



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103428990 B

(45) 授权公告日 2016.06.01

(21) 申请号 201310341459.3

(22) 申请日 2010.03.24

(30) 优先权数据

61/163,315 2009.03.25 US

(62) 分案原申请数据

201080003811.7 2010.03.24

(73) 专利权人 莫列斯公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 帕特里克·R·卡谢

肯特·E·雷尼尔 哈罗德·基思·兰

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 楼仙英

(51) Int. Cl.

H05K 1/02(2006.01)

H01R 13/6461(2011.01)

H01R 13/648(2006.01)

H01R 13/658(2011.01)

(56) 对比文件

US 6384341 B1, 2002.05.07,

CN 101164204 A, 2008.04.16,

US 7239526 B1, 2007.07.03,

审查员 王桂斌

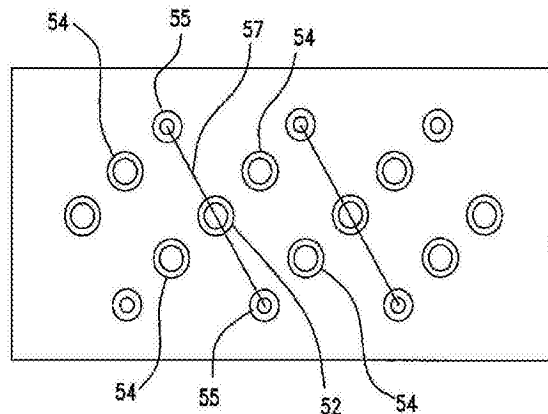
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

高数据率连接器系统

(57) 摘要

一种连接器和电路板组件包括装配到电路板中的导孔内的在连接器中的端子。信号和接地端子因此耦合到电路板中的信号迹线和接地平面。可在电路板中提供与接地导孔对齐的另外的销连接导孔,以帮助提高在所述连接器中的端子和电路板中的信号迹线之间的接口处的电性能。信号箍可允许信号迹线对分开并在再聚合之前绕着导孔的两个不同侧布线,同时保持紧密的电接近度,所述紧密的电接近度提供在这对信号迹线中的迹线之间相对一致的电耦合。



1. 一种电路板,包括:

顶层;

接地层,所述接地层包括接地平面;

信号层,其位于所述顶层和所述接地层之间;

一对信号导孔,其从所述顶层延伸到所述接地层并耦合到所述信号层中的一对信号迹线,所述一对信号导孔与所述接地层电绝缘,且每个信号导孔被配置为容纳一个端子尾部;

接地导孔,其在所述顶层和所述接地层之间延伸且电耦合到所述接地平面;

信号箍,其绕着所述接地导孔延伸并位于所述信号层中,所述信号箍不与所述接地导孔直接电连通,其中所述一对信号迹线的信号迹线每个绕着所述信号箍的相对侧延伸;

其中所述一对信号迹线中的迹线被配置为在操作中通过使用所述信号箍将这两条迹线耦合在一起来保持紧密的电耦合,所述信号箍起作用来减小在沿着绕着所述接地导孔的路径的点处的所述两条迹线之间的有效的电间隔;

其中所述电路板包括在所述顶层和所述接地层之间延伸的第一销连接导孔,所述第一销连接导孔定位成靠近所述接地导孔,其中在所述接地导孔和所述第一销连接导孔之间绘制的虚线在所述一对信号导孔的一侧上。

2. 根据权利要求1所述的电路板,还包括定位成靠近所述接地导孔的第二销连接导孔,所述第一销连接导孔和第二销连接导孔位于所述接地导孔的相对侧上。

高数据率连接器系统

[0001] 本申请为申请号CN201080003811.7的中国发明专利申请的分案申请。本申请要求于2009年3月25日提交的美国临时申请号61/163,315的优先权,其通过引用被全部并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及连接器领域,更具体地,涉及适于高频信号发送的连接器。

背景技术

[0003] 高速连接器是一类广泛使用的高性能基于数据的系统。通常,连接器将不同的部件连接在一起,使得这些部件能够以高数据率进行通信。例如,目前正在使用的和/或被设计到系统和未来系统中的10-15Gbps的数据率可预期接近每数据通道17-25Gbps。此外,连接器被做得更加紧凑,这使得提供较低的数据率有挑战性,更不用说系统可能受益于和在将来将被期望的较高的数据率了。

[0004] 虽然连接器可被配置为提供期望级别的性能,但连接器是通常包括电路板(例如,PCB)的通信系统的一部分。因此,对于安装到电路板上的部件,可能的通信路径可包括在连接到第一电路板中的第一组迹线的接触点上插入信号。第一电路板中的第一组迹线从部件延伸到连接器的接触点,通过第一连接器到第二匹配连接器,然后到第二电路板中的迹线而后到第二部件。已确定,旨在提供高数据率的系统中的一个主要问题是电路板和连接器之间的接口。由于通常存在两种这样的接口,该问题对系统的总性能具有实质性的影响。因此,将重视在连接器和电路板接口上的改进。

发明内容

[0005] 电路板包括两对信号导孔和位于这两对之间的一个接地导孔。信号导孔耦合到电路板中的信号层中的迹线。接地导孔耦合到电路板中的接地平面。接地导孔和信号导孔都被配置为容纳来自被配置为装配到所述电路板上的连接器的端子尾部。一个或多个销连接导孔可定位成靠近所述接地导孔,且也耦合到接地平面但不容纳来自连接器的尾部,所述接地导孔和所述一个或多个销连接导孔的组合一起起作用以帮助提供电屏蔽,因此有助于阻止在所述两对信号导孔之间的串扰。

[0006] 在一个实施方式中,连接器可安装到电路板,以便数对信号端子的尾部位于所述信号导孔内,而接地端子尾部位于接地导孔内。电路板和连接器的组合可提供彼此相互屏蔽的数对信号通道,所述销连接导孔可提供穿过所述尾部和所述信号迹线之间的接口延伸的屏蔽。

[0007] 在一个实施方式中,信号迹线在电路板中可从信号导孔开始布线,使得信号迹线可以按差动方式耦合。信号可围绕可为接地导孔的导孔的相对侧延伸,且信号箍可用于帮助最小化在信号迹线之间的电间隔,其可用另外方式产生于由于位于两条信号迹线之间的导孔导致的物理间隔的增大。

附图说明

[0008] 本发明作为例子被示出,且不在附图中被限制,在附图中相同的参考数字表示相同的元件,其中;

[0009] 图1示出了连接器和电路板组件的一个实施方式的透视图。

[0010] 图1a示出了连接器和电路板组件的一个可选的实施方式的透视图。

[0011] 图2示出了图1中示出的组件的局部透视图。

[0012] 图3示出了连接器端子和电路板之间的接口的一个实施方式的透视图。

[0013] 图4示出了图3中示出的接口的简化透视图。

[0014] 图5示出了电路板的一个实施方式的放大平面图。

[0015] 图6示出了电路板的一个可选的实施方式的放大平面图。

[0016] 图7示出了在图5中示出的实施方式的另外的特征。

[0017] 图8示出了在图6中示出的实施方式的另外的特征。

[0018] 图9示出了电路板的一个可选的实施方式的正视平面图。

[0019] 图10示出了包括多个层的电路板的一个实施方式的透视图。

[0020] 图11示出了省略了多个层的图10中示出的实施方式的透视图。

[0021] 图12示出了图11中示出的实施方式的正视平面图。

[0022] 图13示出了迹线配置的实施方式的正视平面图。

具体实施方式

[0023] 以下详细说明描述了示例性实施方式,且没有被规定为被限制到明确公开的组。因此,除非另外指明,本文公开的特征可组合在一起以形成为简洁的目的没有另外示出的另外的组合。

[0024] 将连接器耦合到诸如印制电路板的电路板的系统有时使用被称为通孔配置的配置。具体来讲,连接器中的端子包括被配置为插入电路板中的导孔内并接着被焊接在适当的位置的尾部。导孔因此将连接器中的端子耦合到电路板中的信号迹线。这样的系统提供了良好的机械特性并允许电路板支持各种各样的连接器。虽然存在各种各样的连接器设计,但电路板处的接口往往比较相似。通常,某些导孔用于传输信号(经常在不同的信号配置中),并用于将电路板中的信号迹线耦合到连接器中的信号端子。其他导孔用于将连接器中的接地端子耦合到接地平面(例如,电路板的接地层)。如所知道的,设计拙劣的连接器往往将信号端子上的信号噪声引入到其他信号端子的电气极接近处。可能重视较少的是连接器和电路板之间的接口可对整个系统具有的影响。

[0025] 图1示出了连接器和电路板组件10的一个实施方式,其中为了说明的目的,连接器20被部分拆卸。如可以认识到的,端子触头31位于装配面24(其被示出为在卡槽配置中)中且为延伸到电路板50的端子的部分,如所示,薄片22用于在期望的方向上支撑多个端子。如可以认识到的,薄片被定位成彼此靠近。因此,信号的适当关注不仅在连接器内是需要的,而且在连接器20和电路板50之间的接口中也是需要的。

[0026] 图1A示出了包括通过连接器组件210、211连接在一起的电路板250、251、252的组件的一个可选的实施方式。如可以认识到的,虽然电路板251中的一些导孔可以由电路板

251两侧的端子使用(例如,它们为共享的导孔),但一些导孔没有被共享,因此电路板251(其有时也称为中间平面)中的信号迹线需要布线到其他导孔。如可以认识到的,例如在图1A中示出的基于中间平面的组件可包括多个相似的连接器组件,且来自中间平面的一侧上的一个连接器组件的一些端子可通过使用迹线被布线到中间平面的另一侧上的不同的连接器组件。因此,中间平面的设计可提供相当大的灵活性。然而,对于比较简单的设计,连接器组件可将两块电路板(或一根电缆和一块电路板)耦合在一起。通常,因此,连接器可包括图1所示的装配面和配合面,尽管装配面和配合面的许多可能的变形是可能的。

[0027] 图2示出了在图1中所示的连接器组件10的特征。如可以认识到的,端子30包括信号端子34和接地端子33a、33b。每一端子具有触头部30a、尾部30b和在其间延伸的主体部30c。在一个实施方式中,两个信号端子34被配置为充当一信号对,并在操作中耦合在一起以便提供差动信号路径。诸如接地端子33b的接地端子将有助于使两个不同的差动信号在连接器10的主体中彼此屏蔽。在一个实施方式中,如所示,接地端子可比信号端子宽以便有助于在充当差动信号对的端子对之间提供较大的屏蔽。如可以认识到的,通常,将接地端子定位在两对不同的信号端子之间有助于减小信号对之间的串扰,且对于期望的噪声级别可帮助信号对以较高的频率操作(从而允许较高的数据率)。例如,图2所示的连接器可被配置为在高于10GHz的Nyquist频率处操作,因为允许信号端子和桥25(其可由任何期望的导电材料制成且具有任何期望的形状)之间受控的宽边耦合的薄片被间隔开以有助于确保由接地端子33提供的接地结构对于所关注的频率实质上无谐振。因此,可考虑将这种连接器配置为按高于16Gbps的数据率操作,甚至可以按高于20Gbps的数据率操作。

[0028] 如所示,连接器10包括将接地端子耦合在一起的公共结构和在电气上重要的间隔。虽然公共结构可采取各种各样的形式且不是要求的,但已确定对于较高速度的操作,接地的这种公共化有利于减小以另外方式可能将不希望有的噪声引入到信号中的电谐振。对于许多连接器,当Nyquist频率接近或超过8GHz时,这样的公共化趋于更受益于成本相对于性能的利益,然而,较大的连接器即使在较低的Nyquist频率也可受益于这种公共化。

[0029] 图3和4示出了连接器中的端子和电路板中的导孔之间的接口。接地导孔52被配置为容纳来自接地或屏蔽端子33a、33b的尾部,而信号导孔54被配置为容纳来自信号端子34、35的尾部。如所示,接地端子比信号端子宽。如所示,给一排信号对提供位于信号对之间的接地端子。在一个实施方式中,信号对可被宽边耦合到连接器中,并接着在尾部变为边缘耦合,注意,边缘耦合在与图5所示的布局相容的实施方式中可使端子完全对齐,或者在与图6所示的布局相容的实施方式中使其偏移。因此,这对信号导孔54可被定位成与薄片的纵轴成一直线或它们可被定位在与薄片的纵轴成一个角度的直线中。虽然两者从性能的观点看具有可比性,但将信号端子定位成与纵轴成一直线的好处是可以简化布线。与纵轴成一定角度的方位的优点是在制造过程期间薄片中的端子不必形成那么多。

[0030] 如可以进一步认识到的,提供多个销连接导孔55,但其不容纳端子的尾部。销连接导孔可被依尺寸制造成与其他导孔类似或它们可比其他导孔小,因为它们不容纳端子尾部且较小的尺寸提供了允许更紧凑的接口(及潜在地减小了接口中的阻抗不连续性,其可能以别的方式由相对而言变得电容性的接口导致)的好处。销连接导孔55靠近接地导孔52且如所示在接地导孔52的相对侧上。因此,如从图4-9可以认识到的,销连接导孔可在电路板的表面和接地层之间延伸的信号对之间形成实际上是栅栏或屏蔽物的东西。

[0031] 如可以认识到的,对于两个分开的薄片各提供形成信号对的端子之一的连接器配置,端子可被定位在许多配置中。在图5中,例如,信号端子形成与薄片对齐的一条线。在图6中,信号端子形成与薄片成一定角度的一条线。在具有两个销连接导孔的实施方式中,连接两个销连接导孔的虚线可与接地导孔交叉(因此形成直栅栏状结构)。应该注意,如果提供了两个销连接导孔,它们可位于相对的侧(如图4-8所示)上或位于同一侧(接地导孔相对于信号导孔偏移更多)上。中心配置的优点是存在于信号端子和接地端子之间的公共模式可被更容易地保持。不考虑信号端子的方位,由接地导孔形成的栅栏(或虚线)和更多的销连接导孔可位于信号导孔对之间。

[0032] 如从图9可以认识到的,然而,也可以使用一个销连接导孔。这种配置将趋于允许电路板中更紧密的间隔,因此可有助于在相对紧凑的连接器中提供良好的电绝缘。应该注意,虽然两个销连接导孔被描述为与一个接地导孔相关,按需要可使用另外的销连接导孔(实际上将栅栏桩移得更近或延伸栅栏的长度)。较大数目的销连接导孔存在的一个问题是穿过信号层对信号迹线进行布线将变得更加困难。因此,对于某些应用,一或两个销连接导孔可能是优选的,因为使三或四个销连接导孔与每个接地导孔相关将使以期望的方式对信号迹线进行布线本质上不可能。

[0033] 图10-12示出了电路板的一个实施方式的特征。通常,一块多层电路板包括顶层82、信号层81和接地层80(其包括接地平面)。虽然为了表明可以使用更多的层的目的,在图10中示出了另外的层,层的总数通常为偶数,因为电路板具有偶数个层以确保对称性(从而最小化扭曲发生的可能)是普遍的。因此,虽然可提供另外的层,但如果提供了接地层、信号层和顶层,在电路板的相对侧上提供与接地层、信号层和顶层图案相同的至少三个层是普遍的。应该注意,虽然以顶层、信号层、接地层的顺序示出了该配置,但接地层也可位于信号层和顶层之间。使信号层位于接地层和顶层之间的好处是假设使用普遍的对称层设计,在电路板的两半上的迹线将被彼此屏蔽。

[0034] 不考虑接地层和信号层的方位,信号导孔通常包括在接地层(如果它们穿过接地层)中在其周围的反焊盘72(如所示,反焊盘对每一信号端子是单独的方形,这允许紧凑的布置,但可以设想其他配置,例如对两个信号端子的一个反焊盘或某个其他形状的反焊盘),以便将信号导孔与接地层中的接地平面电绝缘。如从图11和12可以认识到的,信号迹线61、62因此位于与接地层不同的平面中且电耦合到信号导孔。信号迹线通常被布线成它们保持彼此极接近(以便确保在差动信号发送期间存在于这两者之间的差动模式的连续性)。

[0035] 在过去造成问题的一个难题是需要穿过信号层延伸的导孔例如销连接导孔或接地导孔周围布线。图13示出了允许信号箍163绕着导孔152延伸的一个实施方式。信号箍163与导孔152电绝缘,导孔152可耦合到接地平面且可为接地导孔或销连接导孔。信号迹线161、162间隔开可被维持来确保形成信号迹线对的这两条信号迹线之间的相对一致的耦合的一段距离164。如所示,信号迹线161、162绕着导孔152的相对侧布线。通常,随之产生的电隔离将对电性能有显著的影响。然而,信号迹线之间的有效的电间隔被实质上保持,因为信号箍163减小了信号迹线161、162之间的电间隔。因此,信号迹线考虑较接近于在沿着(信号迹线路径的)其余部分的距离165(其可相对接近于当信号迹线间隔距离164时存在的电间隔)的两倍的电间隔。因此,所示出的配置考虑从端子尾部和容纳导孔之间的接口布信号迹

线同时仍然允许紧凑的覆盖区的一种方便的方式。该配置可因此在允许良好的电性能的同时允许紧凑的间距,尤其是在较高的信号发送频率处,例如具有高于10GHz的Nyquist频率的频率。

[0036] 如可以认识到的,根据需要,在本文描述的各种特征可以被单独或组合地使用。因此,电路板可包括与一个或多个接地导孔相关的一个或多个销连接导孔和/或电路板可包括一个或多个信号箍以帮助提高电路板的布线性能。此外,连接器可安装到包括一个或多个上述特征的电路板。

[0037] 本发明在其优选和示例性实施方式方面被描述。从本公开的审阅中,本领域普通技术人员将会想到在所附权利要求的范围和精神内的各种其他实施方式、修改和变形。

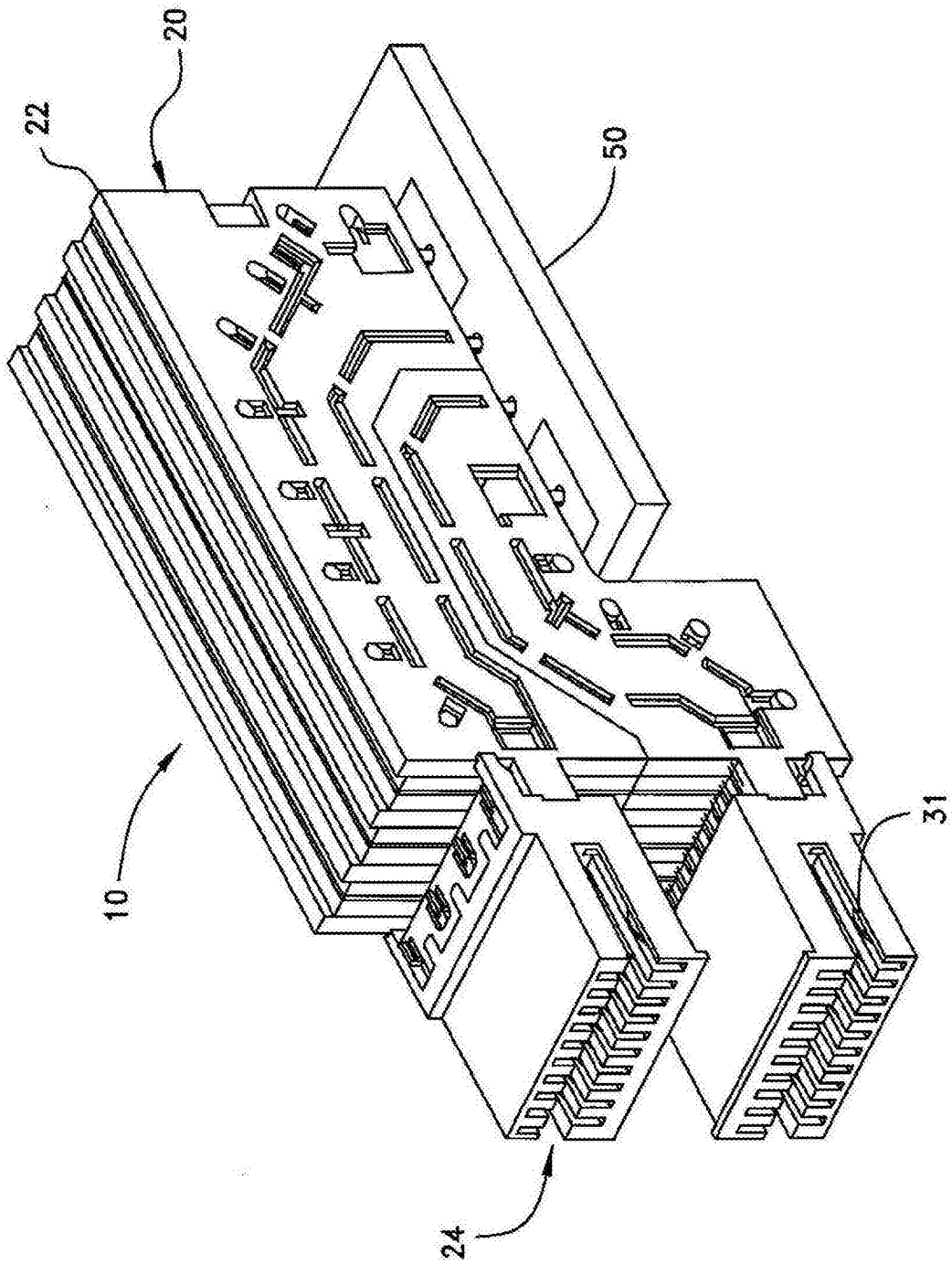


图1

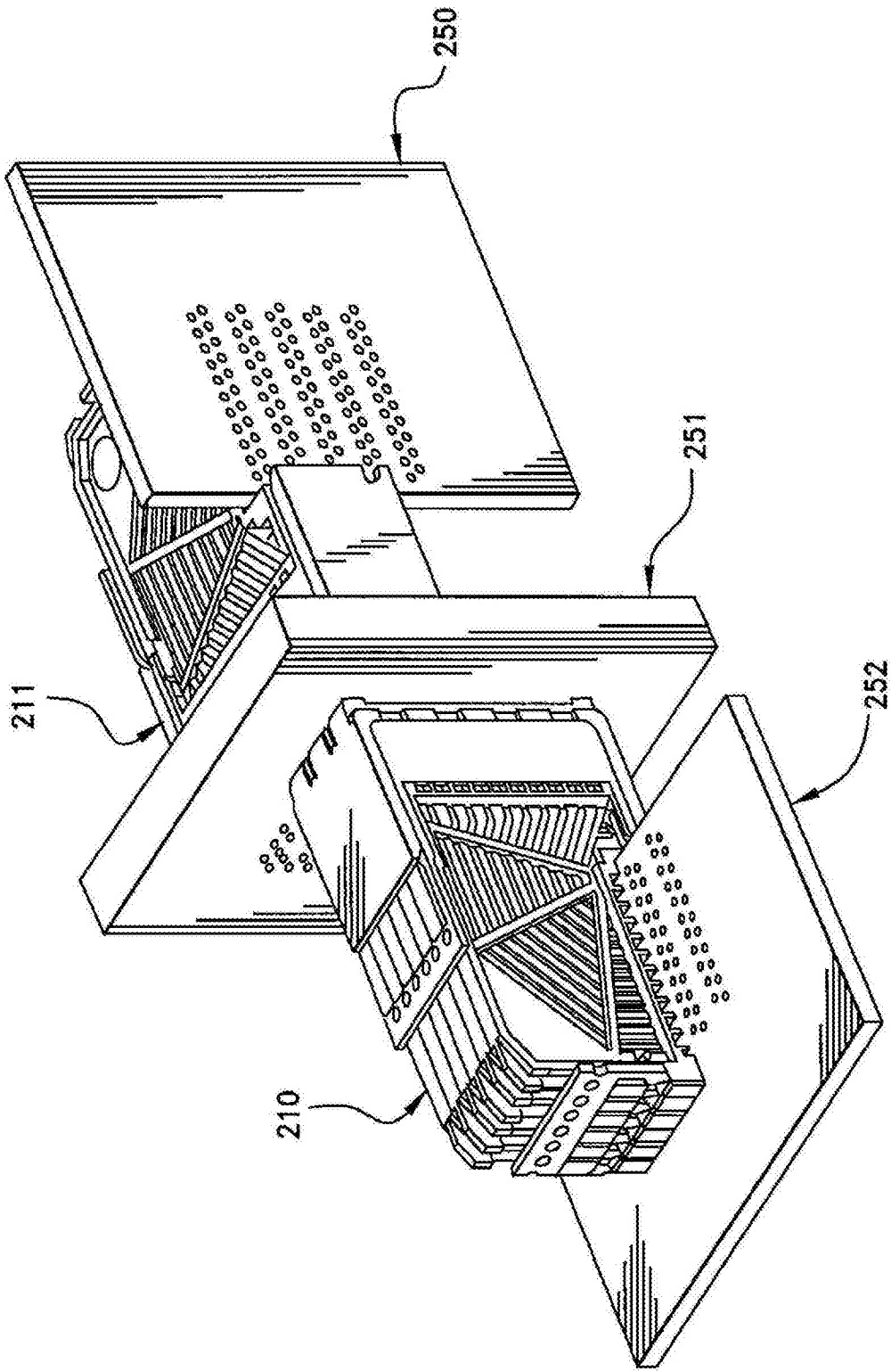


图1A

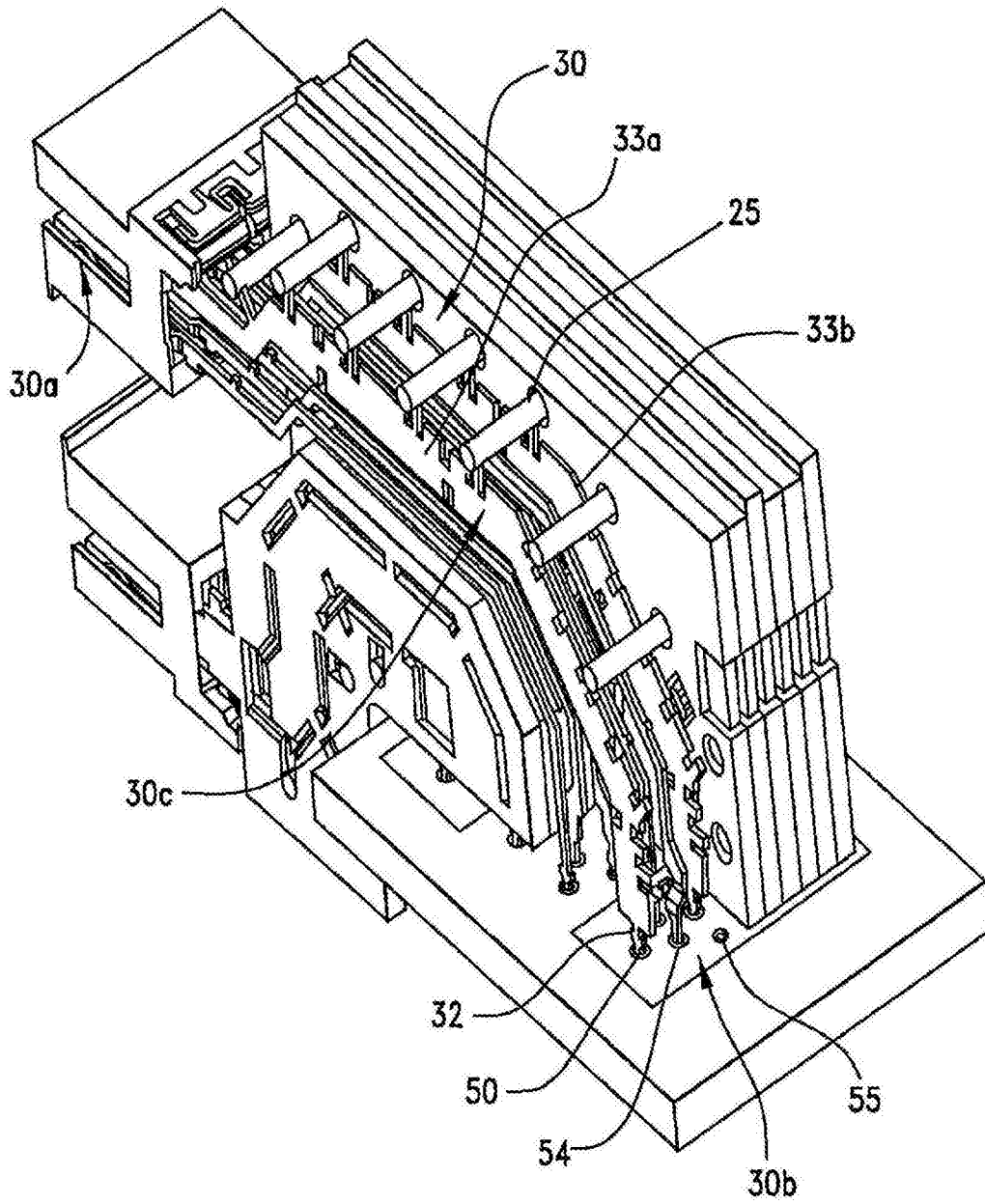


图2

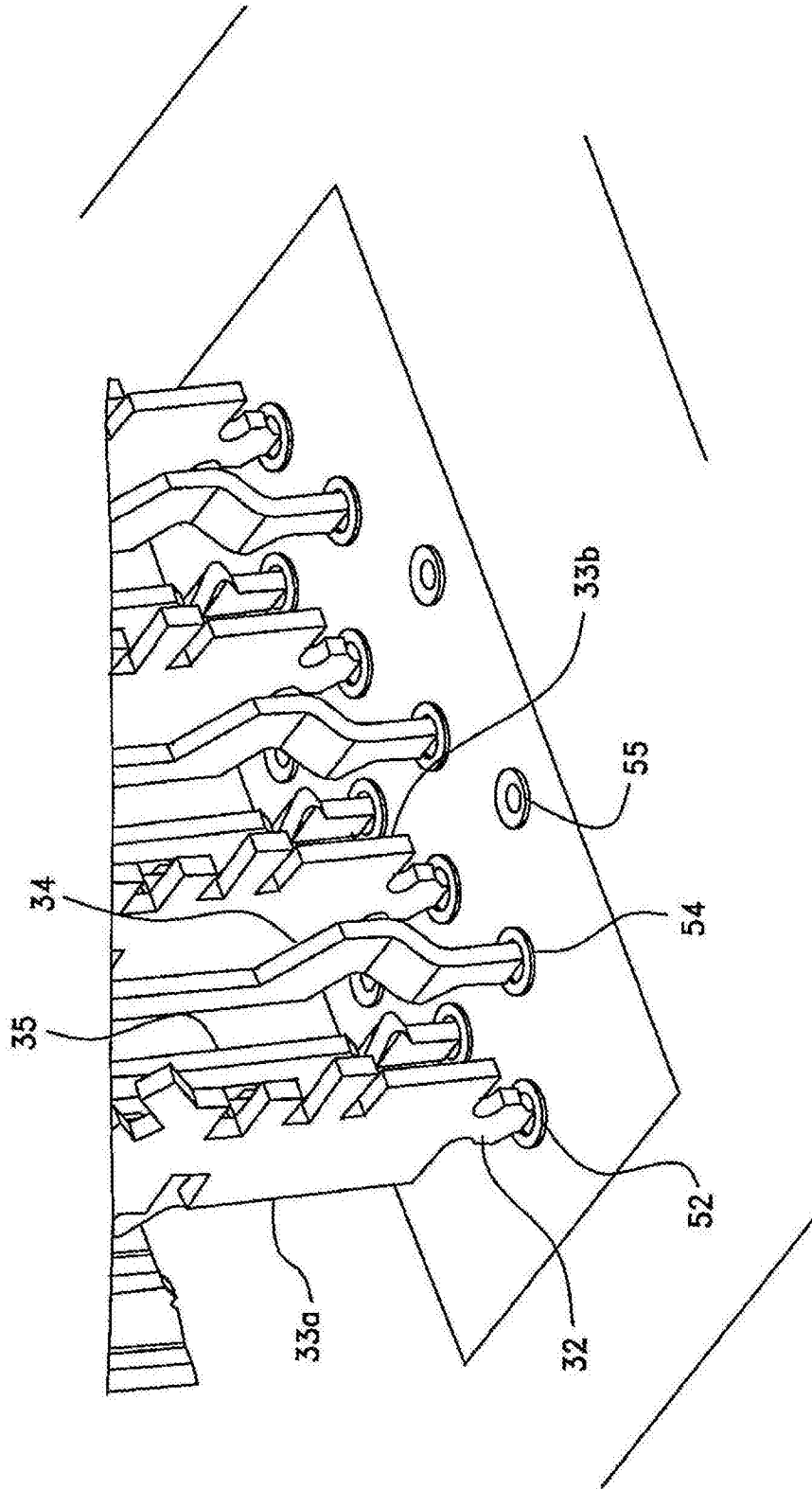


图3

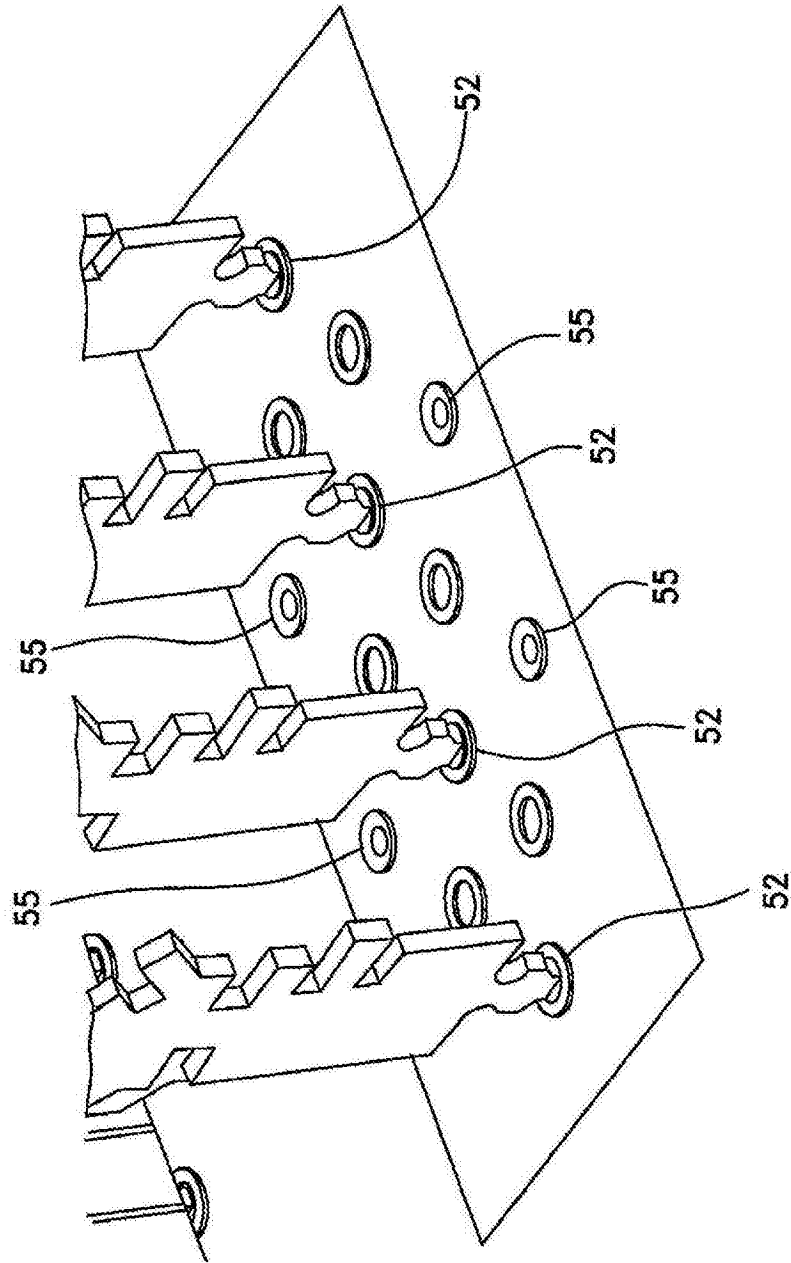


图4

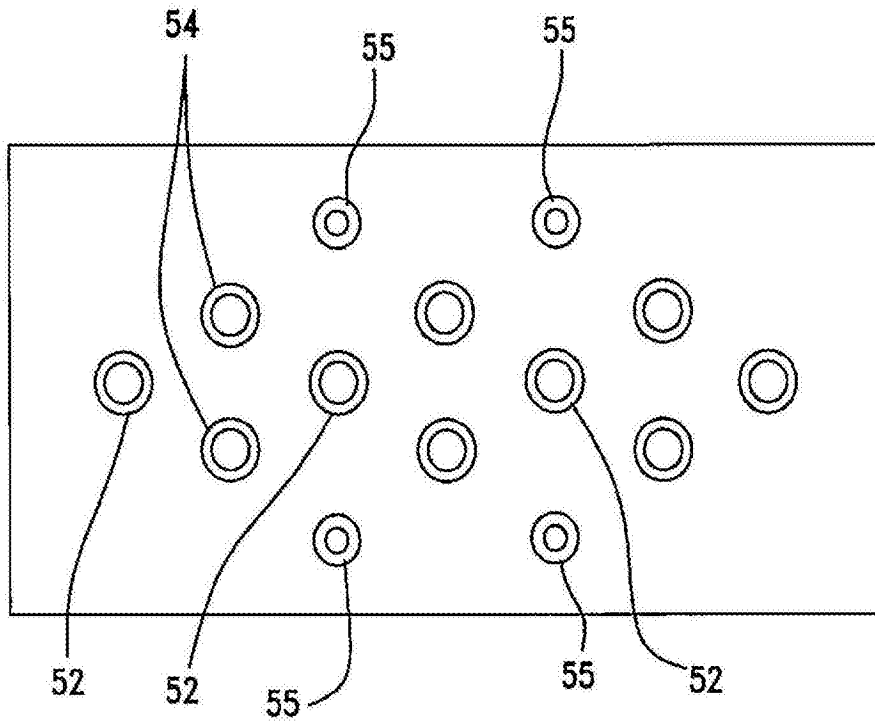


图5

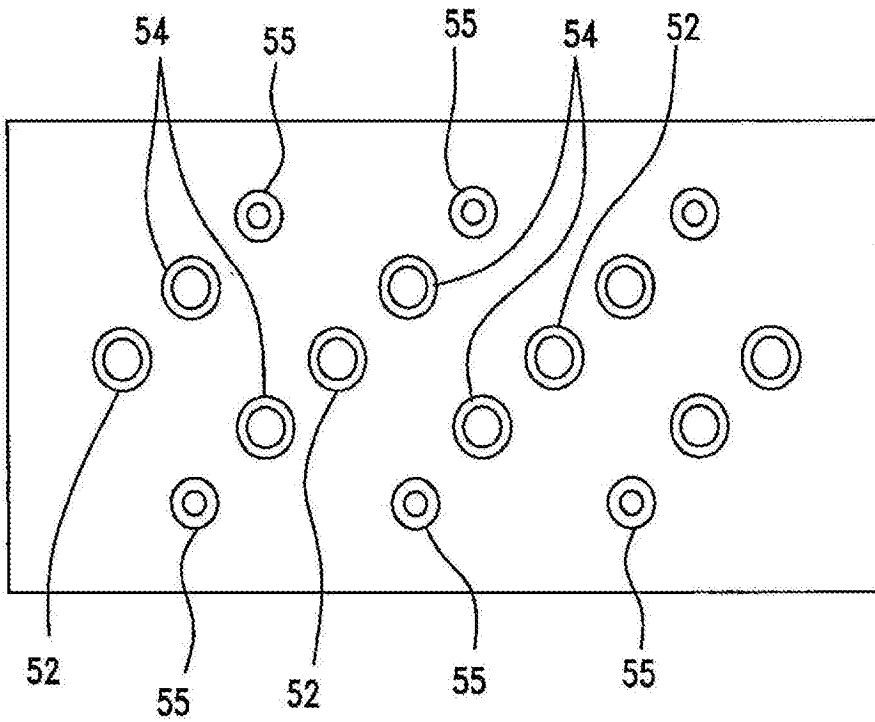


图6

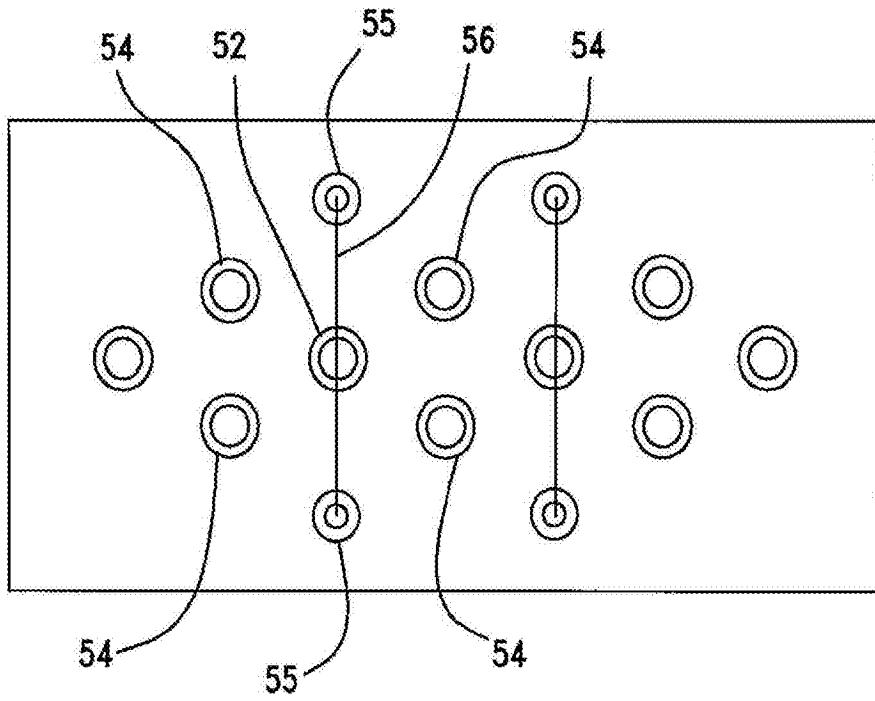


图7

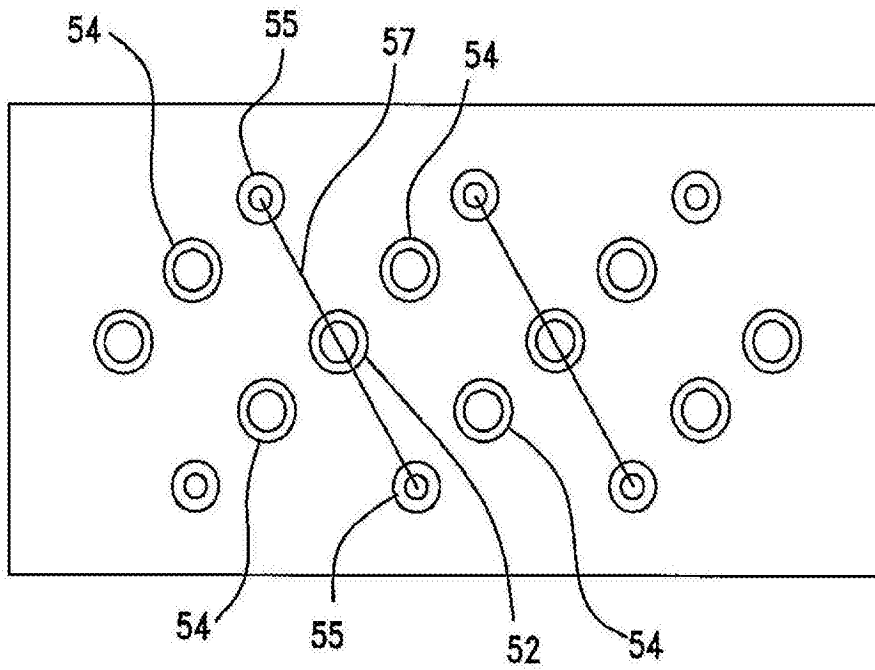


图8

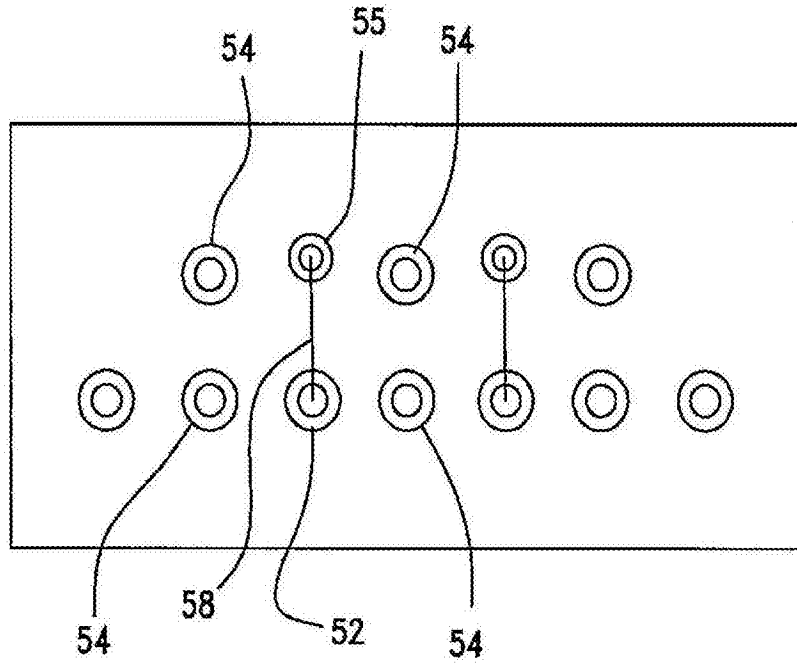


图9

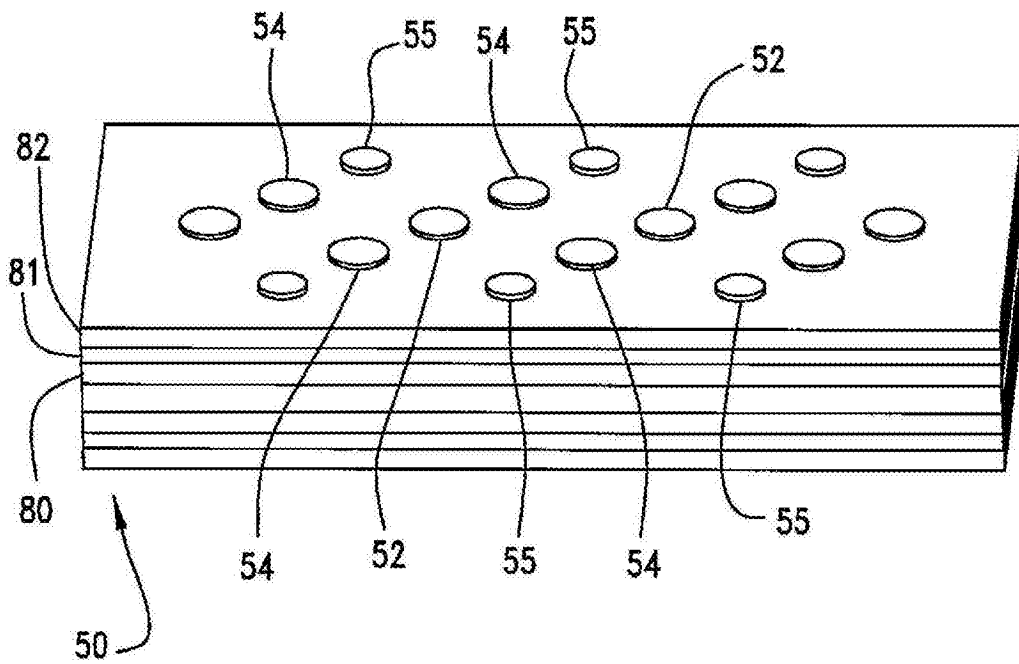


图10

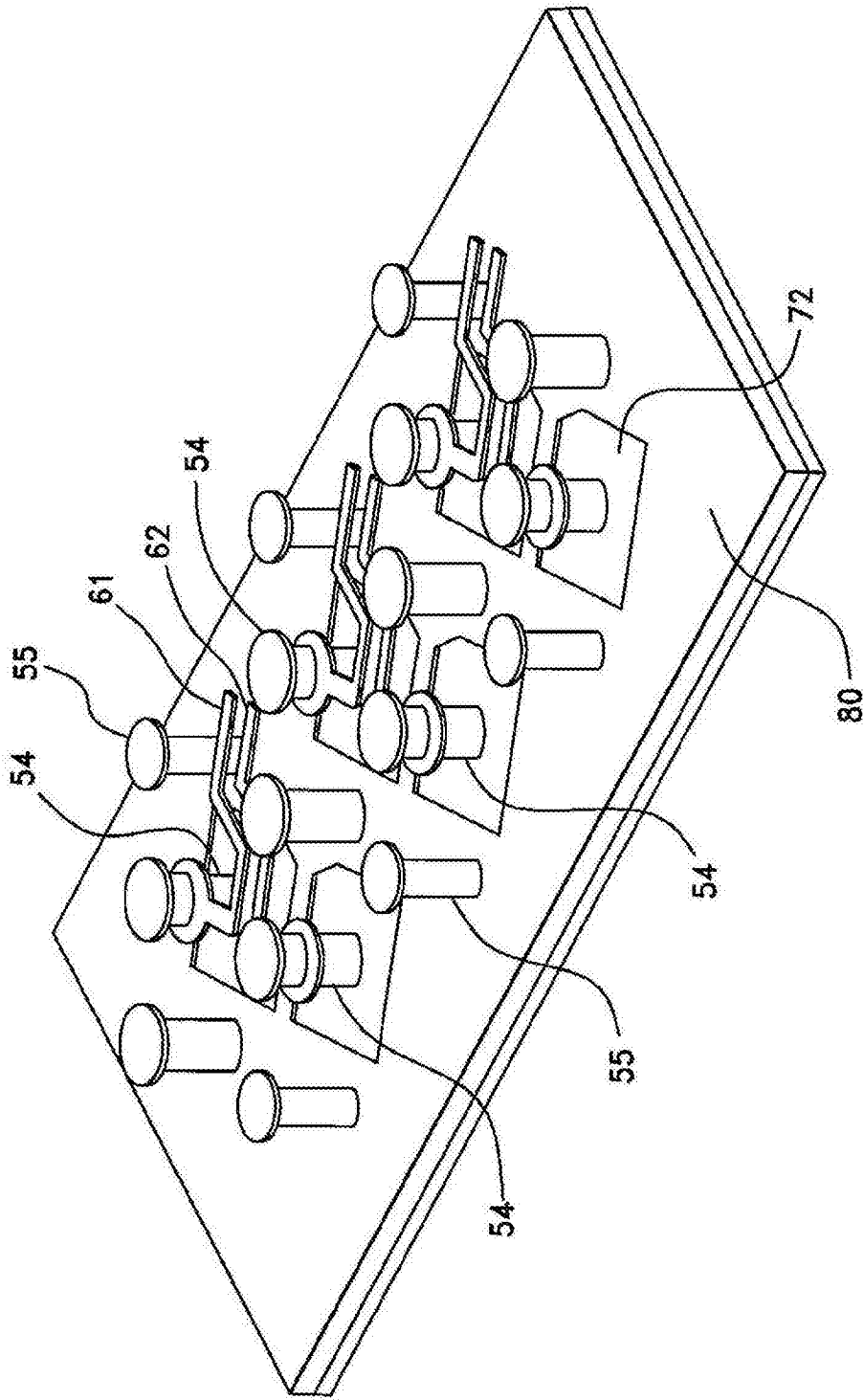


图11

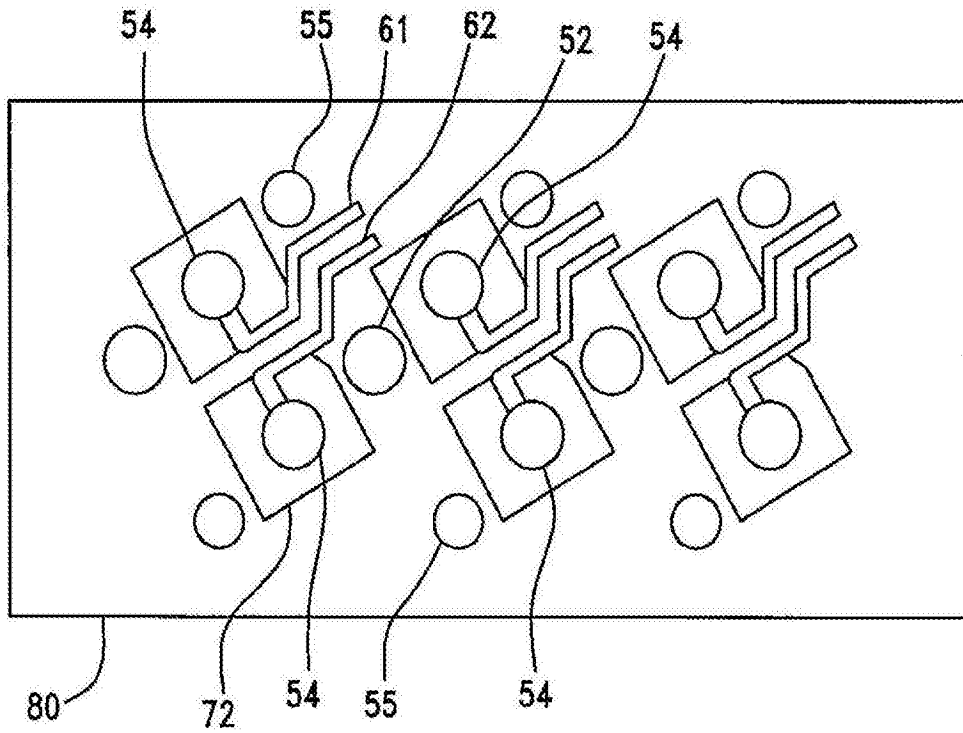


图12

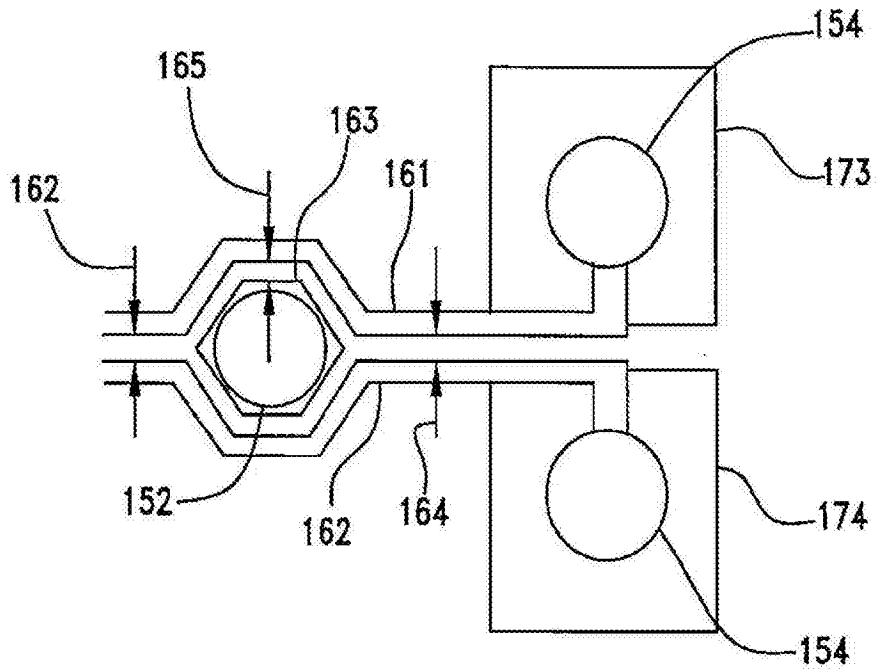


图13