



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101779340 B

(45) 授权公告日 2013.02.20

(21) 申请号 200880103494.9

H01R 13/646 (2006.01)

(22) 申请日 2008.06.20

H01R 13/6471 (2011.01)

(30) 优先权数据

H01R 13/6477 (2011.01)

60/936,385 2007.06.20 US

H01R 13/658 (2006.01)

H01R 12/51 (2011.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.02.12

(56) 对比文件

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/007740 2008.06.20

WO 01/57964 A1, 2001.08.09, 全文.

CN 1960063 A, 2007.05.09, 全文.

EP 1732176 A1, 2006.12.13, 全文.

WO 2006105535 A, 2006.10.05, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02008/156850 EN 2008.12.24

审查员 曹阳

(73) 专利权人 莫列斯公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 皮罗兹·阿姆莱希 约翰·劳尔克斯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 楼仙英 邵桂礼

(51) Int. Cl.

H01R 13/514 (2006.01)

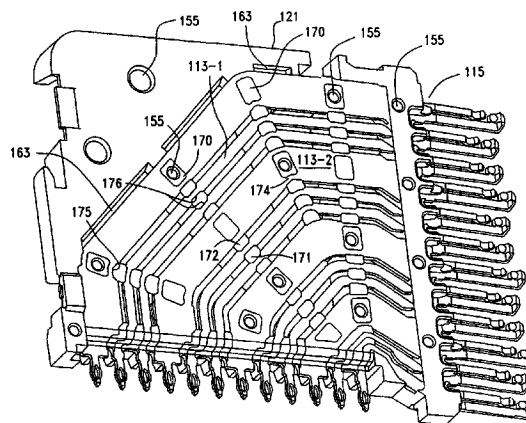
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 24 页

(54) 发明名称

连接器安装区域内的阻抗控制

(57) 摘要

一种具有低串扰的高速连接器,其利用多个装配在一起的独立连接器支撑框构成连接器单元块。每个这样的单元支持两个分隔开的导电端子列中的一列。这些列具有差分信号端子对,差分信号端子对之间被作为接地端子的大的中间接地屏蔽分开。接地屏蔽在成对的列中交替排列,且靠近地相互间隔开以朝向一个差分信号端子对。在端子被装设到连接器端子单元的区域上,大的接地屏蔽端子中形成有类窗开口以降低差分信号端子对和信号端子对之间的宽边耦合量,所述信号端子对对之间的区域中填充的连接器单元材料的介电常数的变化。



1. 一种连接器,包括:

一个绝缘遮护部件,所述遮护部件包括一个前对接面和后开口面;

多个连接器单元,其连接到所述遮护部件,每个连接器单元包括支撑以分隔开的两端子列排布的多个导电端子的绝缘支撑框架,所述支撑框架包括多个在所述支撑框架中自所述支撑框架前角部径向延伸的辐条部件,所述支撑框架进一步由第一和第二两半支撑框架形成,而与保持所述连接器单元的所述遮护部件分隔开,所述第一和第二两半支撑框架中的每一半支撑框架支撑所述端子的一个单独的列,在每个所述连接器单元中,所述第一和第二两半支撑框架将所述两端子列横向上相互分隔开;

每个所述端子包括安装到电路板上的尾部,与相对的连接器的接触部以及将端子尾部和接触部互相连接的本体部,这些端子包括不同的信号端子和接地屏蔽端子,信号端子边到边对齐以在所述两端子列的每一列中各个端子本体部范围内形成差分信号端子对,差分信号端子对在列中被单独的接地屏蔽端子相互分隔开,接地屏蔽端子在所述列中被交错地间隔开,从而每列中的所述多个接地屏蔽端子朝向相对列中的一个差分信号端子对,并与其分隔开,在所述连接器单元中每个所述接地屏蔽端子都宽于差分信号端子对;以及

所述端子的各个列沿各个第一和第二半支撑框的辐条部件连接到所述连接器单元,所述第一半支撑框的所述接地屏蔽端子包括在其本体部上形成的敞开口,所述窗口被一个所述第一半支撑框的所述辐条部件的材料所填充,用于与朝向所述第一半支撑框的所述接地屏蔽端子的所述第二半支撑框的所述差分信号端子对连接,所述第二半支撑框的差分信号端子的宽度在所述窗口附近收窄以增加所述差分信号端子对之间边到边的间距,从而降低所述差分信号端子对和所述接地屏蔽端子之间的宽边耦合,并控制所述差分信号端子对之间的边缘耦合。

2. 如权利要求 1 所述的连接器,其特征在于,所述辐条部件包括在一个所述半支撑框上的内辐条部分,所述内辐条部分延伸穿过所述第一半支撑框端子的敞开口内表面。

3. 如权利要求 2 所述的连接器,其特征在于,一个所述内辐条部分将所述半支撑框分为两部分。

4. 如权利要求 2 所述的连接器,其特征在于,所述内辐条部分在所述一个半支撑框的内表面上形成两个 V 型通道。

5. 如权利要求 1 所述的连接器,其特征在于,所述窗口的纵横比为 1.2。

6. 如权利要求 1 所述的连接器,其特征在于,所述第二半支撑框的差分信号端子的收窄部分在被所述接地屏蔽端子窗口的边缘限定的区域范围内起始和结束。

7. 如权利要求 1 所述的连接器,其特征在于,一些接地屏蔽端子接近所述窗口处变窄。

8. 如权利要求 1 所述的连接器,其特征在于,所述半支撑框的一个包括由其上突出的接合柱状物,每个所述柱状物被设置在接近所述差分信号端子的收窄边缘部分的位置。

9. 如权利要求 8 所述的连接器,其特征在于,所述半支撑框的另一个包括多个用于容纳所述接合柱状物的凹槽,所述凹槽设置在所述接地屏蔽端子的窗口中。

10. 如权利要求 2 所述的连接器,其特征在于,所述内辐条部分用来分隔开所述端子列。

11. 一种高速差分信号连接器,包括:

多个连接器单元,每个连接器单元包括第一和第二子单元,第一和第二子单元中每个

包括以线列排布的多个导电端子,以使每个所述连接器单元包括相互分隔开的第一和第二端子阵列,第一端子阵列由第一子单元支撑,第二端子阵列由第二子单元支撑,其中所述端子在每个端子阵列中被排列成多个分立的差分信号端子对,同时接地屏蔽端子被插置于差分信号端子对之间,所述两个端子阵列中的所述端子的排布使得所述第一端子阵列中每个接地屏蔽端子朝向所述第二端子阵列中的一个差分信号端子对,且所述第二端子阵列中的每个接地屏蔽端子朝向所述第一端子阵列中的一个差分信号端子对,

在所述第一和第二子单元的每一个上设置有第一和第二辐条,所述第一子单元的所述第一和第二辐条仅沿所述第一端子阵列的外侧延伸,且所述第二子单元的所述第一和第二辐条沿所述第二端子阵列的相对的外侧和内侧延伸,所述第一和第二辐条支撑相应的端子阵列;以及

所述接地屏蔽端子上形成多个开口,这些开口与所述辐条对准,其中所述成对的差分信号端子具有设置在其上并邻近且面朝所述接地屏蔽端子上的开口的宽度减小部分。

12. 如权利要求 11 所述的连接器,其特征在于,所述第一和第二辐条在所述第一和第二连接器子单元中成直线地延伸。

13. 如权利要求 11 所述的连接器,其特征在于,所述第一和第二辐条在所述第一和第二连接器子单元中沿径向方向延伸。

14. 如权利要求 11 所述的连接器,其特征在于,所述第二辐条沿着由多个所选接地屏蔽端子开口所限定的路线延伸。

15. 如权利要求 11 所述的连接器,其特征在于,所述第二辐条延伸穿过所述第二端子阵列的所述接地屏蔽端子开口。

16. 如权利要求 11 所述的连接器,其特征在于,所述第二子单元的所述第一和第二辐条将所述第一和第二端子阵列分隔开。

17. 如权利要求 11 所述的连接器,其特征在于,所述第一和第二端子阵列都包括一列端子。

## 连接器安装区域内的阻抗控制

### [0001] 相关参考文献

[0002] 本申请要求美国临时申请 No. 60/936, 385 的国内优先权, 该临时申请于 2007 年 6 月 20 日提出, 其披露内容将通过参考并入本申请中。

### 技术领域

[0003] 本发明主要涉及高速连接器, 尤其涉及具有低串扰和改进性能的高速背板连接器。

### 背景技术

[0004] 高速连接器用在多种数据传输应用中, 尤其是电信业中。在高速和数据传输领域中对于需要可靠传输数据信号的器件而言信号完整性是重要考虑因素。高速数据传输市场也在致力于向器件尺寸减小的方向发展。

[0005] 在通信中, 高速数据传输用于传输来自数据存储库或发射器件接收的信号, 且此类传输最通常发生在路由器和服务器中。由于工业的趋势驱动器件尺寸向减小的方向发展, 高速连接器的信号端子必须被减小尺寸, 并且为了实现在尺寸上任何相当大的缩减, 因此连接器的端子必须被一起靠近地间隔开。由于信号端子被一起靠近放置, 信号干扰就会在靠近间隔的信号端子之间尤其是相邻的差分信号端子对之间发生。这在本领域中被称为“串扰”, 且其在信号端子的电场相互邻接并混杂时发生。在高速情况下, 一个差分信号对的信号可能漂移并跨越到一个相邻的或邻近的差分信号对。这将影响到整个信号传输系统的信号完整性。在高速数据系统中降低串扰是高速连接器设计中的关键目标。

[0006] 以前, 串扰减少主要通过使用放置在相邻差分信号端子组之间的屏蔽实现。这些屏蔽是相对大的金属片, 其在差分信号端子的行或列之间起到电参考点或屏蔽的作用。这些屏蔽大大增加了电连接器的成本, 并且增加了电连接器的尺寸。这些屏蔽可以作为大电容片来增加电连接器的耦合, 并从而降低电连接器系统的阻抗。如果由于这些屏蔽而降低了阻抗, 则必须注意保证其没有超过或低于连接器系统在该位置的期望值。在连接器系统中利用屏蔽降低串扰需要系统设计者考虑到其在阻抗和连接器尺寸方面的影响。

[0007] 有些方法试图取消屏蔽的使用, 而依赖于独立的接地端子, 这些接地端子的形状和尺寸和与其相连的差分信号端子相同。但是, 使用与信号端子相同尺寸的接地端子可能引起耦合方面的问题, 从而导致系统电阻升高。使用与信号端子同样大小的接地端子时, 需要仔细考虑将连接器系统中所有端子在端子的整个长度方向上间隔开。在高速连接器的匹配结合面中, 各组触头都包含大量的金属, 因此阻抗和串扰可以得到控制。连接器本体内部以及沿着端子本体部的阻抗匹配变得困难, 因为端子本体部与端子的接触部具有不同的配置和间隔。这种困难特别在连接器领域增加, 在该领域中端子被安装在其绝缘的支撑结构或壳体上。

[0008] 因此, 本发明旨在设计一种能够克服上述缺陷的高速连接器, 其针对每个差分信号对使用多个独立的屏蔽来控制串扰, 并且在该连接器中这些独立的屏蔽和信号端子都被

安装到连接器的壳体或框架上以控制安装区域的端子的阻抗。

## 发明内容

[0009] 因此,本发明的一个总的目的在于提供一种用于高速数据传输的改进型连接器,该改进型连接器降低了串扰且不需要大的金属屏蔽。

[0010] 本发明的另一个目的在于提供一种用于背板应用的高速连接器,在该高速连接器中,多个离散的差分信号端子对在端子列中被成对布置,每个差分信号对的侧面都有一个位于相邻列中的相伴的接地屏蔽端子,该接地屏蔽端子的尺寸大于其中一个差分信号端子的尺寸以便向差分信号对提供一个大的并与其靠近的参考地,以允许该差分信号对与朝向它的独立接地屏蔽进行宽边耦合。

[0011] 本发明的另一个目的在于提供一种高速背板连接器,该高速背板连接器利用多个差分信号端子对来影响数据传输,其中,它的差分信号端子对连同扩大的接地端子以“三个一组 (triad type)”的形式排列,这些端子在一个单独的连接单元中被安放在两个相邻列中,这些扩大的接地端子作为独立的接地屏蔽,一列中的接地屏蔽与连接单元的另一列中的一个差分信号端子对间隔开且对齐,接地屏蔽在两列中被交错安置且相互靠近地间隔开,以使它们相互配合在每个连接单元中作为一个单独的或“伪”接地屏蔽。

[0012] 本发明的再进一步的目的在于提供一种上述类型的连接器,其中,每个连接单元中每对相邻列中的接地屏蔽形成了一条从连接单元顶部至其底部的穿过连接单元本体部的弯曲路径。

[0013] 本发明的更进一步的目的在于提供一种高速连接器,该高速连接器利用了被支撑在连接器针座内部的系列端子零件,每个连接器针座支撑一对导电端子列。在连接器的本体中,这些端子位于列范围内的差分信号端子对中,其侧面有大的接地屏蔽端子。接地屏蔽被交错地安放在列中以使一列中的每一个差分信号对具有一个在另一列中朝向它的接地屏蔽和在该列里面紧挨着它的接地屏蔽,从而在该列中的两个差分信号端子相互边缘耦合并与一个相邻列中的接地屏蔽宽边耦合。

[0014] 本发明的再进一步的目的在于提供一个用于背板应用的高速连接器,在该高速连接器中,导电端子以一对端子列的形式被安装在一个支撑架里面,其中支撑架部分被模制在端子上并将端子固定就位。接地屏蔽端子具有在其本体部上切开的窗口部,窗口部位于接地屏蔽端子穿过支撑架的位置,而信号端子在接地屏蔽端子的窗口区域收窄,以提高它们边到边的距离,并保持信号端子对之间在安装区域的期望耦合值。

[0015] 本发明通过其独特的结构实现了这些和其它目的。本发明的一个主要方面包括一个背板连接器,该背板连接器利用了一个用于安装在背板上的头连接器和一个用于安装在子卡上的直角连接器。当两个连接器相连时,背板与子卡相连接,尤其是成直角连接。

[0016] 直角连接器由多个类似连接单元构成,该直角连接器也可被称为子卡连接器。每个连接单元具有一个绝缘框架,该绝缘框架通常由塑料或其他绝缘材料模塑而成。这一框架支撑多个独立的连接单元,每个支撑一列导电端子。每个连接单元框具有至少两个不同且相邻的侧部,其中一个侧部支撑这些端子的尾部,另一个侧部支撑所述端子阵列的端子接触部。在子卡连接器本体中,该框架支撑以分栏式排列形式的或以阵列形式的多个端子,以使每个单元在其中支撑成对的端子列。

[0017] 在每一列中,端子们以隔离的差分信号对形式排布。在每一列中,差分信号端子对边对边排布以增加差分信号端子对之间的边耦合(差分模式)。大的接地屏蔽端子首先位于相邻列中并直接朝向上述差分信号端子对,其次位于该列中邻近(高于或低于)上述差分信号端子对的位置。通过这种方式,每个差分信号端子对的两个端子彼此边缘耦合,但也与朝向该差分信号端子对的接地屏蔽端子进行宽边耦合(普通模式)。一些也属于普通模式耦合的边缘耦合在差分信号端子对和邻近的接地屏蔽端子之间发生。连接器本体中的多个大的接地屏蔽端子可以被认为是以一连串的倒V字形排布,该倒V字形通过用虚线连接多组由三个接地屏蔽端子构成的组来形成,每个这样的V形中都嵌入一个差分信号端子对。

[0018] 该框架是一个作为骨架或网格结构的开放式框架,其将端子的列以它们优选的队列和间隔来排布。在这点上,该框架包括至少交叉的纵向和横向部件,和至少一个二等分部件,该二等分部件由上述交叉点延伸出来以将纵向和横向构件之间的区域一分为二。另外两个径向辐条再次细分这些部分,从而形成位于每个连接器单元半针座的外表面上的开放区域。径向辐条连同基础的纵向和横向构件的这一网格结构支撑多个肋,这些肋用于为大的接地屏蔽端子提供机械支持。这些辐条优选设置为在将子卡连接器安装在子卡上时用作将出现在子卡连接器顶部上的压力载荷传送到顺应针尾部的装置。

[0019] 径向辐条在连接器单元半针座中的一个半针座的内表面上延续,且在两个连接器单元半针座紧密结合在一起时作为分隔端子列的支座,以使这些端子列之间出现空气间隙。信号端子和接地屏蔽端子在它们穿过连接器本体的范围中形成至少两个弯曲,并且在这些弯曲区域中,连接器单元的阻抗通过减少出现差分信号端子对中和与它们相应的接地屏蔽端子中的金属量来得以控制。这一减少在接地屏蔽端子中是通过在其上形成大的窗口来实现,在信号端子中是通过“颈缩”或变窄信号端子的本体部以增加信号端子边缘间的距离来实现。

[0020] 这种调整也可以在连接器单元中的其他区域实现,只要半针座相互连接在一起。在优选实施例中,两个连接器单元半针座可以通过将形成于一个半针座上的柱与形成于另一个半针座上的孔的接合来连接在一起。上述窗口形成于大的接地屏蔽端子中,与支撑架中的支撑辐条或肋排成一条直线,并且所述柱形部穿过这些开口而突起。差分信号端子对的收窄部分也与连接器单元支撑架的支撑辐条和接地屏蔽端子窗口对准。在此方式下,差分信号端子与接地屏蔽端子之间的宽边耦合在此区域被弱化。

[0021] 在端子尾部与端子本体部的相遇处具有一个过渡区,用以建立端子尾部的统一安装区域。在这点上,端子本体部的尾端从邻接连接器单元中心线的位置向外延伸,并朝向连接器单元的边伸展,以使两列的端子尾部之间达到一个预期的、增加的宽度,从而使这些尾部在两列之间等宽。为了使每列的端子尾部之间达到一个预期深度,靠近端子尾部的端子本体部的末端沿连接器单元支撑架的底部在横向方向上移位,以使得多个尾部以统一的间隔而不是以不均匀的间隔被排布,尾部与端子本体部的末端集中在一起。

[0022] 通过下文中的具体说明,将能够清楚地理解本发明的上述或其它目的、特征和优点。

## 附图说明

- [0023] 在这一详细说明的过程中,将会频繁参考以下附图,其中:
- [0024] 图 1 为根据本发明构思的一种背板连接器组件的透视图,在该背板连接器组件中子卡连接器与排针对接以使两块电路板互相连接;
- [0025] 图 2 为与图 1 相同的视图,但子卡连接器被从背板排针移除;
- [0026] 图 3 为图 2 中子卡连接器在另一个不同角度的透视图,显示它带有用于上述独立连接器单元的前盖或护罩 (shroud);
- [0027] 图 4 为用于图 3 中连接器的一个连接器单元的透视图,该连接器单元表现为一个针座组件;
- [0028] 图 5A 为图 4 中连接器单元的右半边针座的内视图;
- [0029] 图 5B 为图 4 中连接器单元的左半边针座的内视图;
- [0030] 图 6 为用于图 4 所示连接器单元每个半部中的端子组件的平面图,显示该端子组件被固定于一个金属导线框架中,并处于对其进行切割和过模之前;
- [0031] 图 7 为图 2 或 3 中子卡连接器沿线 7-7 的截面图,以露出端子本体部并大致示出了用于每个连接器单元中的差分信号对的“三个一组”特性;
- [0032] 图 7A 为图 7 所示截面的子卡连接器中一个针座的放大细节图,具体说明用于子卡连接器单元的端子本体部的“三个一组”特性;
- [0033] 图 7B 为图 7A 的细节图的正视图;
- [0034] 图 8A 是图 7 所示子卡连接器的截断面的微透视图,说明三个相邻的连接器单元或针座;
- [0035] 图 8B 为图 8A 的正视图;
- [0036] 图 9 是图 2 所示子卡连接器的沿 9-9 线的截面图,并说明了当端子穿过连接器单元框架的支撑架辐条时的这些端子的排列,其中直线 9-9 是与前垂直辐条对准的竖直线;
- [0037] 图 10A 是图 2 所示子卡连接器中两个差分信号通道的端子本体部的电场强度图;
- [0038] 图 10B 是图 2 所示子卡连接器中的一组六个连接器单元的端子本体部的电场强度图;
- [0039] 图 11A 是图 1 所示连接器的串扰插针图,其分别通过字母和数字名称说明了端子的行和列,示出了由测试本发明连接器而得到的实际串扰;
- [0040] 图 11B 是从图 11A 的插针图中选择的一个差分信号端子对的阻抗图,其示出了对本发明的一个连接器模拟得到的阻抗;
- [0041] 图 11C 是通过模拟本发明的连接器获得的连接器插入损耗图,其示出发生的最小和最大损耗以及在频率为 16.6GHz 时损耗为 -3db;
- [0042] 图 11D 是本发明连接器组件的插入损耗图,其示出图 1 的连接器组件在两个电路板中就位的实际测试结果,说明速度为 10GHz 时插入损耗为 -3db;
- [0043] 图 12 为连接器的端子阵列穿过连接器单元的支撑架辐条的区域的放大细节图;
- [0044] 图 13 为图 12 所示区域的截面图,其示出信号对和接地屏蔽端子在其连接到两个半边针座的支撑框的区域中的相对位置;
- [0045] 图 14 为图 2 中所示连接器中使用的本发明的一个连接器单元的透视图,为清楚起见,该连接器单元被上下倒置,以示出端子本体部的末端和自其延伸的尾部;
- [0046] 图 15 为本发明两个连接器单元的底部的放大细节图,其示出尾部自端子本体部

末端延伸；

[0047] 图 16 为图 15 的仰视图；

[0048] 图 17 所示与图 15 相同,但为清楚起见,连接器单元支撑框被去除；

[0049] 图 18 为本发明连接器的端子本体部与尾部交汇的区域的放大细节图。

### 具体实施方式

[0050] 图 1 示出一个根据本发明构思设计的背板连接组件 100,其用于连接一个辅助电路板 102(在本领域中被称为子卡)和另一个电路板 104(通常在本领域中当作背板)。组件 100 包括两个连接器 106 和 108。如图 2 中清楚所示,背板连接器 108 采取排针的形式,具有四个侧壁 109 共同形成中空插槽 110。多个导电端子以插针 111 的形式设置,且位于连接器 108 的相应的端子容纳腔(未示出)内。引脚 111 例如通过尾部被端接至背板 104 上的导电迹线,这些尾部适配到设置在背板上的镀覆孔或通孔中。

[0051] 在图 3 中,子卡连接器 106 包括多个分立的连接器单元 112,连接器单元 112 收容具有位于端子相对两端的尾部 113a 和接触部 113b(图 4)的导电端子 113。端子接触部 113b 通过中间本体部 113c 与端子尾部 113a 相连接。这些本体部 113c 自接近于基础框架构件 131 延伸到附加垂直框架构件 135,并且绝大部分是穿过连接器单元的主体部。连接器单元 112 具有插入在前盖或护罩 114 内形成的中空插槽中的前端 115。护罩 114 具有多个与背板连接器 108 的插针 111 对准的开口 116,以使在子卡连接器 106 插入背板连接器 108 时,插针可以与子卡连接器 106 中端子 113 的接触部 113b 接合。连接器单元 112 可以进一步被施加于连接器单元 112 的后表面 118 的加强筋或撑 117 固定。

[0052] 在本发明的优选实施例中,每个连接器单元 112 采取薄片状针座的形式,该针座可以由两个小片,半片或子单元 121,122 密切接合形成。在图 5A 中显示了打开的右半针座 122,而在图 5B 中显示了打开的左半针座 121。每个针座半部 121、122 按特定形式容纳导电端子 113 的阵列。端子阵列形成了从对接末端方向看时(即从支撑端子接触部 113b 的针座半部的末端看时)位于针座半部中的端子“列”。因此,当两个半部针座相互对接,每个针座或连接器单元 112 支撑端子 113 列中的一对,这对端子列在连接器单元 112 中被横向间隔开。这一间隔在图 8B 中被标为 SP,且被通过图 5A 所示的内部辐条 133',135',137',139,139'和 140'提供。为保证可靠性,如图所示,端子 113 的接触部 113b 具有成对的接触臂。这一分叉体保证了即使端子间有轻微的不对齐,子卡连接器端子也能接触到背板连接器的插针。

[0053] 在本发明的一个主要方面中,端子 113 被分为不同的信号端子 113-1 和接地屏蔽端子 113-2。接地屏蔽端子 113-2 被用于将多个信号端子机械地分为信号端子对,当本发明的连接器通电运行时,差分信号穿过信号端子对被传送。接地屏蔽端子 113-2 大于每个独立信号端子 113-1,且在表面面积和轮廓尺寸上都大于一对信号端子 113-1,同样地,每个这样的接地屏蔽端子 113-2 可以被认为是连接器单元 112 本体中的独立接地屏蔽。图 7B 中最好地示出了信号端子和接地屏蔽端子的尺寸和排布,从图中可以看出,在每个半针座中,接地屏蔽端子 113-2 都通过中间空间彼此分离。这些空间容纳一对信号端子 113-1,该信号端子对与接地屏蔽端子 113-2 对齐,以使所有端子 113 都基本在一条线上排列在端子列中。

[0054] 这些信号端子 113-1 用于传送差分信号,即具有相同绝对值但具有不同极性的电



信号。为了降低在差分信号应用中的串扰,明智的方法是让差分信号端子对中的端子与同一对中的另一个成对耦合,或与地耦合,而不是与另一个差分端子对中的单个端子或端子对耦合。换言之,期望通过“隔离”差分信号端子对来降低高速情况下的串扰。这部分地通过将各个半针座中的各端子阵列中的接地屏蔽端子 113-2 互相错开来实现,以使每对信号端子 113-1 相对更大的接地端子 113-2 放置或者位于其侧面。由于接地屏蔽端子 113-2 的尺寸,它首先在针座(或连接器单元)中作为其面对的差分信号对的接地屏蔽。差分信号对与这一接地屏蔽端子 113-2 宽边耦合。连接器单元的两半部 121、122 的端子列被较小间隔分开,该间隔在图 8A 和图 8B 中被示为 SP,这样对于其穿过连接器单元的大部分范围而言,在连接器单元的一列中的端子与连接器单元的另一列中的端子被介电常数为 1 的空气分隔开。其次,接地屏蔽端子 113-2 也被用作各个差分信号对端子 113-1 的接地屏蔽,差分信号对端子 113-1 在端子列中位于接地屏蔽端子 113-2 之上和之下(如图 7B 所示)。这些差分信号端子对的最近的端子与接地屏蔽端子 113-2 边缘耦合。两个端子列也以紧密的间隔而设置在一起,并且被内辐条的厚度所分开,该厚度约为 0.25-0.35mm,相比其它已知的背板连接器,该尺寸有明显缩小。

[0055] 这样紧密间隔的结构实现了在子卡连接器本体中的各个差分信号通道中的三种耦合:(a) 端子对中的边缘耦合,即端子对的差分信号端子互相耦合;(b) 差分信号端子与在同一半针座的列中的最近的接地屏蔽端子的边缘耦合;以及(c) 差分信号对端子与处于对向半针座中的接地屏蔽端子之间宽边耦合。这提供了局部的接地回路,如图 7B 所示,当过朝向差分信号对的接地屏蔽端子的中心绘制虚线并与位于该差分信号对两边的相邻接地屏蔽端子相交时,该接地回路在单个信号通道范围内可被认为是具有整体的 V 形。基于这种结构,本发明中对于每个差分信号端子对都呈现宽边耦合和边缘耦合的结合,从而迫使差分信号端子对在信号对中实现差分模式耦合。

[0056] 从大的总体范围而言,在连接器的本体内,这些独立的接地屏蔽端子进一步在各针座的成对的列中共同形成一条弯曲的虚拟接地屏蔽。“虚拟”是指,尽管多个接地屏蔽端子 113-2 并未机械地连接在一起,但是它们在宽度方向和边缘方向上都被紧密间隔地安排在一起,从而在电性能上产生了与在针座或连接器单元中存在一个屏蔽同等的效果。这条屏蔽大致延伸穿过了自底面到垂直支撑面的整个针座,在针座上接地屏蔽端子 113-2 的尺寸大于信号端子 113-1。就“大于”而言表示无论是在表面面积还是端子宽度。图 7B 示出了最佳排列。接地屏蔽端子的相对的两条边缘可沿着共同的基准线相互对准,或者如图 7B 中所示,在相邻接地的边缘之间可存在设置的间隙 GSTG,这一间隙的距离优选地为接地屏蔽端子的宽度 GW 的 7% 或更少。

[0057] 接地屏蔽端子 113-1 应当比与其相应的差分信号对大至少大约 15-40%,优选为大约 34-35%。例如,一对差分信号端子可具有 0.5mm 的宽度,并且被分开 0.3mm 的间隔,以形成 1.3mm 的总宽度 SPW,同时与信号对相应的接地屏蔽端子 113-2 可具有 1.75mm 的宽度。在各列中的接地屏蔽端子 113-2 被间隔 S 将其和与其相邻的信号端子 113-1 分隔开,该间隔优选地等于信号端子 113-1 之间的间隔,换言之,每个半针座中每一列中的所有端子都被统一的间隔 S 互相分隔开。

[0058] 大的接地屏蔽端子用于提供一种装置,其用于使差分信号端子对进行差分模式耦合,在本发明中表现为在端子对中的边缘耦合,并且将其保持在该模式中,同时将与其它任

何信号端子的任何差分模式耦合减小到最小绝对值。在图 10A 和图 10B 中清楚地显示了这一关系,这两张图分别是端子本体部的电能强度和电场强度的示意图。图 10A 是上述三合一结构的电能强度的示意图。这些图通过将按照图 7B 中所示布置的本发明的具有四个差分信号端子对 113-1 和四个相对的接地屏蔽端子 133-2 的连接器单元的本体部进行模拟而获得,使用了 ANSOFT HFSS 软件,其中给端子对的两个信号端子 113-1 配置了差分电压并产生了电场和电能强度。

[0059] 这些模式演示了在本发明的连接器中将发生耦合的范围。如图 10A 中所示,发生在各差分信号对中的两个端子边缘间的能量场强度的幅值在  $1.6 \times 10^{-4} \text{J/m}^3$  至  $1.44 \times 10^{-4} \text{J/m}^3$  之间变化,而在列之间的信号端子对的两倾斜边缘间的能量强度的幅值减小至  $1.6 \times 10^{-5} \text{J/m}^3$  并且接近于零,显示了本发明可得到的隔离效果。同样,图 10B 以 V/m 为单位显示了电场强度,其显示出耦合的差分信号端子对边缘之间的场强度自  $8.00 \times 10^3 \text{V/m}$  变化,同时在连接相邻的两对差分信号端子的边缘的倾斜路径上,场强度减小到 2.40 至 0.00V/m。

[0060] 图 11C 和 11D 示出了本发明的连接器的模拟插入损耗和测量插入损耗。图 11C 为图 1 中所示连接器的插入损耗图,减去两块电路板,图中显示了通过 ANSOFT HFSS 模拟软件从 BC 排和 OP 排(对应于图 11A 的插针图)中的差分信号对中获取的最大和最小损失值。其指示连接器在 16.6GHz 左右的频率具有 -3db 的损耗,其对应于 33.2 千兆/秒的数据传输速率。图 11D 是对图 1 所示连接器的一种较前实施方式进行测试获得的插入损耗示意图,包括它的电路板。同样,差分信号对 L9M9 和 K8L8 的最大和最小损耗被示出,并且大约 10GHz 频率时插入损耗是 -3db,其对应于 20 千兆/秒的数据传输速率。

[0061] 图 11A 是串扰插针图,其显示了根据本发明的原理制成的如图 1 所示的连接器的插针排布。为了区分连接器的相关端子,端子的行在沿图左侧有延伸的字母标记,同时各列在图上方通过数字标记。通过这种方法,任何插针都通过给定的字母和数字被识别。例如,“D5”表示在第“5”列“D”排的端子。通过使信号运行穿过在图 12 中标识为“串扰源(aggessor)”的四个相邻的差分信号对,来对受串扰(victim)的差分信号对进行测试。周围相邻的六个信号对中的两对相同,或者是它们对应部分的镜像,因此如本领域常见情况,六个串扰源信号对中只有四对被测试。测试在匹配的子卡连接器和背板连接器安装就位安装在电路板上的情况下完成,其中上升时间为 33 微微秒(20-80%),该上升时间对应于通过端子的大约 10 千兆/秒的数据传输速率。如下表所示,在受串扰的信号对上的总的近端串扰(NEXT)是 2.87%,远端串扰(FEXT)是 1.59%,两个值都小于 3%。图 11B 是使用 33 微微秒上升时间(20-80%)的信号对连接器进行模拟的差分阻抗(TDR)示意图,其根据图 11A 中的差分信号端子对 H1-J1 和 G2-H2 而获得。

[0062] 得到的阻抗大约是在上升时间为 33 微微秒时通过连接器组件和电路板的 100 欧姆预期基础阻抗的 +/-10%。在示意图上显示了连接器组件的多个部分的阻抗。在子卡连接器 106 的端子尾部扩展以形成端子本体部的过渡区域,阻抗仅上升了大约 5 欧姆(至大约 103-104 欧姆),并且位于较大接地屏蔽端子 113-2 与它们的差分信号端子对相关之处端子对的本体部的阻抗下降大约 6-8 欧姆(至大约 96-97 欧姆),并且在整个连接器单元支撑框中基本保持恒定。当子卡连接器端子接触部 113b 与背板连接器 108 的端子 111 接触时,阻抗上升大约 6-8 欧姆(至大约 103-104 欧姆),因而随后通过底板连接器(引脚

头) 108 的阻抗向 100 欧姆的基础阻抗值减小。因此, 本发明的连接器因为具有低串扰同时可将阻抗维持在可接受的  $\pm 10\%$  范围内而受到赞赏。

[0063] 回到图 4, 每个半针座具有一个支撑其导电端子列的绝缘支撑框 130。框 130 包括具有一个或多个支座 132 的基础部 131, 该支撑的形式为柱状或凸耳状, 其在子卡连接器安装到其上的情况下与子卡的表面相接触。框 130 还具有垂直前部 133。这些部分在本文中可很好地被描述为“辐条”, 并且前辐条 133 和基础辐条 131 互相结合以限定出连接器单元的两个相邻且错开 (offset) 的表面, 并且也大致限定出端子 113 的本体部分 113c 的边界。换言之, 在接地屏蔽端子 113-2 宽于且大于其相应差分信号端子对的区域中, 端子 113 的本体部 113c 在基础辐条 131 和前辐条 133 之间延伸。

[0064] 底辐条 131 和前辐条 133 在它们的端部“0”点处连接在一起, 该“0”点位于连接器单元 112 的前底边缘。径向辐条 137 如图所示方式离开此连接点并向上延伸, 将基础辐条和垂直辐条 135 之间的区域对截开分为两部分, 如果需要的话这两部分可以划为两个相等或不等的部分。这一径向辐条 137 延伸至连接器单元 112 中超过最外侧端子的位置。附加辐条被示为 138、139 和 140。这些辐条中的两根 138 和 139 在其长度上部分径向, 因为它们在连接点“0”之前的位置终止并随后沿不同方向延伸, 以与垂直前辐 135 或基础辐条 131 相连。如果它们的纵向中心线延伸, 可以看到这两个径向辐条从连接点“0”发出。这两个部分径向的辐条 138、140 的各个末端出现在与接地屏蔽肋 142 的交叉点处, 其结构和作用将在下面进行说明。径向辐条也可优选地以下面的方式设置, 如图 4 所示, 当连接器单元被压进在子卡 102 之上时, 径向辐条均匀地将施于连接器单元的负载量传递给顺应插针端子尾部的顶部。

[0065] 支撑框架的肋 142 为接地屏蔽端子提供了支撑, 但是它们也用作模子中的流槽, 以输送制造连接器单元支撑框架的注入塑料或任何其它材料。这些肋 142 显然是在支撑框架模子中的开口区域, 用于给辐条和到支撑框架的端子的连接点供给注入的熔融液。肋 142 优选地具有如图 8B 中清楚显示的宽度 RW, 其小于接地屏蔽端子的宽度 GW。尽管已经发现肋 142 的边缘可制成与接地屏蔽端子 113-2 的边缘一致, 人们仍然希望肋 142 的宽度小于接地屏蔽端子 113-2 的宽度, 以实现在差分信号端子对的边缘和面对肋 142 的接地屏蔽端子 113-2 的边缘之间的耦合, 从而限制电场在接地端子边缘处的集中。但是, 将肋 142 的边缘保持从接地屏蔽端子 113-2 的边缘收回有助于连接器单元的模制, 因为其消除了溢料飞边 (mold flash) 沿着接地屏蔽端子的边缘形成并影响其电性能的可能性。接地屏蔽端子也提供了基准表面, 模制工具可在支撑框架的模制过程中抵住该基准表面。如图 8A 中所示, 并且如在本发明一个商业实施例中的使用, 支撑肋 142 的宽度在接地屏蔽端子 113-2 宽度的大约 60-75% 之间变化, 并且优选地是接地屏蔽端子宽度的大约 65%。

[0066] 图 4 进一步显示了附加的垂直辐条 135, 其在前辐条 133 的前方并与前辐条 133 间隔开, 并且通过延伸部 134 而被连接至连接器单元 122。这一附加的垂直辐条在端子从端子本体部过渡到端子接触部 113b 的区域围绕住端子。在这一过渡中, 较大的接地屏蔽端子在尺寸上被减小, 从而形成了端子触头部 113b 被分为两部分的形式, 如图 6 和 9 中清楚所示。

[0067] 如图 5A 中所示, 径向辐条 133、135、137、138、139 和 140 可被认为是优选仅仅在连接器单元针座两半部 122 之一的内表面 150 上部分连续。这些元件用作支座, 以当两连接器单元针座半部 121、122 被紧密结合在一起从而形成连接器单元 112 时将两端子 113 的列

互相分开。在图 5A 中内表面 150 显示了六个这样的辐条元件。一个是与前竖直内辐条 133 在连接点“0”相交的基础内辐条 131'。另一个内辐条 137' 大致在连接器单元针座半部 122 的两相对角之间在对角线路径上作为两分元件延伸。另两个径向内辐条 138' 和 140' 在两分内辐条 137' 和基础内辐条 131'、前内辐条 133' 之间延伸。在所示优选实施方式中,其它径向内辐条 138'、140' 位于径向内辐条 137' 和基础内辐条 131'、前内辐条 133' 之间,从而形成两个 V 形区域,在其中空气可自由循环。连接器单元针座半部 122 优选地具有用于接合另一半部的装置,这些装置在优选实施方式中显示为多个柱形部 154。这些柱形部 154 形成在差分信号端子变窄的区域,并且对着接地屏蔽端子窗 170。各个辐条元件包含容纳柱形部 154 的对应凹槽 155。内辐条也用于在连接器单元 112 中的端子 113 的列之间提供所希望的分隔 SP。在这点上,内辐条也用于形成在图 5A 中用箭头 160、161 表示的两个 V 形的空气通道。这两个 V 形空气通道通过这些槽 163 而向连接器单元的外部敞开,其中槽 163 为任一个连接器单元针座半部中的最顶端的端子标明界限。尽管这些辐条示出为半针座范围内的下列直线路径 (following linear paths),但如果需要,它们可以采取非直线路径。

[0068] 在图 5B 中显示了相对的薄片形的连接器单元针座半部 121,其包括多个凹槽或开口 155,它们设计为容纳另一个针座半部 122 的柱形部 154 并且将两连接器单元针座半部 121、122 保持在一起作为单个连接器单元 112。在两连接器半部 121、122 被连接在一起的区域,连接器单元 112 的阻抗通过减少出现在信号端子 113-1 和接地端子 113-2 中的金属的量来得以控制。在接地屏蔽端子 113-2 中,这一减少通过在端子本体部 113c 中形成较大的优选为矩形的窗口 170 来实现,其中所述窗口容纳连接器单元支撑框架半部的柱形部 154 和塑性材料。优选地,这些窗口具有 1.2 的纵横比,即一边是另一边 (1.0) 的 1.2 倍。这一减少还在信号端子中通过将信号端子本体部 113c “颈缩”而完成,这样,在差分信号端子对的两端子之间以及该对端子 113-1 和接地屏蔽端子 113-2 之间分别产生两类扩张或开口 171、172。端子本体部在这一区域的变窄增加了在差分信号端子对的两端子之间边缘到边缘的距离,这因此如下文所解释地影响了端子的耦合。

[0069] 窗口 170 形成在接地屏蔽端子 113-2 的边缘范围内,并且该端子长度 (extent) 通过两侧条 174 贯穿整个窗口区域而连续,如图 13 中清楚所示,所述侧条 174 也被颈缩。优选地,窗口 170 显示为 1.2 的纵横比 (高度 / 宽度)。在接地屏蔽端子 113-2 和相邻的差分信号端子 113-1 之间的颈缩是通过形成于信号端子 113-1 和接地屏蔽端子 113-2 的边缘中的相对的两缺口而形成。如在图 13 的横截面视图中所示,缺口 175 形成在窗口 170 区域中的接地屏蔽端子 113-2 的相对两边缘中,并且可稍微延伸超过窗口 170 的侧边缘 170a。其它缺口 176 形成在信号端子 113-1 的边缘中,这样信号端子 113-1 的宽度从它们的正常本体部宽度 SW 减小至在窗口处的颈缩宽度 RSW。在差分信号对的两端子之间的颈缩开口宽度 NW (如图 12 所示) 优选地等于或大于信号端子宽度 SW,并且优选地颈缩宽度大于信号端子宽度不超过 10%。

[0070] 这一结构性变化的影响在于将由于绝缘体突变 (由空气变为塑料) 而发生的任何阻抗不连续最小化。信号端子 113-1 变窄,同时矩形窗口 170 切穿接地屏蔽端子 113-2。这些变化增加了边缘耦合物理距离并减小了宽边耦合的影响,以补偿由空气变为塑料的绝缘体变化。在窗口的区域中,较大的接地屏蔽端子的金属的一部分在窗口区域中被介电塑料 (plastic dielectric) 代替,并且在此区域中,信号端子 113-1 的宽度被减小以将它们

的边缘移动得更加分开,从而阻碍与接地屏蔽端子的宽边耦合,同时促进在差分信号端子 113-1 之间的边缘耦合。沿着敞开的窗口 170 路径的信号端子 113-1 的边缘间隙的增加导致差分信号端子对的电性能表现得就像它们分开了与在其通常宽度部分处的距离相同的距离似的。在变窄的两信号端子之间的间隙用塑料填充,该塑料具有比空气更高的介电常数。塑料填充将易于增加在通常信号端子对边缘间隙处的信号端子对的两端子之间的耦合,但是通过在这一区域将它们移动得更加分开,在电性能上 (electrically),信号端子对运行得就像它们分开了与在其通常宽度部分上的距离相同的距离,由此将它们之间的耦合维持在相同的水平,并且将在安装区域的任何阻抗不连续最小化。

[0071] 虽然已经显示并描述了本发明的优选实施方式,但是显然本领域技术人员能够在其中做各种变化和修改,而不会偏离本发明的精神。本发明的范围将由所附权利要求来确定。

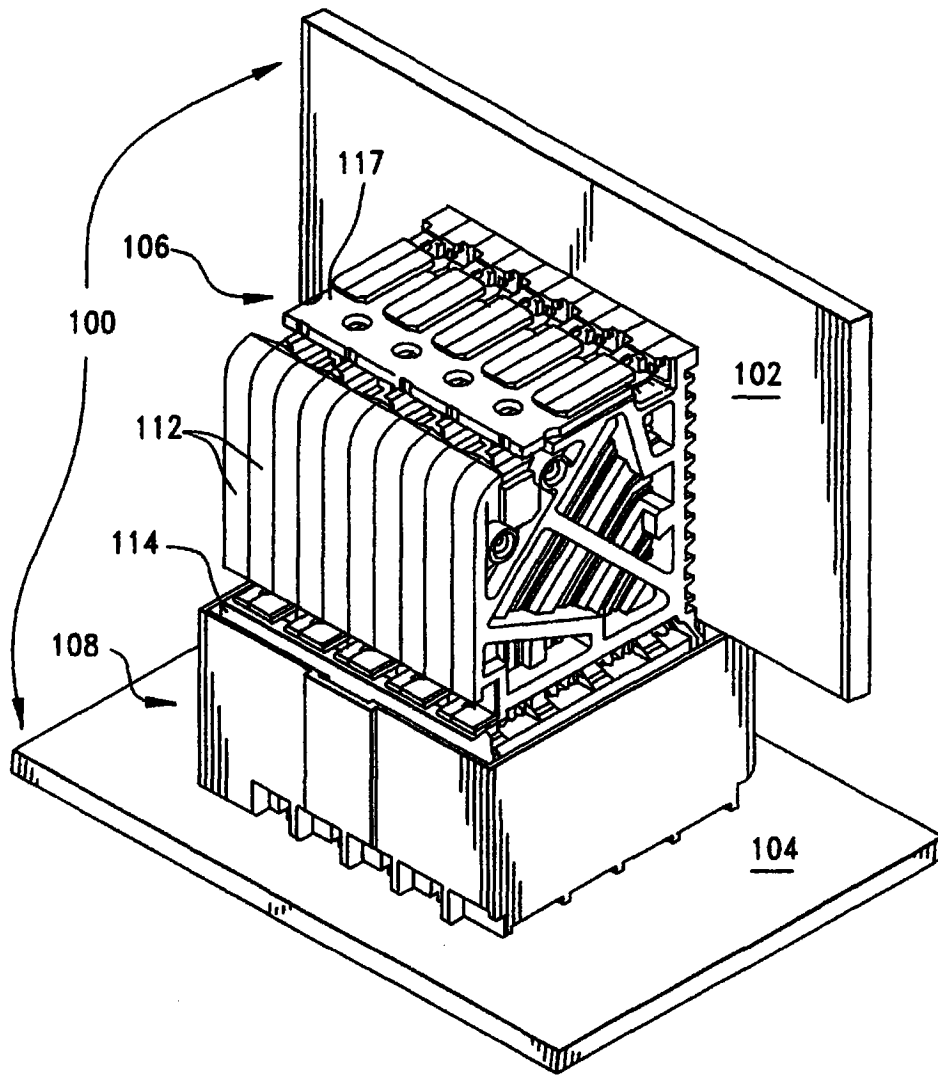


图 1

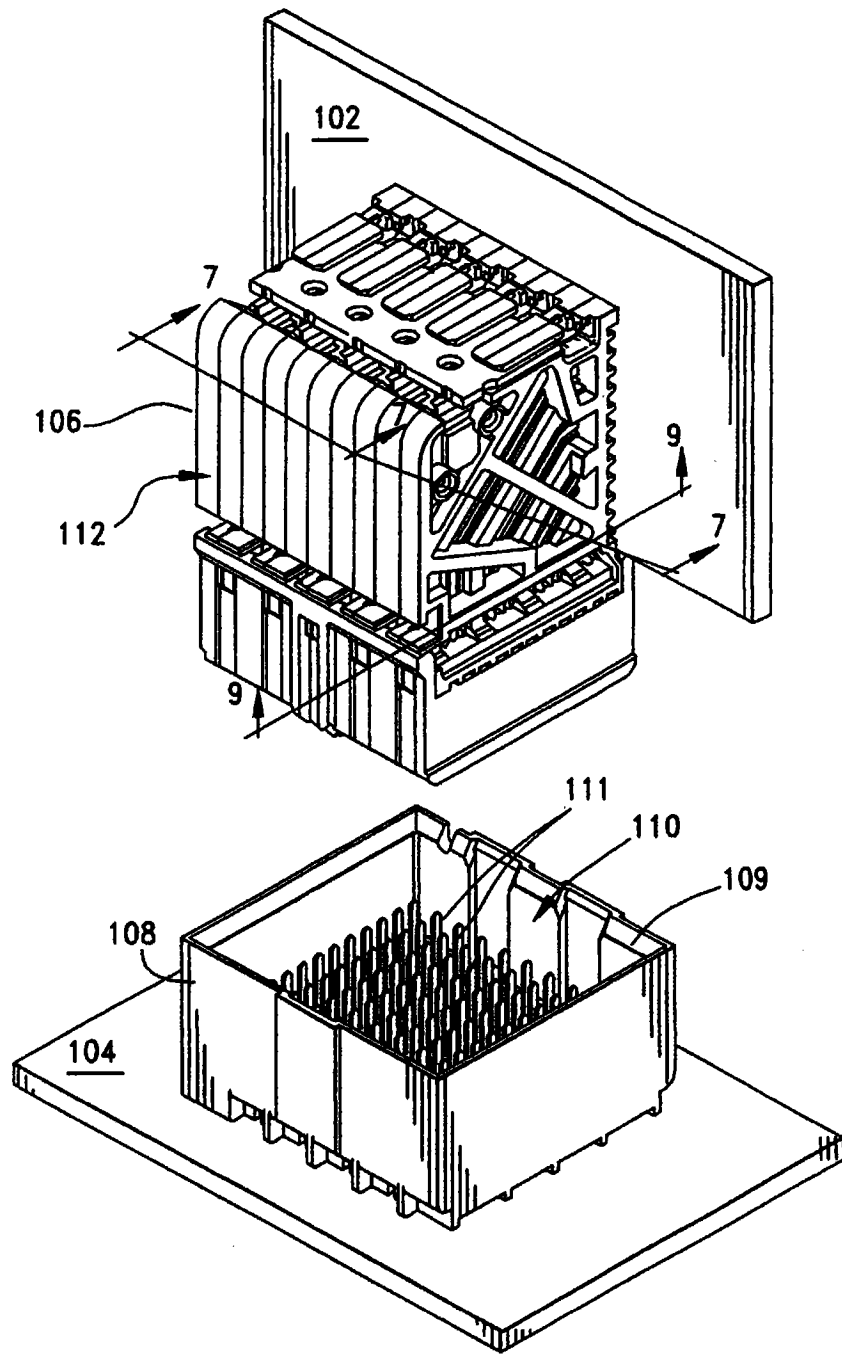


图 2

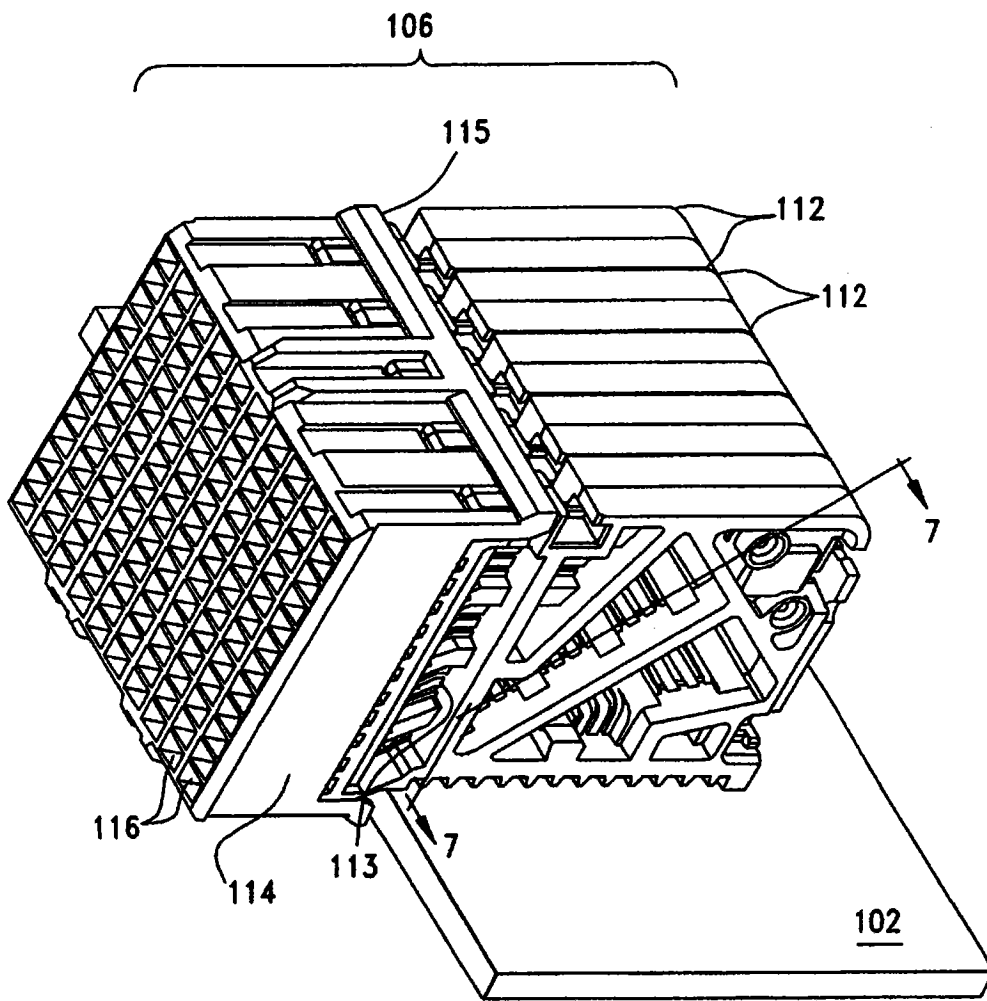


图 3



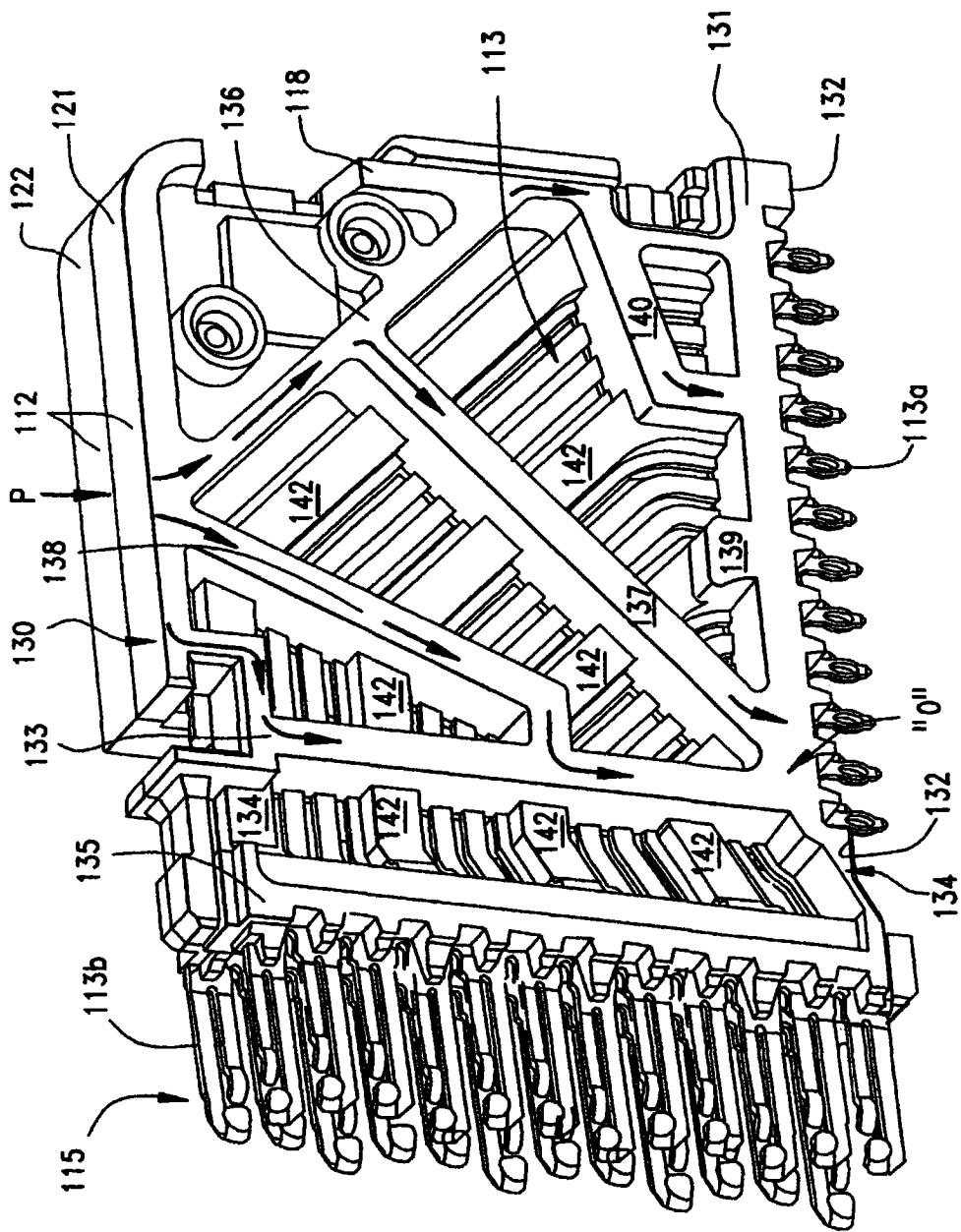


图 4

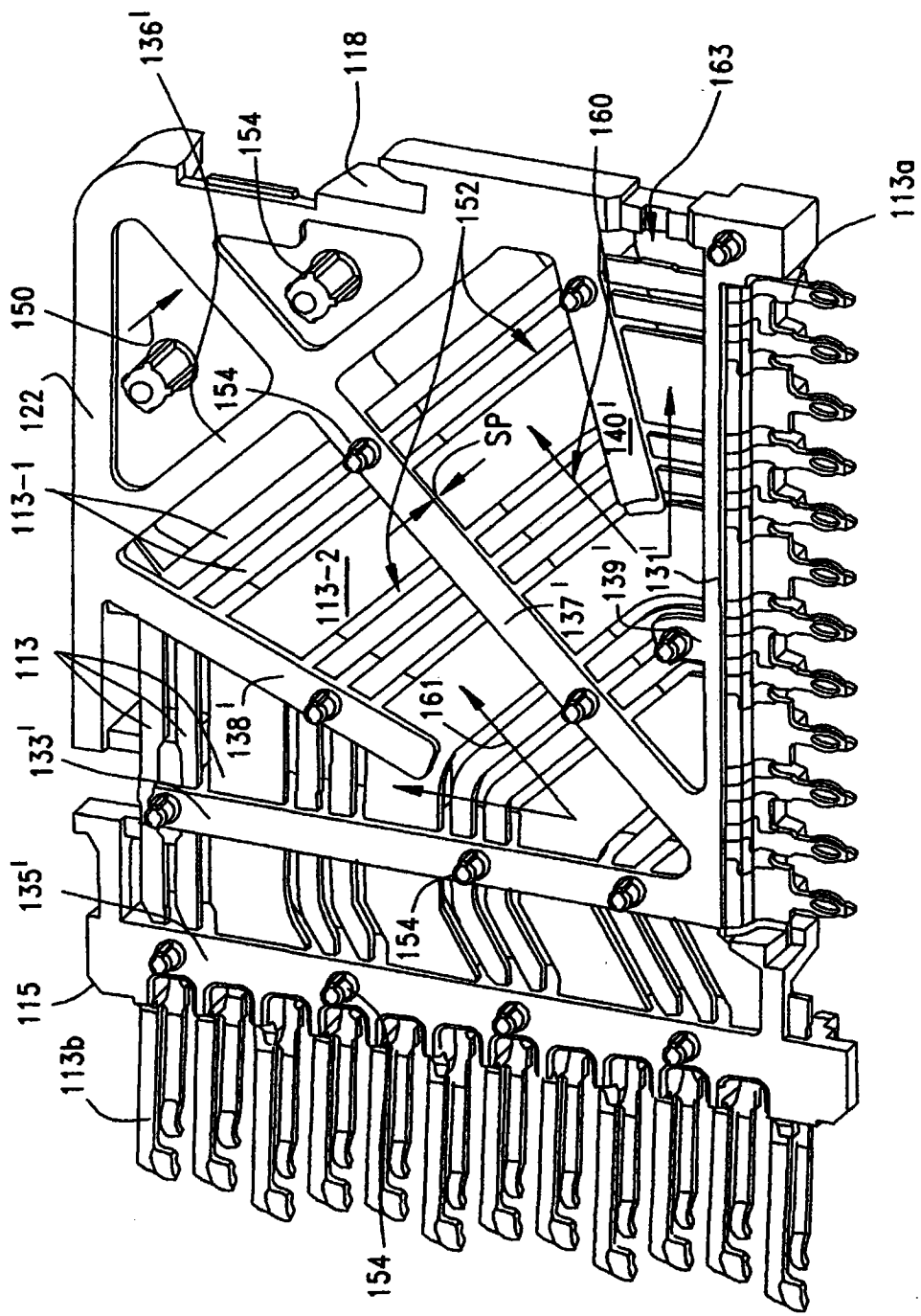


图 5A

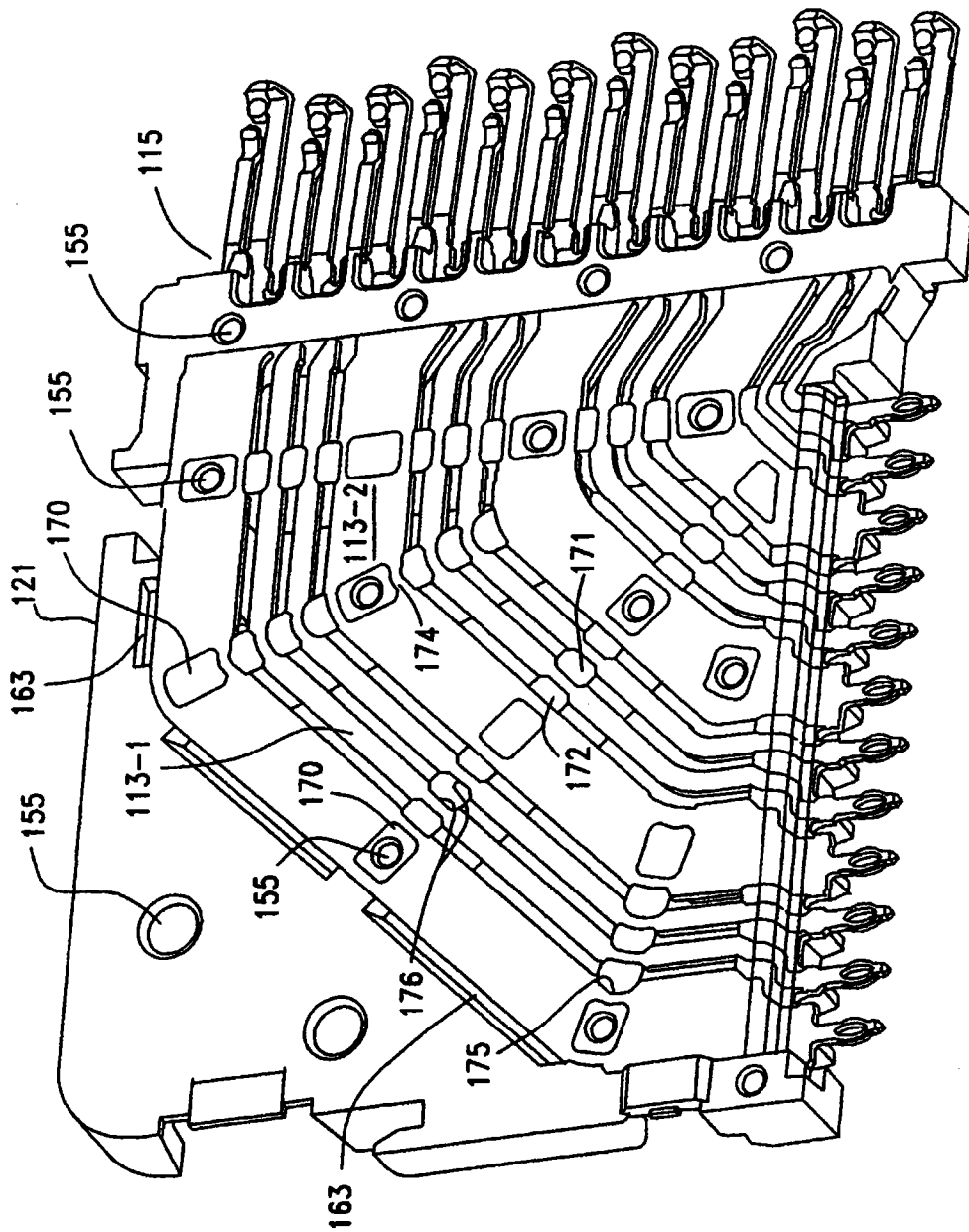


图 5B

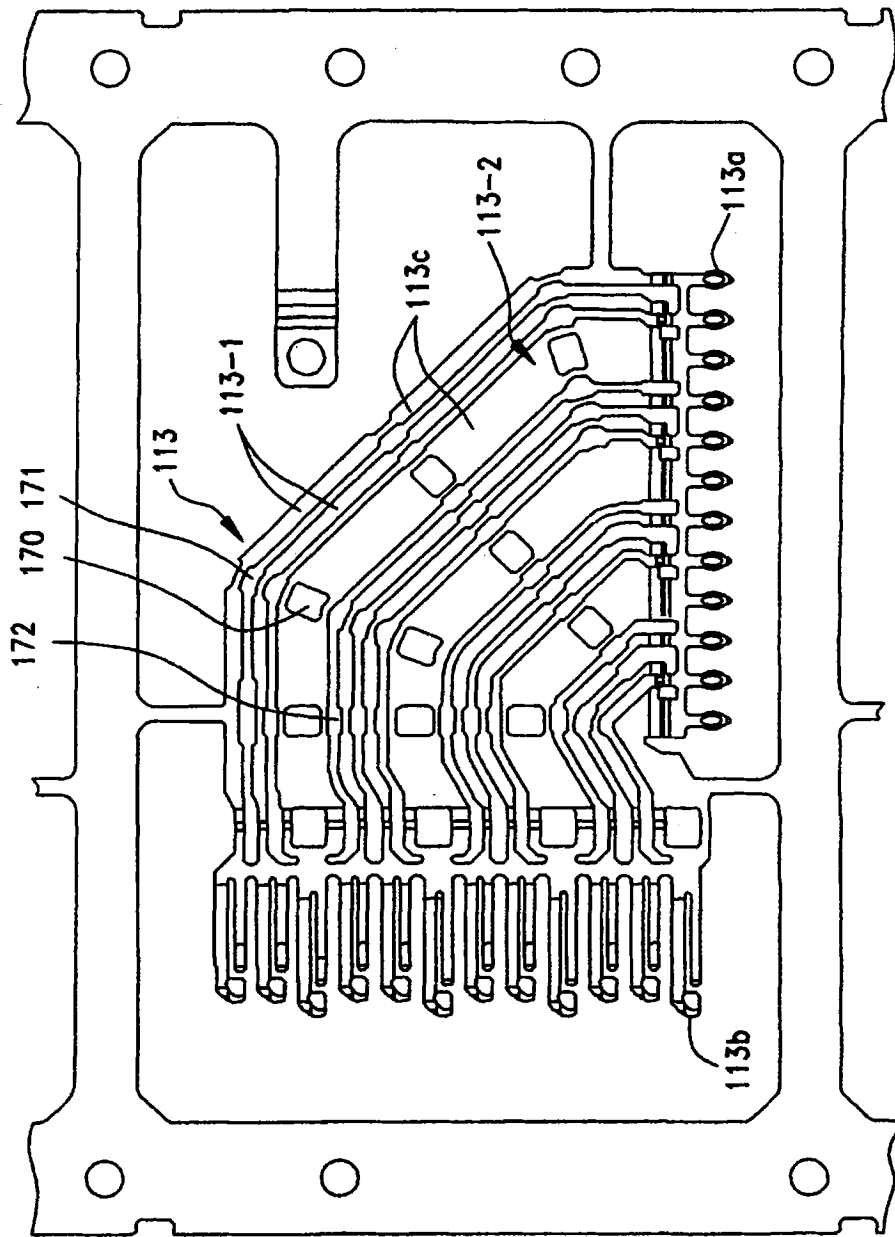


图 6

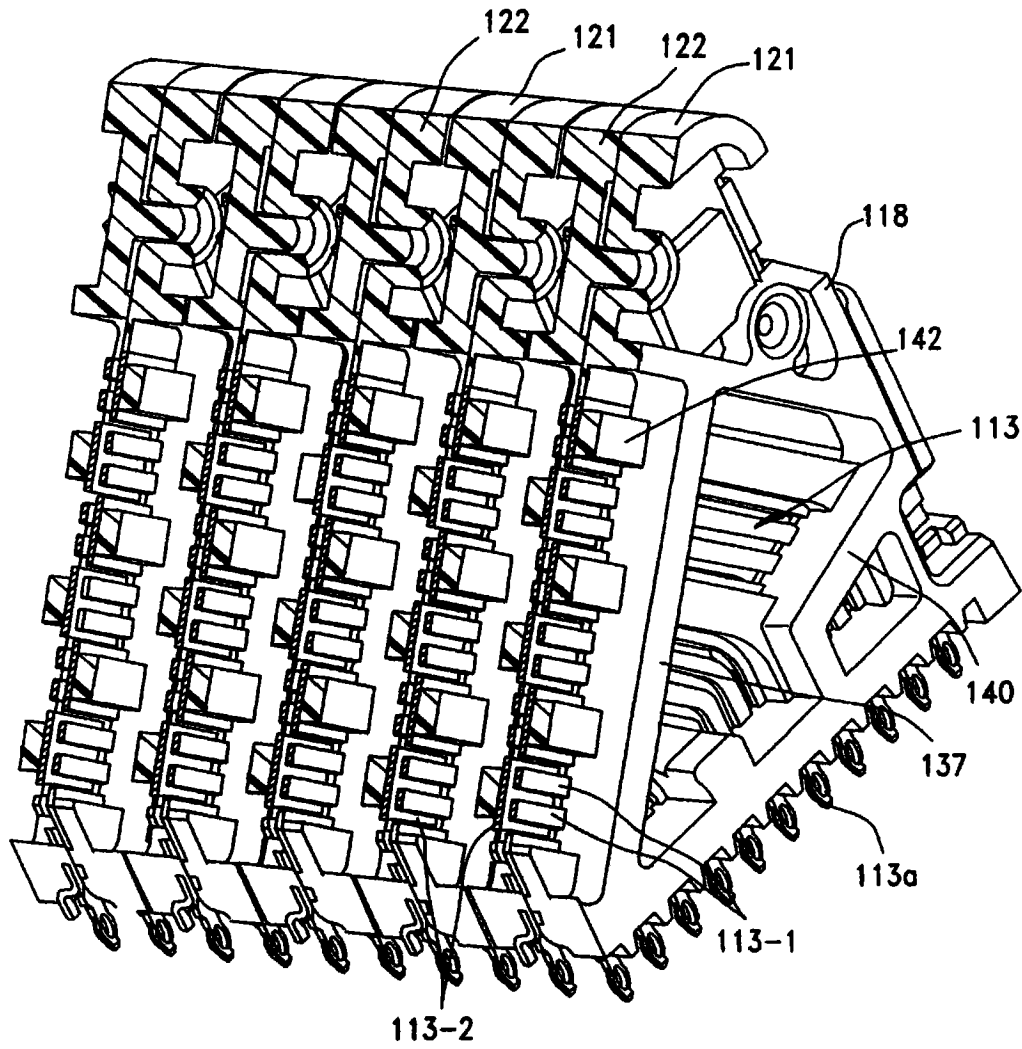


图 7

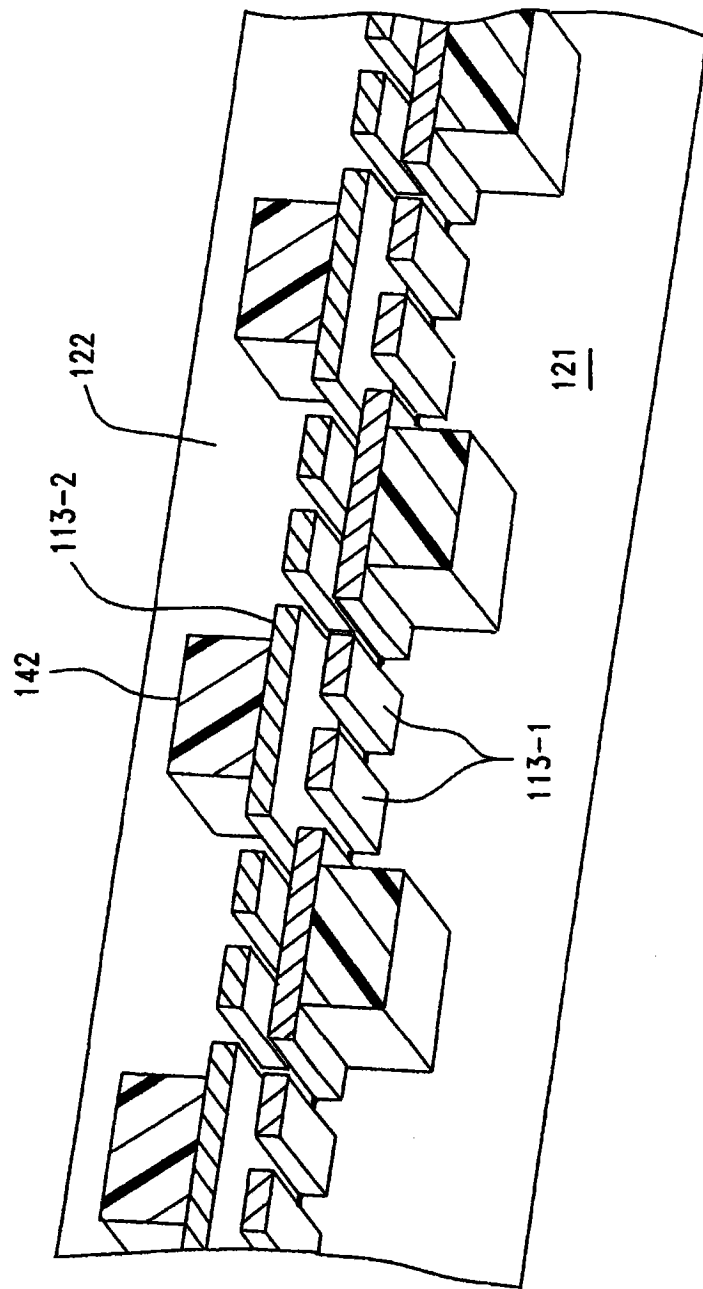


图 7A

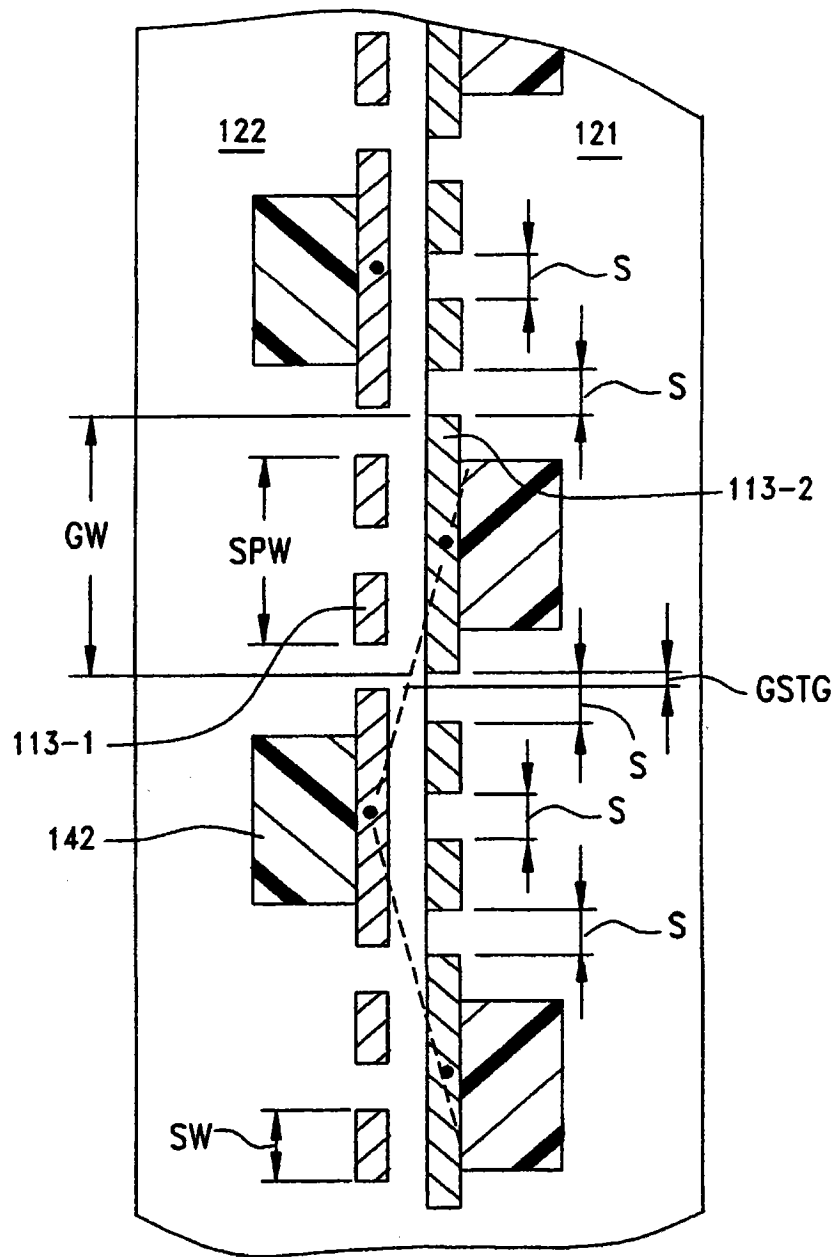


图 7B

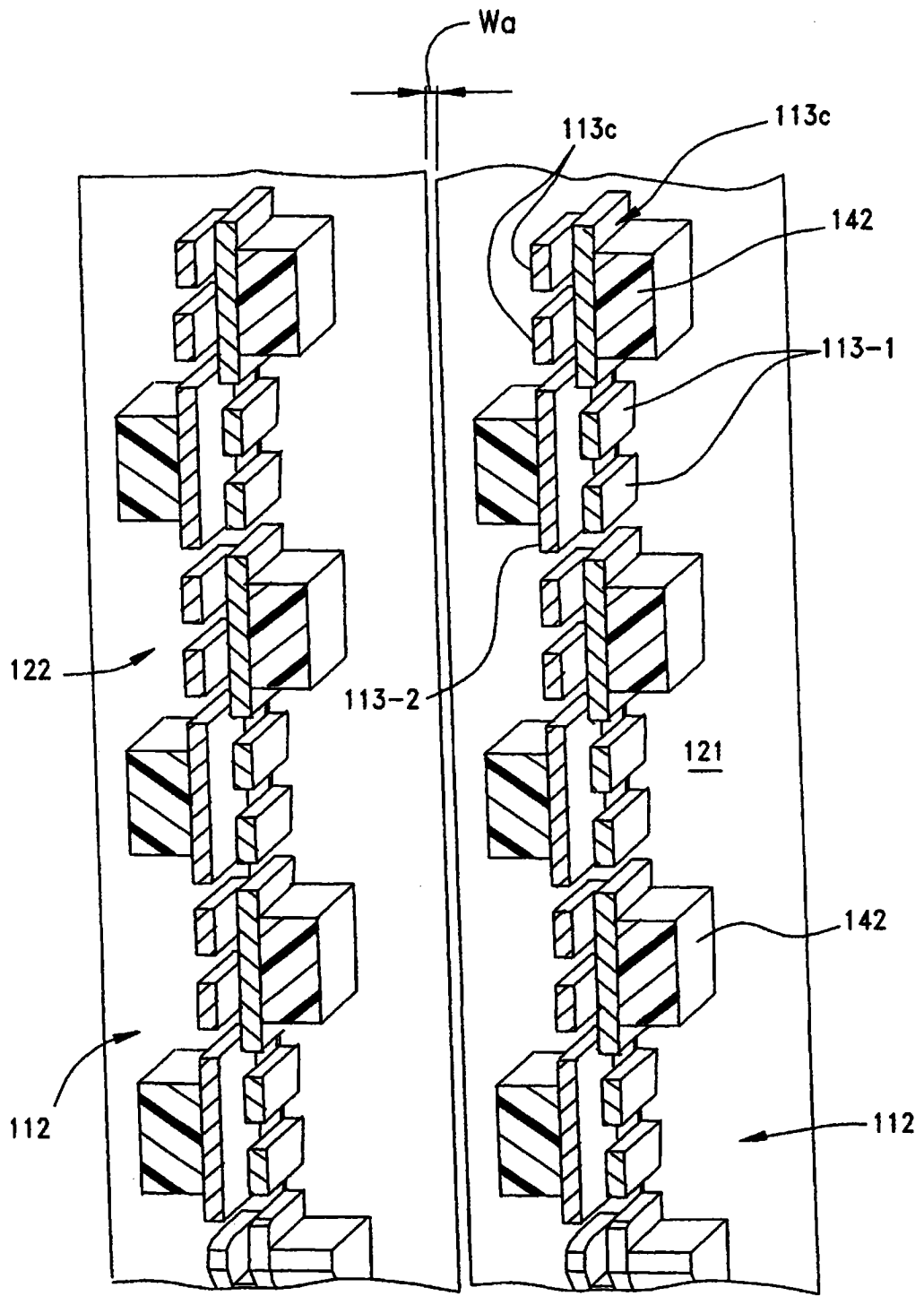


图 8A



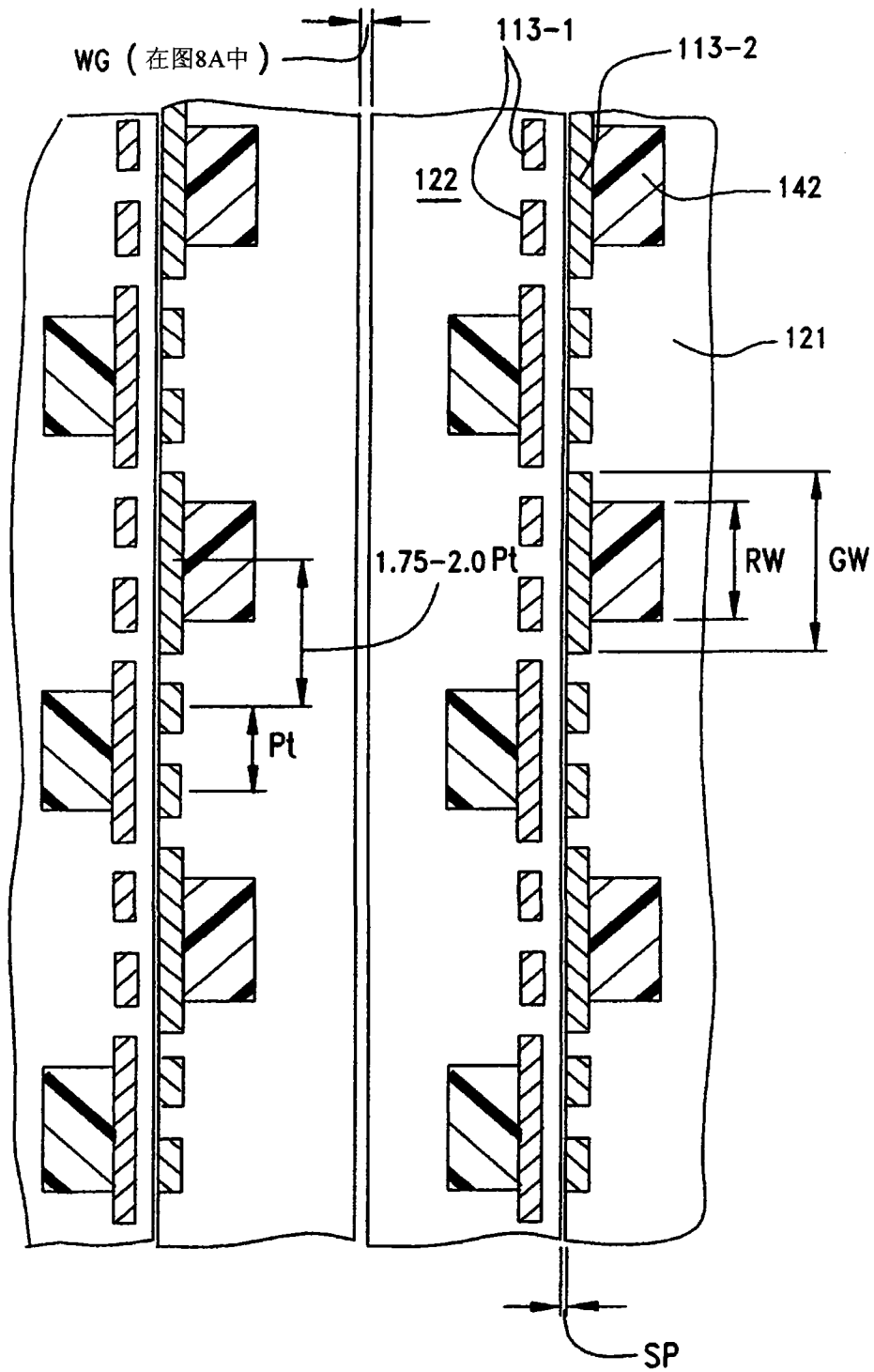


图 8B

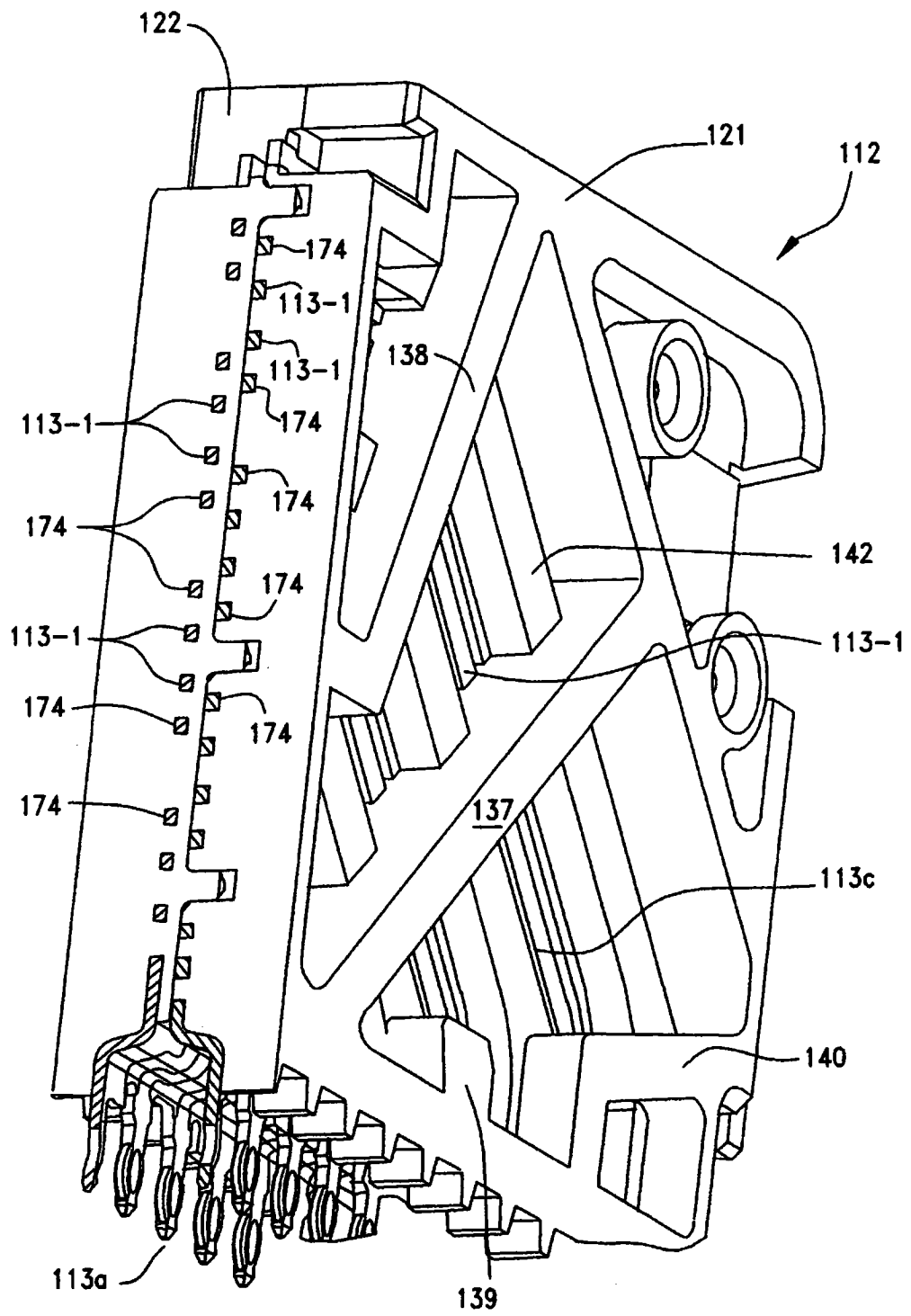


图 9

能量[J/m <sup>3</sup> ]
1.6000e-004-J
1.4400e-004-I
1.2800e-004-H
1.1200e-004-G
9.6000e-005-F
8.0000e-005-E
6.4000e-005-D
4.8000e-005-C
3.2000e-005-B
1.6000e-005-A

电能强度

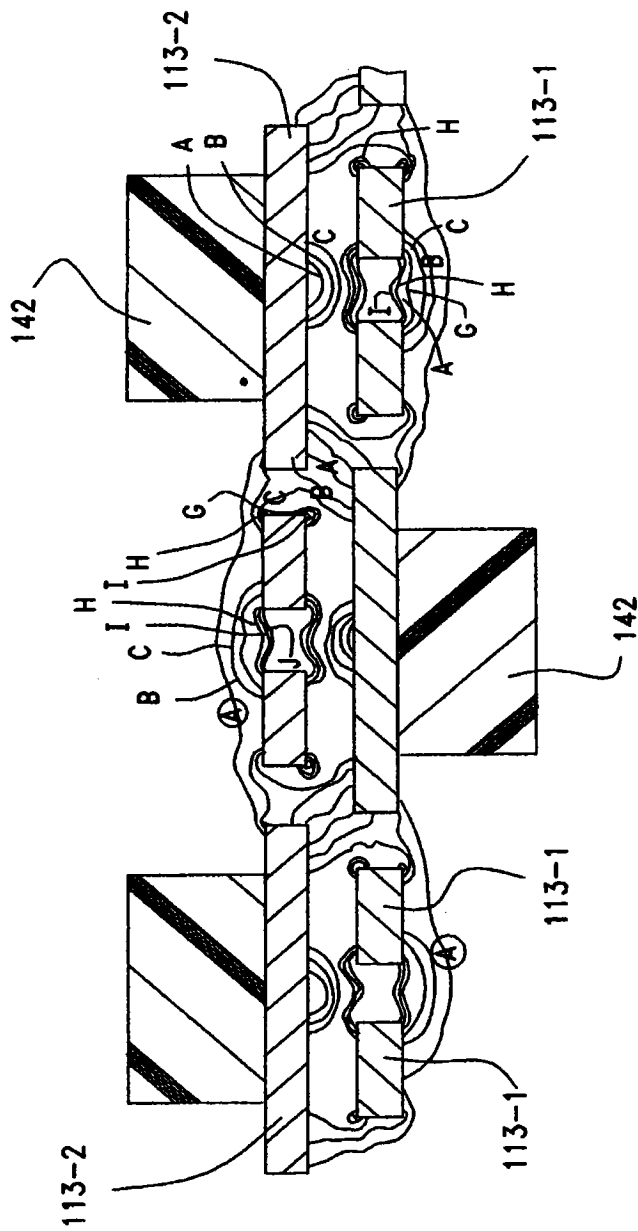


图 10A

0/0

E[v/M]
8.0000e+003-K
7.2000e+003-J
1.6000e-004-J
6.4000e+003-I
5.6000e+003-H
4.8000e+003-G
4.0000e+003-F
3.2000e+003-E
2.4000e+003-D
1.6000e+000-C
8.0000e+002-B
0.0000e+000-A

电能强度

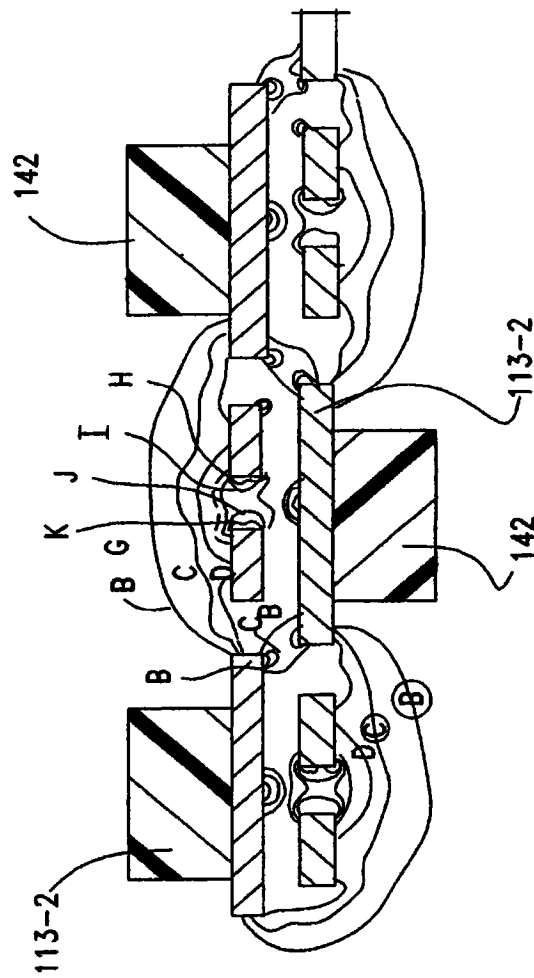
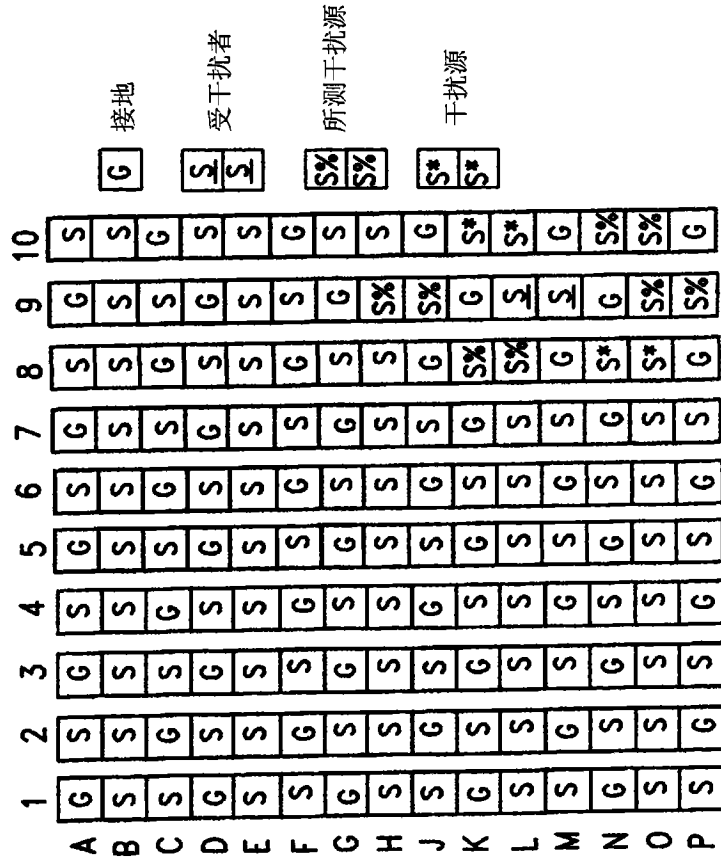


图 10B

受串扰对L9M9的最坏情况的串扰

串扰插针图例



干扰源	T <sub>升</sub> = 33ps (20-80%)	
	%近端串扰	%远端串扰
H9J9	0.38	0.28
O9P9	0.33	0.45
K8L8	0.40	0.20
N10O10	0.68	0.23
N8O8	0.68	0.23
K10L10	0.40	0.20
总	%2.87	%1.59

图 11A

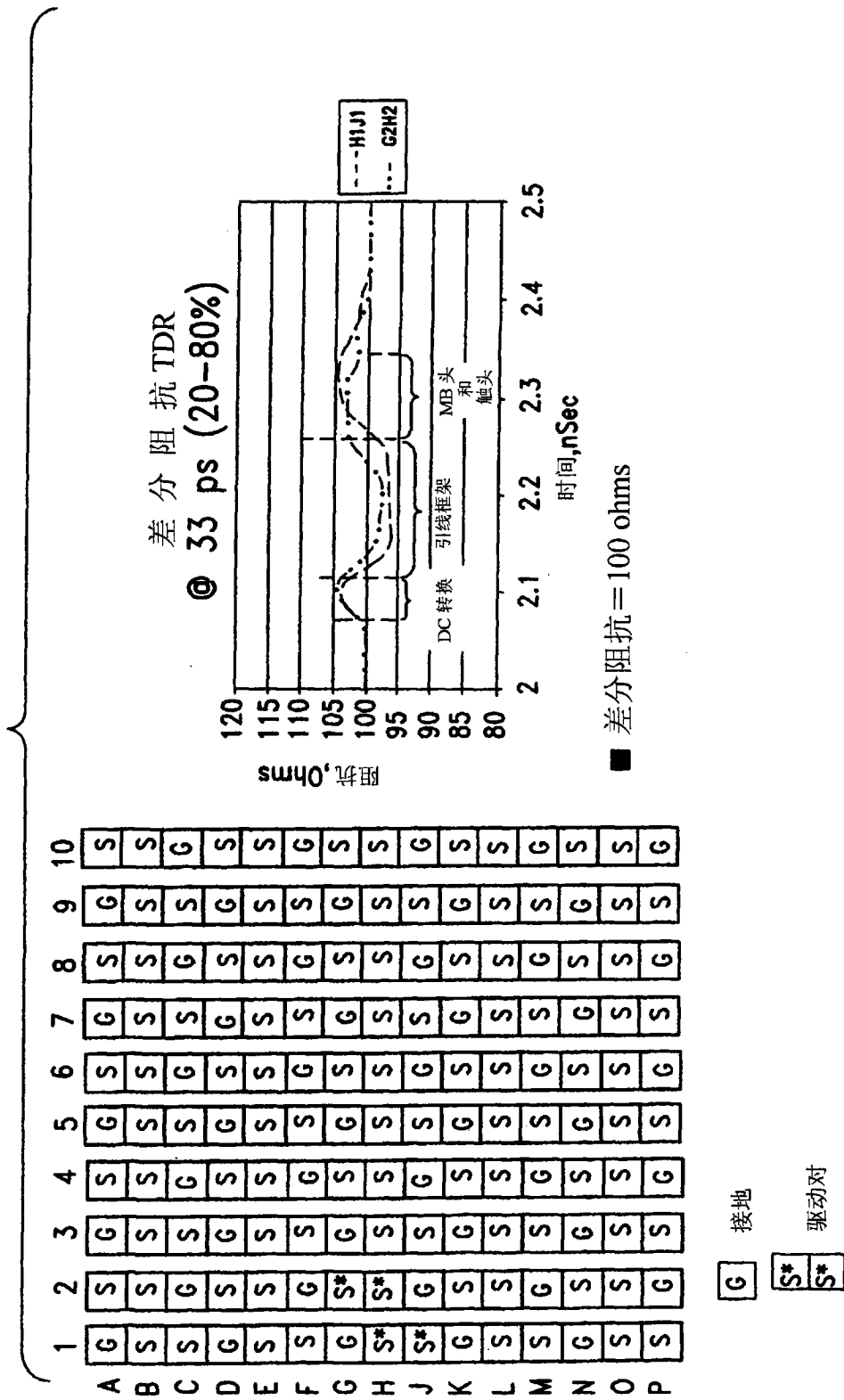


图 11B

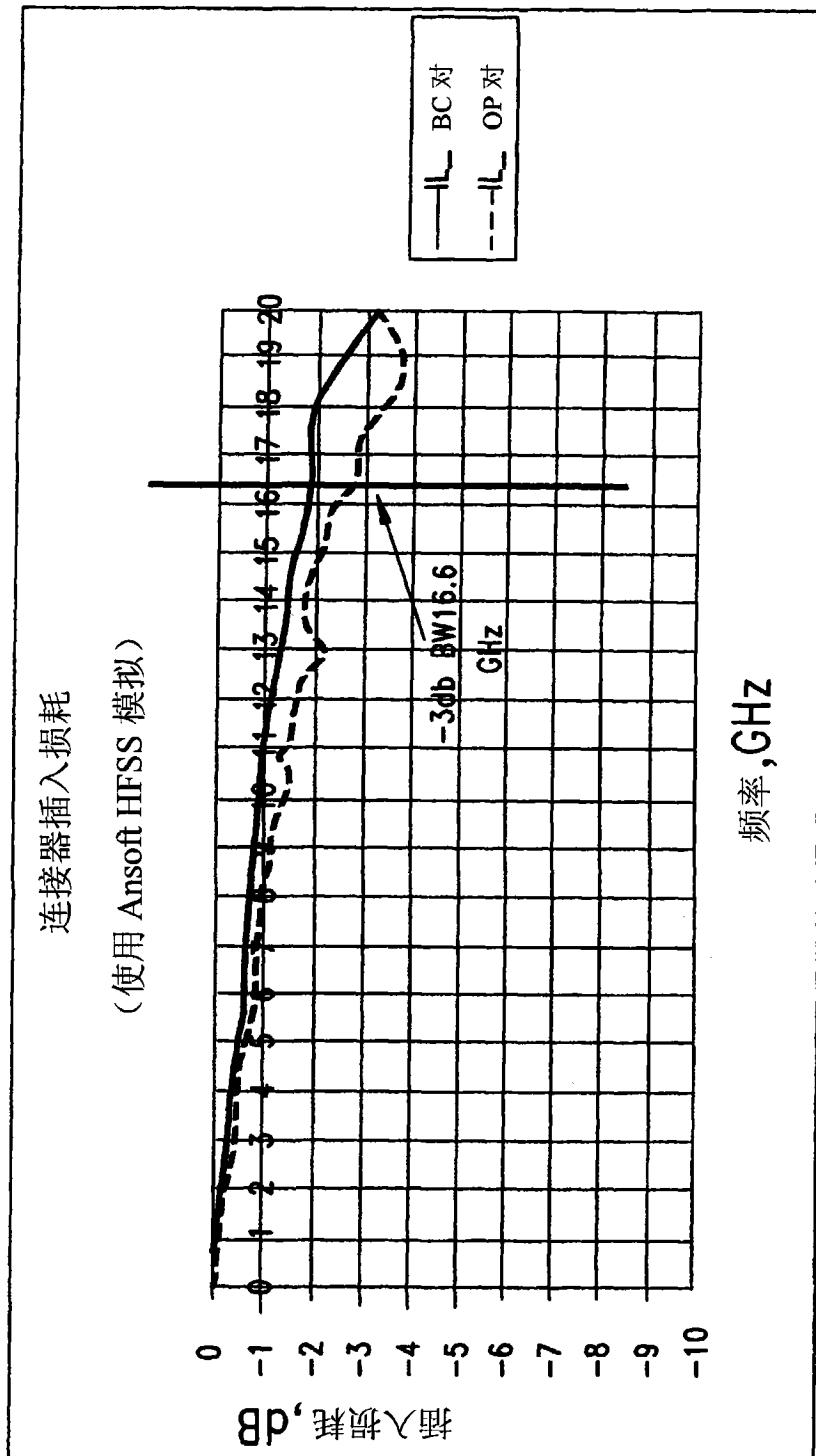


图 11C

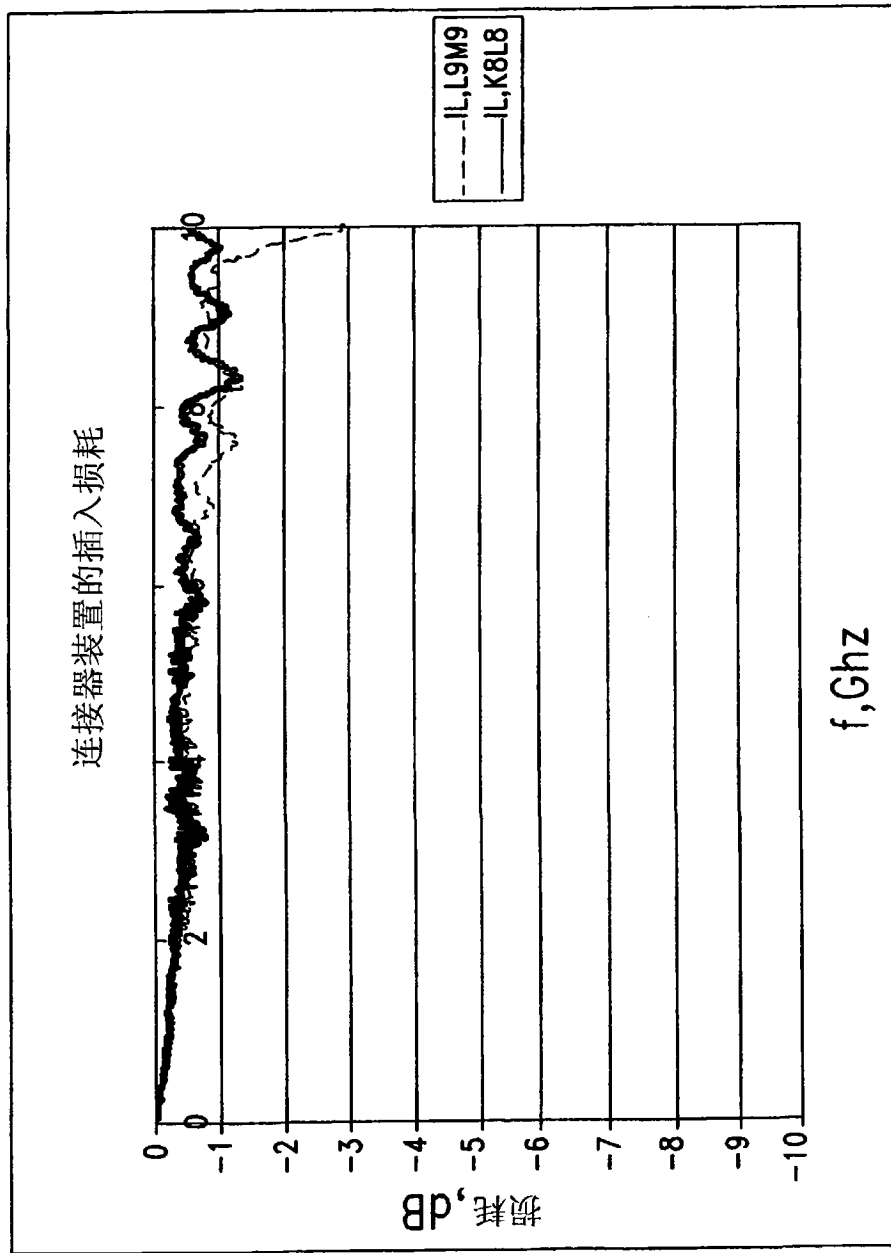


图 11D



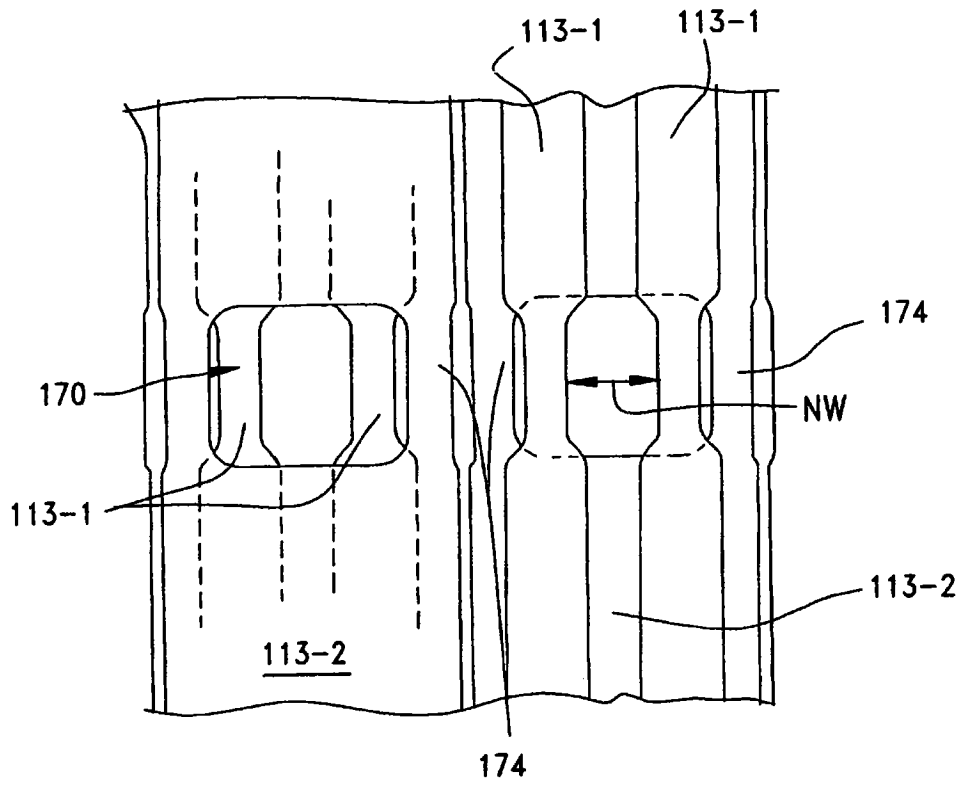


图 12

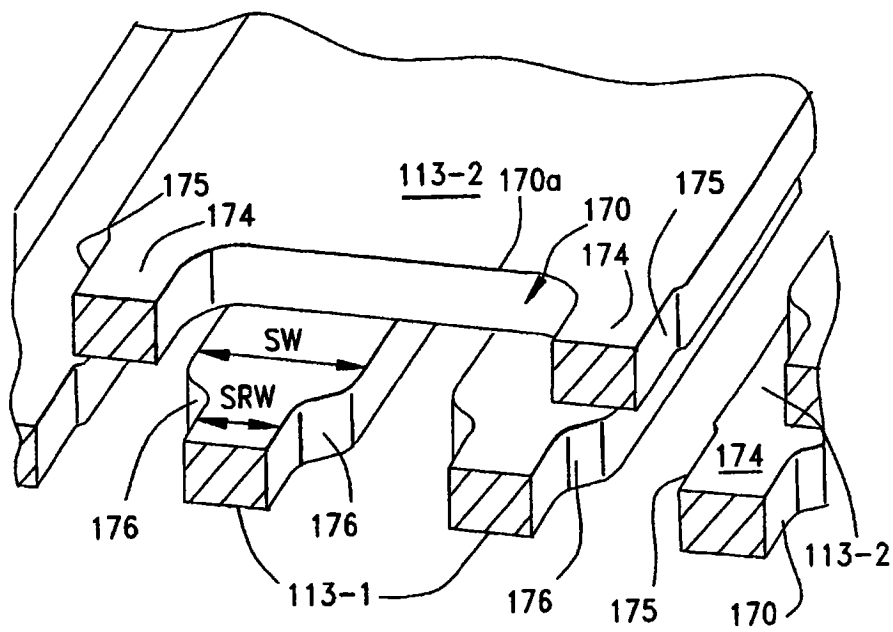


图 13

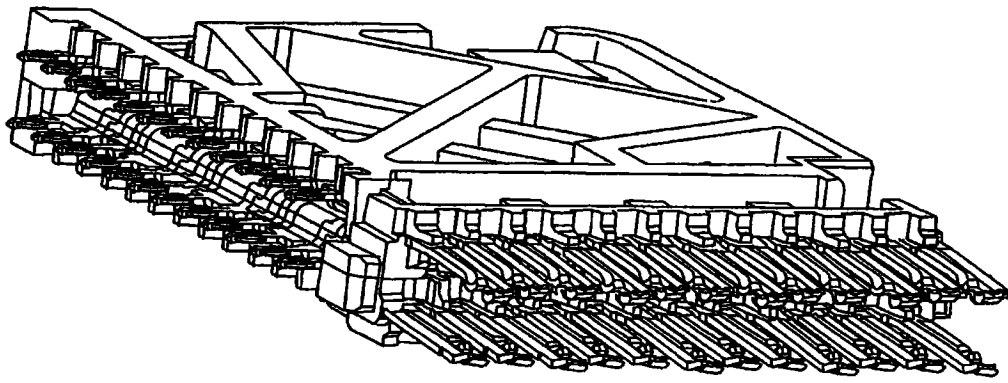


图 14

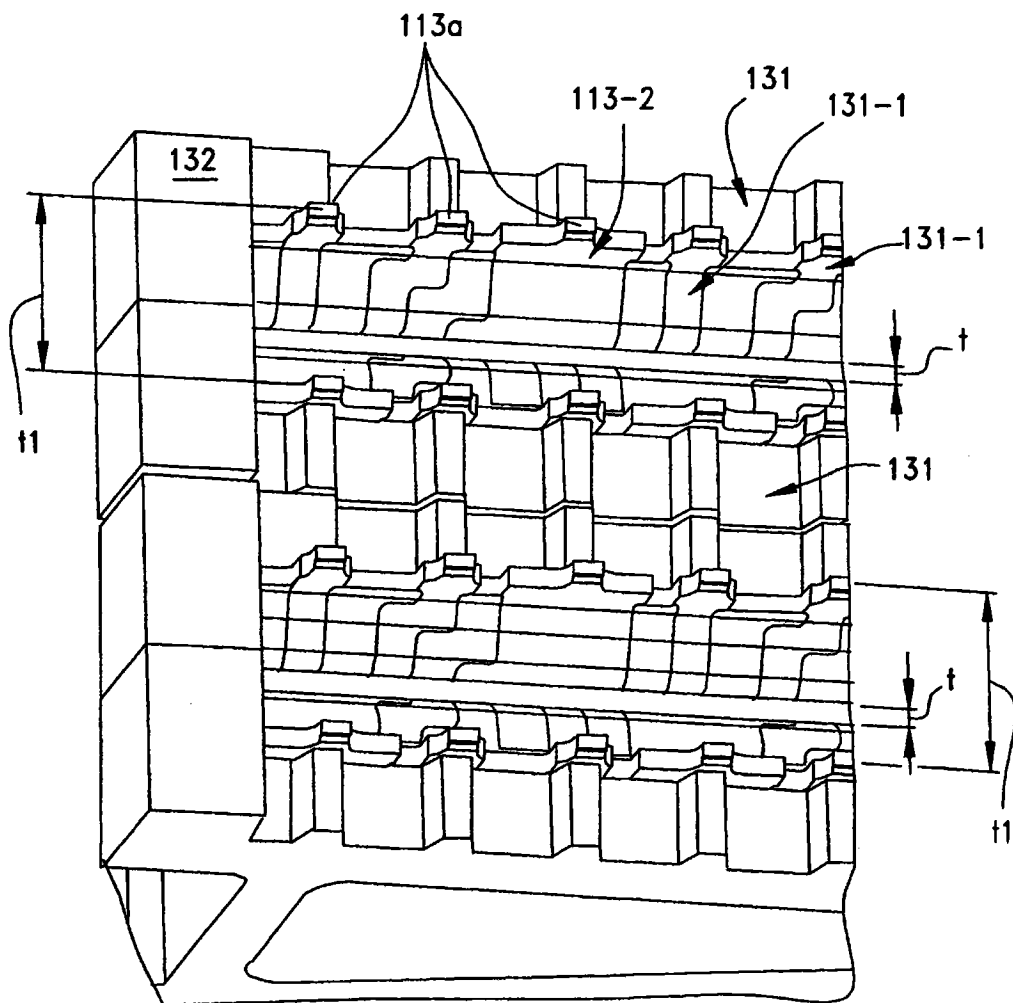


图 15



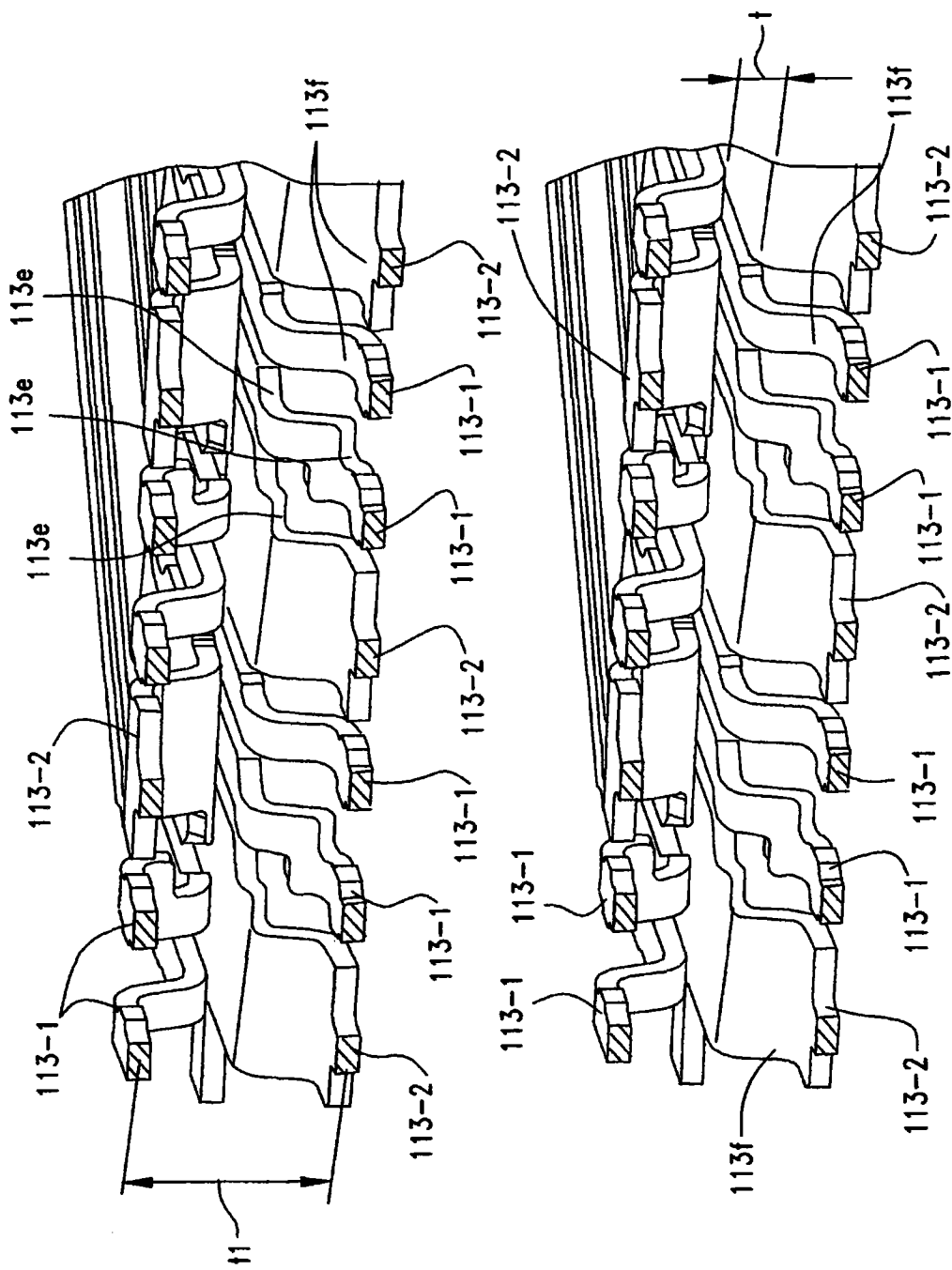


图 17

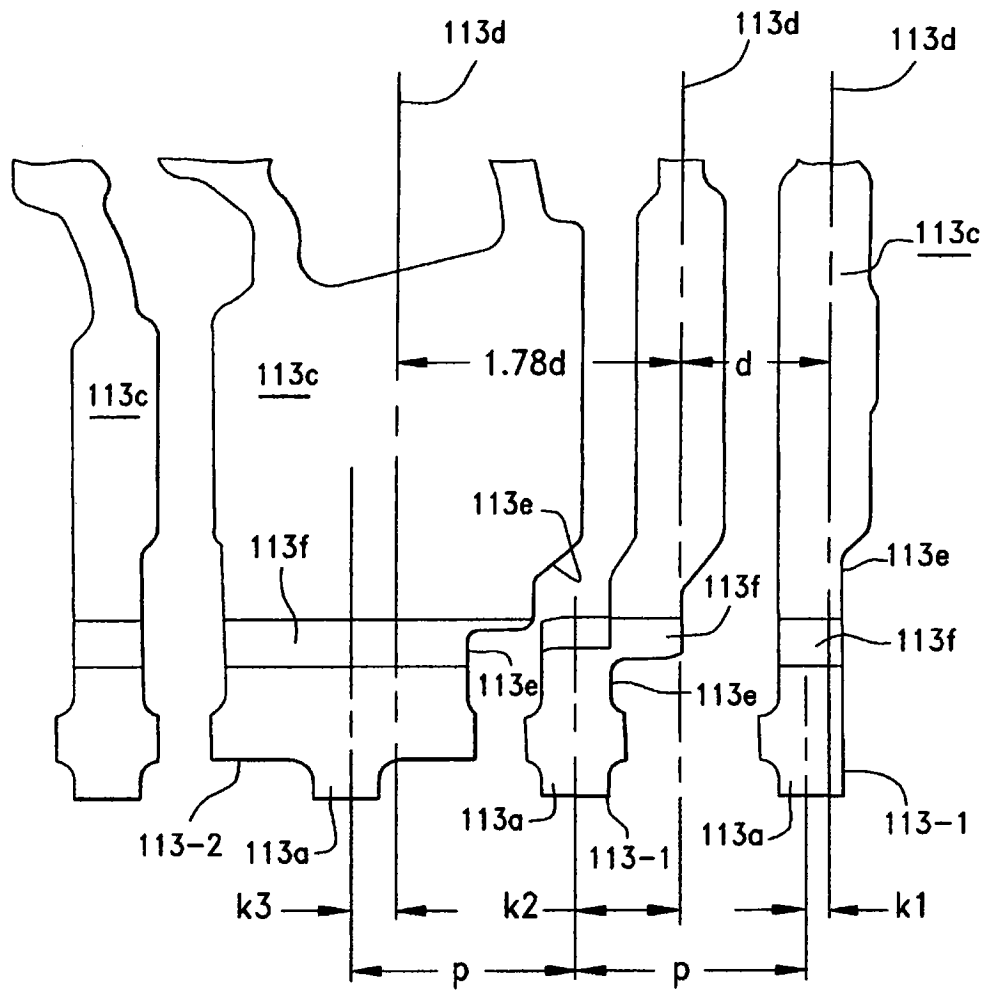


图 18