆的连接器壳体的凸起来获得力分布。开始时，在配合序列期间，杆在其整个长度上弯曲。当杆向所述壳体弯曲时，杆的中心部分接触到所述凸起，并且由于凸起接触点出现进一步的弯曲。在与凸起接触后，杆在较短的长度上弯曲，获得较高的回弹率。

[0012] 改进的表面安装电连接器，其可以承受回流处理的热量。从接线片组装该连接器，所述接线片具有面向外部的匹配接触部，所述面向外部的匹配接触部被定位来在与连接器壳体相关联的保持构件上施加平衡力。

[0013] 与其中导电元件直接通过底板连接器壳体的传统的底板连接器相反，本发明的一些实施例包括具有过渡区域的导电元件。所述过渡区域允许在列中的导电元件的匹配接触部分具有与用于那些导电元件的触点尾线不同的间隔。例如，可以沿着列以均匀的间距定位导电元件的匹配接触部分，但是触点尾线可能沿着列具有不均匀的间隔。

[0014] 在一些实施例中可以实现的不均匀间隔的优点是在相邻的列中的触点尾线可以被定位来改善信号完整性或建立更紧凑的安装区。例如，意图连接到地的在相邻列中的导电元件的触点尾线可以被对准，使得它们可以连接到在被安装了所述连接器的印刷电路板上的同一焊盘。

[0015] 在一些实施例中可以实现的另一个优点是可以有区别地成形处于列内的导电元件的尾线部分。例如，意图连接到地的导电元件的尾部部分可以比意图运载信号的那些更宽，或可以包含用于附接到印刷电路板的多个触点尾线。较宽的地部分可以控制在同一列内的导电元件的匹配接触部分中的阻抗。较宽的地部分可以替代地或补充地控制在相邻列中的导电元件的阻抗。通过使用过渡，在一个列中的信号导体对可以与在相邻列中的导电元件的较宽的接地部分对准。

[0016] 在一些实施例中，对于在每一个子组件的两列中的导电元件使用同一引线框。通过以均匀间距布置接触部分并且以非均匀间距布置尾线部分，可以对所有列使用同一引线框。当引线框以相对的方向被安装在子组件的每侧上时，可以创建如下结构，其中，在一个列中的接地导体与在相邻的列中的信号导体对准。

[0017] 提供了用于表面安装连接器的一种改进的互连系统。连接器的安装分段和可以被安装连接器的印刷电路板的连接器安装区提供了良好的信号完整性，紧凑并且在机械上牢固。所述安装区包括接地焊盘，所述接地焊盘被定位成使得多个地触点尾线可以附接到同一焊盘。通过接地焊盘的形状来促进安装区的机械完整性。在一些实施例中，接地焊盘可以是蛇形的，并且可以缠绕在列中的信号焊盘对。在其他实施例中，接地焊盘可以包括在安装区的相邻列中的信号焊盘对之间长形条。与接地焊盘的具体配置无关，接地焊盘可以与整个传导带结合。该带可以围绕信号焊盘，并且也可以减少接地位置附近的接地焊盘的边缘被焊接到安装区的情况。可以通过在接地焊盘中使用通孔或微通孔来提供进一步的机械完整性。

[0018] 上述的发明内容不是在此所述的所有发明思想的穷尽举例，并且不应当被解释为

所附的权利要求的限制。

附图说明

[0019] 并未意图按照比例绘制附图。在附图中,各个图中示出的每一个相同或近乎相同的部件用相同的标号表示。为了清楚的目的,未在每一个附图中标注每个部件。在附图中:

[0020] 图 1 是根据本发明的一些实施例的电互连系统的一部分的透视图;

[0021] 图 2 是图 1 的电互连系统的分解透视图;

[0022] 图 3 是根据本发明的一些实施例的子卡接线片子组件的透视图;

[0023] 图 4 是图 3 的子卡接线片子组件的分解透视图;

[0024] 图 5 是图 4 的第一传导塑料件的透视图;

[0025] 图 6 是图 4 的第二传导塑料件的透视图;

[0026] 图 7 是根据本发明的一些实施例的底板子组件的透视图;

[0027] 图 8 是图 7 的底板子组件的分解透视图;

[0028] 图 9A 是根据本发明的一些实施例的连接区安装区的俯视图;

[0029] 图 9B 是示出根据本发明的一些实施例的接触区域的图 9A 的连接区安装区的一部分的放大俯视图;

[0030] 图 9C 是根据本发明的一些替代实施例的连接区安装区的俯视图;

[0031] 图 9D 是根据本发明的一些替代实施例的连接区安装区的俯视图;

[0032] 图 10 是图 3 的子卡接线片子组件的匹配部分的被部分切除的透视图;

[0033] 图 11 是根据本发明的一些实施例的与底板子组件匹配的子卡接线片子组件的被部分切除的透视图;

[0034] 图 12 是根据本发明的一些实施例的子卡接线片子组件的前壳部分的透视图;

[0035] 图 13 是图 12 的前壳部分的不同透视图;以及

[0036] 图 14 是根据本发明的一些实施例的底板子组件的引线框件的透视图。

具体实施方式

[0037] 本发明在其应用上不限于在下面的说明中给出或在附图中图示的部件构造和布置的细节。本发明能够具有其他实施例,并且能够以各种方式被实施或执行。而且,在此使用的措辞或术语用于说明的目的而不应当被看作限制性的。在此的“包括”、“具有”或“包含”及其变化形式的使用意味着涵盖其后列出的项目及其等同物及另外的项目。

[0038] 参见图 1 和 2,示出电互连系统 100 的例证部分。电互连系统 100 包括子卡-子卡连接器 102 和底板连接器 104,其中的每一个被附接到要由互连系统 100 连接的基板。在这个示例中,子卡-子卡连接器 102 附接到被构成为子卡 130 的印刷电路板。底板连接器 104 附接到被构成为底板 150 的印刷电路板。

[0039] 子卡-子卡连接器 102 被设计成与底板连接器 104 匹配,以在底板 150 和子卡 130 之间产生电传导路径。这些传导路径可以运载信号或参考电压,如电源和地。通过经由互连系统 100 互连子卡 130 和底板 150,产生允许子卡 150 上的电部件作为包括底板 150 的系统的一部分来工作的电路路径。

[0040] 尽管没有明确示出,互连系统 100 可以互连多个子卡,该多个子卡具有与类似的

底板连接器匹配的类似的连接器。结果,电子系统可以包含通过底板 150 连接的多个子卡。但是出于简明的目的,仅示出一个这样的子卡。因此,通过互连系统连接的连接器和子组件的数量和类型不是对于本发明的限制。

[0041] 图 1 和图 2 示出使用直角底板连接器的互连系统。应当明白,在其他实施例中,电互连系统可以包括连接器的其他类型和组合,并且在此所述的发明思想可以被广泛地应用于多种类型的电连接器。例如,在此所述的思想可以被应用到其他直角连接器、夹层连接器、卡边连接器或芯接线片插口。

[0042] 在图 1 中所示的实施例中,子卡-子卡连接器 102 和底板连接器 104 均由并列安装的多个子组件组装而成。虽然图 1 示出仅被部分地加装了子组件的连接器,但连接器能够加装可被并排安装的任意数量的子组件。可以以约为 1.5mm 和 2.5mm 之间的间隔来安装子组件。作为一个示例,子组件之间中心线到中心线的间隔可以大致为 2mm。

[0043] 子组件中的每一个包含一组导电元件,当底板连接器 104 和子卡连接器 102 被各自配合时,该一组导电元件通过互连系统 100 形成电路路径。因此,连接器中的接线片子组件的数量可以按照所期望的经过互连系统的传导路径数量而改变。

[0044] 在图示的实施例中,每个子组件包含一个或多个接线片。每个接线片具有被保持在壳体中的导电元件。在图 1 的示例中,每个接线片具有单列导电元件,并且每个子组件有两个接线片。因此,每一个接线片子组件包含两列导电元件。

[0045] 子卡连接器 102 可以包括多个接线片子组件 120。可以以任何适当方式机械地耦接接线片子组件。在图 1 的示例中,接线片子组件 120 中的每一个附接到被图示为加固件 110 的支撑构件。同样,底板连接器 104 可以包括多个安装至加固件 142 的底板接线片子组件 140。

[0046] 在图 1 中,出于简明的目的示出了一个接线片子组件 120 和两个接线片子组件 140。然而,可以向加固件 110 或 142 安装任意数量的接线片子组件,其中每个接线片子组件可以具有与接线片子组件 120 或 140 相同的形状。

[0047] 在电互连系统 100 的一些实施例中,加固件 110 或 142 具有能够卡合接线片子组件的狭缝、孔、槽或其他形状。如图 2 中所示,加固件 110 包括多个平行的狭缝 112,可以经由狭缝 112 附接接线片子组件 120 的附接形状。类似的狭缝被包括在加固件 142 中以用于底板接线片子组件 140 的附接。

[0048] 接线片子组件可以包括用于卡合加固件以将每个接线片子组件相对于彼此定位并进一步防止旋转的附接形状。当然,本发明在这点上不受限制,并且不需采用加固件。进一步地,尽管加固件被示出为附接到多个接线片子组件的上部和侧部,但是本发明在这点上不受限制,因为可以采用其他适当的位置。

[0049] 与接线片子组件被保持在一处的方式无关,每个接线片子组件中的导电元件可以具有任意适当的形状,并且可以包括任意数量或类型的导电元件。在所说明的实施例中,把被配置成运载信号的导电元件成对地分组。列中的每一对由被配置成接地导体的另一导电元件分隔开。在所说明的实施例中,每一列包括 4 个这样的对。因此,诸如接线片子组件 120 的每一个接线片子组件可以包含 8 个对。在一些实施例中,可以以在 2mm 的数量级上的中心到中心距离来分隔接线片子组件。这样的配置导致每英寸提供大约 100 对的连接器(每厘米 40 对)。在其他实施例中,提供了其他密度。

[0050] 与导电元件的数量和功能无关,每个导电元件可以具有匹配接触部分、触点尾线和连接两者的中间部分。该匹配接触部分可以被定形成与互补的连接器中的匹配接触部分实现电连接。该触点尾线可以被定形成用于附接至基板(如印刷电路板)。该中间部分可以被定形成通过连接器传递信号而不产生实质的衰减、串扰或信号的其他失真。

[0051] 在所说明的实施例中,每个子卡接线片子组件 120 具有匹配部分,该匹配部分包括在接线片中的导电元件的匹配接触部分。该匹配部分可以在子卡连接器 102 与底板连接器 104 配合时位于两个底板接线片子组件 140 之间。相反,除了位于底板连接器 104 端口处的底板子组件之外,还可以在配合时将每个底板接线片子组件 140 放置在两个接线片子组件 120 之间。

[0052] 在所说明的实施例中,所有的子卡接线片子组件大体相同,并且每个子卡接线片子组件在匹配部分的两个相对侧上具有匹配接触部。匹配接触部实现与在底板接线片子组件 140 上的对应的匹配接触部的电连接。在底板连接器 104 中的所有接线片子组件也可以大体相同,并且也可以在两侧上具有匹配接触部。但是,因为在底板连接器 104 的端部的接线片子组件仅与一个接线片子组件 120 卡合,所以这些子组件可以具有与其他接线片子组件 140 不同的形状。例如,在连接器 140 的一端或两端处的接线片子组件可以仅在一侧上具有匹配接触部。匹配接触部可以在向内面对底板连接器 140 的表面上,并且在面向外的表面上可以没有匹配接触部。

[0053] 为了实现与子卡连接器 102 和底板连接器 104 内的信号迹线或其他导电元件的电连接,子卡连接器 102 和底板连接器 104 通过触点尾线耦接到子卡 130 和底板 150。在子卡 130 和底板 150 上的导电元件被成形和定位成与来自子卡连接器 102 和底板连接器 104 的导电元件的触点尾线对准。被定位成与来自连接器(例如连接器 102 或 104)的触点尾线卡合的子卡 130 或底板 150 上的导电元件的图案有时被称为连接器“安装区”。

[0054] 在所说明的实施例中,子卡 130 和底板 150 具有表面安装触点尾线,意图将该表面安装触点尾线焊接至印刷电路板表面上的焊盘。因此,连接器安装区包括表面焊盘。为了实现与印刷电路板内的导电结构的连接,可以使通孔穿过焊盘并与印刷电路板内的导电元件交叉。对于在安装区上的信号焊盘,通孔与印刷电路板内的信号迹线交叉。穿过安装区中的接地焊盘的通孔与在印刷电路板内的接地面交叉。

[0055] 因此,图 1 和图 2 图示包含表面安装焊盘的子卡安装区 132,其中通孔穿过焊盘以实现与子卡 130 内的信号迹线和接地面的连接。类似地,底板安装区 152 包含表面安装焊盘,并且通孔穿过焊盘以实现与底板 150 内的信号迹线和接地面的连接。

[0056] 被成形来运载信号的在连接器 102 和 104 内的导电元件可以附接到在相应的安装区中的信号焊盘,该信号焊盘耦接到在印刷电路板内的信号迹线。同样,被成形来作为地的导电元件可以通过安装区连接到在印刷电路板内的地平面。地平面提供用于诸如在子卡 130 上的电子部件的电子部件的参考电平。地平面可以具有大地或相对于大地为正或负的电压,因为任何电压电平可以作为参考电平。子卡连接器 102 和底板连接器 104 的导电元件可以具有适当的形状。在图 1 的视图中看不到子卡连接器 102 的匹配接触部分。然而,在所说明的实施例中,子卡连接器 102 的匹配接触部被成形为顺从性杆。每一个接触可以包括一个或多个顺从性杆。例如,图 2 图示该匹配接触部包括两个平行的杆。

[0057] 在底板连接器 104 中的匹配接触部被成形得与来自子卡连接器 102 的匹配接触部

匹配。在其中来自子卡连接器 102 的匹配接触部被成形为杆的所说明的实施例中,在底板连接器 104 中的匹配接触部可以被成形来提供表面,顺从性杆可以压着该表面。

[0058] 在图 1 和 2 的示例中,底板接线片子组件 140 具有底板壳体,底板壳体包括部分 810 和壳体部分 830。这些部件被成形使得在底板接线片子组件中的多个导电元件的匹配接触部分被暴露。在其中一个接线片子组件包括两列导电元件的所描述的实施例中,可以在壳体的两个相对表面之一中暴露一列匹配接触部分。在图 2 中可以看出,将一列导电元件的暴露部分暴露出来形成匹配接触部 148。在所说明的实施例中,匹配接触部 148 具有刀片形状,但是可以使用其他适当的触点配置,因为本发明在这一点上不受限。

[0059] 图 2 也图示在子卡连接器 102 和底板连接器 104 的每一个内的导电触点的尾部部分。被一起示出为触点尾线 126 的子卡连接器 102 的尾部部分在子卡接线片的每一个的壳体之下延伸,并且被适配成附接到子卡 130。被一起示出为触点尾线 146 的底板连接器 104 的尾部部分在底板壳体部分 810 之下延伸,并且被适配成附接到底板 150。在此,触点尾线 126 和 156 是表面安装触点,并且具有被适配成使用回流操作焊接到子卡安装区 132 或底板安装区 152 的触点焊盘的弯曲引脚的形式。然而,其他配置也是适当的,诸如表面安装元件触点、弹簧触点、可焊接引脚、压入配合件等的其他形状,因为本发明在这一点上不受限。

[0060] 互连系统 100 的部件可以由任何适当材料以任何适当形式形成。在一些实施例中,子卡子组件和底板子组件两者的壳体部分可以由绝缘材料模塑。适当的材料的示例是液晶聚合物 (LCP)、聚苯硫 (PPS)、高温尼龙或聚丙烯 (PPO)。可以使用已知在电连接器的制造中使用的其他材料以及任何其他适当材料,因为本发明在这一点上不受限。

[0061] 在一些实施例中,可以使用包含一个或多个填充剂的粘合剂来形成壳体部分,该一个或多个填充剂可以被包括来控制壳体的电子或机械属性。上述的材料以及环氧树脂和其他材料适合于在根据本发明的一些实施例的制造连接器中用作粘合剂材料。例如,被填充在体积上为 30% 的玻璃纤维的热塑 PPS 可以用于形成底板连接器结构。这样的材料可以被模塑来形成连接器的壳体。在一些实施例中,可以在插入模塑操作中在连接器中的一些或全部导电元件周围模塑这样的材料。然而,可以使用任何适当的制造技术来形成根据本发明的实施例的连接器。

[0062] 在一些实施例中,一些壳体部件可以被形成来提供位于用于提供优选的串扰或其他噪声的衰减的位置的电损耗部分。如下面更详细说明的那样,可以在绝缘壳体中使用部分导电的填充剂来形成这样的部分。但是,可以以任何适当的方式来形成这样的部分。每一个连接器的导电元件也可以由任何适当的材料构成,该材料包括传统上用于电连接器的制造的材料。在一些实施例中,导电元件是金属的。适当的金属的示例包括磷青铜、铍铜和其他铜合金。可以从这样的材料的接线片压印和形成导电元件,或可以以任何其他适当方式制造导电元件。

[0063] 为了便利接线片的制造,可以通过一个或多个载体条(未示出)将信号导体和接地导体压印以固定在一起,直到在导电元件上模塑了壳体。在一些实施例中,对于在单个场接线片上的许多接线片压印信号导体和接地导体。该接线片可以是金属的或可以是导电的任何其他材料,并且提供用于在电连接器中建立导电元件的适当的机械属性。磷青铜、铍铜和其他铜合金是可以使用的材料的示例。

[0064] 可以通过载体条将导电元件保留在期望的位置,并且可以在接线片的制造期间容

易地处理导电元件。一旦在导电元件周围模塑了壳体材料,则可以切断载体条以分离导电元件。

[0065] 可以以任何适当方式来形成接地导体和信号导体。例如,可以向相应的导体形成两个独立的引线框,可以在导电元件周围模塑壳体之前覆盖这两个独立的引线框。又如,可以不使用引线框,并且可以在制造期间使用单独的导电元件。应当明白,根本不必执行在一个或两个引线框或单独的导电元件上的模塑,因为可以通过向预先形成的壳体部分内插入接地导体和信号导体或以任何其他适当方式来组附接线片。

[0066] 在一些实施例中,加固件 110 和 142 可以是压印的金属构件。但是,可以明白,支撑构件可以由用于适当地提供结构的任何适当材料构成。例如,支撑构件可以由可以用于形成连接器壳体的介质材料的任何一种形成。

[0067] 参见图 3 和图 4,图示根据本发明的一些实施例的接线片子组件 120 的另外的细节。可以在图 4 的分解视图中看出,接线片子组件 120 可以包括多个接线片。在图 4 的示例中,接线片子组件 120 由两个接线片 410 和 420 构成。

[0068] 在所说明的实施例中,每一个接线片具有壳体 and 一系列导电元件。每列可以包括:被成形来作为信号导体的导电元件;以及,被成形来作为接地导体的导电元件。接地导体可以位于接线片内,以最小化在信号导体之间的串扰或控制连接器的电属性。在此,信号导体被成对地定位,该对被配置来运载差分信号,并且接地导体被定位成彼此相邻。

[0069] 导电元件可以被固定在壳体内,可以从一个或多个件组装壳体。例如,可以使用包括后接线片壳体 310 和前接线片壳体 330 的壳体来形成接线片子组件 120。在一些实施例中,也可以以多个件来形成后接线片壳体 310。每件后接线片壳体 310 可以形成为接线片的一部分,诸如接线片 410 和 420(图 4)。

[0070] 在所说明的实施例中,导电元件的中间部分被固定在后接线片壳体 310 内。可以通过在一系列导电元件周围模塑绝缘材料来建立这样的结构。如所示出的那样,导电元件的匹配接触部分和触点尾线从后接线片壳体 310 延伸。例如,接线片 420 的匹配接触部分 124_1 从接线片 420 的后接线片壳体 310 延伸,并且接线片 410 的触点部分 124_2 从接线片 410 的后接线片壳体 310 延伸。

[0071] 来自接线片 410 和 420 的每一个的匹配接触部分可以位于前接线片壳体 330 中,使得在接线片子组件 120 的每侧上的匹配接触部 124_1 和 124_2 被在前接线片壳体 330 中的中间件 1010 分隔。中间件 1010 可以提供用于前接线片壳体 330 的结构支撑,并且电分离在接线片子组件 120 中的多列导电元件。

[0072] 如所示出的那样,匹配接触部分是在杆的外表面上具有接触区域的顺从性杆。在此,在杆上的隆起上形成接触表面。为了增强电接触,这样的隆起的凸表面可以被涂布金和/或单独并且抗氧化的其他材料。但是,可以使用其他适当的手段来建立接触表面。与如何建立接触表面无关,它可以暴露在前接线片壳体 330 中,使得在将子卡连接器与底板连接器配合时,接触表面将被暴露来用于与来自底板连接器的匹配接触部分匹配。

[0073] 为了在接触表面上提供顺从性和力以用于配合,前接线片壳体 330 被成形使得匹配接触部 124_1 的匹配接触部分的每一个可以向中间件 1010 弯曲。这样的弯曲在匹配期间提供的顺从性,并且产生弹簧力,该弹簧力将来自子卡连接器的匹配接触部分压向来自底板连接器的对应的匹配接触部分。

[0074] 为了增强顺应性移动量和弹簧力,可以将匹配接触部分从中间件 1010 向外弯曲,使得它们被偏移来提供向外的力。匹配接触部分 124_1 的末端可以被保留在前接线片壳体 330 内。在所说明的实施例中,每一个末端可以被固定在接近前接线片壳体 330 的前端的凸出物或类似形状的结构下。因为匹配接触部分 124_1 的偏移,所以在不匹配的状态中,它们可以向外压在凸起物上。该凸起物可以被定形和定位成允许触点部分在配合时向中间件 1010 移动。

[0075] 在所说明的实施例中,可以使用分离匹配接触部分的末端的材料来形成前接线片壳体 330 的凸起物。在这样的实施例中,凸起物可以与一系列槽 1250 相似,如以下结合图 12 所述。

[0076] 在图 3 中所示的实施例图示接线片子组件 120 的壳体可以具有一个或多个附接部件,使得接线片子组件可以形成为连接器。在图 3 的示例实施例中,每一个附接部件向外凸出,使得与互连系统 100 的对应的加固件建立结构连接。但是,其他形状的附接部件是可能的,包括其中来自支撑构件的凸出物与在接线片子组件上的部件接合的互补附接部件。

[0077] 后接线片壳体 310 包括以允许与在加固件 110 的对应插槽 112 建立可滑动的连接的配置成形的附接部件 312。后接线片壳体 310 也具有允许在连接时与在加固件 110 中的对应狭缝进行简单插入的附接部件 328。类似地,前接线片壳体 330 包括附接部件 334。在所说明的实施例中,附接部件 334 可以被成形使得能够与加固件 110 可滑动地连接。

[0078] 也可以在接线片壳体中形成其他部件。例如,可以在壳体中包含对准部件。如上所述,当子卡和底板连接器匹配时,每一个子卡接线片子组件 120 适配在两个底板接线片子组件 140 之间。为了将连接器引导到这种对准中,子卡接线片子组件 120 和底板接线片子组件 140 可以包括互补对准部件,该互补对准部件被定位使得当这些部件接合时,子卡接线片子组件 120 将相对于底板接线片子组件 140 具有期望的位置。在图 3 的示例中,对准部件 332 可以被插入在底板接线片子组件 140 的侧壁 840_1 和 840_2 中的凹槽 144 内(图 1)。但是,可以使用任何其他适当的对准部件,不论它们本身在连接器上或作为互连系统 100 的一部分。

[0079] 如图 3 中的实施例中所示,子卡接线片子组件 120 可以是直角连接器,该直角连接器具有穿过直角的导电元件。结果,对于这种配置,导电元件的相对端从接线片子组件的相邻的两个垂直边延伸。导电元件的那些端形成匹配接触部分和触点尾线。

[0080] 如图 3 中所示,每一个导电元件具有可以连接到子卡 130 的至少一个触点尾线,该至少一个触点尾线被一起示出为触点尾线 126。在此,以两列编组触点尾线,每一个列与在接线片子组件 120 中的接线片之一相关联。在每列中的触点尾线可以被进一步划分为近似均匀地间隔的触点尾线的组,每组被比在组中的人之间的间隔更宽的间隔分隔。因此,触点尾线 126 可以被编组为在接线片子组件 120 的一列中的触点尾线 326_1 、 \dots 、 326_5 和另一列中的触点尾线 336_1 、 \dots 、 336_4 。在所说明的实施例中,除了在每列的结尾的组之外,每组包含四个触点尾线,两个对应于差分对的信号导体,并且两个对应于位于与对的任何一侧相邻的列中的接地导体。

[0081] 在所说明的实施例中,在接线片子组件 120 内的相邻列中的触点尾线的组部分地重叠。如所示出的那样,在一列中的接地导体的触点尾线与在相邻列中的接地导体的触点尾线对准。相反,与每对信号导体相关联的触点尾线与在相邻列中的两组之间的间隔对准。

当多个接线片子组件并排对准以形成连接器时,这个图案在连接器上逐列重复。如下面更详细说明的那样,这样的配置有助于使能高密度连接器的紧凑安装区。

[0082] 如所示出的那样,以其中端前后弯曲以形成表面的钩状配置将触点尾线 126 成形,该表面适当地提供到在子卡 130 上的单独焊盘的电通信。在图 1 中,触点尾线 126 通过使用表面安装印刷电路板制造处理被焊接到子卡安装区 132 而与子卡 130 形成电连接。但是,任何适当方法可以用于将连接器附接到基板,并且触点尾线可以针对特定的制造处理被适当地成形,以用于将连接器附接到印刷电路板或其他基板。

[0083] 在一些实施例中,在接线片子组件中的所有导电元件的触点尾线可以是相同的形状,并且可以在同一方向上对准。然而,在所说明的子卡接线片子组件的实施例中,在相邻列中的导电元件的焊盘形状的部分的末端在相反的方向上面对。如所示出的那样,在接线片的相邻列中的触点尾线的远处部分或趾部分彼此面向。

[0084] 另外,在触点尾线的端部处的焊盘形状的部分可以是不同大小的。如所示出的那样,用于与接地导体相关联的触点尾线的焊盘形状部分比与信号导体相关联的那些短。因为导体组的方向和地触点尾线的大小,与在相邻列中的接地导体相关联的触点尾线可以附接到同一焊盘。结果,所描述的配置导致紧凑的连接器安装区,如以下结合图 9A、9B 和 9C 更详细说明的那样。

[0085] 每一个导电元件的相对端可以形成匹配接触部分。在接线片子组件 120 中的匹配接触部分被一起示出为匹配接触部 124,其中每一个可以形成到在底板接线片子组件 140 中的对应的导电元件的可分离的连接。在此,匹配接触部 124 全部是相同的大小,并且被以相同的中心至中心间隔安装。在图 3 中看不清在接线片子组件 120 的一侧上的双杆接触 324₁、...、324₁₃。匹配接触部分也可以位于接线片子组件 120 的另一侧上,但是在图 3 的视图中看不到。

[0086] 在接线片子组件 120 的两侧上(在图 3 中仅示出一侧),面向外的匹配接触部 124 与前接线片壳体 330 接合,使得匹配接触部端部可以滑动到模塑在壳体中的凸起物下。面向外的匹配接触部分允许一旦接线片子组件 120 和底板接线片子组件 140 匹配则出现适当的连接。在这一点上,在前接线片壳体 330 和匹配接触部 124 的接合时,在前接线片壳体 330 中的绝缘材料将匹配接触部的一侧与另一侧分离。但是,前接线片壳体 330 的前边具有比在触点 124 的匹配接触部表面之间的间隔小的宽度。结果,能够在前接线片壳体的侧内访问匹配接触部分,其中,匹配接触部可以与在互补连接器中的匹配接触部分匹配。

[0087] 在所描述的实施例中,以适合于用作差分电连接器的配置来成对地编组作为信号导体的导电元件。然而,用于单端使用的实施例是可能的,在单端使用中,均匀地分隔导电元件,而没有指定的接地导体分隔信号导体或在每一个信号导体之间使用接地导体。

[0088] 图 4 图示接线片子组件 120 的分解视图,接线片子组件 120 包括连接器接线片 410 和 420、单独塑料插入 510 和 610 和前接线片壳体 330。这些部分可以分离地形成并且以任何适当方式来固定在一起。作为一个示例,可以使用诸如环氧树脂的粘合剂来将部件固定在一起。替代地,可以使用诸如卡扣适配或紧配合部件的一个或多个附接部件来将该部分固定在一起。作为另一种可能,可以使用铆接或铆锁过程,其中,。在一个部分上的凸出物通过在另一个部分中的孔而延伸。凸出物的延伸部分可以变形以具有大于该孔的直径,以防止这些部分分离。凸出物可以以任何适当方式变形,例如通过应用压力或与软化凸出物

的热量组合的压力。

[0089] 与用于组装所述部分的机制无关,可以以任何适当的顺序来组附接线片子组件的部分。例如,在一些实施例中,导体接线片底板连接器 1040 可以包含附加插脚,诸如插脚 452 和 454。两种类型的插脚可以被定位以与在有损插入物 510 中的孔对准。插脚 454 可以顶着有损插入物 510 的表面变形,以将有损插入物铆锁到接线片 510。类似的插脚 442 可以从接线片 420 凸出。插脚 442 可以通过在有损插入物 610 中的孔,并且变形以将有损插入物 610 紧固到接线片 420。

[0090] 可以使用类似的铆锁技术来将前接线片壳体 330 附接到接线片 410 和 420。在图 4 的实施例中,前接线片壳体 330 包括插脚 1210。插脚 1210 可以被定位使得当接线片 420 的导电元件的匹配接触部分位于前接线片壳体 330 中时,插脚通过在接线片 420 中的孔。如所示出的那样,插脚 1210 被定位来通过在接线片 420 中的孔 460 和在有损插入物 610 中的孔,诸如孔 644。该插脚可以变形以将接线片 420 和有损插入物 610 固定到前接线片壳体 330。

[0091] 可以使用类似的手段来将接线片 410 和有损插入物 510 固定到前接线片壳体 330。在前接线片壳体 330 的相对表面上(在图 4 中未示出)的与插脚 1210 类似的插脚可以通过在有损插入物 510 和接线片 410 上的类似孔(未编号)。那些插脚然后可以变形。

[0092] 有损插入物 510 和 610 分别向接线片 410 和 420 的附接和接线片 410 和 420 向前接线片壳体 330 的附接可以提供接线片子组件 120 的部件的充分附接。为了提供另外的机械完整性,可以包括另外的附接部件。例如,可以使用附接部件来将接线片 410 和 420 彼此附接。在图 4 的实施例中,插脚 452 通过在有损插入物 510 中的孔 552。插脚 452 继续通过诸如孔 444 的在接线片 420 中的孔和诸如孔 644 的在有损插入物 610 中的孔。插脚 452 的扩展部分可以然后顶着有损插入物 610、紧固接线片 410、有损插入物 510、接线片 410 和有损插入物 610 的表面变形,并且在接线片 410 和 420 之间固定前接线片壳体 330。

[0093] 在所说明的实施例中,插脚 452 被定位使得在容纳插脚 452 的接线片 420 中的孔不通过容纳信号导体的区域。而是,插脚 452 被定位在接线片 410 的一对信号导体之上。因为在接线片 410 中的多对信号导体与在接线片 420 内的接地导体对准,所以这种对准将容纳插脚 452 的孔定位在接线片 420 内的接地导体之上。因此,如果孔穿透导电元件,则用于附接的通过接线片 410 或 420 的任何孔将通过接地导体,其中,在信号完整性上的影响较小。

[0094] 可以使用可以以任何适当顺序执行的任何适当数量的铆锁操作来将部件固定在一起。例如,可以使用一个操作来将有损插入物 510 附接到接线片 410。在随后的操作中,插脚 442、452 和 1210 可以全部变形。在同一操作中,通过接线片 410 的来自前壳部分的插脚可以同时变形,使得可以在两个独立的操作中附接接线片子组件 120 的所有部件。但是,其他序列是可能的。例如,可以在独立的操作中将有损插入物 610 紧固到接线片 420,导致三个铆锁操作。

[0095] 可以通过将热塑材料注塑成型为期望的形状来整体或部分地形成接线片子组件 120 的部件。但是,可以使用以期望的形状形成部件的任何适当方法。为了形成接线片 410 和 420,可以在导电元件周围模塑绝缘材料。该绝缘材料可以被成形得形成后接线片壳体 310,并且其中嵌入导电元件的部分。可以独立地由绝缘材料模塑前接线片壳体 330。也可

以使用具有提供期望的有损属性的单独填充物的热塑材料来在独立的操作中模塑有损插入物 510 和 610。

[0096] 在所图示的实施例中,独立地形成接线片子组件 120 的部件,以允许使用具有不同的材料属性的材料。在这一点上,可以在接线片子组件 120 的部件构件中使用任何适当数量和类型的材料。但是,可以组合不同的材料,即使未独立地形成部件。例如,可以使用两个狭缝模数来以通过将有损插入物 510 铆锁到接线片 410 而获得的形状来组合绝缘和有损材料。

[0097] 在一些实施例中,接线片子组件 120 可以具有开口,诸如窗口或孔。这些开口可以用于多个目的,例如包括:保证在注塑成形处理期间正确地定位导电元件;如果期望的话则便利插入具有不同电属性的材料;以及,用于将接线片子组件 120 的部件附接在一起。

[0098] 如图 4 中所示,导体接线片 410 包括匹配接触部 1242,匹配接触部 1242 电连接到触点尾线 336,并且相对于触点尾线 336 垂直定位。在一些情况下,可以通过多个信号路径来连接触点尾线 1242 和触点尾线 336。可以将诸如介质材料的任何适当的电绝缘材料围绕信号路径。结果,每一个接线片可以包含在信号路径附近中的升高部分 412。

[0099] 参见图 5,更详细地示出有损插入物 510。有损插入物 510 包括附接孔,诸如孔 552 和 554。一些附接孔比其他孔大。图 5 图示大于附接孔 554 的附接孔 552。这样的大小允许附接孔 552 容纳位于导体接线片 410 上的附接插脚 452。类似地,附接孔 554 被定形成容纳位于导体接线片 410 上的附接引脚 454。

[0100] 而且,有损插入物 510 包括肋条 556,肋条 556 被定形并且定位成适合于在升高部分 412 之间。如图 4 中所示,可以抬高包含信号导体的接线片 410 的部分 412,例如信号路径 412,以在多对信号导体之间在前接线片壳体 330 中留下槽。脊状物 556 被成形和定位成适配在这些槽内。在这一点上,槽 556 允许有损插入物 510 相对于接线片 410 具有互补形状。

[0101] 有损插入物 510 可以由任何适当的有损材料构成。在感兴趣的频率范围上单独但是具有一些损耗的材料在此一般被称为“有损”材料。可以从有损介质和/或有损导电材料形成电有损材料。感兴趣的频率范围取决于在使用这样的连接器的相同的操作参数,但是一般在大约 1GHz 和 25GHz 之间,虽然在一些应用中对于更高的频率或更低的频率感兴趣。一些连接器设计可以具有仅跨越这个范围的一部分的感兴趣的频率范围,诸如 1 至 10GHz 或 3 至 15GHz 或 3 至 6GHz。

[0102] 可以从传统上被看作介质材料的材料形成电有损材料,传统上被看作介质材料的材料例如是在感兴趣的频率范围内具有比大约 0.003 更大的电损耗正切的材料。“电损耗正切”是材料的复数介电常数的虚数部分与实数部分的比率。也以从下述材料形成电有损材料:该材料一般被当作导体但是在感兴趣的频率范围上是较差的导体,包含充分地散布有助于它们不提供高电导率的粒子或区域,或否则被制备得具有导致在感兴趣的频率范围上的较弱的体电导率的属性。电有损材料通常具有下述电导率:大约 1 西门子/米至大约 6.1×10^7 西门子/米,优选地是大约 1 西门子/米至大约 1×10^7 西门子/米,并且最优选地是大约 1 西门子/米至大约 30,000 西门子/米。在一些实施例中,可以使用具有在大约 25 西门子/米至大约 500 西门子/米之间的体电导率的材料。作为具体示例,可以使用具有大约 50 西门子/米的电导率的材料。

[0103] 电有损材料可以部分地是导电材料,诸如具有在 $1\ \Omega/\text{平方}$ 和 $10^6\ \Omega/\text{平方}$ 之间的表面电阻率的导电材料。在一些实施例中,电有损材料具有在 $1\ \Omega/\text{平方}$ 和 $10^3\ \Omega/\text{平方}$ 之间的表面电阻率。在一些实施例中,电有损材料具有在 $10\ \Omega/\text{平方}$ 和 $100\ \Omega/\text{平方}$ 之间的表面电阻率。作为具体示例,该材料可以具有在 $20\ \Omega/\text{平方}$ 和 $40\ \Omega/\text{平方}$ 之间的表面电阻率。

[0104] 在一些实施例中,通过向粘合剂加上包含导电粒子的填充物来形成电有损材料。可以被用作填充物以形成电有损材料的导电粒子的示例包括由纤维、薄接线片或其他粒子形成的碳或石墨。具有粉末、薄接线片、纤维或其他粒子的形状的金属也可以用于提供适当的电有损属性。替代地,可以使用填充物的组合。例如,可以使用镀金属的碳粒子。银和镍是用于纤维的适当金属镀层。可以单独地或与诸如碳薄接线片的其他填充物组合地使用涂布的粒子。在一些实施例中,在填充物元素 295 中布置的导电粒子一般可以均匀地被各处布置,使得填充物元素 195 的电导率一般不变。对于其他实施例,填充物元素 295 的第一区域可能比填充物元素 295 的第二区域更导电,使得电导率可以改变,并且因此在填充物元素 295 内的损失量可以改变。

[0105] 粘合剂或基体可以是设置、固化或可以用于定位填充物材料的任何材料。在一些实施例中,粘合剂可以是热塑材料,诸如传统上在电连接器的制造中使用来便利作为电连接器的制造的一部分将电有损材料模塑为期望形状和位置的热塑材料。这样的材料的示例包括 LCP 和尼龙。然而,可以使用粘合剂材料的许多替代形式。诸如环氧树脂的可固化材料可以作为粘合剂。替代地,可以使用诸如热固树脂或粘结剂的材料。而且,虽然可以使用上述的粘合剂材料来通过在导电粒子填充物周围形成粘合剂来建立电有损材料,但是本发明不限于此。例如,可以例如通过向塑料壳体施加导电涂层来将导电粒子浸渍到形成的基体材料内或可以涂布到形成的基体材料上。在此使用的术语“粘合剂”涵盖下述材料:该材料封装填充物,被浸渍填充物或作为用于支撑填充物的衬底。

[0106] 优选的是,填充物以足够的体积百分比存在,以允许从粒子到粒子建立导电路径。例如,当使用金属纤维时,纤维可以在体积上占大约 3% 至 40%。填充物的数量可能影响材料的导电属性。

[0107] 可以在市场上购买填充的材料,诸如 Ticona 的在商标 Celestran[®] 下销售的材料。也可以使用有损材料,诸如被填充了有损导电碳的粘结剂粗加工成品,诸如由美国的马萨诸塞州的 Billerica 的 Techfilm 销售的那些。这种粗加工成品可以包括被填充碳粒子的环氧树脂粘合剂。粘合剂围绕碳粒子,碳粒子作为粗加工成品的加固件。这样的粗加工成品可以被插入接线片内,以形成壳体的全部或一部分。在一些实施例中,粗加工成品可以通过在粗加工成品中的粘结剂来附着,该粘结剂在热处理过程中可以固化。可以使用各种形式的加固纤维,以编织形式或未编织形式的、涂布的或未涂布的。未编织的碳纤维是一种适当的材料。可以使用诸如由 RTP 公司销售的定制混合物的其他适当材料,因为本发明在这个方面不受限。

[0108] 图 6 示出被适配成附接到接线片 420 的有损插入物 610。在此,接线片 420 类似于接线片 410,但是匹配接触部表面面向相反方向,并且在每一个中的触点尾线形成具有不同配置的列。这些差别不要求不同的构造技术。因此,可以使用多个附接孔 642 和 644 与脊状物 646 与有损插入物 510 类似地建立有损插入物 610。在所说明的实施例中,附接孔 642 被设计来容纳来自接线片 420 的附接引脚 442。附接孔 644 被设计用于插入来自接线

片 410 的附接插脚 452。与有损插入物 510 的脊状物 556 类似,脊状物 646 被成形为适合于在接线片 420 中的互补槽内。

[0109] 可以在底板接线片子组件 140 中使用在接线片子组件 120 中使用来提供期望的电子和机械特性的构造技术的一些或全部。在所说明的实施例中,底板接线片子组件 140 象接线片子组件 120 那样包括用于提供期望的信号传输属性的特征。可以以列来布置在底板接线片子组件 140 中的信号导体,每列包含被散布接地导体的差分对。接地导体可能相对于信号导体较宽。而且,相邻的列可以具有不同的配置。在一些实施例中,在一列中的一对信号导体可以与在另一列中的接地导体对准。在这个方面,在一列中的信号对可以比在相邻列中的信号对更接近接地导体。虽然接地导体不逐列对准,所以来自在一个列中的接地导体的触点尾线可以与来自在相邻列中的接地导体的触点尾线对准,以便利将在相邻列中的接地导体附接在连接安装区的同一焊盘上。

[0110] 参见图 7 和图 8,底板接线片子组件 140 具有多个导电元件,该多个导电元件被成形和定位来在接线片子组件 120 的匹配接触部 124 和底板 150 之间提供电连接。在所说明的实施例中,底板接线片子组件 140 包括凹槽 144_1 和 144_2 ,凹槽 144_1 和 144_2 与在接线片子组件 120 的子卡前接线片壳体 330 的任何一侧上的附接部件 331 接合。附接部件 850_1 和 850_2 (图 6) 与底板加固件 142 (图 1) 接合,以并排地固定多个底板接线片子组件 140。

[0111] 底板接线片子组件 140 的导电元件被定位使得它们的匹配接触部分与在接线片子组件 120 中的导电元件的匹配接触部分对准。因此,图 7 示出以多个平行列布置的在底板接线片子组件 140 中的导电元件。在所说明的实施例中,平行列的每一个包括多个信号导体,该多个信号导体被构造为差分对并且在每对之间有相邻的接地导体。在所说明的实施例中,接地导体的有匹配接触部分比信号导体的匹配接触部分更长。

[0112] 对于每一个底板接线片子组件 140,两个引线框 820 的每一个被适配成与来自子卡连接器的导电元件的一列配合。在所说明的实施例中,引线框 820 的每一个是相同的,但是被定位在不同的方向上。每一个引线框 820 包括匹配接触部分 148。在所说明的实施例中,每一个匹配接触部分被成形为刀片形状或焊盘并且被定位来用于来自子卡接线片子组件 120 的双杆接触,以当配合子卡和底板连接器时压向子卡接线片子组件 120。

[0113] 如在图 8 的分解视图中显然看出的,可以从分离的件组装底板接线片子组件 140。可以将引线框 820 的能够模塑插入绝缘材料中,以固定引线框的导电元件,并且形成底板连接器壳体的部分。在所说明的实施例中,在壳体部分 810 内固定一个引线框 820,壳体部分 810 可以由任何适当的绝缘材料构成。第二引线框 820 可以被模塑在壳体部分 830 中。

[0114] 底板壳体部分可以被成形得便利底板接线片子组件 140 的构造。在图 7 和 8 中图示的实施例中,底板连接器壳体部分 810 也包括附接孔 854,附接孔 854 被成形和定位来与位于壳体 830 上的附接引脚 844 接合。象子卡接线片子组件 120 的部分那样,可以通过在铆锁操作中使得附接插脚变形来将壳体部分 810 和 830 固定在一起。但是,可以使用任何适当的附接机制。

[0115] 壳体 830 包括引线框 832 (图 8),引线框 832 被成形来容纳在壳体部分 810 中的固定的引线框 820 的匹配接触部 148。图 7 描述了当壳体部分 810 连接到壳体部分 830 时在壳体部分 810 中的引线框 820 的导电元件。可以看出,安歇导电元件的匹配接触部分适配在壳体部分 830 中的狭缝内,但是暴露在底板接线片子组件 140 的表面上。虽然在图 7 中

未示出,但是在壳体部分 830 中的导电元件的匹配接触部分类似地在壳体部分 830 的相对表面上暴露。以这种方式,底板接线片子组件 140 提供了两列导电元件,每列可以连接到在底板接线片子组件 140 的任何一侧上的连接器组件中定位的子卡接线片子组件 120 中的一列导电元件。

[0116] 在底板接线片子组件中的导电元件的每一个也包括在触点尾线组 846₁、...、846₅ 中编组的触点尾线 146。除了位于列端部的组 846₁ 之外,在所说明的实施例中,每组具有四个触点尾线,两个触点尾线与一对信号导体相关联,在该对的任何一侧的上的两个触点尾线与接地导体相关联。

[0117] 如图 8 的示例实施例所示,信号和接地导体的匹配接触部分具有近似相同的宽度。然而,接地导体的触点尾线部分相对于信号导体的触点尾线部分较宽,导致较宽的、一般为平面的部分,诸如每一个接地导体的平面部分 848₅。

[0118] 每一个接地导体可以具有从平面部分延伸的多个触点尾线。在此,示出两个触点尾线。在底板接线片子组件 140 内,来自接地导体的宽平面部分将与在相邻列中的组 846₂、...、846₅ 之一中的接地触点尾线对准。如所示出的那样,平面部分在壳体部分 810 和 830 之下延伸,并且与在组中的一对信号导体对准。与其他接地导体相关联的类似的平面部分与其他对的信号导体相邻。

[0119] 在所说明的实施例中,未示出底板接线片子组件 140 具有与在子卡接线片子组件 120 中使用的有损插入物 510 和 610 类似的有损插入物。然而,在一些实施例中,可以将有损材料并入底板接线片子组件 140 内。可以通过使用向壳体部分 810 和 830 的任何一个或两者中的插入物来包含有损材料。替代地,可以通过在壳体部分 810 和 830 的任何一个或两者的表面或在表面中形成的通道中沉积导电墨或其他导电涂层或膜来包含有损材料。

[0120] 在所说明的实施例中,与在子卡接线片子组件 120 中的那些类似,在底板接线片子组件 140 中的导电元件以四个导电元件的组延伸。因此,类似的安装区可以用于安装底板连接器或子卡连接器。象子卡连接器的安装区那样,与底板连接器相关联的安装区可以具有信号焊盘和接地焊盘的平行列。接地焊盘可以被成形来附接在来自在相邻列中的接地导体的触点尾线上。但是,可以在图 3 中看出,在子卡接线片子组件 120 的列中的触点尾线的趾部分向内面向同一接线片子组件的另一半,但是,可以在图 7 中看出,在底板接线片子组件 140 的列中的触点尾线向外面向相邻的子组件。结果,在一个子卡接线片子组件内存在的信号和接地触点尾线的图案存在于在相邻的底板接线片子组件的两半之间。因此,虽然在子卡和底板的安装区中的信号和接地焊盘的图案可以是大体相同的,但是图案在底板中相对于子卡被移位等同于接线片子组件的一半的量。

[0121] 图 9A 示出用于关于底板 150 或子卡 130 的一些说明性实施例的安装区图案 900。对于所示的示例,安装区图案 900 包括安装焊盘,其中,来自底板接线片子组件 140 或接线片子组件 120 的触点尾线可以建立电连接。在所示的实施例中,通过表面安装的回流焊接处理来建立电连接。然而,可以使用任何适当的附接机制。

[0122] 可以以包括已知的印刷电路板制造技术的任何适当方式来图案化安装焊盘。但是,不要求在印刷电路板的表面上形成安装区,因为任何其他适当的基板可以用于附接连接器。

[0123] 在图 9A 中,以围绕信号导体安装焊盘的蛇形的方式来图案化接地导体安装焊盘

910,其中,编号了焊盘 952、954、962 和 964。在此,信号导体安装焊盘 952 和 954 对应于在一个差分对中的信号导体,并且信号导体安装焊盘 962 和 964 对应于在第二差分对中的信号导体。可以在图 9A 中看出,接地导体焊盘与每对焊盘交界,但是不分离该对的焊盘。在所说明的实施例中,接地导体安装焊盘将每对信号导体安装焊盘在所有的方向上与相邻的信号导体安装焊盘分离。

[0124] 导体通孔可以用于将焊盘的每一个耦接到在印刷电路板内的信号迹线或地平面,在该印刷电路板上形成安装区。可以使用在本领域中已知的技术形成这样的通孔,该在本领域中已知的技术例如是钻孔,并且使用导电材料来镀孔。然而,可以任何适当的机制来在印刷电路板内的焊盘和导电元件之间形成连接。

[0125] 也在图 9A 中描述导电通孔。沿着接地导体安装焊盘 910 的路径来示出接地导电通孔 930 和 936。分别在信号导体安装焊盘 962 和 964 的一端上示出信号导电通孔 932 和 934。类似地,分别在信号导体安装焊盘 952 和 954 的相对的一端上示出信号导电通孔 942 和 944。

[0126] 用于信号导体安装焊盘和接地导体安装焊盘的通孔的所示出的定位导致大体沿着与列平行但是在列之间的线布置在两个相邻列中的用于焊盘的通孔。结果,在每两列之间有可以被用作路由通道 911 的较宽的区域。在其上形成安装区 900 的印刷电路板内,路由通道 911 一般可以没有通孔。因此,可以在路由通道 911 内容易地路由运载信号的迹线,而没有弯头或弯曲以避免可以在迹线中引起阻抗不连续的通孔。因此,所图示的安装区虽然紧凑但是可以容易地用在电路板中,而不增加附加层来容纳用于将信号路由到连接器安装区或通过连接器安装区所需的迹线。在一些实施例中,可以在单个层上路由用于将信号运载到在安装区内的信号通孔的迹线。

[0127] 安装区 900 也提供了用于互连系统 100 的期望的机械属性,特别是很密集的连接器的期望的机械属性。本发明人已经认识到和明白在安装焊盘之间具有小的中心至中心的间隔的密集连接器具有小的安装焊盘,该小的安装焊盘在互连系统中产生弱点。具体地说,仅附着到印刷电路板的表面的较小区域的小焊盘如果被加压则容易分层。在连接器上的扭转力可以提供用于将焊盘与印刷电路板分离的足够的力,特别是如果该力具有趋向于将连接器的接线片子组件的一端从印刷电路板抬起的分量。如果例如当试图匹配子卡和底板时子卡和底板未对准或向连接器施加了某个其他的意外的力,一旦连接器被安装在到印刷电路板,则这样的力可以被应用到连接器。

[0128] 接地焊盘的扩展特性有助于防止分层,即使面对在连接器上有这样的力。在接地焊盘和板之间的粘结力与焊盘附着到板上的表面面积成正比。将接地焊盘延伸以至少部分地围绕一对信号导体安装焊盘和 / 或定位接地焊盘以用于来自接地导体的触点尾线的附接增大了接地焊盘的大小,因此增大了其上接地焊盘附接到印刷电路板的表面的区域。结果,扩展的接地焊盘不太容易分层。

[0129] 不要求信号导体安装焊盘的类似放大来实现机械益处。在安装区 900 中,因为每列以接地焊盘结束,所以每列的端部因为放大的接地焊盘而被较好地紧固。如果在列的端部的焊盘保持附接到印刷电路板,则在这样的列中间的信号焊盘将与这样的力分离,并且不太可能与板的表面分离。

[0130] 安装区 900 也提供了期望的电属性。接地焊盘的蛇形的形状包括与在安装区中的

列平行的诸如分段 913 的分段和相邻的对的信号导体。诸如 848₅(图 8)的较宽接地部分与这些分段对准,以在相邻列中的信号导体之间建立近乎连续的接地结构。

[0131] 可以以任何适当的尺寸来建立安装区 900 的焊盘。作为示例,诸如焊盘 962 或 964 的每一个信号焊盘可以具有用于容纳触点尾线的区域,该区域大体是矩形的,该矩形具有在 0.35mm 数量级上的宽度和大约 0.85mm 的长度。诸如通孔 932 或 934 的通孔可以被具有在 0.5mm 数量级上的直径的焊盘的一部分围绕。诸如接地焊盘 910 的接地焊盘可以具有在与信号焊盘相同数量级上的宽度或小于信号焊盘的宽度的宽度,诸如 0.25mm 或更小。

[0132] 在一个说明性实施例中,图 9B 示出安装区图案 900 的部分的更接近的视图,该安装区图案 900 的部分具有与其中在一列中的一组触点尾线连接到安装区 900 的焊盘的区域对应的接触区域 946₁、946_{2A}、946_{2B}、946_{2C}、946_{2D} 和 946_{3A}。接触区域 956_{1A}、…、956_{1D} 和 956_{2A}、…、956_{2D} 指示在另一个列中的触点尾线在何处可以连接到安装区的焊盘。在这个方面,位于接地导体安装焊盘 910 上的较短接触区域 946₁、946_{2A}、946_{3A}、956_{1A}、956_{1D}、956_{2A} 和 956_{2D} 对应于接地触点尾线。类似地,位于信号导体安装焊盘上的较长接触区域 946_{2B}、946_{2C}、956_{1B}、956_{1C}、956_{2B} 和 956_{2C} 对应于信号触点尾线。

[0133] 如上所述,可以将触点尾线以适当的安装区图案焊接到焊盘。因为触点尾线显示与尾部的平坦部分相邻的弯曲特征,所以焊料或焊料跟的累积可以出现在弯曲的特征附近。在这一点上,在图 9B 中所示的焊料跟 920 被描述为在安装区的接触区域的黑区。因此,通过由虚线轮廓包围的近似区域给出与安装区进行电通信的触点尾线的平坦部分。可以在图 9B 中看出,触点尾线被定位在安装区 900 的焊盘上,使得每个触点尾线的远处部分接近焊盘的通孔。换句话说,焊料跟位于来自通孔的信号焊盘的相对端处,通孔将信号焊盘耦接到在其上形成安装区 900 的印刷电路板内的导电迹线。

[0134] 可以期望这种配置用于高频信号,因为它减小了在通过信号导体的电流的方向上的突变。导电结构中的突变可能并非为所期望的,因为它们可能引入信号反射,该信号反射减小了信号完整性。如所示出的那样,从通孔传播的信号将转移到与那个通孔相关联的表面安装焊盘。信号可以进入被焊接到焊盘的信号导体的触点尾线,并且继续在同一般方向上传播。在跟的附近,信号可以通过触点尾线的弯曲部分平滑地转移到在附接到触点尾线 900 的连接器内的信号导体的中间部分的方向中。

[0135] 类似的安装布置也用于接地导体。在地路径中的电流的方向上的突变也可以导致在电属性上的不期望的效果,诸如不均匀的电感。

[0136] 图 9C 图示根据一些替代实施例的印刷电路板的表面上的连接器安装区。与安装区 900(图 9A)一样,安装区 970 包括信号焊盘(其中,编号了信号焊盘 972 和 974)和接地焊盘(其中,编号了接地焊盘 976),接地焊盘以蛇形的图案围绕信号焊盘。信号焊盘经由通过信号焊盘的通孔(未编号)电连接到在印刷电路板内的信号导体。接地焊盘类似地连接到在印刷电路板内的接地导体(其中,编号了接地通孔 978)。

[0137] 安装区 970 与安装区 900 不同在:以带形成诸如接地焊盘 976 的接地焊盘,该带互连在图 9A 的实施例中所示出为分离的接地焊盘者。在图 9C 的实施例中,在区域 980 中的接地焊盘 976 具有这样的带。这样的带可以帮助接地焊盘抵抗当在焊接到安装区 970 的连接器上施加应力时与印刷电路板分离。

[0138] 在所说明的实施例中,该带结合接地焊盘,相邻的接线片的触点尾线焊接到接地

焊盘。如所示出的那样,增加带建立单一的接地焊盘,该单一的接地焊盘在安装区的行和列方向上围绕对或信号焊盘。

[0139] 与安装区 900 作比较,这样的带消除与其中焊接了接地触点的触点尾线的 946₁、946_{2A}、946_{3B}、956_{1A}、956_{1D}、956_{2A}和 956_{2D}相邻的接地焊盘 976 的角。通过消除与其中来自连接器的触点尾线焊接到触点焊盘的位置相邻的这样的角,减小了当在连接器上施加力时焊盘与印刷电路板分离的倾向。

[0140] 在其他实施例中,通过在其中可能出现分离的位置中包含通孔来加强接地焊盘。因为接地焊盘有助于将焊盘紧固到印刷电路板,所以这样的通孔向焊盘提供另外的机械强度。另外的通孔可以是通孔 978 的形式,通孔 978 可以是建立到在印刷电路板内的导电元件的连接穿孔的通孔。然而,可能不需要用于将焊盘连接到在印刷电路板内的结构的另外的通孔。在这样的实施例中,可以使用有时被称为微通孔的较小通孔。与具有允许通孔的内壁在制造期间被电镀的长宽比的普通通孔相反,微通孔可能不完全地通过板。微通孔例如可以仅延伸到印刷电路内的第一接地层,该第一接地层可能接近印刷电路板的表面。因此,微通孔比通孔更少地延伸到印刷电路板内,并且可以具有较小的直径以保持用于电镀通孔内部所需要的长宽比。例如,通孔可以具有在 0.010 英寸 (0.25mm) 的数量级上的直径,但是微通孔可以具有比 0.05 英寸 (0.13mm) 小的直径。虽然可以使用任何适当的附接机制,但是在一些实施例中可以使用微通孔,因为它们比传统的通孔更少地干扰印刷电路板的导电迹线的路由。

[0141] 图 9D 图示其中包含微通孔(其中,编号了微通孔 986)的实施例。在所说明的实施例中,微通孔被包含到区域 980 内,因此与来自附接到安装区 984 的连接器接线片的接地导体的触点尾线的附接位置相邻。这种定位也沿着安装区的行沿着接地焊盘的带(其中,编号了带 968A 和 968B)交错传统大小的通孔(其中,编号了通孔 978)和微通孔。在所说明的实施例中,来自在连接器中的多个接线片中的接地道地的触点尾线可以被焊接到这样的带。因为在连接器内的接地连接器的触点尾线附接到这样的带,所以通过将这个带与多个通孔——其中一些可以是微通孔——附接而获得的另外的机械强度改善了连接器附接的机械完整性。

[0142] 在一些实施例中,可以使用具有诸如带 986A 和 986B 的平行带的接地焊盘来实现安装区,而没有横断部分,诸如与带互连的部分 988A 和 988B。

[0143] 现在转向图 10,示出接线片子组件 120 的增强匹配部分的另外的细节。在图 10 中描述了与前接线片壳体 330 连接的匹配接触部 124 的截面图。在这一点上,可以将匹配接触部 124 配置为双杆接触 324,其中,端部具有弯曲部分 342,弯曲部分 342 在凸表面上具有匹配接触部表面。每一个匹配接触部分的末端 344 适配到位于前接线片壳体 330 上的狭缝 1250 内。

[0144] 另外,前接线片壳体 330 包括中间件 1010,中间 1010 将在相对侧上的匹配接触部 314 彼此分离。在这一点上,匹配接触部 124 从分离它们的中间件 1010 面向外。可以明白,中间件 1010 可以由任何适当的绝缘材料构成。因此,中间件 1010 具有在子卡接线片子组件的导电元件的每列匹配接触部分之后形成绝缘壁的表面。

[0145] 对于匹配接触部 124,每一个杆包括匹配表面,该匹配表面允许形成在接线片子组件 120 中的导电元件和在底板接线片子组件 140 中的对应的导电元件之间的可靠电连接。

杆可以被定形为利用足够的机械力挤压底板接线片子组件 140 中的相应的匹配接触部,以建立可靠的电连接。使每个接触具有两个杆提高了形成电连接的可能性,即使有一个杆被损坏、污染或被妨碍建立有效的连接。

[0146] 每一个杆也可以具有产生用于建立到对应的触点的电连接的机械力的形状。当底板和子卡连接器具有匹配的配置时,这个机械力促使子卡接线片子组件的接触表面靠着在底板连接器中的对应的接触表面。有时被称为保持力的这个力应当大得足以建立可靠的电连接,虽然在任何一个接触表面上有污染并且虽然存在可能权威性分离接触表面的力,诸如由包含连接器的电子系统的震动引起的那些力。

[0147] 然而,保持力不应当太大。一个连接器的杆向匹配连接器的匹配接触部分的相同的按压移动也有助于用于将连接器压入匹配配置所需的插入力。高插入力可以使得难以向电子组件内插入子卡。另外,会有与高插入力相关联的其他副作用,诸如如果当以高力将子卡插入电子组件内时有不匹配则存在损坏组件的连接器或其他比较的较大风险。

[0148] 因为向电子组件内插入子卡所需要的力可能取决于匹配接触部的总数,所以可能需要限制使用来将子卡子组件的杆压向匹配接触部的力,特别是如果在子卡连接器中有大量的匹配接触部。传统上,相对于对于低插入力的期望平衡对于高保持力的期望。

[0149] 在一些实施例中,连接器可以包括用于通过在匹配序列期间改变每一个匹配接触部分的回弹率来实现高保持力和低插入力的机制。可以通过在两个连接器的匹配期间有效地改变运载匹配接触部表面的杆的杆长度来实现在回弹率上的改变。在图 10 中,双杆接触 324 的有效长度从初始有效长度 L_1 向有效长度 L_2 改变。因为弯曲杆的回弹率与杆的有效长度成反比,所以改变杆长度可以改变回弹率。

[0150] 在所说明的实施例中,可以通过包括与杆相邻的凸出物来在匹配序列期间改变杆的有效长度。如图 10 中所示,中间件 1010 包括凸出物 1020。在这个实施例中,凸出物 1020 从中间件 1010 的一部分凸出。可以在图 10 中看出,凸出物 1020 在沿着匹配接触部分的细长尺寸的方向上与在前壳 330 的前边处的狭缝 1250 互补。

[0151] 在所说明的实施例中,凸出物 1020 从中间件 1010 的两个相对的表面延伸,使得凸出物 1020 的一部分从中间件 1010 向每列导电元件延伸。在这个实施例中,每列导电触点元件可以显示基本上相同的插入力。但是,不要求中间件 1010 的两侧是相同的。

[0152] 在此,凸出物 1020 具有在中间件 1010 的表面上延伸的半圆柱部分。但是,可以使用任何适当形状的凸出物。

[0153] 形成匹配接触部分的顺从性杆的远尖可以被保留在狭缝 1250 中。但是,如上所述,可以形成触点 324 使得触点的远尖从中间件 1010 向外偏移。因此,当在不匹配的位置时,触点 324 与凸出物 1020 远离。

[0154] 当子卡连接器 102 和底板连接器 104 不匹配时,触点 324 与凸出物 1020 和后接线片壳体 310(图 3)的前表面分离,通过这一点,触点 324 限定了用于触点 324 的拐点。结果,每一个触点 324 可以在从接线片子组件 120 的壳体延伸的匹配接触部分的全长度 L_1 上弯曲。

[0155] 在匹配序列的第一阶段期间,触点 324 提供与长度 L_1 成反比的回弹率,导致较低的插入力。当匹配序列进行时,触点 324 的匹配表面最终结合在底板连接器中的表面,这将触点 324 向中间件 1010 弯曲。当匹配接触部 324 压着凸出物 1020 时,它们在由凸出物 1020

的位置限定的拐点弯曲。因此,触点 324 仅在长度 L2 上弯曲,以有效地缩短杆长度。利用这个较短的杆长度,提高了回弹率,因此提高了由触点 324 对于底板连接器的部分施加的力。

[0156] 在匹配序列的结尾,如使用截面图在图 11 中所示,使用比初始插入力大反映所提高的回弹率的数量的保持力来将触点 324 压向底板接线片子组件 140 的匹配接触部分。

[0157] 根据本发明的一个实施例的一种连接器可以被设计来提供期望的力。可以改变用于形成顺从性匹配接触部分的材料以及沿着顺从性触点的长度的凸出物的位置,以调整初始插入力和保持力。作为具体示例,每一个触点的初始回弹率可以在偏转的每密耳 1 至 6 克的范围内(40 克/毫米至 250 克/毫米)。在一些实施例中,每一个触点的初始回弹率可以是大约 4 克/密耳(160 克/毫米)。相反,可以通过偏转的每密耳 7-12 克(290 至 490 克/毫米)的范围内的回弹率来产生每一个触点的保持力。在一些实施例中,在产生保持力的同时的每一个触点的回弹率可以是大约 8 至 9 克/密耳(325 至 370 克/毫米)。

[0158] 图 11 也图示相应的子卡接线片子组件 120 和底板接线片子组件 140 的排列。如图所示,在每一个子组件上的导电构件的匹配表面面向外。也如所示出的那样,两种子组件包括在两个相对表面上的匹配接触部分。利用这种配置,在子卡接线片子组件的每侧上的匹配接触部分压着相邻的底板接线片子组件的匹配接触部分。因此,每一个子卡接线片子组件 120 适合于在两个底板接线片子组件之间并且与两个底板接线片子组件匹配。

[0159] 触点的这种面向外的方位保证子卡接线片子组件和底板接线片子组件两者具有提供机械支撑的中央部分。如所示出的那样,子卡接线片子组件 120 包括中间件 1010。类似地,每一个底板接线片子组件 140 包括在两个表面上具有匹配接触部的壳体部分 830。

[0160] 这种机械支撑可以减小在附接到印刷电路板期间的连接器的变形。在所说明的实施例中,连接器包括表面安装的触点尾线。使用回流焊接处理来附接这样的连接器。在回流处理中,焊膏沉积在诸如安装区 900(图 9A)的安装区的焊盘上。连接器位于印刷电路板上,并且触点尾线在焊膏中。包括焊膏和连接器的印刷电路板然后被加热到足够高的温度,以使得焊膏熔化。当允许板冷却时,焊料将触点尾线熔接到焊盘。

[0161] 在用于回流焊接的加热期间,形成连接器壳体的热塑材料可以软化和变弱。对于无铅焊料,可能要求较高的回流温度,这增加了连接器壳体软化和变弱的风险。然而,因为在每侧上的触点的列的中间部分造成的子卡接线片子组件 120 和底板接线片子组件 140 两者的相对大体的中间部分,减小了变形的风险。减少变形风险在包括包括诸如双杆 324 的偏移杆的连接器中会特别重要。如上所述,从连接器壳体向外偏移杆。这种偏移提供了触点元件的移动的附加范围,提高了可靠连接的可能性。匹配接触部,为了避免在匹配期间对于杆的损坏,杆的末端被保留在壳体内。如图 10 中所示,杆的尖端可以被保留在狭缝 1250 中。可以在图 10 中看出,狭缝 1250 与相对大体中间部分 1010 一体地形成。当在回流操作期间加热连接器时,即使杆断言相对于壳体的一部分的力,也减少了使用这样的力来变形壳体的可能。

[0162] 图 10 图示减小在表面安装期间的连接器壳体的变形的可能性的另一个原因。可以在图 10 中看出,具有顺从性杆的每一个接线片子组件包含两列顺从性杆触点。每列断言在中间件 1010 上的向外的力。结果,在每一个接线片子组件中的两列顺从性杆断言在中间件 1010 上的近似相等但是相反的力。平衡的力减小的变形的可能性,即使连接器壳体在回流操作期间软化。

[0163] 转到图 12 和图 13, 其中示出子卡前接线片壳体 330 的另外的细节。在这个视图中, 可以看到中间件 1010 以及沿着中间件 1010 延伸的凸出物 1020。图 12 和图 13 示出在中间件 1010 的相对表面上延伸的凸出物 1020。在这个实施例中, 当形成子卡接线片子组件时, 每一个凸出物与一系列触点 324 相邻。虽然被示出为单件, 但是可以替代地以其他配置形成凸出物 1020。例如, 可以将凸出物 1020 分段, 并且与列中的每一个触点 324 相邻一个独立的分段。

[0164] 图 12 和图 13 也披露了根据一些实施例的前接线片壳体 330 的其他特征。示出附接引脚 1210, 其允许在前接线片壳体 330 与导体接线片 410 和 420 之间出现紧固的连接。也可以看到沿着前接线片壳体 330 的前向的匹配边定位的狭缝 1250, 如上所述, 在这一点上, 匹配接触部 124 的末端 344 可以被插入狭缝 1250 内, 以便当子卡和底板连接器匹配时将触点对 324 保持不“拔出”或被损坏。

[0165] 如底部透视图图 12 所示, 可以沿着中间件 1010 将狭缝 1250 划分为一侧的一组狭缝 1252 和另一侧的一组狭缝 1254。顶透视图图 13 示出中间件 1010 有效地将狭缝 1252 与狭缝 1254 分离。在这个方面, 位于前接线片壳体 330 的相对侧上的匹配接触部 124 面向外。

[0166] 在图 14 中图示底板接线片子组件的另外的细节。如上结合图 8 所述, 每一个底板接线片子组件包括两列导电元件。可以从由导电金属接线片压印的引线框形成每列, 但是可以使用任何适当的构造技术。

[0167] 图 14 图示引线框 820 被形成来提供沿着列提供信号导体 1452_{1A} 、 1452_{1B} 、 \dots 、 1452_{4A} 、 1452_{4B} 和接地导体 1450_1 、 \dots 、 1450_5 的重复图案。信号导体被成对地布置, 每对与一个接地导体相邻, 导致接地导体的重复图案。

[0168] 在所说明的实施例中, 每列可以由具有相同形状的引线框形成, 但是在每一个底板接线片子组件内, 以相反的方向来安装引线框, 使得匹配接触部分在接线片子组件的两侧上面向外。因为在接线片子组件的不同侧上的不同方向, 所以信号和接地导体的重复图案在相邻的列的相对端开始。

[0169] 图 14 图示没有底板连接器壳体部分 810 的引线框 820。在这一点上, 示出了匹配接触部 148, 匹配接触部 148 具有接地匹配接触部 1450_1 、 \dots 、 1450_5 和信号匹配接触部 1452_{1A} 、 \dots 、 1452_{4B} 。在该情况下, 接地匹配接触部 1450_1 、 \dots 、 1450_5 比信号匹配接触部 1452_{1A} 、 \dots 、 1452_{4B} 长。

[0170] 在所说明的实施例中, 在引线框 820 中的导电元件的匹配接触部分 148 具有均匀的间距。匹配接触部 148 的中心至中心间隔与对应的匹配接触部元件的中心至中心间隔对准, 该对应的匹配接触部元件在示例实施例中可以是在子卡连接器中的杆 324。导电元件的匹配接触部尾线与在底板安装区 152 中的焊盘对准。可以在图 14 中看出, 在触点尾线之间的间隔可以与在匹配接触部分 148 之间的间隔不同。而且, 匹配接触部尾线成组地出现, 诸如 846_1 、 \dots 、 846_5 , 并且在每组内的触点尾线之间的间隔与在每组之间的间隔不同。

[0171] 而且, 接地导电元件包括较大的分段, 该较大的分段包括在匹配接触部尾线中的板 848。通过导电元件的中间部分的过渡区域 1470 来实现这种配置, 其中, 在引线框 820 中的接触元件的间隔和宽度可以从匹配接触部区域的均匀的间隔和宽度转换为在中间和触点尾线部分中的不均匀的间隔和宽度。

[0172] 与其中导电元件一般直接地通过在垂直于底板的表面的平面中容纳的连接器的

传统底板连接器相反,过渡区域 1470 便利了提供高密度以及改善的电和机械完整性的底板连接器设计。另外,引线框 820 的配置允许使用同一部件设计的两个拷贝来形成在相对表面上具有相对面向的触点的底板接线片子组件,以实现两个引线框。

[0173] 在图 14 中也可见引线框 870 的设计的另外的细节。可以包括附接孔 1410 以与底板连接器壳体部分 810 建立结构连接。孔 1410 通过宽体,因此对于通过引线框 820 覆盖的信号有极小的影响。

[0174] 图 14 示出可以将触点尾线 146 划分为组 840_1 、 \dots 、 846_5 。在这一点上,接地区域 1420 被成形为跨越两个接地触点尾线 846_1 和 846_{2A} 的主体。区域 1420 被定形以使得当具有引线框 820 的形状的第二引线框被安装得与区域 1420 相邻时,信号导体的尾线——在此为在组 846_5 中的那些——适配在触点尾线 846_1 和 846_{2A} 之间。

[0175] 因此,可以明白,可以提供电子连接器,其中,产生插入力的触点的回弹率在匹配周期期间增加。在这样的连接器中,初始,回弹率可能较低。当连接器几乎完全匹配时,回弹率增加。结果,保持力较高。改变的回弹率减少了对于连接器的损坏的可能,因为当连接器可以与匹配连接器不对准并且最容易受到来自高插入力的损坏的影响时,可以在匹配周期的早期期间使用较低的力。可以通过使用杆状匹配接触部来实现在初始连接器对准后在回弹率上的增加,其中,每一个杆状匹配接触部被容纳在壳体中。匹配接触部可以具有面向外的匹配表面,该匹配表面在匹配时向壳体弯曲。壳体被成形使得当每一个杆在匹配周期期间向壳体弯曲时,来自壳体的凸出物接触该每一个杆。凸出物缩短了杆的有效长度,提高了杆的回弹率。

[0176] 也可以提供使用表面安装电连接器的互连系统,该表面安装电连接器可以承受回流处理的热量,即使对于用于无铅焊料的较高温度而言。在这样的互连系统中,从具有面向外的触点表面的接线片子组件组装连接器,避免了对于在回流操作期间会变形的较薄壁的腔体的需要。在子卡连接器中的子组件包含导电元件,该导电元件具有形成匹配接触部分的杆。该杆被偏移以从子组件壳体向外压,但是壳体的中心部分的每侧上的壁架保留匹配接触部分的尖端。由匹配接触部分在壳体上施加的力被平衡,减少了如果壳体材料在回流期间软化则壳体变形的可能性。也从接线片组装匹配底板连接器,每一个接线片在两侧具有用于运载匹配接触部分的中央部分。每一个子卡子组件适配在相邻的底板子组件的两半之间,并且与其匹配。

[0177] 也可以提供具有导电元件的底板连接器,该导电元件具有过渡区域,该过渡区域允许在匹配接触部分和触点尾线之间的导电元件在大小和间隔上的改变。作为转换的结果,可以在均匀的间距上定位匹配接触部分,以与在子卡连接器中的导电元件对准,但是导电元件的触点尾线部分可以被成形以改善信号完整性或提供更紧凑的安装区。在过渡区域中,接地导体可以比信号导体更宽。而且,可以使用过渡区域来提供逐列对准,使得信号导体对与在相邻列中的接地导体的宽部分对准。虽然信号和接地导体逐列对准,但是可以使用同一引线框来形成所有列,在每列中有不同的附接方向。

[0178] 而且,安装有连接器的互连系统提供改善了的信号完整性。互连系统的连接器由子组件形成,该子组件每一个具有两列导电元件。沿着每列,信号导体的对与接地导体散布。接地导体具有两个触点尾线,其间有平坦部分。列被配置使得接地导体的触点尾线逐列对准,但是,在一列中的接地导体的平坦部分与在另一个列中的一对信号导体对准。结果,

在连接器内存在的接地配置持续到连接器的安装区域内。另外,可以将来自相邻列的接地触点安装到在印刷电路板上的同一焊盘,以建立紧凑的安装区。用于安装每一个子组件的接地焊盘可以被合并到连续的焊盘内,该连续的焊盘围绕用于信号导体的焊盘,提供了阻止焊盘分层的屏蔽和机械强度。

[0179] 虽然已经如此描述了本发明的至少一个实施例的几个方面,但是应当明白,本领域内的技术人员容易进行各种改变、修改和改进。

[0180] 作为示例,被设计来运载差分信号的连接器的连接材料的选择性布置,以获得期望水平的延迟均衡。同一手段可以被应用来改变在运载单端信号的信号导体中的传播延迟。

[0181] 而且,虽然参考子卡连接器示出和描述了许多发明方面,但是应当明白,本发明在这一点上不受限,因为本发明的思想可以被包含在其他类型的电连接器中,诸如底板连接器、线缆连接器、堆叠连接器、夹层连接器或芯接线片插座。

[0182] 又如,在一列中具有四个差分信号对的连接器用于说明本发明的思想。然而,可以使用具有任何期望数量的信号导体的连接器。

[0183] 而且,虽然上述了从接线片子组件组装的连接器的实施例,但是在其他实施例中,可以从接线片组装连接器,而不用首先形成子组件。作为另一种变化形式的示例,通过向壳体内插入多列导体构件,可以不使用可分离的接线片来组装连接。

[0184] 还描述了通过改变信号导体的宽度来提供在较低介电常数的信号导体相邻区域的区域中的阻抗补偿。可以使用其他阻抗控制技术。例如,可以改变在较低介电常数的区域附近的信号到地的间隔。可以以任何适当的方式来改变信号到地的间隔,包括在信号或接地导体中包含弯曲或弯头或改变接地导体的宽度。

[0185] 另外,可以将有损材料选择性地布置在底板接线片子组件 140 的绝缘部分内,以减少串扰,而不提供信号的不合需要的衰减水平。而且,相邻的信号和地可以具有一致的部分,使得在其中信号导体或接地导体的轮廓改变的位置中,可以保持信号到地的间隔。

[0186] 在所说明的实施例中,一些导电元件被指定为形成导体的差分对,并且一些导电元件被指定为接地导体。这些指定指的是在互连系统中的导电元件的意图使用,因为它们可以被本领域内的技术人员理解。例如,虽然导电元件的其他使用是可能的,但是可以基于在构成差分对的导电元件之间的偏好耦合来识别差分对。指定其适合于运载差分信号的诸如其阻抗的差分对的电特性,可以提供识别差分对的替代或补充的方法。例如,一对信号导体可以具有在 75 欧姆和 100 欧姆之间的阻抗。作为具体示例,信号对可以具有 85 欧姆 $\pm 10\%$ 的阻抗。作为在信号和接地导体之间的差的另一个示例,在具有差分对的连接器中,可以通过接地导体相对于差分对的定位来识别接地导体。在其他情况下,可以通过其形状或电特性来识别接地导体。例如,接地导体可以较宽,以提供用于提供稳定的参考电势所期望的低电感,但是提供用于运载高速信号所不期望有的阻抗。

[0187] 而且,未示出子卡接线片的接地导体具有象在底板接线片子组件中的平坦部分 848₆ 那样的一般宽的平坦部分。然而,示出子卡接线片的接地导体具有两个触点尾线,如平坦部分 848₅ 的那样的作为平坦部分的导电元件也可以被包含在子卡接线片中。这样的改变、修改和改进意图是本公开的一部分,并且意图在本发明的精神和范围内。因此,上述说明和附图仅是举例。

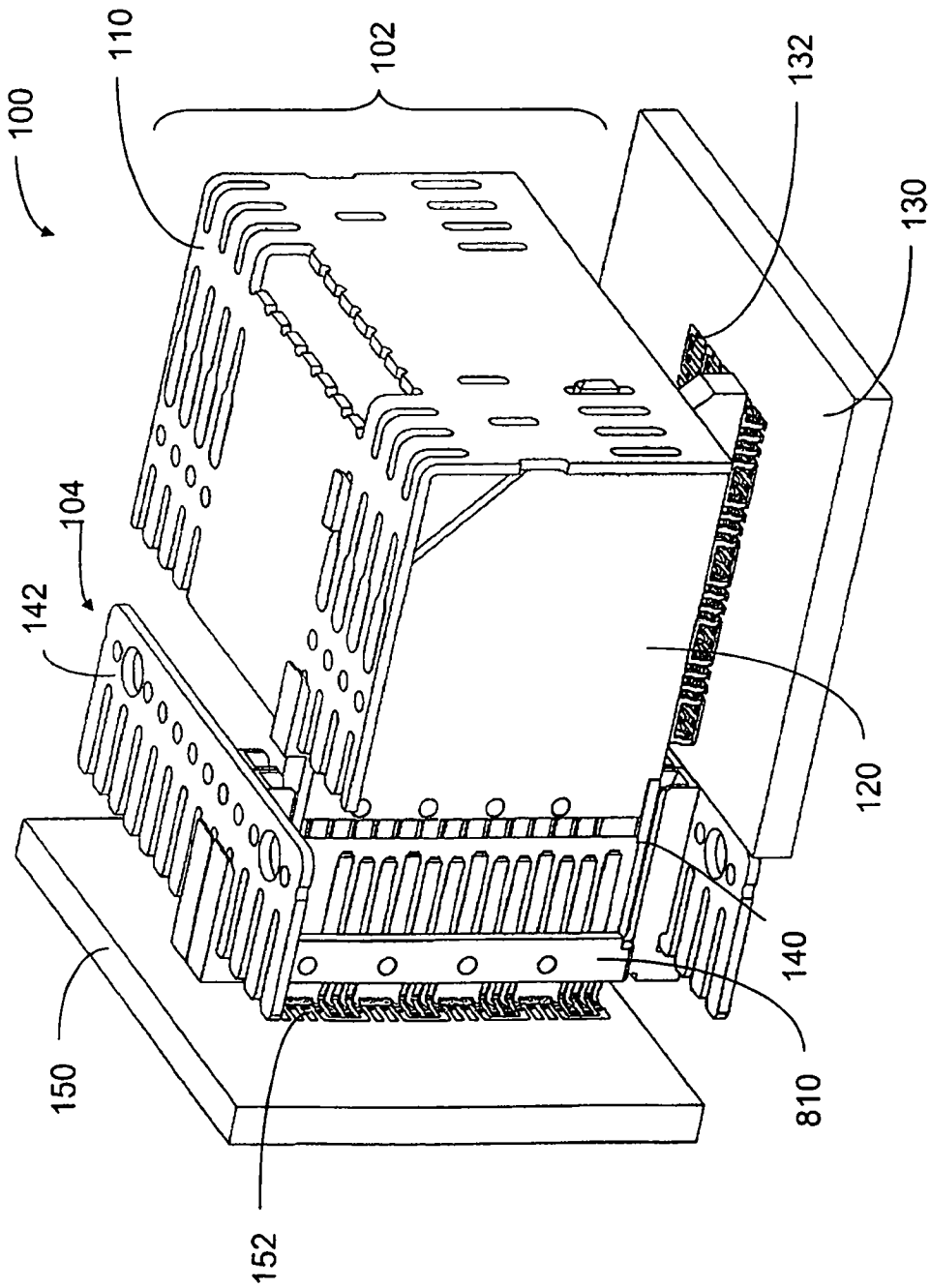


图 1

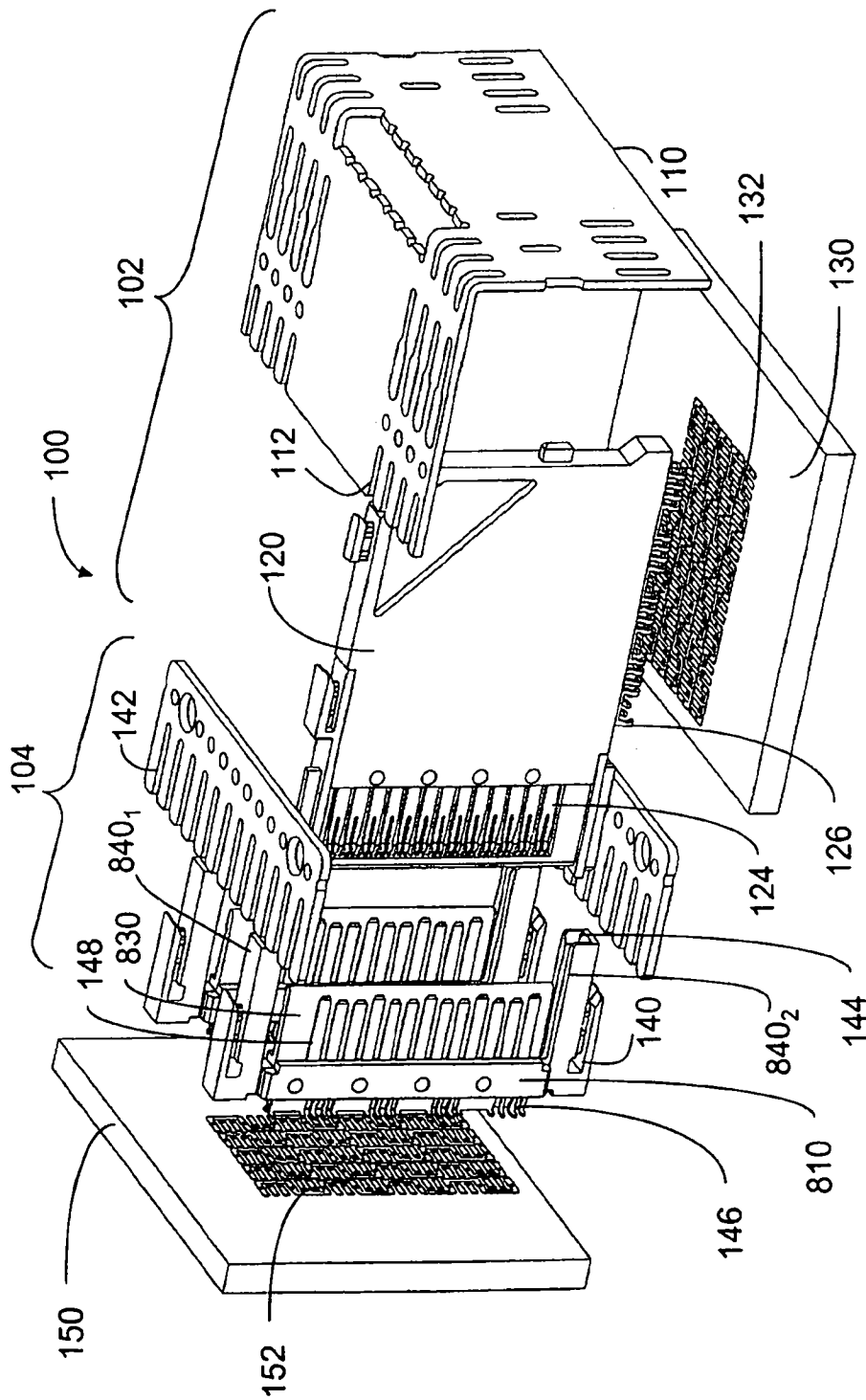


图 2

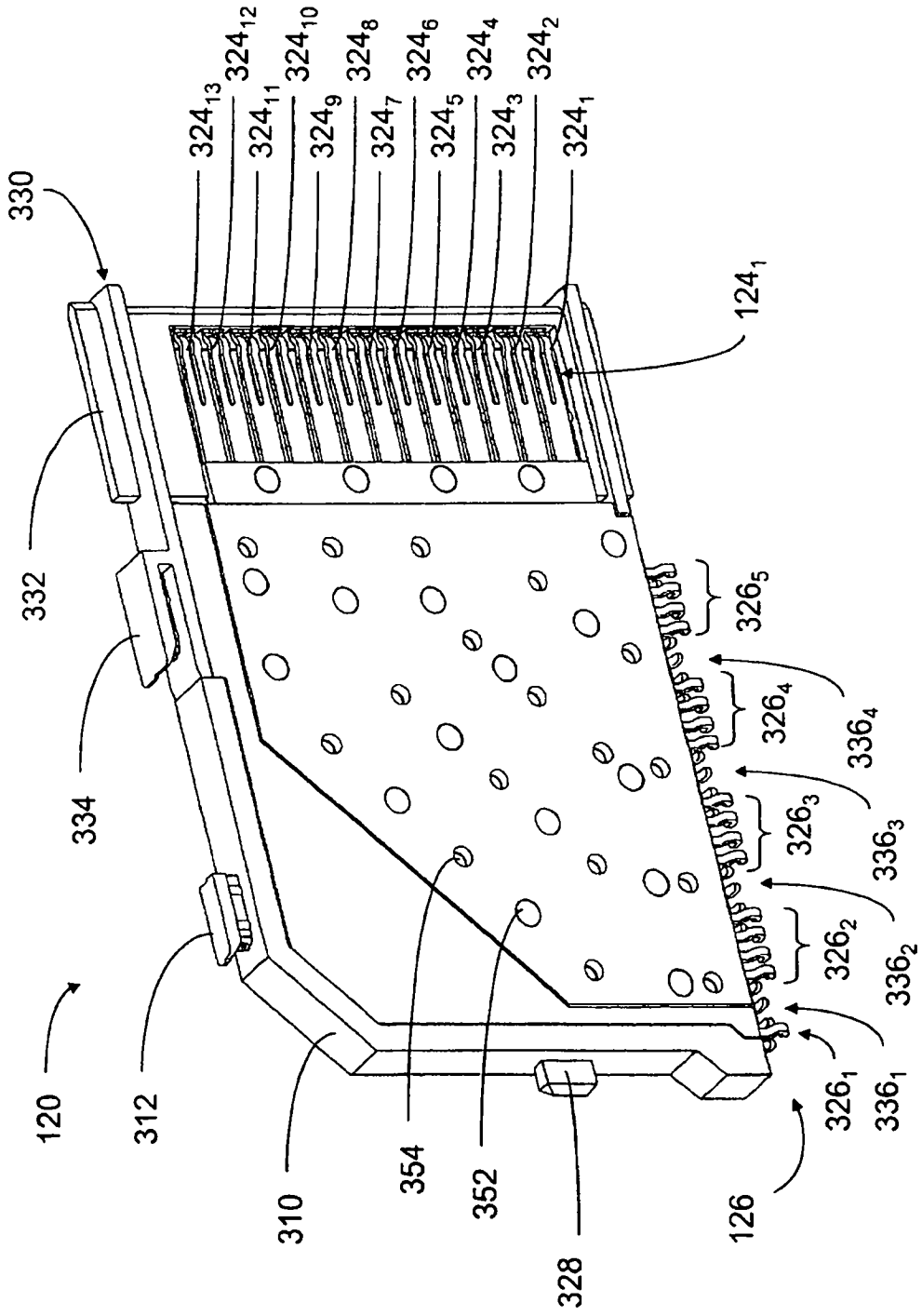


图 3

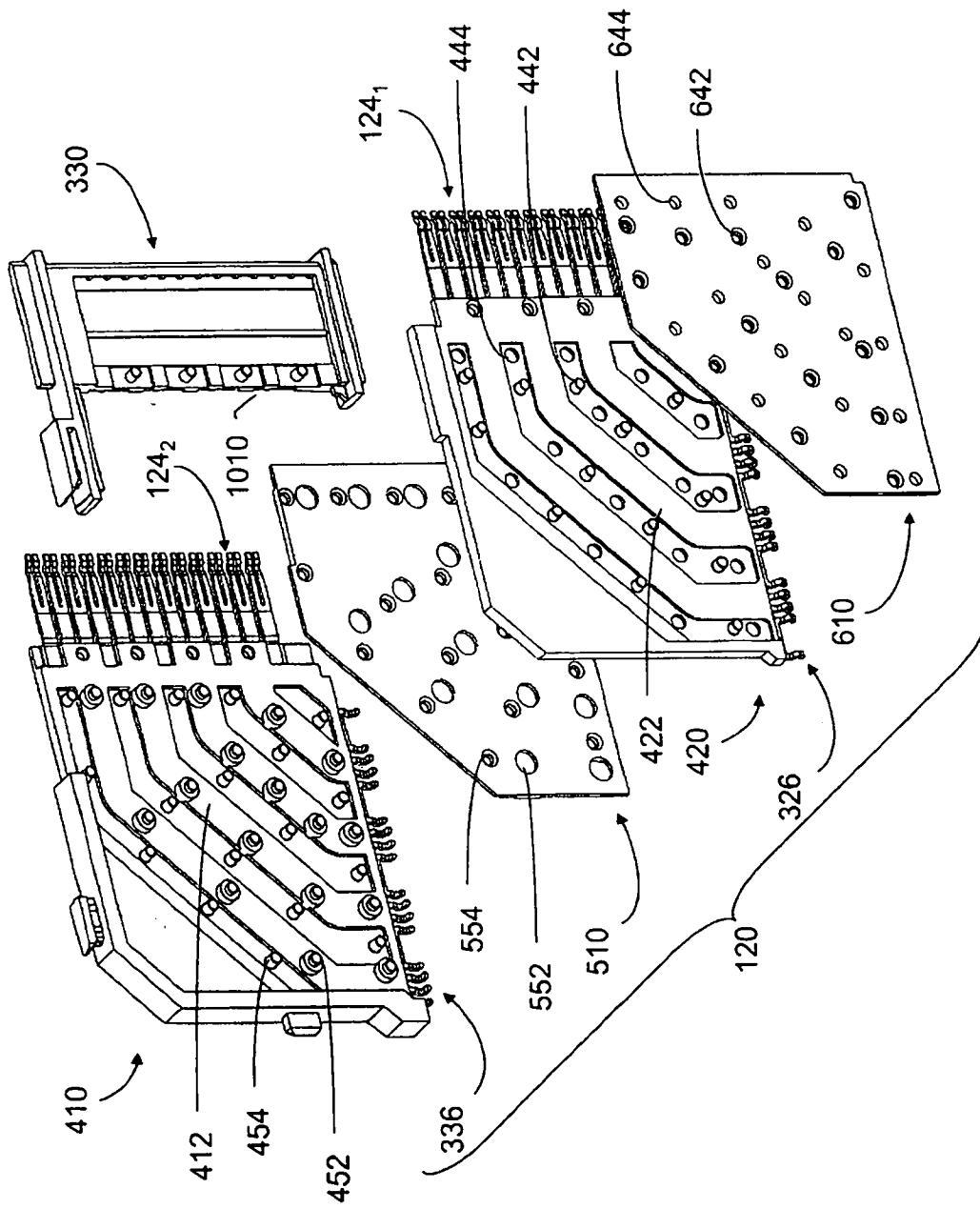


图 4

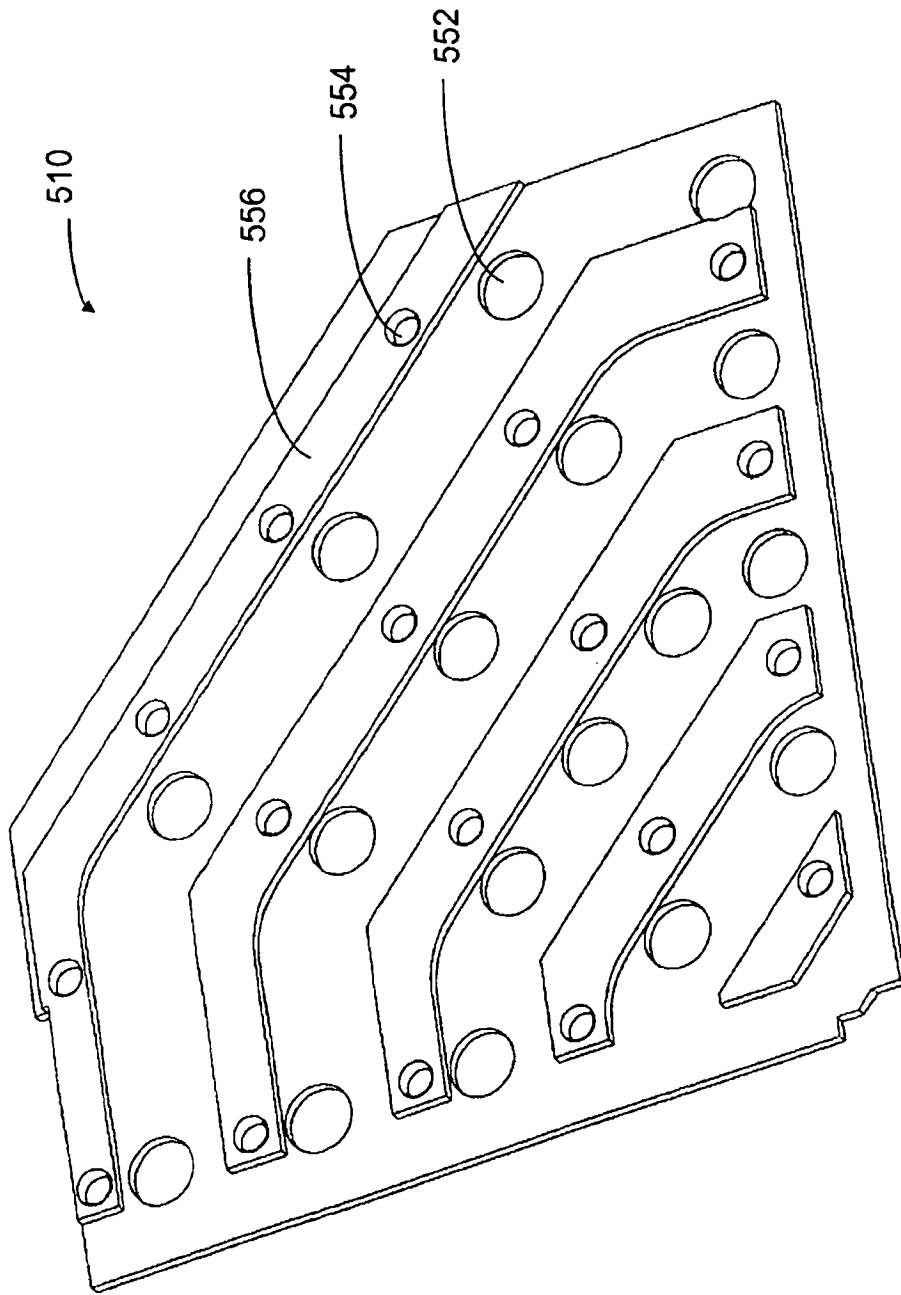


图 5

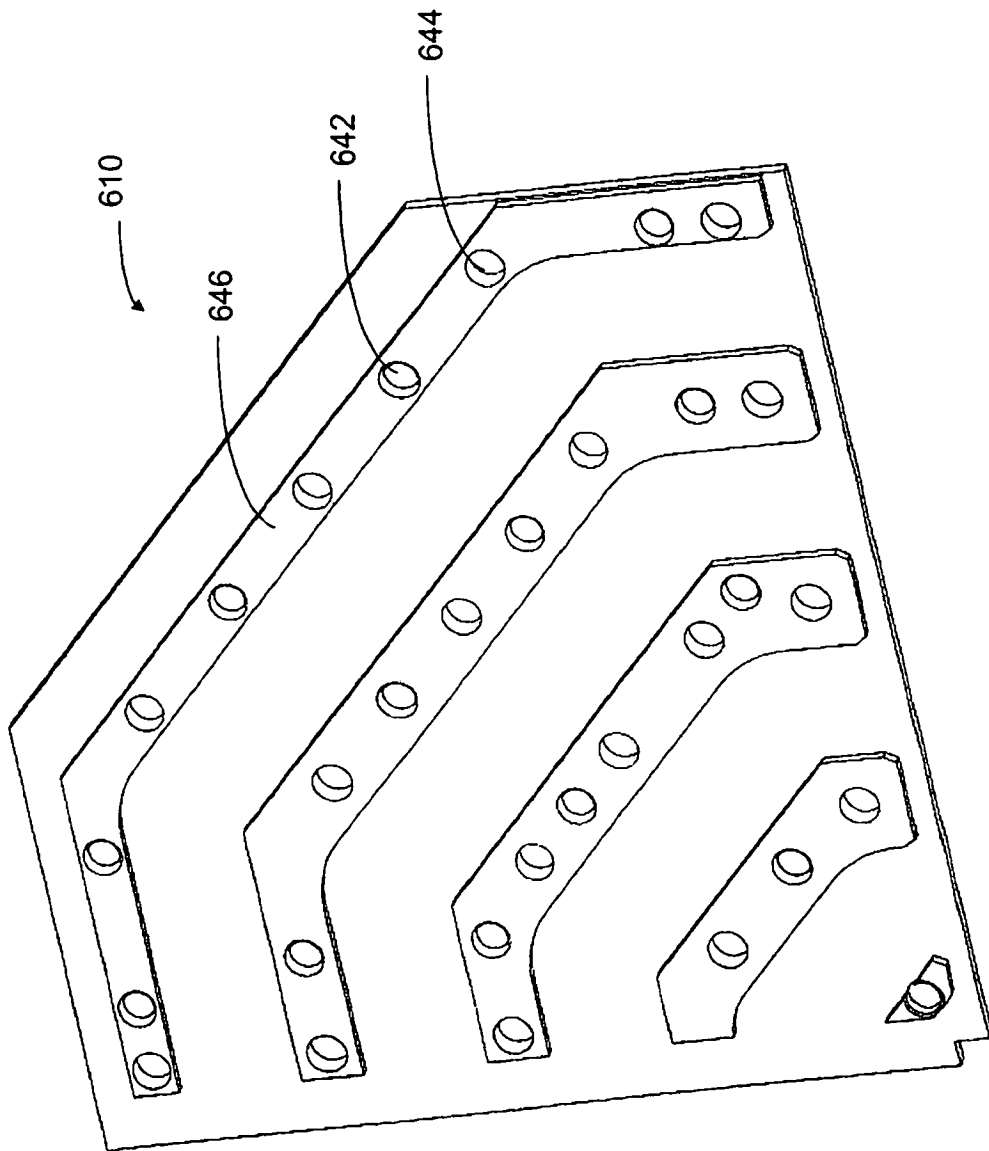


图 6

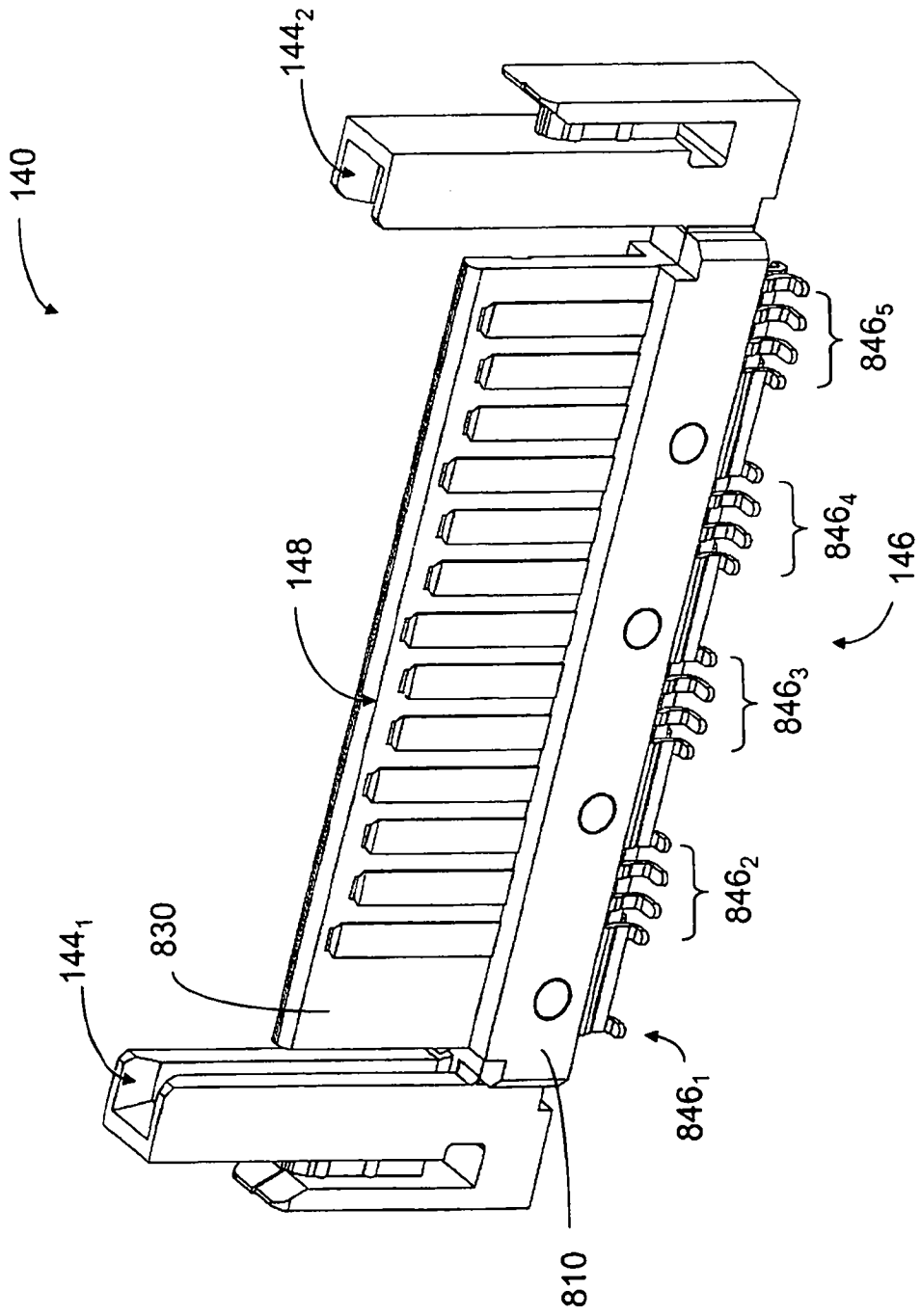


图 7

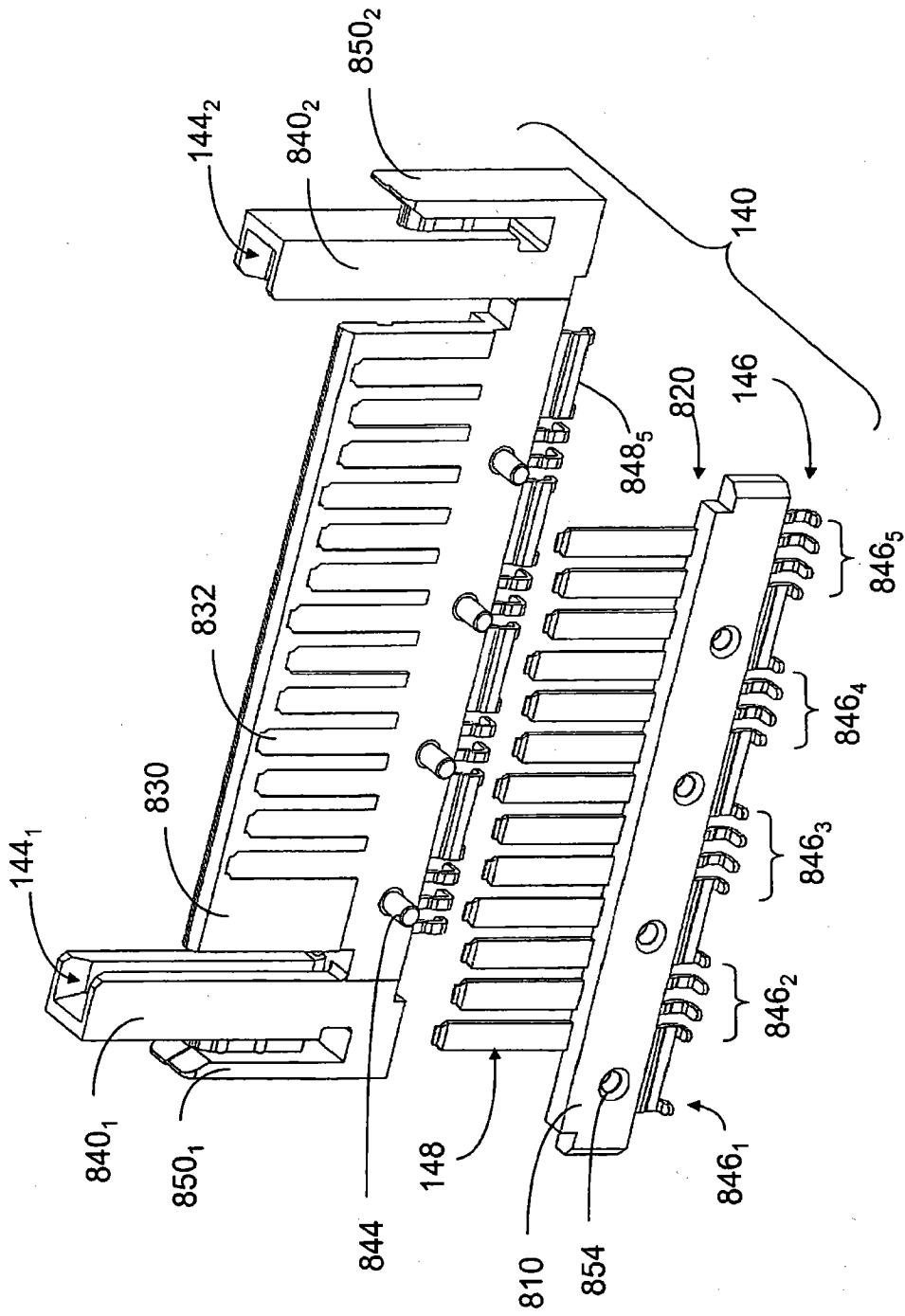


图 8

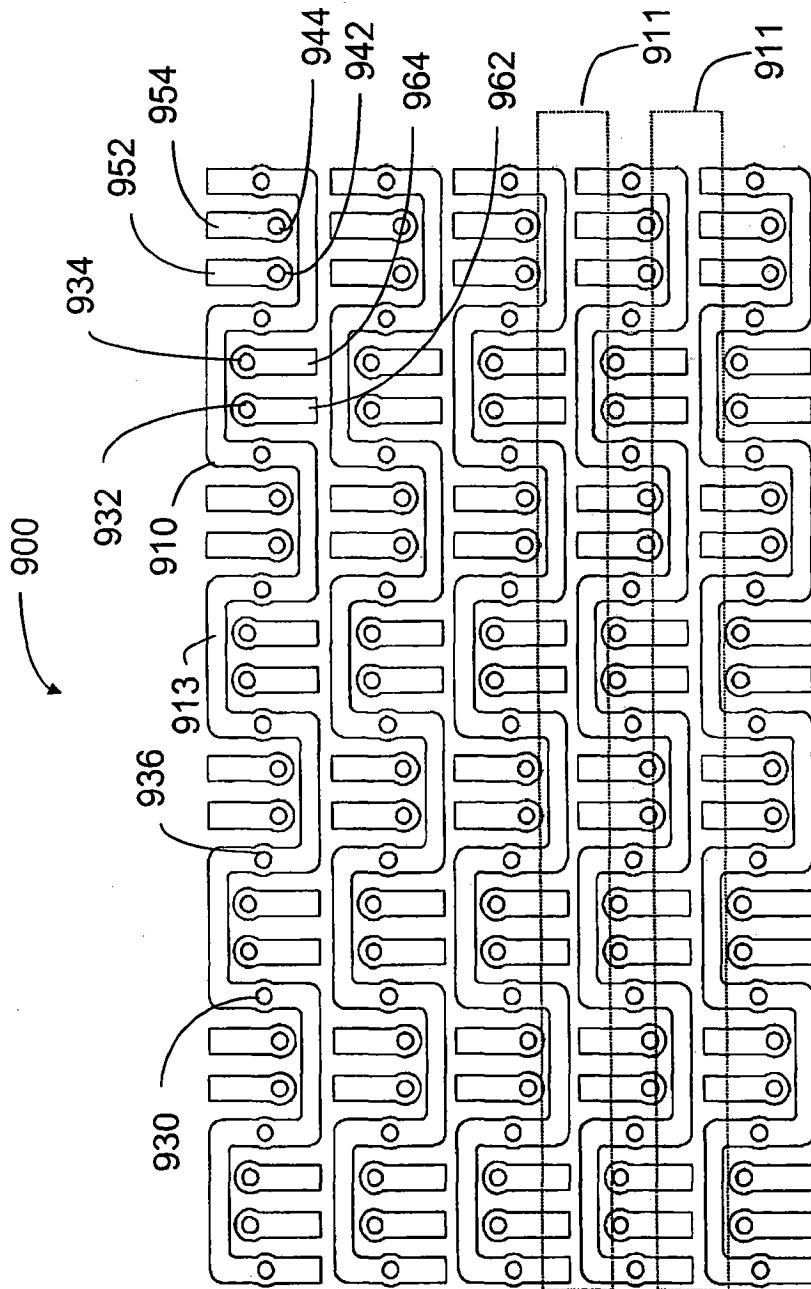


图 9A

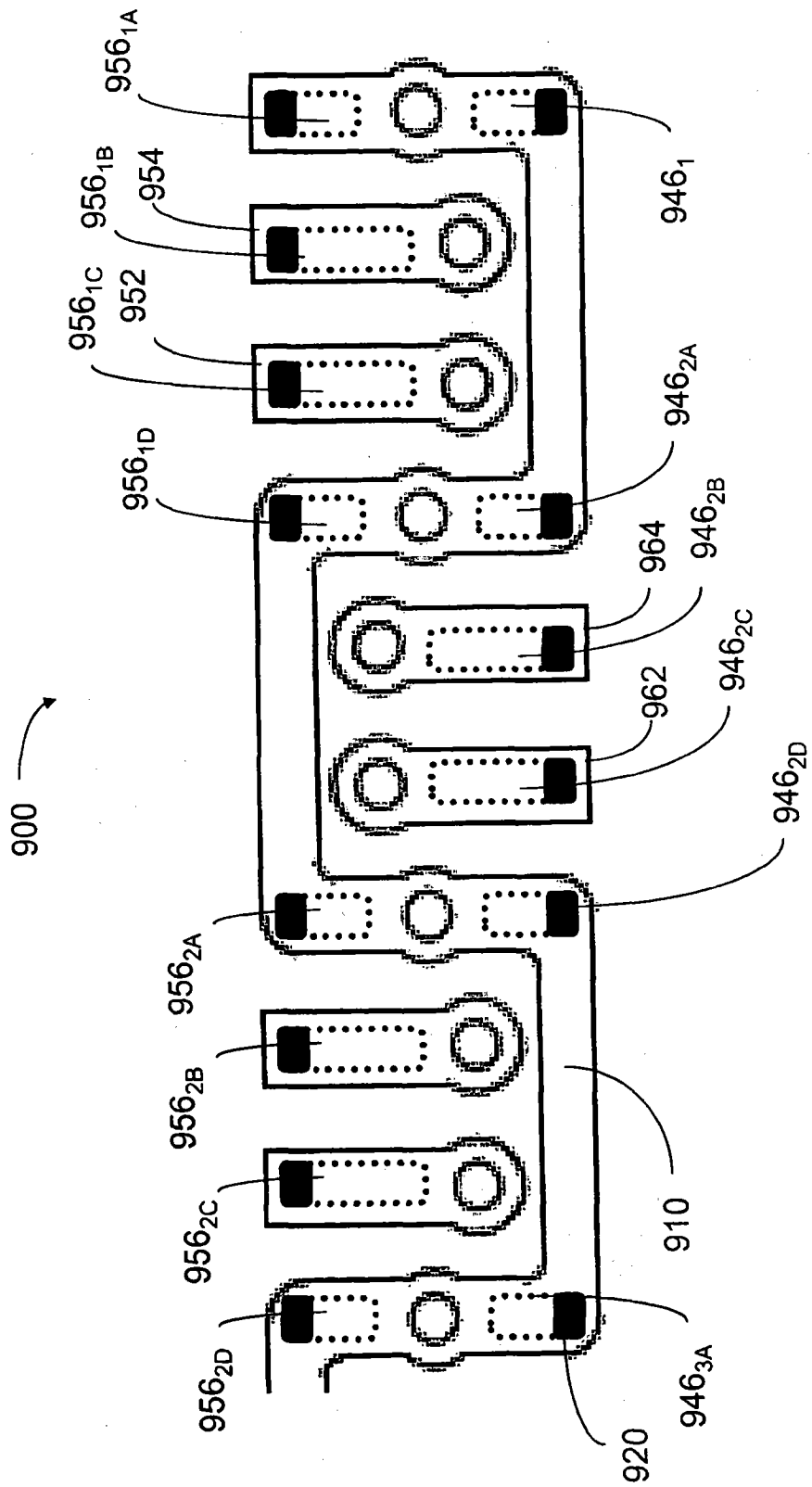


图 9B

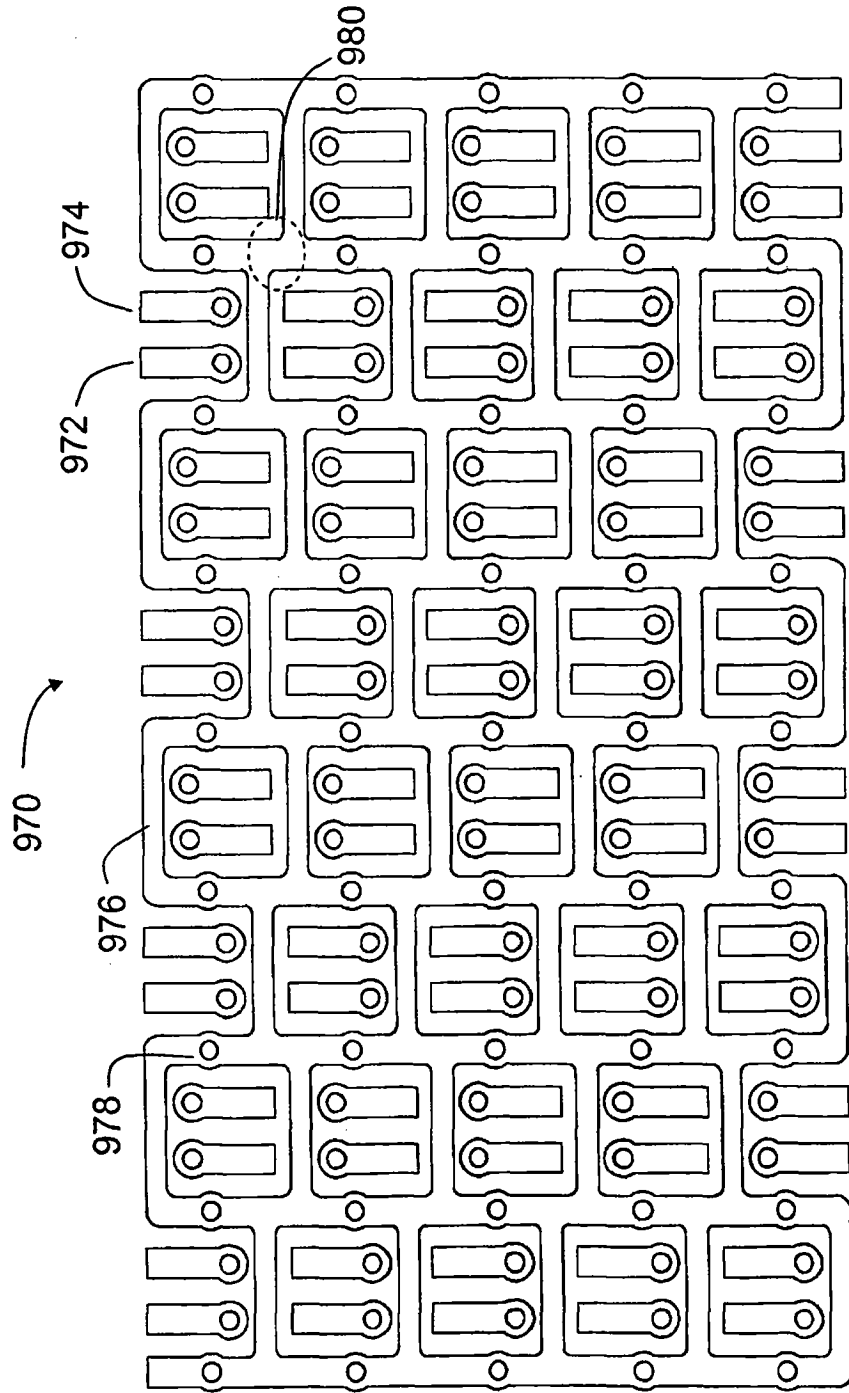


图 9C

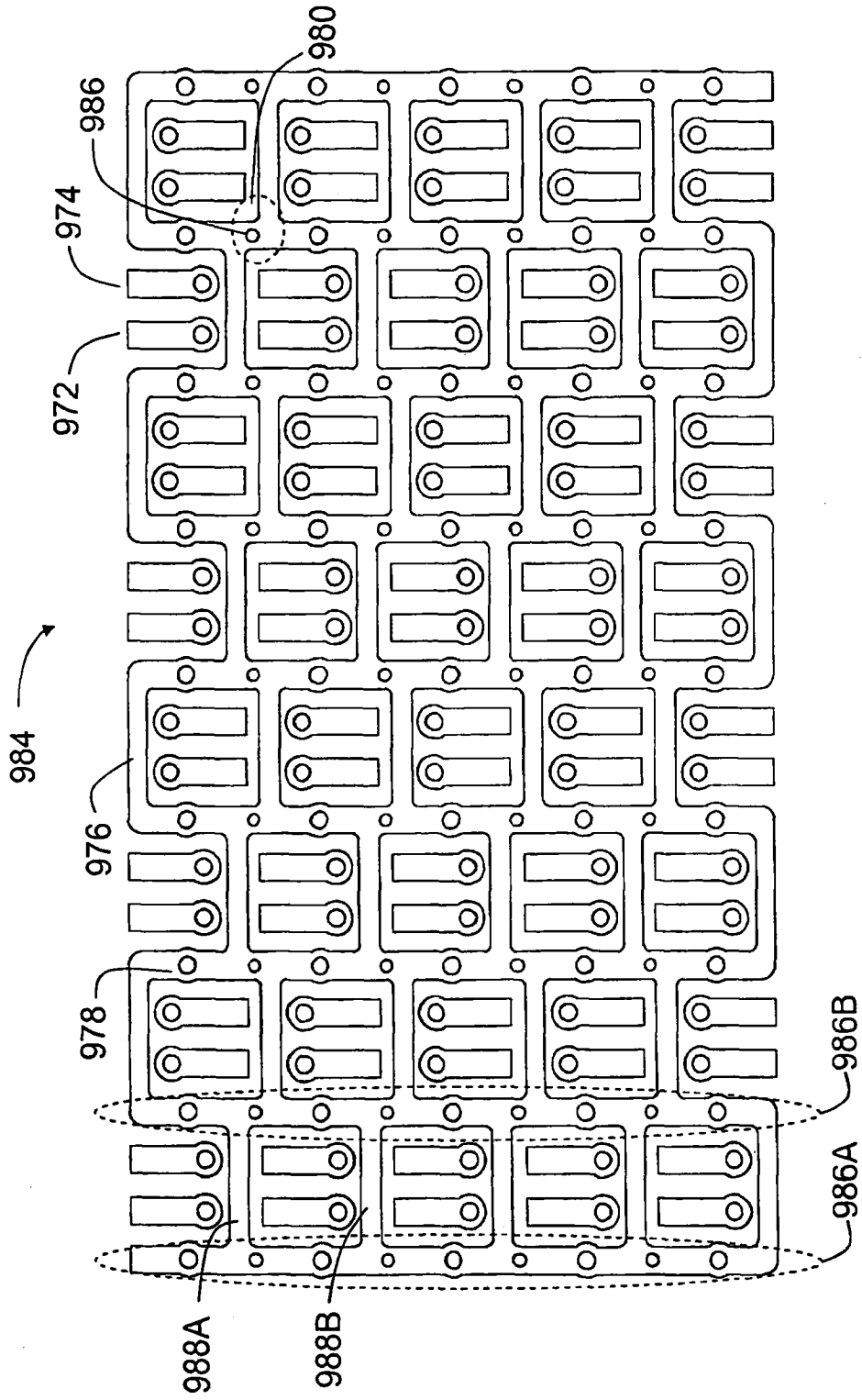


图 9D

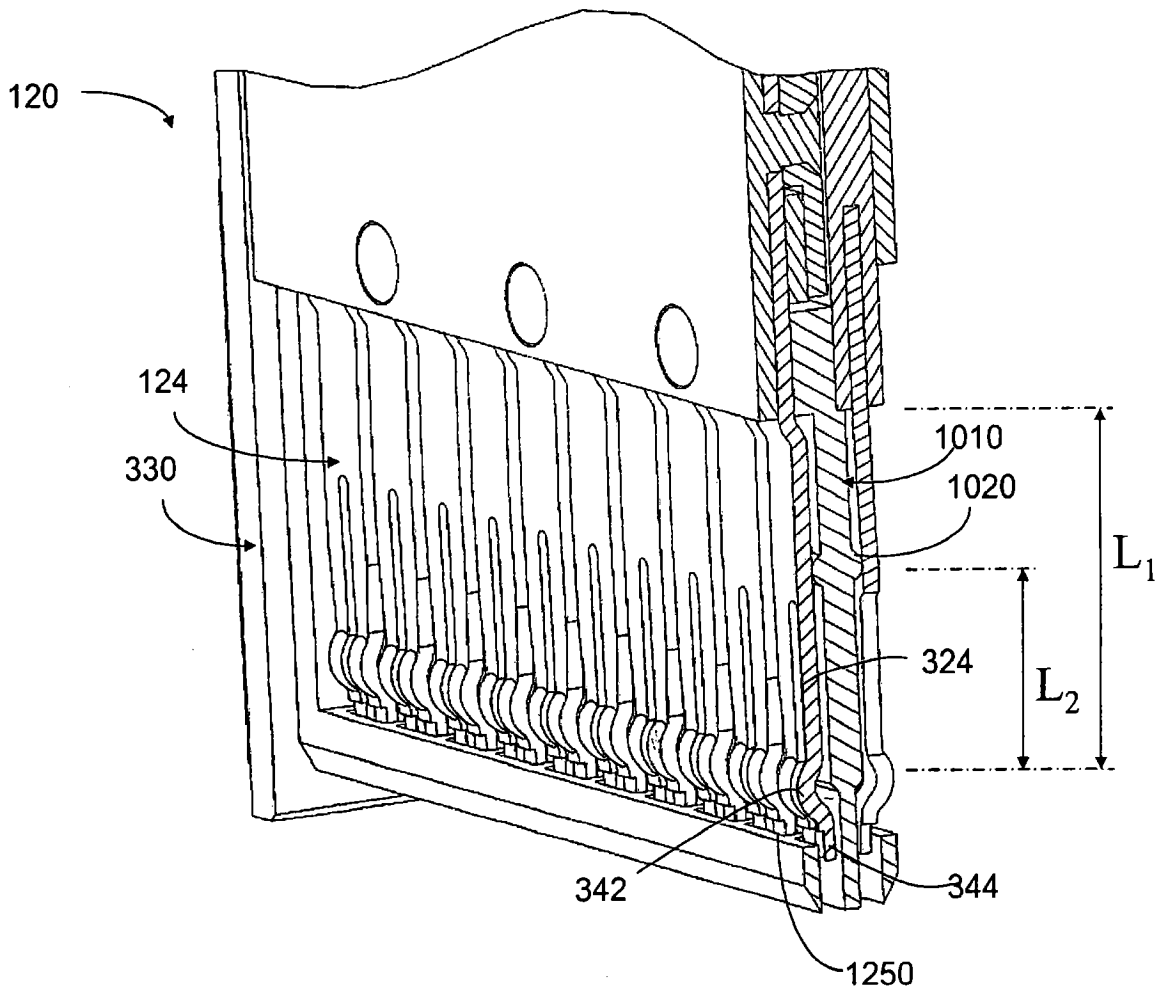


图 10

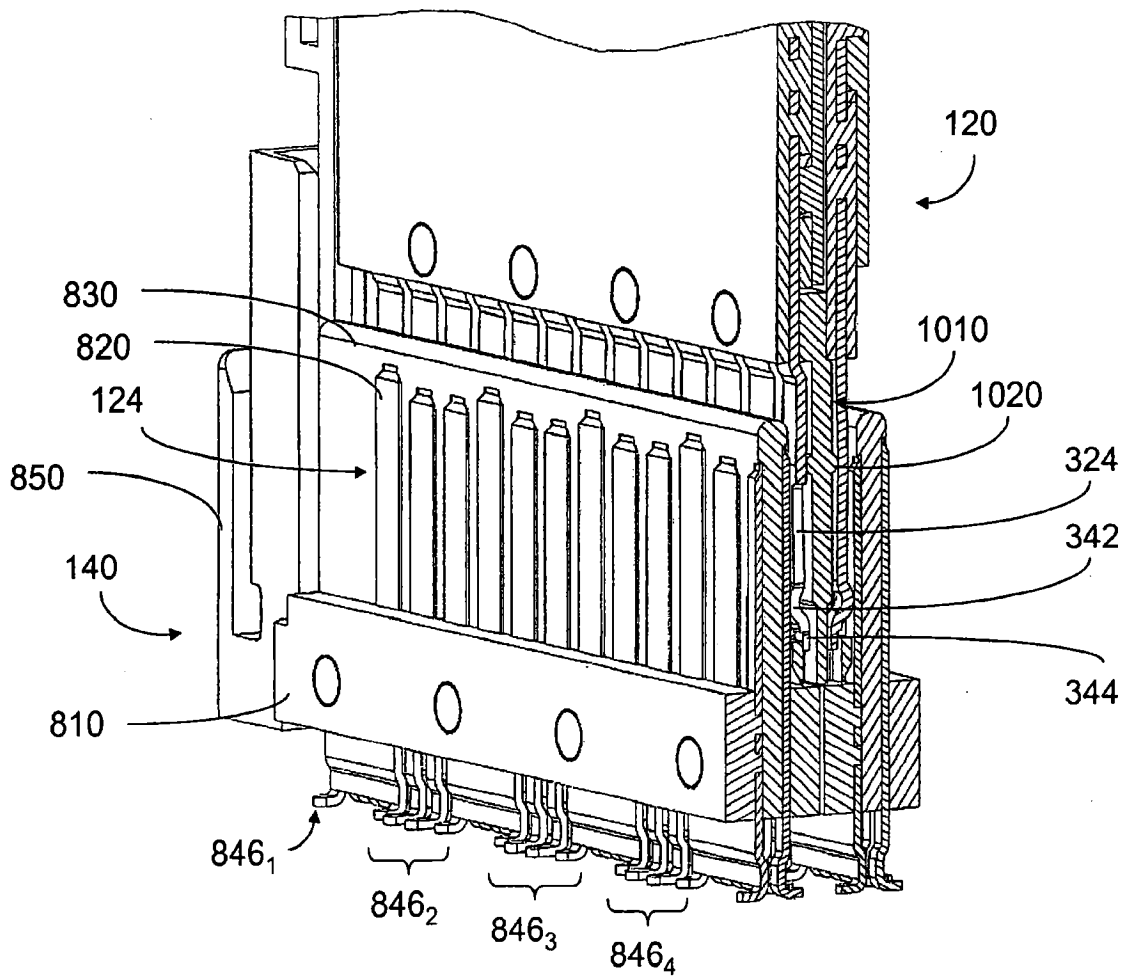


图 11

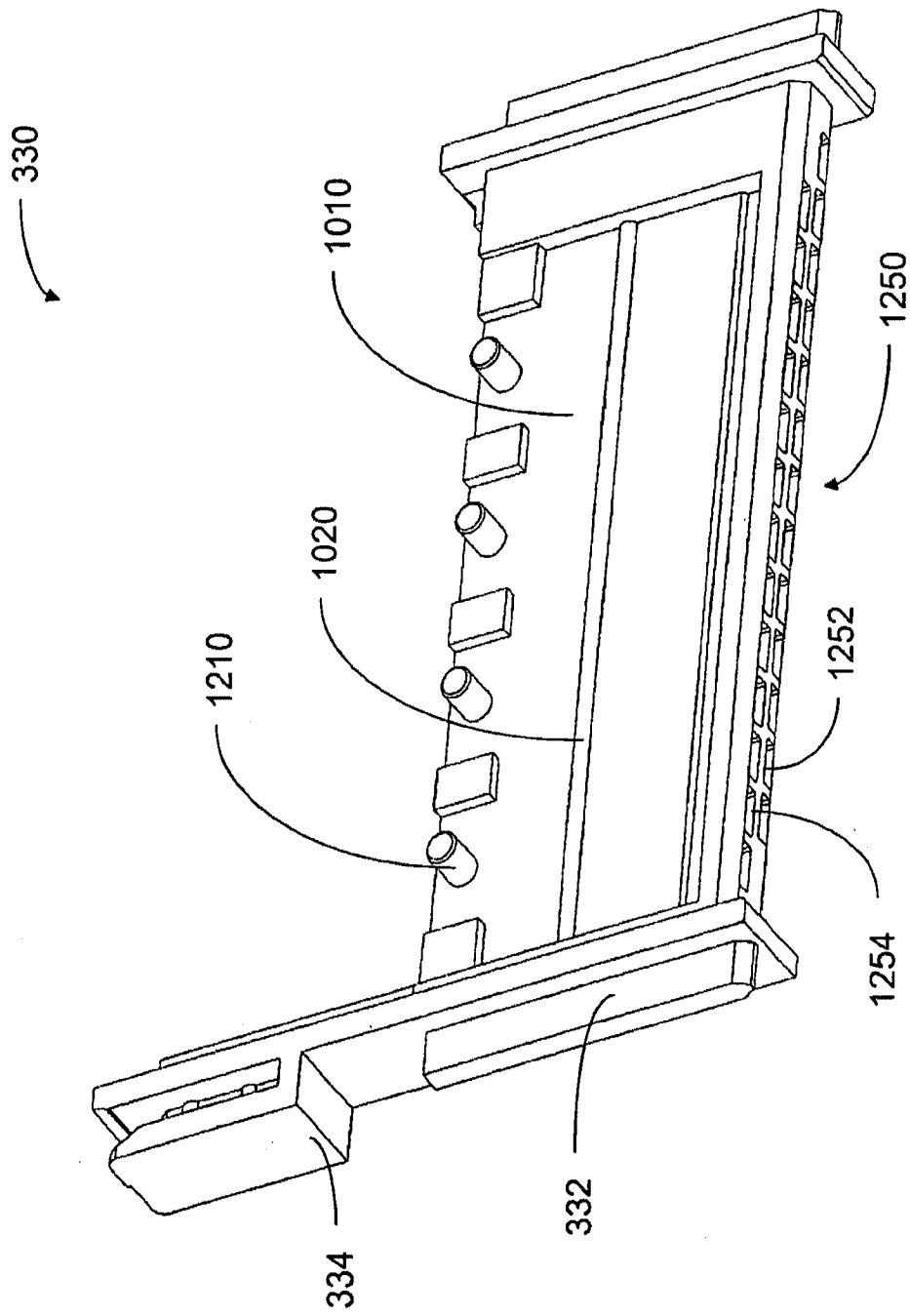


图 12

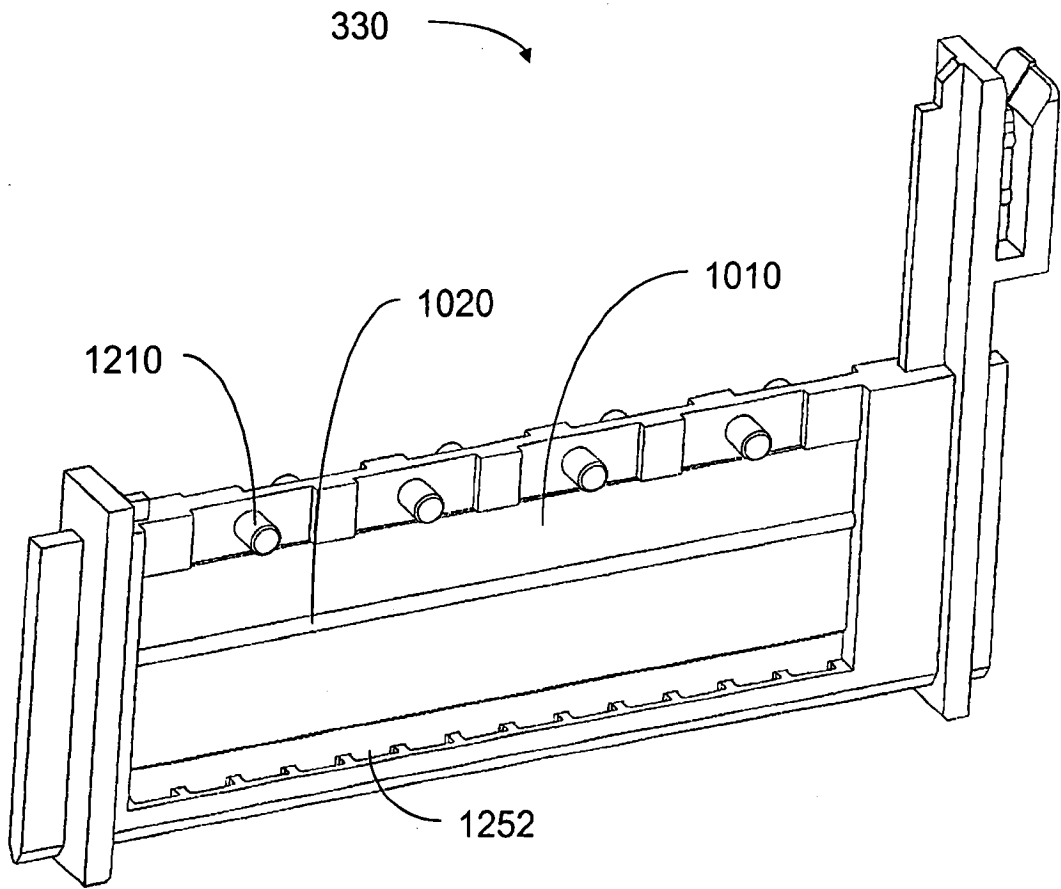


图 13

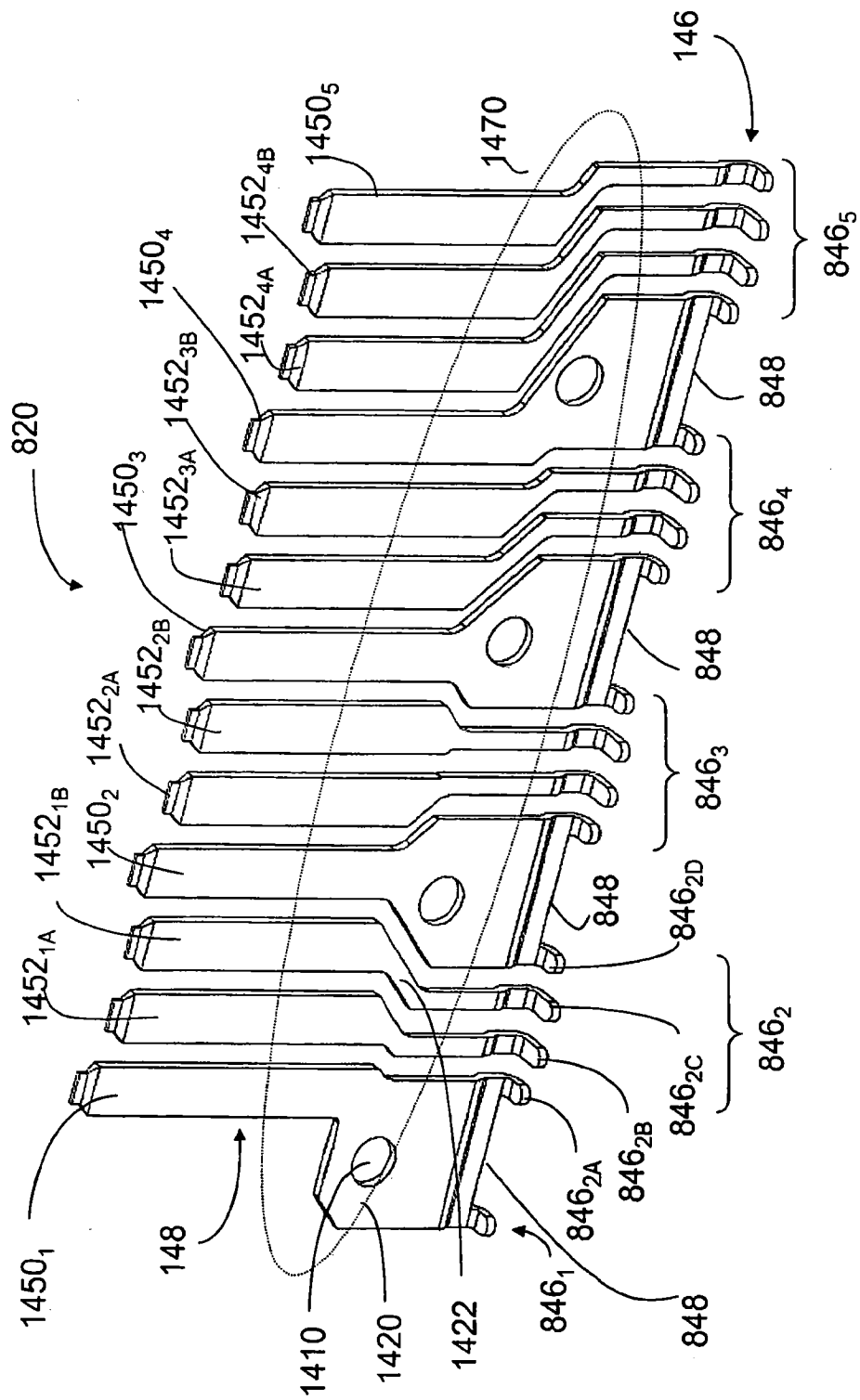


图 14