



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108461956 B

(45) 授权公告日 2022.03.01

(21) 申请号 201810153833.X
 (22) 申请日 2018.02.22
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108461956 A
 (43) 申请公布日 2018.08.28
 (30) 优先权数据
 62/460,644 2017.02.17 US
 (73) 专利权人 富加宜(美国)有限责任公司
 地址 美国宾夕法尼亚
 (72) 发明人 黄一帆 M·伦加拉詹
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 72002
 代理人 王丽军

(51) Int.Cl.
H01R 13/40 (2006.01)
H01R 13/502 (2006.01)
H01R 13/6461 (2011.01)
H01R 13/652 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101685912 A, 2010.03.31
 CN 2899160 Y, 2007.05.09
 CN 101685912 A, 2010.03.31
 CN 201562831 U, 2010.08.25
 审查员 陈波

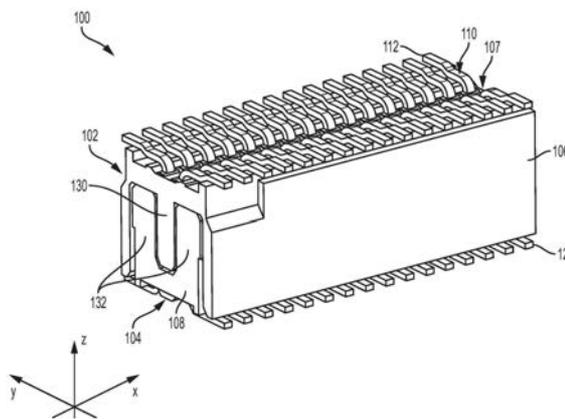
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

串扰减少的堆叠电连接器

(57) 摘要

一种电连接器具有在连接器壳体内形成在相邻排导体之间的一个或多个开口。开口可以定位在成排的接触部分之间，并且减小相邻排中的导体之间的串扰。开口可以延伸穿过连接器壳体的整个长度。开口可以具有任何合适的形状。在一些实施方式中，开口可以包括由横梁分叉的槽。横梁可以具有位于相同类型(无论是信号还是接地)的同一排中的信号导体之间的端部。可替代地或另外地，横梁可以相对于触头排成一定角度，使得端部靠近一排中的第一类型的导体并且靠近另一排中的第二类型的导体。



1. 一种电连接器,包括:

绝缘壳体,其包括突出构件以及形成在所述突出构件的相反侧壁上的第一多个通道和第二多个通道;

第一多个导体,其包括接触部分,所述第一多个导体的接触部分中的每一个具有配合端、触头尾部、以及布置在配合端和触头尾部之间且保持在所述第一多个通道中的相应一个通道内的本体;

第二多个导体,其包括接触部分,所述第二多个导体的接触部分中的每一个具有配合端、触头尾部、以及布置在配合端和触头尾部之间且保持在所述第二多个通道中的相应一个通道内的本体;以及

至少一个开口,其在所述第一多个通道和所述第二多个通道之间形成在所述突出构件中,使得第一多个导体的本体和配合端与第二多个导体的本体和配合端之间通过介电材料分隔开,所述介电材料的有效介电常数取决于所述绝缘壳体和所述至少一个开口;

其中,所述至少一个开口包括槽和跨越所述槽的多个梁,所述多个梁的每一个梁的第一端布置在所述第一多个导体中的信号导体的相邻接触部分之间,所述多个梁中的每一个梁的第二端布置在所述第二多个导体中的接地导体的相邻接触部分之间。

2. 根据权利要求1所述的电连接器,其中,所述至少一个开口在所述绝缘壳体的顶表面和所述绝缘壳体的底表面之间形成延伸穿过整个壳体的通道。

3. 根据权利要求2所述的电连接器,其中,所述绝缘壳体的所述顶表面和所述底表面彼此平行。

4. 根据权利要求2所述的电连接器,其中:

所述第一多个导体包括在第一平面中延伸的多个部分,其中包括所述第一多个导体的接触部分;以及

所述第二多个导体包括在平行于所述第一平面的第二平面中延伸的多个部分,其中包括所述第二多个导体的接触部分;

所述至少一个开口设置在所述第一平面与所述第二平面之间。

5. 根据权利要求1所述的电连接器,其中,所述第一多个导体的接触部分中的第一接触部分和所述第二多个导体的接触部分中的对应第二接触部分沿第一方向分离,并且所述多个梁平行于所述第一方向。

6. 根据权利要求1所述的电连接器,其中,所述第一多个导体的接触部分中的第一接触部分与所述第二多个导体的接触部分中的对应第二接触部分沿第一方向分离,并且所述梁相对于所述第一方向成角度。

7. 根据权利要求1所述的电连接器,其中,所述开口具有在0.2mm与1mm之间的长度。

8. 根据权利要求1所述的电连接器,其中,所述开口具有在0.1mm与0.5mm之间的宽度。

9. 根据权利要求1所述的电连接器,其中,所述第一多个导体的接触部分中的相邻接触部分分开0.4mm至0.8mm之间的距离。

10. 一种电连接器,包括:

绝缘壳体,其包括突出构件以及形成在所述突出构件的相反侧壁上的第一多个通道和第二多个通道;

第一多个导体,所述导体中的每一个包括接触部分,该接触部分具有配合端、触头尾部

以及设置在配合端和触头尾部分之间且保持在所述第一多个通道中的相应一个通道内的中间部分,所述接触部分布置成第一排;

第二多个导体,所述导体中的每一个包括接触部分,该接触部分具有配合端、触头尾部以及设置在配合端和触头尾部分之间且保持在所述第一多个通道中的相应一个通道内的中间部分,所述接触部分布置成第二排;以及

槽,其在所述第一多个通道和所述第二多个通道之间形成在所述突出构件中,其中,具有比壳体介电常数低的介电常数的材料布置在所述槽中,使得将第一多个导体和第二多个导体的中间部分分隔开的该材料的有效介电常数低于壳体的有效介电常数,其中所述槽在壳体顶表面与底表面之间延伸穿过整个壳体;

其中,所述绝缘壳体包括跨越所述槽的多个梁,所述多个梁的每一个梁的第一端布置在位于第一排中的信号导体的相邻接触部分之间,所述多个梁中的每一个梁的第二端布置在位于第二排中的接地导体的相邻接触部分之间。

11. 根据权利要求10所述的电连接器,其中,所述多个梁相对于所述槽的延展方向维度成30度和60度之间的角度。

12. 根据权利要求11所述的电连接器,其中,所述电连接器是堆叠连接器。

13. 根据权利要求10所述的电连接器,其中,所述第一排接触部分以SSGG构造布置。

14. 根据权利要求13所述的电连接器,其中,所述第二排接触部分以GGSS构造布置,使得第一排接触部分的接地接触部分与第二排接触部分的对应信号接触部分沿第一方向相对,第一排接触部分的信号接触部分与所述第二排接触部分的对应接地接触部分沿第一方向相对。

15. 根据权利要求14所述的电连接器,其中,相邻的信号接触部分对被构造为承载侧缘耦合的差分信号。

16. 根据权利要求10所述的电连接器,其中,具有低的介电常数的所述材料为空气。

17. 一种电连接器,包括:

绝缘壳体,其包括第一外表面和第二外表面,突出构件设置在所述第一外表面和所述第二外表面之间,其中所述突出构件配置成插入配合连接器的接收空腔中,并且所述突出构件包括形成在所述突出构件的相反侧壁上的第一多个通道和第二多个通道;

第一多个导体,每个导体包括接触部分,该接触部分具有配合端、触头尾端、以及设置在配合端和触头尾端之间的中间部分,该中间部分被保持在所述第一多个通道中的相应一个通道中,并且所述接触部分布置成第一排;

第二多个导体,每个导体包括接触部分,该接触部分具有配合端、触头尾端、以及设置在配合端和触头尾端之间的中间部分,该中间部分被保持在所述第二多个通道中的相应一个通道中,并且所述接触部分布置成第二排;以及

槽,其在所述第一多个通道和所述第二多个通道之间形成在所述突出构件中,使得所述第一多个导体和第二多个导体的中间部分之间由介电材料分隔开,所述介电材料的有效介电常数取决于所述绝缘壳体和所述槽,其中所述槽使得连接器的谐振频率偏移;

其中,所述绝缘壳体包括跨越所述槽的多个梁,所述多个梁的每一个梁的第一端布置在所述第一多个导体中的信号导体的相邻接触部分之间,所述多个梁中的每一个梁的第二端布置在所述第二多个导体中的接地导体的相邻接触部分之间。

18. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

所述第一多个导体的接触部分与所述第二多个导体的相应接触部分沿第一方向分开,并且所述多个梁平行于所述第一方向。

19. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

所述第一多个导体包括多个部分,其中包括在第一平面中延伸的接触部分,所述第一平面沿着所述第一排和配合方向定向;和

所述第二多个导体包括多个部分,其中包括在第二平面中延伸的接触部分,所述第二平面平行于所述第一平面。

20. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

所述绝缘壳体的第一和第二外表面相互平行。

21. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

所述电连接器为堆叠连接器。

22. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

所述第一多个导体中的某个导体的配合端包括锥形端部。

23. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

第一多个导体中的导体与第二多个导体中的相邻导体之间的间距在0.4mm和1.6mm之间。

24. 根据权利要求17所述的电连接器,其中:

所述第一多个导体中的相邻导体以边缘至边缘的方式对齐。

25. 根据权利要求17所述的电连接器,与配合连接器组合,其中所述配合连接器包括承载着配合导体的部分,所述配合导体设置在所述突出构件与所述第一外表面和第二外表面之间。

串扰减少的堆叠电连接器

技术领域

[0001] 本专利申请总体上涉及互连系统，例如包括电连接器的互连系统，用于互连电子组件。

背景技术

[0002] 电连接器被用于许多电气系统中。制造作为单独的电子组件（例如可以用电连接器连接在一起的印刷电路板（“PCB”））等系统通常更容易且更加成本高效。连接两个印刷电路板的已知装置是以堆叠构造连接它们。在这种构造中，两个印刷电路板彼此平行，并且使用垂直连接器连接。这些连接器通常被称为“夹层连接器”或“堆叠连接器”。一个印刷电路板可以具有安装在其上的第一夹层连接器，并且第二印刷电路板可以具有安装在其上的第二夹层连接器。每个夹层连接器包括由导电材料制成的多个接触部分。当印刷电路板要被连接时，夹层连接器被配合，使得相应的接触部分形成电接触。

[0003] 不管确切的应用如何，电连接器设计已经适合于反映电子工业中的趋势。电子系统一般变得更小、速度更快、功能更复杂。由于这些变化，电子系统的给定区域中的电路数量以及电路运行的频率近年来已经显著增加。目前的系统在印刷电路板之间传递更多的数据，并且需要在电气上能够以比几年前的连接器更高的速度处理更多数据的电连接器。

发明内容

[0004] 根据本申请的一个方面，提供了一种电连接器。所述电连接器可以包括：绝缘壳体；第一多个（第一组）接触部分，所述第一多个接触部分中的每一个具有配合端、触头尾部、以及布置在配合端和触头尾部之间的本体，该本体布置在所述绝缘壳体内；第二多个（第二组）接触部分，所述第二多个接触部分中的每一个具有配合端、触头尾部、以及布置在配合端和触头尾部之间的本体，该本体布置在所述绝缘壳体内；以及开口，其在所述第一多个接触部分和所述第二多个接触部分之间的绝缘壳体中形成。

[0005] 根据本申请的另一方面，提供了另一种电连接器。所述电连接器可以包括：绝缘壳体；第一排接触部分，所述第一排接触部分中的每一个具有配合端、触头尾部和设置在所述配合端和所述触头尾部之间的本体，该本体设置在所述绝缘壳体内；第二排接触部分，所述第二排接触部分中的每一个具有配合端、触头尾部和设置在所述配合端和所述触头尾部之间的本体，该本体设置在所述绝缘壳体内；以及多个开口，所述多个开口形成在所述绝缘壳体中并且沿第一方向通过多个横梁彼此分离，所述多个开口中的每一个将所述第一排接触部分和所述第二排接触部分的对应接触部分沿第二方向分开。

附图说明

[0006] 附图不旨在按比例绘制。在附图中，在各个图中示出的每个相同或几乎相同的部件由相似的数字表示。为了清楚起见，并不是每个部件都会在每个图中标注。在附图中：

[0007] 图1是根据一些实施方式的以配合构造示出的第一连接器和第二连接器的等距视

图；

[0008] 图2A是根据一些实施方式的具有形成在壳体中的开口的连接器的平面图，示出了当连接器安装到印刷电路板时将面向印刷电路板的板安装表面；

[0009] 图2B-2C是根据一些实施方式的具有形成在壳体中的多个开口的连接器的平面图，示出了当连接器被安装到印刷电路板时将面向印刷电路板的板安装表面；

[0010] 图2D是根据一些实施方式的具有形成在壳体中的多个开口的另一连接器的平面图，示出了当连接器安装到印刷电路板时将面向印刷电路板的板安装表面；

[0011] 图2E是根据一些实施方式的具有形成在壳体中的多个开口的又一连接器的平面图，示出了当连接器安装到印刷电路板时将面向印刷电路板的板安装表面；

[0012] 图3A是根据一些实施方式的图1的连接器之一的部分分解且部分剖切的等距视图；

[0013] 图3B是根据一些实施方式的图1的连接器之一的部分剖切的等距视图；以及

[0014] 图4是示出各种连接器构造的作为信号频率的函数的串扰的曲线图。

具体实施方式

[0015] 本发明人已经意识并认识到，将多排导体之间的一个或多个槽集成到连接器壳体中可以通过减少信号串扰的影响来提高高密度互连系统的性能。这种特征可以用于具有两排导体的夹层连接器。

[0016] 在一些实施方式中，横梁可集成在排之间的槽中以提供机械完整性。那些横梁可以定位成提供低串扰。在一些实施方式中，横梁可以定位在被指定为相同类型的触头之间，例如被指定为信号触头的触头或被指定为接地触头的触头之间。这样的横梁可以与导体排的方向正交。可替代地或另外地，横梁可以相对于排成不同于90度的角度。在一些实施方式中，横梁的角度可以将横梁的端部与在排方向上彼此偏移的相对排中的触头对准。

[0017] 由于相邻导体之间的电磁耦合，电互连系统中出现信号串扰。信号串扰是不希望的，因为它可能会降低所传输信号的信噪比(SNR)。

[0018] 信号串扰的影响在高密度连接器中特别严重，在高密度连接器中，相邻导体之间的间隔很小(例如小于1mm)。事实上，相邻导体的紧密接近可以促进相互耦合。此外，当连接器所传送的信号的频率较高(例如，高于25GHz)时，串扰可能会加剧。近年来，随着数据速率的要求不断提高，信号频率显著增加。然而，在高频时，相邻导体之间的相互耦合增加，由此促进信号串扰。

[0019] 典型的电连接器包括用于在配合的电连接器之间传送电信号的多个导电接触部分。在堆叠连接器中，接触部分通过绝缘壳体保持在一起，并且通常布置成平行的排。绝缘壳体由诸如塑料等介电材料制成。

[0020] 发明人已经认识到并意识到，通过在相邻排之间形成穿过壳体的一个或多个开口，可以减少在电连接器的相邻接触部分之间出现的信号串扰。在通过配合两个连接器形成连接的实施方式中，可以在每个连接器中形成开口，使得当连接器配合时开口对准。

[0021] 不受任何操作理论的束缚，发明人推断，如本文所述的构造改善了电性能，因为占据开口(一个或多个)的空的相对介电常数低于壳体自身的相对介电常数，使得在由开口分开的导体之间整体有效介电常数减小。有效介电常数的这种降低导致形成开口的区域中

的有效电距离增加。结果,在由空气分开的导体被用于传送期望分开的信号的实施方式中,信号串扰被降低。在一些实施方式中,一个或多个开口可以位于相邻排的接触部分之间的壳体中。这样,减少了不同排的接触部分之间的信号串扰。该结果可能特别适用于被构造用于在排内的边缘耦合的信号导体对中传送差分信号的连接器。

[0022] 开口(一个或多个)可以一直延伸穿过壳体(例如,从壳体的第一外表面到第二外表面),由此增强空气填充因子。本文所述类型的开口可用于减少任何类型的电连接器中的信号串扰。例如,在一些实施方式中,夹层连接器(例如,PCI或PCIe连接器)可以包括具有穿过其中形成的一个或多个开口的壳体。下面进一步描述夹层连接器的各种实例。然而,使用开口来减少信号串扰不限于夹层连接器。因此,在一些实施方式中,其它类型的连接器可以使用形成在连接器壳体中的开口来减少信号串扰。

[0023] 例如,本文所述类型的开口可以与除了夹层连接器(例如直角连接器)之外的板对板连接器结合使用。开口可以位于相邻接触部分之间的连接器壳体中。在另一个实例中,开口可以用于减少被构造为与诸如SFP、QSFP、微型QSFP、CXP、CFP或任何其它合适类型的连接器等光学组件配合的连接器中的串扰。

[0024] 图1是根据一些实施方式的互连系统的一部分的等距视图,其中两个连接器以配合构造示出。互连系统100可以包括连接器102和104。两个连接器可以各自包括具有接触部分的多个导体。在配合构造中,连接器102的接触部分可以与连接器104的接触部分形成电接触。在一些情况下,互连系统100可以用于以堆叠构造连接两个平行的印刷电路板,诸如主板和子卡。在一些实施方式中,印刷电路板可以位于平行于xy-平面的平面中。

[0025] 在一些实施方式中,连接器102被构造成连接到主板,而连接器104被构造成连接到子卡。相反的布置也是可能的。在一些实施方式中,印刷电路板可以使用诸如PCI协议等标准化协议经由互连系统100彼此通信。在这些实施方式中,连接器102和104可以被设计为符合PCI标准,并且导体可以被指定用于根据这些标准的某些功能,例如用于传送差分信号、电源、接地或低速单端信号。

[0026] 这种指定可以通过触头的构造来进行。例如,接地触头可以比信号导体更宽或具有更高的电感。可替代地或另外地,接地导体可以更长。作为另一种形式的指定,与距相邻接地导体的距离相比,相邻信号触头可以彼此更接近,或者可以以其它方式被构造为提供比被指定为接地的相邻导体更大的信号导体之间的耦合,从而形成差分对。可替代地或另外地,这些指定可以基于标准,使得当连接器附接到根据该标准的印刷电路板时,指定的导体被附接到导电结构,该导电结构根据指定来耦合信号或接地导体。这样的连接是可能的,因为连接器具有根据标准的指定定位的导体。

[0027] 连接器102和104中的导体还可以包括被设计成附接到对应印刷电路板的导电触头尾部。互连系统100可以通过沿着平行于z轴的方向将连接器102和104彼此拉开来解除配合。

[0028] 连接器102和104可各自包括壳体。例如,连接器102可以包括壳体106,并且连接器104可以包括壳体108。壳体可以全部或部分由任何合适的绝缘材料制成,例如塑料或尼龙。合适的材料的实例包括但不限于液晶聚合物(LCP)、聚苯硫醚(PPS)、高温尼龙或聚苯醚(PPO)或聚丙烯(PP)。可以使用其它合适的材料,因为本公开的方面在这点上不受限制。

[0029] 绝缘材料可以被模制以形成所需的形状。壳体可以将具有接触部分的多个导体保

持在适当位置以与配合连接器中的导体的接触部分配合。可替代地,壳体可模制在导体周围,壳体可模制有被构造成接纳导体的通道,然后可将导体插入通道。

[0030] 在所示的实施方式中,导体被布置成多个平行的排。图1的非限制性实例示出了每个具有两排的连接器,每排中具有十六个接触部分。然而,应该认识到,这里描述的类型互连系统不限于所示的构造,因为可以使用任何合适数量的排和每排内的触头。在所示的实例中,排沿着x轴延伸并且沿着y轴间隔开。

[0031] 如图1所示,壳体106可以保持导体110。导体110可以由任何合适的导电材料制成,例如铜,或者任何其它合适的金属或金属合金。每个导体110可以包括触头尾部112和配合接触部分116(如图3A所示)。触头尾部112和配合接触部分可以通过中间部分(未编号)连接。

[0032] 触头尾部可以用于与其上安装有连接器的印刷电路板形成电接触。例如,触头尾部可以与布置在印刷电路板上的相应的焊盘形成电接触。触头尾部可以以任何合适的方式附接到印刷电路板。例如,触头尾部可以被成形为压配合顺应部分,并且可以使用压配合机构附接到印刷电路板。然而,在所示的实施方式中,触头尾部成形为使用表面安装焊接技术附接到印刷电路板。

[0033] 当连接器配合时,连接器102的配合接触部分116(图1中未示出)可以与连接器104的对应配合端形成电接触。以这种方式,电信号可以在其上安装有连接器的印刷电路板之间传输。触头尾部122可以与其上安装有连接器104的印刷电路板形成电接触。

[0034] 在一些实施方式中,连接器可以包括用于促进配合操作的一个或多个突出构件。突出构件可以以它们暴露以与配合连接器中的导体的接触部分配合的方式支撑导体的配合部分。突出构件可以是连接器壳体的一部分。突出构件可以具有自由端。自由端可以沿着配合方向(在图1所示的实例中的z轴)远离壳体延伸。例如,壳体106可以包括突出构件130,并且壳体108可以包括突出构件132。尽管所示构造示出了具有一个突出构件的壳体并且具有两个突出构件的另一个壳体,但是可以使用任何其它合适数量的突出构件。在图1的实例中,当连接器彼此配合时,突出构件130可以至少部分地填充在突出构件132之间形成的空腔。

[0035] 一个或多个开口可以形成在连接器的壳体中。在一些实施方式中,开口(一个或多个)可以布置在相邻排的接触部分之间。结果,可以减少不同排的接触部分之间的信号串扰。应该理解的是,由于由开口中存在空气引起的有效介电常数的变化,与壳体相关联的电容也可能变化。结果,连接器的谐振频率可能会偏移。根据本申请的一个方面,可以布置开口(一个或多个)以提供谐振频率的期望的偏移。例如,可能希望将谐振频率从互连系统的工作频率移开。

[0036] 图2A是连接器的视图,示出了可以安装到印刷电路板的触头尾部。根据一些实施方式,连接器具有形成在壳体中的开口。在该构造中,连接器102的壳体106可以包括开口134。在一些实施方式中,开口134可以在与y轴平行的方向上设置在导体110的排120和122之间。以这种方式,壳体106的位于排之间的区域可以表现出较低的有效介电常数。在一些实施方式中,开口134可以在配合方向上在壳体106(在图1中示出)的板安装表面107和相对配合表面之间延伸。然而,开口134的布置在这方面不受限制,因为开口134可以仅延伸穿过壳体的一部分。

[0037] 在图2A的实施方式中,开口134被构造为基本上沿着排120和122中的每一个的长度(X方向)延伸的连续槽。例如,槽可以延伸超过每排长度的至少80%,并且在一些实施方式中,其可以延伸至少85%、90%或95%。在一些实施方式中,槽可以在与排垂直的方向(Y方向)上占据排120和122中的配合接触部分之间的间距的相当大部分。在一些实施方式中,槽可占据该间距的大于50%,在一些实施方式中,槽占据该间距的至少60%、至少70%或至少80%。在一些实施方式中,该间距可以在5mm或更小的数量级上,并且可以例如在1mm和5mm之间,或者在一些实施方式中,在1.5mm和5mm之间。

[0038] 可替代地或另外地,配合连接器104可以包括形成在壳体108中的开口。当连接器102和104配合时,壳体108中的开口可以与壳体106中的开口对准,使得槽可以从连接器102的板安装面延伸到连接器104的板安装面。在所示实施方式中,连接器102和104中的每一个可以具有相同的板安装接口,使得当从板安装表面的角度来看时,每个连接器104可以具有如图2A-2E所示的导体和槽的布置。

[0039] 图2B-2E示出了可选实施方式,其中开口134包括横梁,使得单个连续槽由多个开口136代替。开口136可以沿着x轴被梁138分开。梁138可以是壳体的一部分,并且可以布置成保持壳体的机械强度。在一些实施方式中,开口沿着x轴的长度可以在0.5mm与1.5mm之间、0.5mm与1mm之间、0.7mm与0.9mm之间、1.2mm与1.4mm之间、0.2mm与1mm之间或者在这样范围内的任何其它合适范围之间。其它范围也是可能的。在一些实施方式中,开口沿着y轴的宽度可以在0.1mm与0.5mm之间、在0.2mm与0.4mm之间或者在这样范围内的任何其它合适范围之间。其它范围也是可能的。

[0040] 相邻的接触部分110可以沿着x轴以0.4mm至2mm之间、0.4mm至0.8mm之间、0.5mm至0.7mm之间或者在这样的范围内的任何其它合适范围之间的边缘至边缘距离被分开。在一些实施方式中,接触部分110可以沿着x轴以周期构造,即以恒定节距布置。节距可以在0.4mm与1.6mm之间、0.7mm与0.9mm之间或者在这样范围内的任何其它合适的范围之间。

[0041] 在图2B-2C所示的实施方式中,开口136在xy-平面中具有矩形横截面,并且梁138可以在平行于y轴的方向上延伸。在一些实施方式中,可以指定成对的相邻导体来支持差分信号。这些导体在这里用字母“S”表示用于信号。其它接触部分可以被指定为连接到参考电位,诸如接地电位。这些导体在这里用字母“G”表示用于接地。信号触头对可以被一个或多个接地触头对彼此分开。例如,在图2C的实例中,信号触头对S在平行于x轴的方向上被一对接地接触部分分开。其它构造也是可能的。在一些实施方式中,排120和122的信号触头可以是交错的,使得排的接触部分在垂直于排的方向上与不同类型的接触部分对准。例如,对准的接触部分可以包括一个接触部分是S,另一个接触部分是G。在这种构造中,排120的信号触头可以在平行于y轴的方向上邻近排122的接地触头。

[0042] 不管排是否相对于彼此交错,图2C中所示的标记都导致形成差分对的导体在同一排内相邻。在这样的构造中,减少的排之间耦合(例如可能由于在壳体中包括槽而发生)减少了串扰。

[0043] 在一些实施方式中,梁138可以沿着x轴定位在相同类型(例如,两个信号触头或两个接地触头)的两个相邻接触部分附近。该构造在图2C中示出。以这种方式,不同排的信号触头之间的信号串扰可以比横梁与一个或两个排中的信号导体对准时更低。

[0044] 图2D示出了另一个可选实施方式。在这个实施方式中,开口136可以具有倒圆的边

缘。

[0045] 图2E示出了又一个实施方式。在该实施方式中,梁138可以相对于y轴成角度。如在图2D的实施方式中那样,梁可以定位在相同类型的两个相邻接触部分附近。但是,横梁的每一端都与不同类型的触头相邻。具有在一排中的两个G导体之间的第一端的横梁可以具有在另一排中的两个S导体之间的第二端。满足该约束导致横梁相对于排成角度。梁可以相对于y轴形成任何合适的角度,例如在 0° 和 45° 之间。

[0046] 图3A是从配合接口侧观察的连接器102的分解图。显示了壳体106和导体110。壳体102在右下部分处被部分剖切以露出连接器的配合部分。

[0047] 每个导体110可以包括配合端116、触头尾部112和中间部分114。中间部分可以将配合端连接到触头尾部。在一些实施方式中,中间部分114包括具有大致 90° (例如,在 85° 与 95° 之间、在 80° 与 100° 之间、或在 75° 与 105° 之间)的角度的部分。在一些这样的实施方式中,导体110被布置成L形。配合端116可以具有锥形端部以便于与对应的接触部分配合。

[0048] 在一些实施方式中,每排导体可以由导体片材冲压而成。通过这个过程,每个导体可以具有由侧缘连接的两个宽边。相邻导体侧缘对侧缘对准,使得当一排内的两个相邻导体被指定为差分对的信号导体时,该对将具有侧缘到侧缘的耦合。导体110可以通过壳体106保持成排。在一些实施方式中,接触部分由突出构件130保持。多个通道135可以形成在突出构件130的任一侧壁上,并且可以布置成用于相对于壳体定位接触部分。

[0049] 图3B示出了与图3A类似当接触部分插入壳体时的连接器102。如图3B所示,每个接触部分位于形成在突出构件中的相应通道中。图3B还示出了多个开口136。开口可以穿过突出构件形成。在一些实施方式中,开口可以在顶表面107(在图1中示出)和底表面131之间延伸,由此形成穿过壳体的通道。

[0050] 如应该从图3A和3B理解的那样,堆叠连接器的导体具有在平行于Y-Z平面(轴线如图3A所示标记)的平面中对准的多个部分,包括配合接触部分。这些平面有一个小的间距,这是在X方向(轴线如图3A所示标记)。壳体中的可表现为开口136的集合的槽在该间距的基本上整个体积上占据这个小间距。

[0051] 图4是示出了对于各种连接器构造的作为信号频率的函数的信号串扰的曲线图。例如,曲线402和404示出了对于各排之间5mm间隔的不同频率处的串扰。曲线402表示不具有本文所述类型的开口的连接器,而曲线404表示具有开口的连接器。应该认识到,开口的使用显著地减少了在所检查的大部分频率范围内的信号串扰。可以看出,在此描述的开口在从至少2GHz到10GHz的频率范围上减少1-3dB量级的串扰。

[0052] 作为另一实例,曲线406示出了第三代PCIe连接器的串扰规范。曲线408示出了包括本文所述类型的开口的PCIe连接器在各种频率下的串扰。如图4所示,在所检查的频率范围内,串扰满足PCIe规范,并且令人惊讶地超过了PCIe第四代规范,而常规设计则略微符合该规范。

[0053] 已经如此描述了本发明的至少一个实施方式的几个方面,应该理解,本领域技术人员将容易想到各种改变、修改和改进。

[0054] 例如,描述了在导体的配合接触部分的排之间的连接器壳体中形成槽。可替代地或另外地,槽可以由导体的其它部分形成。

[0055] 作为另一变型的实例,描述了槽充满空气。空气相对于绝缘壳体具有低介电常数。

例如,空气的相对介电常数可以是大约1.0,这与具有在大约2.4到4.0范围内的相对介电常数的绝缘壳体形成对比。在一些实施方式中,如果某一材料的相对介电常数低,例如在1.0和2.0之间、或者在1.0和1.5之间,则可以用填充有除空气以外的该材料的槽来实现本文所述的改进的性能。

[0056] 这样的改变、修改和改进旨在成为本公开的一部分,并且旨在落入本发明的精神和范围内。此外,尽管指出了本发明的优点,但应该认识到,并非本发明的每个实施方式都将包括每个所描述的优点。一些实施方式可能不实现在此并且在一些情况下描述为有利的任何特征。因此,前面的描述和附图仅作为实例。

[0057] 本发明的各个方面可以单独使用、组合使用、或者以前面描述的实施方式中未具体讨论的各种布置来使用,因此其应用不限于在前面的描述中或者在附图中示出的部件的细节和布置。例如,一个实施方式中描述的方面可以以任何方式与其它实施方式中描述的方面组合。

[0058] 而且,本发明可以体现为已经提供了例举的方法。作为该方法的一部分执行的动作可以以任何合适的方式排序。因此,可以构造实施方式,其中按照与所示不同的顺序执行动作,其可以包括同时执行一些动作,即使在示例性实施方式中示出为顺序动作。

[0059] 在权利要求中使用诸如“第一”、“第二”、“第三”等顺序术语来修改权利要求要素本身并不意味着一个权利要求要素相对于另一个权利要求要素的任何优先、偏好或顺序,或者方法的动作被执行的时间顺序,而仅用作标签来区分具有特定名称的一个权利要求要素与具有相同名称的另一个要素(但是为了使用序数术语)以区分权利要求要素。

[0060] 如本文中定义和使用的定义应理解为字典定义、通过引用并入的文献中的定义和/或所定义术语的普通含义。

[0061] 如本文中在说明书和权利要求书中所使用的冠词“一”和“一个”,除非明确指示相反,应理解为意指“至少一个”。

[0062] 如本文中在说明书和权利要求书中所使用的,参考一个或多个元件的列表的短语“至少一个”应该理解为意指选自元素列表中的任何一个或多个元素的至少一个元素,但不一定包括元素列表中具体列出的每个元素中的至少一个,并且不排除元素列表中的元素的任何组合。该定义还允许,除了在短语“至少一个”参考的元素列表中具体列出的元素之外,元素可以可选地存在,不管与具体列出的那些元素相关还是不相关。

[0063] 如本文中在说明书和权利要求书中使用的短语“和/或”应该理解为意指如此连接的元素的“任一个或两个”,即在一些情况下联合存在并且在其它情况下分离地出现的元素。用“和/或”列出的多个元素应该以相同的方式解释,即如此连接的元素中的“一个或多个”。除了由“和/或”子句具体列出的元素之外,其它元素可以可选地存在,而不管与具体列出的那些元素相关还是不相关。因此,作为非限制性实例,当与诸如“包括”等开放式语言结合使用时,对“A和/或B”的引用可以在一个实施方式中仅指代A(可选地包括除B之外的元素);在另一个实施方式中,仅指代B(可选地包括除A之外的元素);在又一个实施方式中,指代A和B两者(可选地包括其它元素);等等。

[0064] 如本文中在说明书和权利要求书中所使用的,“或”应被理解为具有与如上定义的“和/或”相同的含义。例如,当在列表中将项目分开时,“或”或“和/或”应被解释为包含性的,即包括数字或元素列表中的至少一个元素,但也包括多于一个元素,以及可选的其它未

列出的项目。只有清楚地表明相反的术语,诸如“仅一个”或“恰好一个”,或者当在权利要求中使用时,“由...组成”将指包括数字或元素列表中的恰好一个元素。一般而言,在此使用的术语“或”仅当前面有排他性术语(例如“其中一个”,“其中之一”,“仅一个”,或者“正好一个”时,才被解释为指代排他性选项(即“一个或另一个而非两者”)。当在权利要求中使用时,“基本上由...组成”具有其在专利法领域中使用的普通含义。

[0065] 而且,这里使用的措辞和术语是为了描述的目的,不应该被认为是限制性的。“包括”、“包含”或“具有”、“含有”、“涉及”及其变化形式的使用意在涵盖其后列出的项目及其等同物以及附加项目。

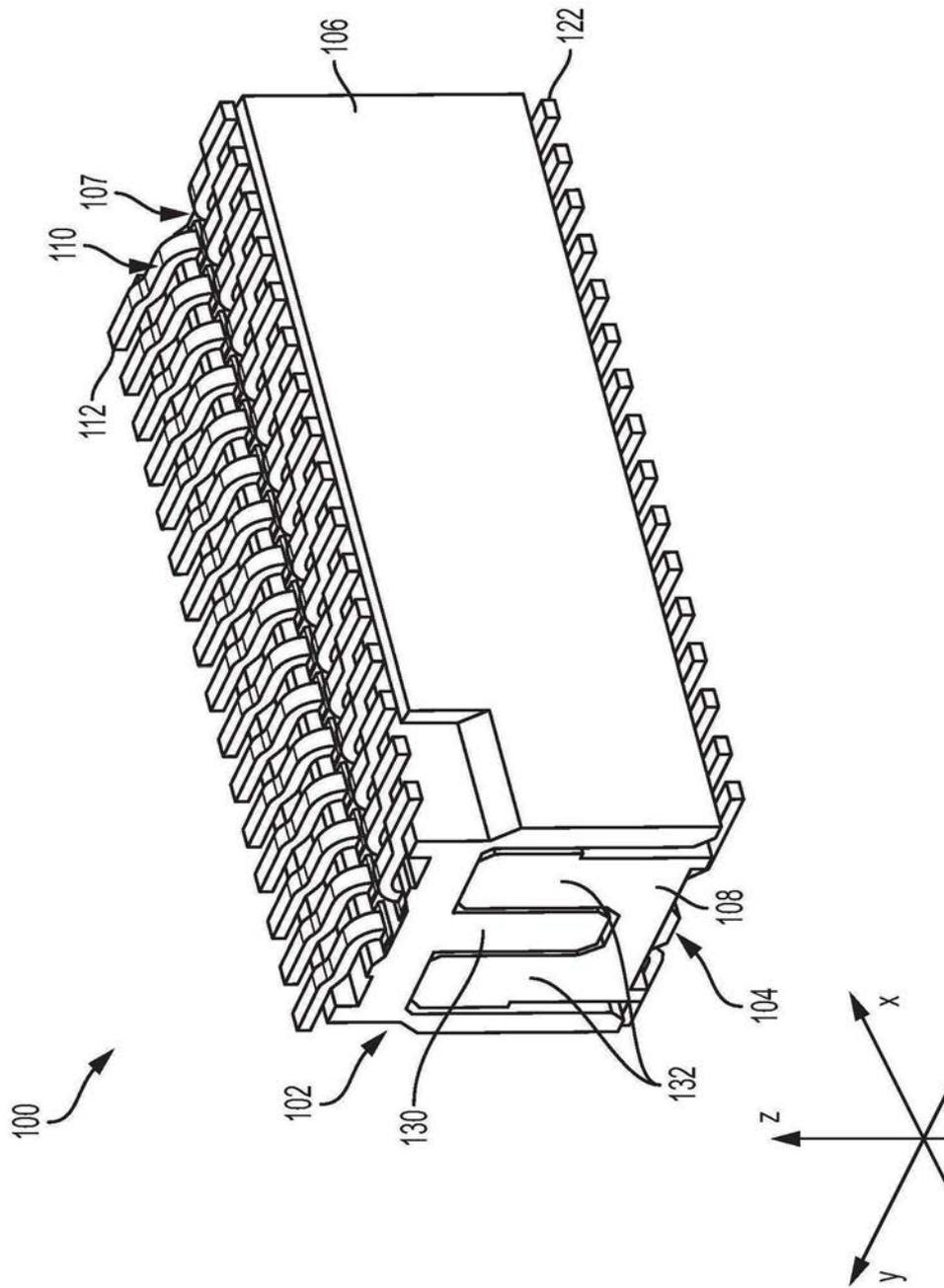


图1

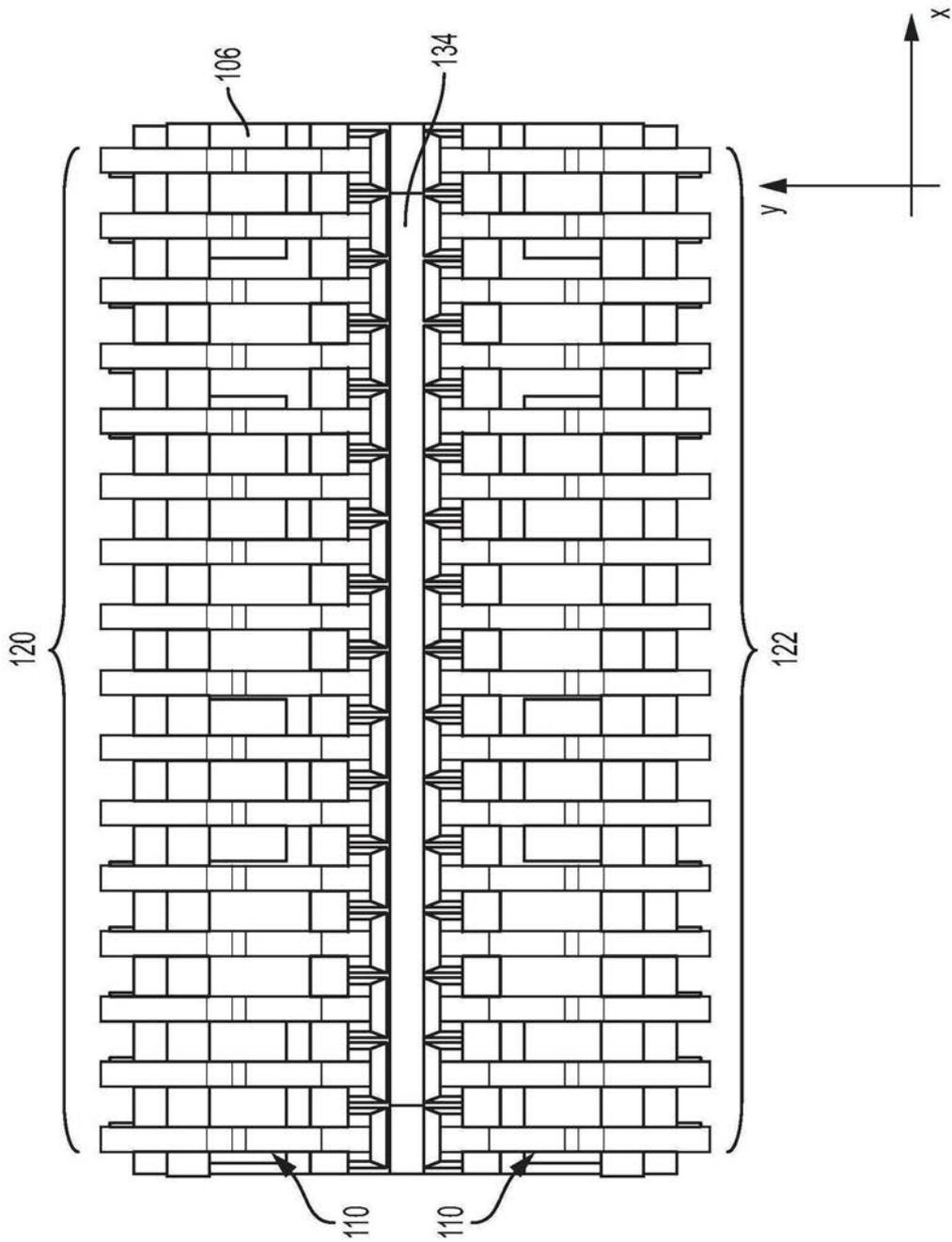


图2A

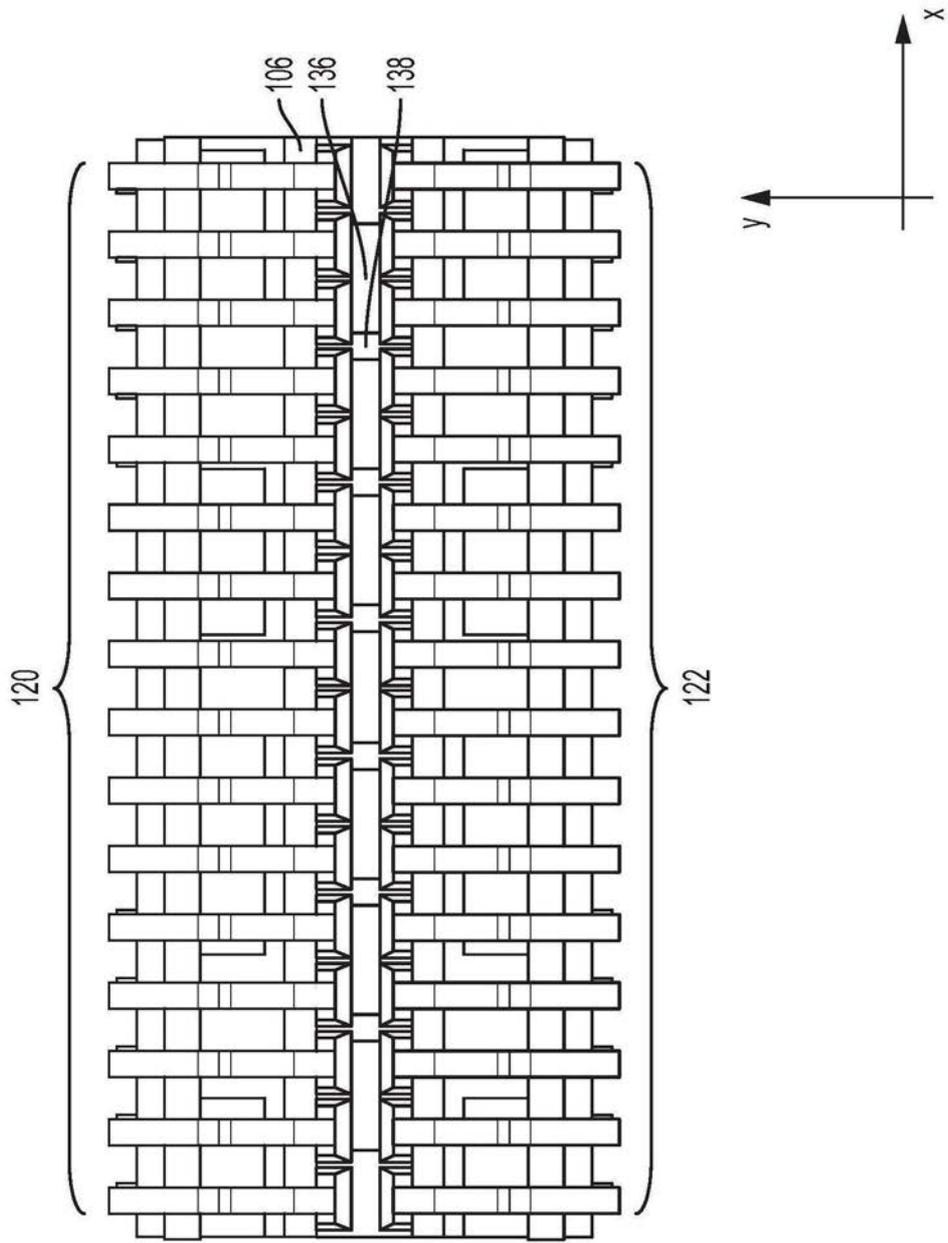


图2B

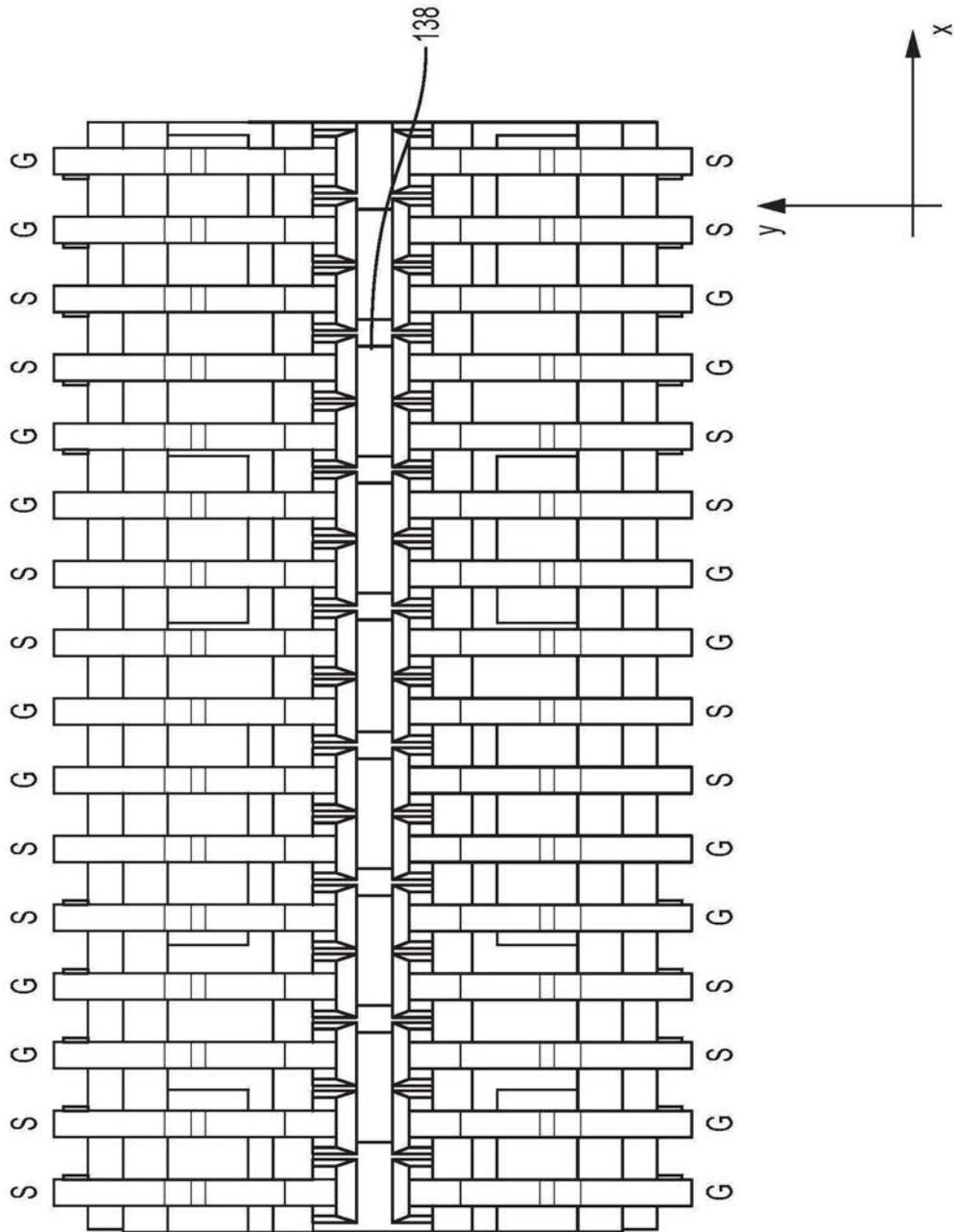


图2C

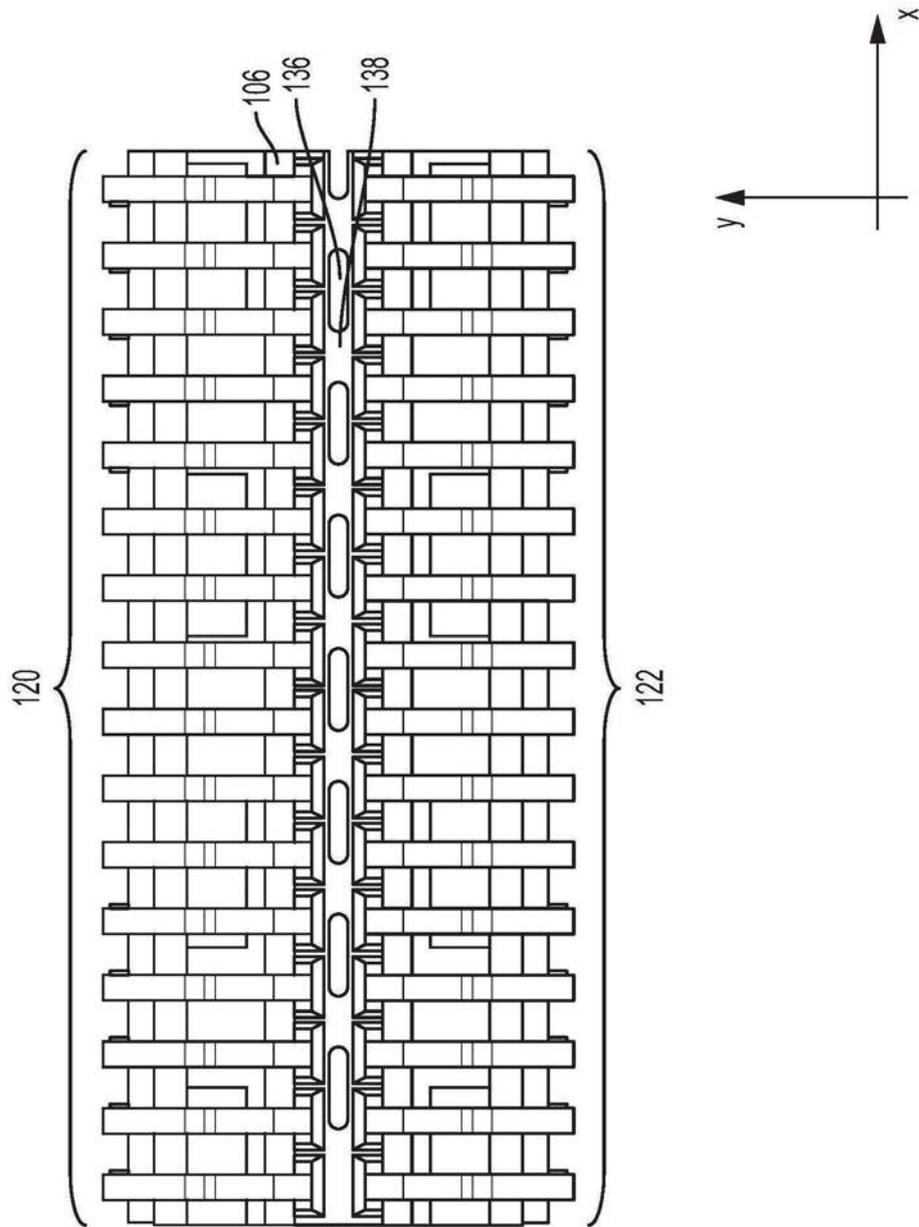


图2D

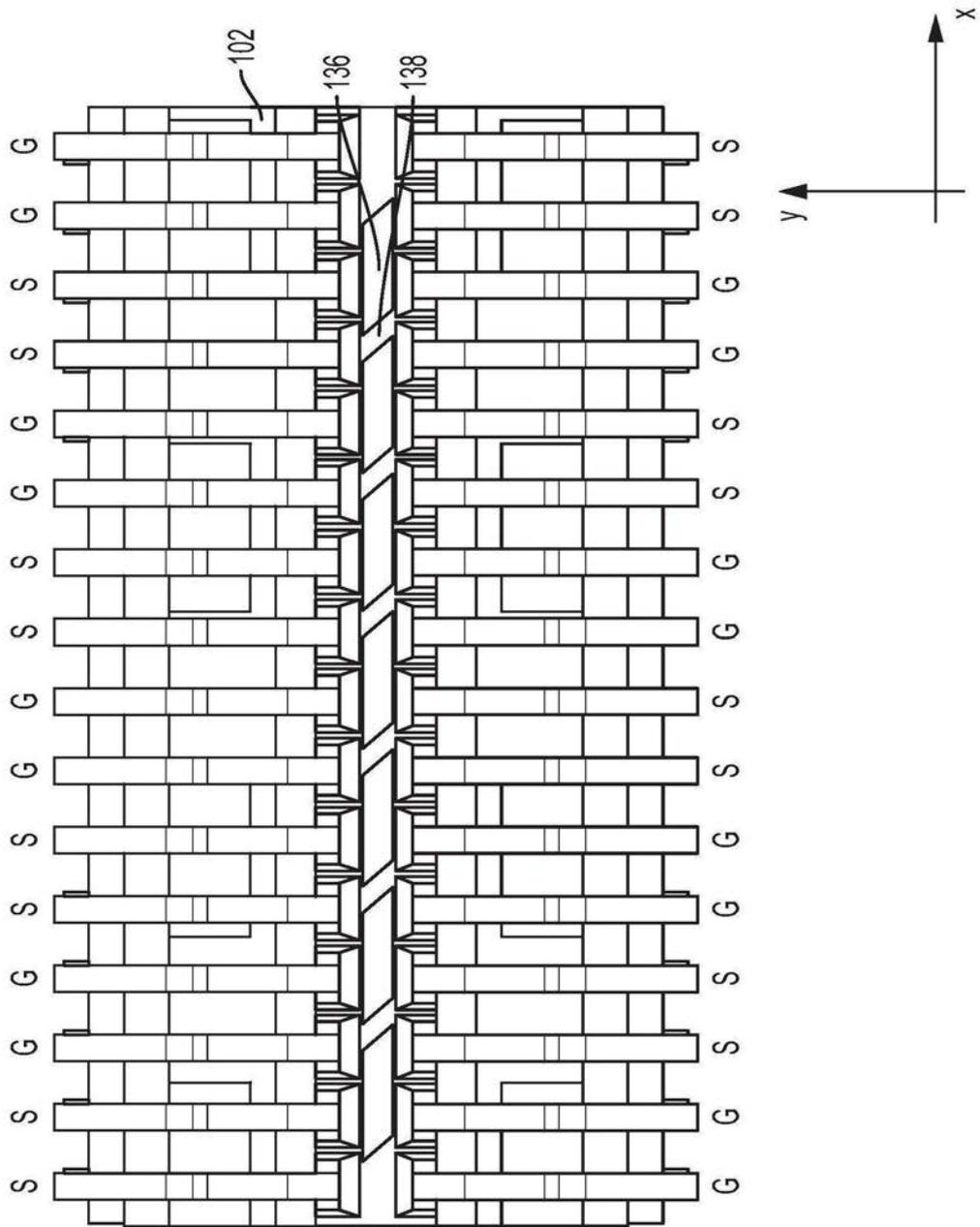


图2E

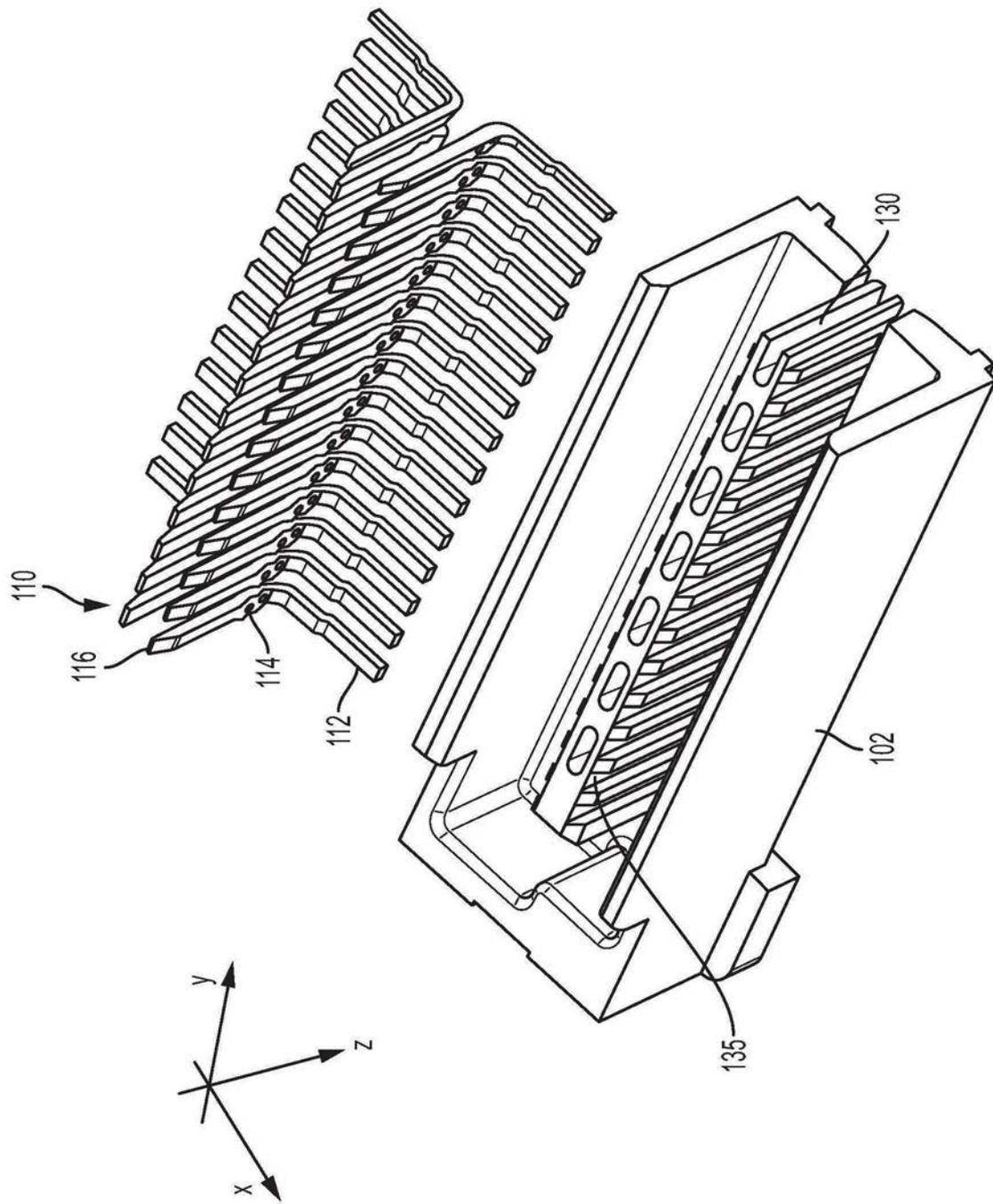


图3A

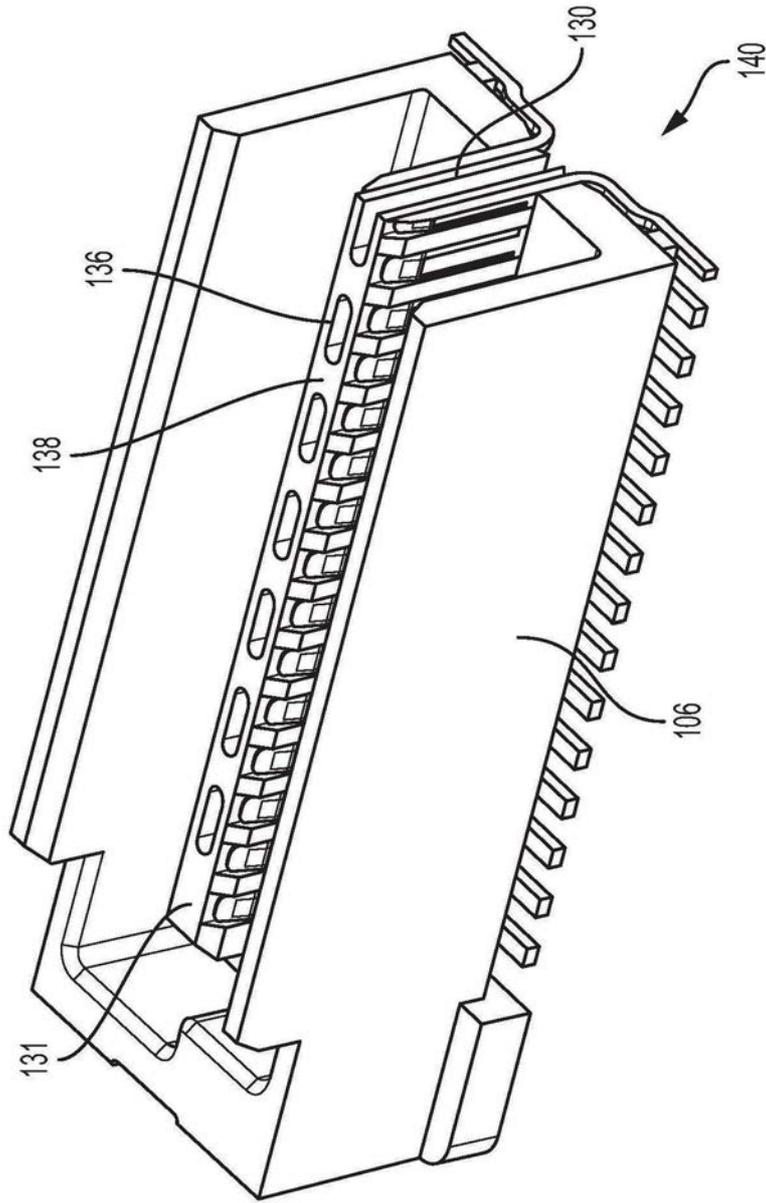


图3B

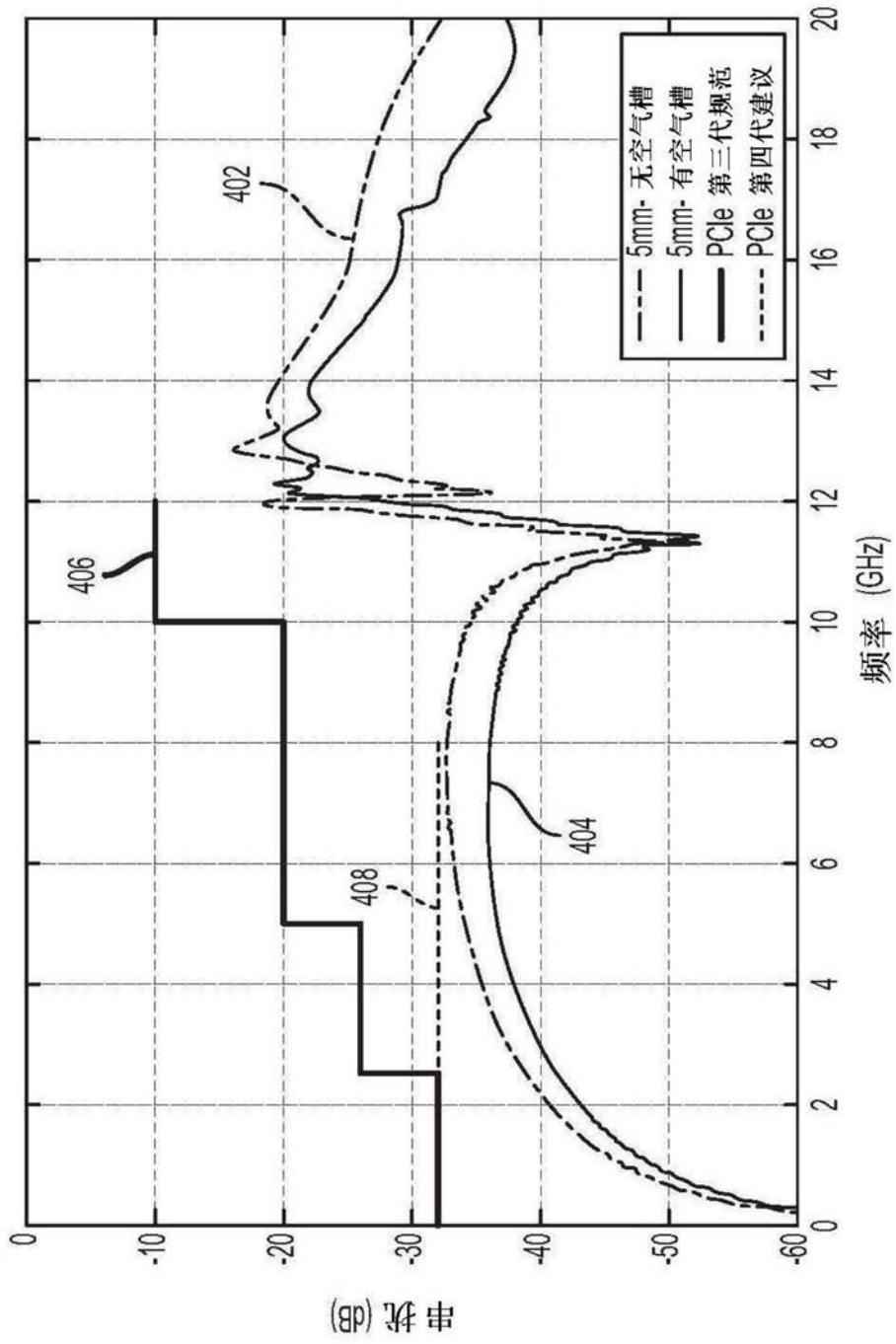


图4