

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H01R 13/652

H01B 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96194767.5

[43]公开日 1998年7月29日

[11] 公开号 CN 1189249A

[22]申请日 96.6.11

[30]优先权

[32]95.6.12 [33]US[31]08/452,020

[32]95.6.12 [33]US[31]08/452,021

[86]国际申请 PCT/US96/10210 96.6.11

[87]国际公布 WO96/42123 英 96.12.27

[85]进入国家阶段日期 97.12.12

[71]申请人 连接器系统技术股份有限公司

地址 荷兰安第列斯

[72]发明人 理查德·A·埃尔克

戴维·F·福斯曼

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所

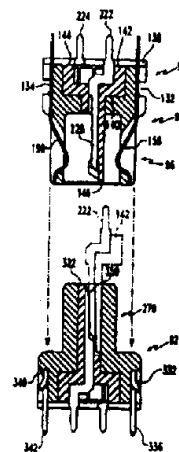
代理人 蒋世迅

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 低串扰和阻抗受控的电连接器和电缆组

[57]摘要

披露一种电连接器和一种电缆组，其中导体单元和介质单元安排成复合工字梁形状结构，其中导体单元放在两个平行的介质和接地平面之间垂直方向的位置。我们发现，低串扰和受控阻抗来源于利用这种形状结构。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一个电连接器,包括第一构件和第二构件,第一构件包含金属接触单元和介质基座,其中金属接触单元一般从介质基座的垂直方向伸出,第二构件包含第二金属接触单元和第二介质基座,其中第二金属接触单元一般从第二介质基座的垂直方向伸出,第二金属接触单元与第一构件中的金属接触单元电连接。

2. 按照权利要求 1 的电连接器,其中第一构件和第二构件中介质基座各自有接地装置。

3. 按照权利要求 2 的电连接器,其中第一构件中金属接触单元与第二构件中金属接触单元相接。

4. 按照权利要求 3 的电连接器,其中多个金属接触单元从第一构件的介质基座伸出,它们之间有间隔且平行;多个金属接触单元从第二构件的介质基座伸出;从第一构件伸出的所述多个金属单元中的每一个与所述第二构件的所述金属接触单元中的一个电连接。

5. 按照权利要求 4 的电连接器,其中从第一构件伸出的多个金属接触单元中的每一个与从第二构件伸出的所述多个金属接触单元之一相接。

6. 按照权利要求 5 的电连接器,其中第一构件是插头终端,第二构件是插座。

7. 按照权利要求 6 的电连接器,其中插头包括外壳,此外壳内有金属接触单元和介质基座。

8. 按照权利要求 7 的电连接器,其中介质基座有一向前伸出物。

9. 按照权利要求 8 的电连接器,其中介质基座的向前伸出物有多个槽,各槽之间有间隔且平行,多个金属接触单元中的每一个放在所述多个有间隔且平行的槽的一个内。

10. 按照权利要求 9 的电连接器,其中插头外壳有一后开口以露出介质基座。

11. 按照权利要求 10 的电连接器,其中金属接触单元向后伸出,经过介质基座到终端后向接头。

12.按照权利要求 11 的电连接器，其中插头带有接地装置。

13.按照权利要求 12 的电连接器，其中插头外壳有一外侧面，接地装置是一弹簧，此弹簧沿着外壳的外侧面伸出且由此向后伸出。

14.按照权利要求 6 的电连接器，其中插座包括外壳，此外壳内有金属接触单元和介质基座。

15.按照权利要求 14 的电连接器，其中介质基座有一向前伸出物。

16.按照权利要求 15 的电连接器，其中介质基座的向前伸出物有多个相间隔且平行的槽，多个金属接触单元中的每一个放在所述多个相间隔且平行的槽的一个内。

17.按照权利要求 16 的电连接器，其中插座外壳有一后开口以露出介质基座。

18.按照权利要求 17 的电连接器，其中金属接触单元向后伸出，经过介质基座到终端后向接头。

19.按照权利要求 18 的电连接器，其中插座带有接地装置。

20.按照权利要求 17 的电连接器，其中插头外壳有一外侧面，接地装置是一弹簧，此弹簧沿着外壳的外侧面伸出且由此向后伸出。

21.按照权利要求 3 的电连接器，其中第一构件和第二构件的金属接触单元都有端子，所述接触单元端子互相衔接。

22.按照权利要求 3 的电连接器，其中第一构件和第二构件的金属接触单元都有相对的侧面，所述接触单元侧面之间互相衔接。

23.一个在电连接器中减小串扰和控制阻抗的方法，此方法的步骤包括：提供第一和第二介质基座，将所述第一与第二介质基座用金属接触单元连接起来，金属接触单元的方向垂直于所述第一和第二介质基座，以及使所述第一和第二介质基座接地。

24.一个电连接器，它包括：

(a) 带插头外壳的插头，此外壳至少部分地围住插头接触单元和插头介质单元，其中所述插头接触单元从所述插头介质单元沿轴向向内伸出，所述插头介质单元至少从所述插头接触单元一个方向沿轴向向外伸出；和

(b) 带插座外壳的插座，此外壳至少部分地围住导电插座接触单

元和插头介质单元，其中所述插座接触单元从所述插座介质单元沿轴向向内伸出，所述插座介质单元至少从所述插座接触单元一个方向沿轴向向外伸出，所述插座外壳与所述插头外壳沿轴向连接，所述插座接触单元与所述插头接触单元衔接。

25.按照权利要求 24 的电连接器，其中导电插头接触单元和导电插座接触单元大体上分别沿着插头介质单元和插座介质单元的垂直方向伸出。

26.按照权利要求 24 的电连接器，其中提供了插头介质单元和插座介质单元的接地装置。

27.按照权利要求 24 的电连接器，其中插头外壳和插座外壳都是金属。

28.按照权利要求 24 的电连接器，其中插头接触单元和插座接触单元分别从插头介质单元和插座介质单元沿轴向向外伸出，分别经过插头介质单元和插座介质单元，分别终止在至少一个插头信号管脚和至少一个插座信号管脚。

29.一个电连接器，其中上升时间串扰积在信地比大于 1: 1 情况下与信号密度无关。

30.一个电缆组，它包括金属元件，此金属元件大体垂直地放在相对的两个介质元件之间。

31.按照权利要求 30 的电缆组，其中相对的两个介质元件包括接地装置。

32.按照权利要求 31 的电缆组，其中中央介质支承腹板垂直地放在相对的两个介质元件之间，金属元件固定在中央介质支承腹板上。

33.按照权利要求 32 的电缆组，其中相对的两个介质元件是凸缘。

34.按照权利要求 33 的电缆组，其中凸缘从介质元件沿横向伸出。

35.按照权利要求 34 的电缆组，其中金属元件靠近腹板从所述介质元件之一到另一个所述相对的介质元件伸出。

36.按照权利要求 35 的电缆组，其中腹板有两个相对的横向表面，金属元件固定在所述两个横向表面中至少一个上。

37.按照权利要求 36 的电缆组，其中金属元件固定在所述腹板两个

横向表面上。

38.按照权利要求 37 的电缆组，其中腹板相对的两个横向表面镀金属。

39.按照权利要求 38 的电缆组，其中相对的介质元件有接地面。

40.按照权利要求 39 的电缆组，其中相对的介质元件有相对的介质外部镀金属表面。

41.按照权利要求 40 的电缆组，其中所述电缆组放在与第二电缆组大致平行相邻的位置，所述第二电缆组包括金属元件，此金属元件大体垂直地放在相对的两个介质元件之间。

42.按照权利要求 41 的复合电缆组，其中第二电缆组相对的介质元件包括接地装置。

43.按照权利要求 42 的复合电缆组，其中第二电缆组内中央介质支承腹板垂直地放在相对的两个介质元件之间的位置，金属元件固定在中央介质支承腹板上。

44.按照权利要求 43 的复合电缆组，其中第二电缆组内相对的介质元件是凸缘。

45.按照权利要求 44 的复合电缆组，其中第二电缆组内相对的介质元件有接地面。

46.按照权利要求 45 的复合电缆组，其中第二电缆组上凸缘与第一电缆组上凸缘之间端子互相衔接。

47.按照权利要求 46 的复合电缆组，其中所述复合电缆组被绝缘套围住。

48.按照权利要求 40 的复合电缆组，其中电缆组与一插座配合，此插座有两个相对的接触单元，与腹板的金属面配合。

49.按照权利要求 48 的复合电缆组，其中插座有接地接触装置，此接触装置与相对的两个介质外部金属面接触。

50.一个在电缆组中减小串扰和控制阻抗的方法，此电缆组有运载电信号的导体，该方法包括的步骤为：提供第一和第二介质基座，将所述导电体大体上垂直地放在所述第一介质基座与第二介质基座之间的位置，以及提供一个给所述第一和第二介质基座接地的装置。

51.一个电缆组，它包括：

(a) 一对相互之间有间隔且平行的细长介质凸缘，每一凸缘有面向内的内部表面和与其相对的外部表面；

(b) 至少部分重叠在所述凸缘外部表面的导电层；

(c) 有相对边缘和相对横向侧面的细长中央介质腹板，它竖直地放在所述介质凸缘之间，使所述相对边缘中的每一边缘固定在介质凸缘的一个内表面；以及

(d) 至少部分重叠在一个腹板横向侧面的导电层。

52.一个电缆组，其中上升时间串扰积在信地比大于 1: 1 情况下与信号密度无关。

说明书

低串扰和阻抗受控的电连接器和电缆组

本发明涉及电连接器，更具体地，本发明涉及含控制电串扰和阻抗装置的电连接器。

随着互连密度的加大以及接点间隔接近于 0.025 英寸或 0.5mm，极其靠近的接点增大了接点之间强的电串扰耦合的可能性。此外，保持对接点之间电特性阻抗控制的设计变得越来越困难。在大多数互连中，成对的插头/插座接点被带空气隙的结构塑料包围，造成了接触片的机械间隙。如在 Fedder 的美国专利 No.5,046,960 中所披露的，可利用这些空气隙对成对接点的特性阻抗给以一些控制。然而，在此之前，没有利用这些空气隙以及塑料结构来控制阻抗和串扰，更重要的是，没有去控制串扰。

在本发明的连接器中有第一构件和第二构件，其中每一构件包括金属接触单元和介质基座。每一构件上的金属接触单元从介质基座的垂直方向伸出。两个金属接触单元连接在一起形成一般称之为“工字梁”形状结构。在工字梁结构下的构想是，使用成对接点边缘顶部和底部上经过结构介质到接地的强介质负载以及成对接点两侧上经过空气的较轻负载。保持受控的阻抗以及最大限度减小相邻接点之间耦合（和串扰），通过这种方式使以上这两种不同的介质负载保持平衡。这样一来，在保持受控的阻抗以及较低的上升时间串扰积为百分之一纳秒的同时，全部互连线路能够用于传输信号。对于现有的 0.05 至 0.025 英寸间隔受控阻抗互连来说，典型的上升时间串扰积值的范围为 2.5-4 纳秒百分数。

本发明的工字梁结构也有利于用在电缆组中。在这种电缆组内，一个控制支承介质腹板竖直地放在两个相对的凸缘单元之间。每个凸缘单元从腹板终端竖直地向外伸出。在腹板的相对两侧有镀金属信号线。凸缘的两个相对端面涂敷金属以形成接地面。两个或多个这种电缆组可一起使用，使凸缘端面互相毗连，以及导电部分的纵轴互相平行。在整个电缆组的周围也可以放置绝缘套。

就具有本发明工字梁结构的连接器和电缆组而言,可以相信,在信地(signal to ground)比大于 1:1 情况下,上升时间串扰积与信号密度无关。

结合附图对本发明进一步加以描述,这些附图是:

图 1 是本发明一个优选实施例连接器的概图;

图 1a 是本发明另一个优选实施例连接器的概图;

图 2 是本发明另一个优选实施例连接器的概图;

图 3 是图 2 所示连接器的另一种概图;

图 4 是本发明另一个优选实施例连接器的侧视图;

图 5 是图 4 所示连接器的端视图;

图 6 是图 4 所示连接器的透视图;

图 7 是图 4 所示连接器中插座的端视图;

图 8 是图 7 所示插座的底视图;

图 9 是取自图 7 中 IX - IX 直线的横断面视图;

图 10 是图 4 所示本发明优选实施例中插座的端视图;

图 11 是图 10 所示插座的底视图;

图 12 是取自图 10 中 XII - XII 直线的横断面视图;

图 13 是图 10 所示插座的透视图;

图 14 是图 4 所示连接器中插头与插座在插入之前的横断面视图;

图 15 是取自图 4 中 XV - XV 直线的横断面视图;

图 16 是图 13 中本发明另一个优选实施例连接器的横断面视图;

图 17 和图 18 是以下要描述的比较试验测试结果曲线图;

图 19 是本发明一个优选实施例中电缆组的透视图;

图 20 是图 17 中圆 XVIII 内区域的详图;

图 21 是本发明另一个优选实施例中电缆组的横断面视图;

图 22 是图 17 所示电缆组与插座结合使用的侧视图;

图 23 是取自图 20 中 XXIII - XXIII 直线的横断面视图;

图 24 是本发明另一个优选实施例连接器中插头的顶视图;

图 25 是图 24 所示插头的底视图;

图 26 是图 24 所示插头的端视图;

图 27 是图 24 所示插头的侧视图;

图 28 是插座的顶视图，该插座可以与图 24 所示本发明一个优选实施例中插头配合；

图 29 是图 28 所示插座的底视图；

图 30 是图 28 所示插座的端视图；

图 31 是图 28 所示插座的侧视图；

图 32 是取自图 24 和图 28 中 XXXII - XXXII 直线的部分横断面视图，这些部分是图 24 和图 28 所示插头与插座处在未插入状态；以及

图 33 是取自图 24 和图 28 中 XXXIII - XXXIII 直线的部分横断面视图，插头与插座已处在插入状态。

理论模型

基本的工字梁传输结构表示在图 1 中。把这种传输线结构描述成工字梁是因为，一般用数字 10 表示的信号导体处在介电常数为 ϵ 的两个水平介质 12 与 14 之间的竖直位置，接地面 13 和 15 对称地放在信号导体的上边缘和下边缘。导体的两侧 20 和 22 朝着介电常数为 ϵ_0 的空气 24。在一种连接器的应用中，该导体是由两段导体 26 和 28 构成，或端对端，或面对面衔接。介质层 12 和 14 的厚度 t_1 和 t_2 初步控制了传输线的特性阻抗，总高度 h 与介质宽度 Wd 的纵横比控制穿透到相邻接点的电磁场。最大限度减少 A 与 B 以外耦合的纵横比近似地等于 1，如图 1 所示。图 1 中曲线 30，32，34，36 和 38 是空气-介质空间的电压等位线。取一条接近于接地面的等位线，并跟踪它指向边界 A 和 B，可以看出，边界 A 非常接近于地电位，这意味着边界 A 和 B 是真正的接地面，如果两个或多个工字梁组件并排放置，组件之间是真正的接地面，组件之间不存在耦合。通常，导体宽度 Wc 和介质厚度应该小于介质宽度或组件间隔。

给定连接器实际设计中的机械约束，信号导体（闸刀/导板触头）宽度与介质厚度的比例关系必须与最佳比例有些偏离，使相邻信号导体之间存在一些微小耦合。然而，利用基本的工字梁结构为指导的设计比普通方法有较低的串扰。参照图 1a，另一个实施例表示在此图中，介质用 12' 和 14' 表示，其相应的接地面为 13' 和 15'。在此实施例中，导体 26' 和 28' 分别从介质层 12' 和 14' 伸出，但导体 26' 与 28' 是并排衔接而不是端到端衔接。一例用于 0.025 英寸间隔连接器的实际电路和机械工字梁设计使用

8 × 8 密耳导板 26”和 8 × 8 密耳闸刀 28”，当插入时，形成 8 × 16 密耳信号接点，接点的横断面表示在图 2 中。介质厚度 t 为 12 密耳。这种结构的电压等位线画在图 3 中，其中真正的地在相邻的接点位置，于是，相邻接点之间存在一些耦合。

参照图 2，工字梁传输结构适应于非完全匀称的多导体系统。信号导体 40，42，44，46 和 48 在两个水平介质接地面 50 与 52 之间沿垂直方向伸展，介质的介电常数为 ϵ 。多个导体的侧面为空气间隔 54，56，58，60，62 和 64。

参照图 3，图中画出另一个多导体连接器，其中平行导体 66，68 和 70 在两个水平介质接地面 72 与 74 之间沿垂直方向伸展。多个导体的侧面是空气间隔 76，78，80 和 82。

电连接器

具体参照图 4 至图 12，本发明连接器通常由数字 90 表示的插头和用数字 92 表示的插座构成。插头最好包括金属的插头外壳 94，此外壳有窄的前段 96 和宽的后段 98。前段有顶部 100 和后部 102。宽的后段有顶部 104 和底部 106。插头还有两个端面 108 和 110。在前段和后段的顶部有纵向槽 112，114，116，118 和 119。在这些槽上有开孔 120，122，124 和 126。类似地，在前段和后段的底部有纵向槽 128，每个槽有开孔 130。在顶部还有横向槽 132，在底部有类似的底部横向槽 134。插头还有后支座 136 和 138。具体参照图 9，可以看出，插头包含介质单元 140，该单元有后端的向上伸出物 142 和后端的向下伸出物 144 以及主要的向前伸出物 146 和次要的向前伸出物 148。外壳还包括相对放置的向下伸出突出物 150 和向上伸出突出物 152，此两个突出物有助于介质固定。在插头顶部的纵向槽内有顶部轴向接地弹簧 154，156，158，160 和 162。在横向槽内也有顶部横向接地弹簧 164。这个横向接地弹簧借助接地弹簧紧固件 166，168，170 和 172 固定在外壳上。在纵向接地弹簧的向后终端有顶部接地触头 176，178，180，182 和 184。类似地在插头底部的槽内有底部纵向接地弹簧 186，188，190，192 和 194。在底部横向槽内

有如同顶部横向接地弹簧的底部横向接地弹簧 196，此弹簧借助接地弹簧紧固件 198，200，202，204 和 206 固定在外壳上。在接地弹簧的向后终端有底部接地触头 208，210，214 和 216。插头还包括一般用数字 218 表示的金属接触部分，它包括前隐藏段 220，中间接触段 220 和后信号插针 224。相邻的信号插针用 226 表示。其他的信号插针画在如图 7 中的 228，230，232，234 和 236。这些插针穿过介质中的缝隙 238，240，242，244，246，248 和 250。介质被伸出金属外壳的锁 252，254，256 和 258 原地锁住。再具体参照图 9，插头包括插头前开孔 260 以及插头的上内壁和下内壁 262 和 264。从图 9 也可以看出，接地弹簧的凸部 266 和 268 穿过纵向槽内的开孔。具体参照图 10 至图 12，可以看出，插座最好包括金属的插座外壳 270，它有一窄的前部 272 和一较宽的后部 274。前部有顶边 276 和底边 278，后部有顶边 280 和底边 282。插座还有相对的两个端面 284 和 286。在插座的顶部有纵向槽 288，290 和 292。类似地，在底部有纵向槽 294，296 和 298。在顶部也有开孔 300，302 和 304。在底部有几个开孔 306，308 和 310。插座还包括后支座 312 和 314。具体参照图 12，插座包含一般用数字 316 表示的介质单元，该单元有后向上伸出物 318，后向下伸出物 320，主要的向前伸出物 322 和次要的向前伸出物 324。介质的固定借助向下外壳突出物 326 和上向外壳内部突出物 328 与后保持板 330。在每一开孔内有连接顶部接地柱 334 的接地弹簧 332。另外的顶部接地柱 336 和 338 也用类似的方法固定。底部接地弹簧 340 连接到接地柱 342，其他的接地柱 344 和 346 固定到相邻的类似接地弹簧。具体参照图 12，插座也包括通常用数字 348 表示的金属接触部分，它有前端隐藏部分 350，中间接触部分 352 和后向的信号插针 354。相邻的信号插针用 356 表示。这些插针通过缝隙 358 和 360 向后伸出。介质还被介质锁 362 和 364 固定在外壳内，插座还包括前开孔 365 和外壳内表面 366。具体参照图 13，这个插座的透视图更详细地画出金属接触部分 350 的结构，展示出多个交替的纵向脊 367 和纵向槽 368，插座的金属接触部分 218 上类似的结构与这些脊和槽啮合。

具体参照图 14 和图 15，此二图分别表示插头与插座处在未插入和插入的状态。可以观察到，插头介质部分主要的向前伸出物 146 与插座介

质部分次要的向前伸出物首尾相接。插座介质部分主要的向前伸出物与插头介质部分次要的向前伸出物首尾相接。也可以观察到，插头的金属接触单元上末端凹口与插座的金属接触单元并排对接。插座的金属接触单元末端凹口与插头的金属接触单元并排对接。接线外壳的前端与插头内壁搭合。插头的接地弹簧与插座的规定前侧壁衔接并有电路连通。可以注意到，当插头外壳与插座外壳在轴向啮合时，在图 15 所示的连接器中，插头金属接触单元和插座金属接触单元分别从插头介质单元和插座介质单元沿轴向向内伸出并互相搭合。也可以注意到，插头介质单元和插座介质单元分别从插头金属接触单元和插座金属接触单元沿轴向向外伸出。

参照图 16，可以看出，本发明另一个实施例的连接器一般包括通常用数字 590 表示的插头和通常用数字 592 表示的插座。插头包括插头外壳 594，还有插头接地接触单元 596，插头接地弹簧 598，插头信号插针 600 和 602，接头接触单元 606 以及介质嵌入物 608。插座包括插座外壳 610，插座接地接触单元 612，插座接地弹簧 614 和插座接触单元 616。还提供了对准框架 618 以及插座信号插针 620 和 622。可以理解，这种配置也具有上述同样的工字梁结构。

比较试验

按照上述第一个实施例中 0.05" 间隔按比例放大模型的连接器，在上升时间为 351sec 条件下测得的近端 (NEXT) 和远端 (FEXT) 串扰表示在图 17 中，在 NEXT 波形中约 7% 的波谷是来自连接器工字梁段的近端串扰。波谷之前和之后的波峰来自连接器输入段和输出段的串扰，由于机械制约，其中工字梁结构不能维持。

在上升时间大于通过连接器的连接器两倍延迟的范围内串扰性能相对于其他的连接器系统而言，最好用测得的上升时间串扰积 (纳秒百分数) 与信号密度 (信号/英寸) 的曲线图来说明。不同的信号密度对应于连接器中不同的信地比连接。图 18 中画出三种信地比，1: 1, 2: 1, 全部信号情况下，测得的 0.05" 间隔按比例放大模型工字梁连接器中上升时间串扰积。由于按比例放大模型的串扰是 0.025 英寸设计的串扰两倍，可以容易地推算出 0.025 英寸间隔单排设计的性能，信号密度为两倍，串扰为放大模型的 1/2。对于双排设计，信号密度为放大模型的四倍，串扰

仍为其 1/2。图 18 中也画出单排和双排 0.025 英寸间隔连接器推算出的性能，以及在此图中与此对比的几个普通连接器性能。0.025 英寸间隔工字梁连接器在全部信号情况下的上升时间串扰积为 0.75，且远小于各个高信地比下其他互连的上升时间串扰积。具体参照图 18 中 0.05 英寸间隔模型的曲线，图 18 中还画出了几个普通连接器的曲线作为对照。0.025 英寸间隔工字梁连接器在全部信号情况下的上升时间串扰积为 0.75，且远小于各种高信地比下其他互连的上升时间串扰积。具体参照图 18 中 0.05 英寸间隔模型的曲线，可以看出，上升时间串扰积在信地比大于 1:1 情况下与信号密度无关。

电缆组

参照图 19 和图 20，可以看出，本发明连接器获得的有益结果也可以在电缆组中得到，就是说，介质也可以挤压成工字梁形状，导体可放在工字梁的腹板和水平凸缘上，以获得上述的低串扰。工字梁介质挤压件用数字 369 和 370 表示。每一介质伸出物有腹板 371，它放在两个凸缘 372 与 373 上下边之间的垂直方向位置。凸缘有面朝内的内表面和面朝外的外表面，这内外表面分别有金属化的上接地面部分 374 和 376 以及金属化的下接地面部分 378 和 380。腹板在其侧面也有导电层，工字梁伸出物 370 有垂直信号线 382 和 384，工字梁伸出物 374 有垂直信号线 386 和 388。这些垂直信号线和接地面部分最好是金属制品，如金属带。可以理解，每个伸出物上那对垂直金属部分构成一信号线，与控制阻抗和串扰有关的工字梁结构性质同以上讨论本发明连接器的大致相同。具体参照图 20，可以看出，工字梁伸出物上有连锁台阶 390 和 392，以保证电缆组中每个工字梁单元对齐。参照图 21，一般用数字 394，396 和 398 表示的工字梁单元如上所述是金属化的，可以隐藏在一般用数字 400 表示的薄片弹性绝缘外套内。因为工字梁单元有规则的排列成共线阵列，除了在插入端口去掉薄片外套以外，工字梁电缆组能够直接插入插座而不需要任何电缆夹具。插座可以有接触导板，它与构成接地金属和信号金属的闸刀配合。具体参照图 23，可以看出，一般用数字 402 表示的插座有信号接触单元 404 和 406，它们分别与工字梁单元 412 和 414 的垂直部分搭合。参照图 22，插座还包括接地接触单元 412 和 414，它们分别与金属化的上接地面部分

416 和 418 接触。可以相信，上述电缆组的上升时间串扰积在信地比大于 1: 1 情况下与信号密度无关。

球栅阵列连接器

此处描述的工字梁结构中介质单元和导体单元的布置也适用于球栅阵列型电连接器。用于这种连接器的插头画在图 24 至图 27 中。参照这些附图，插头一般用数字 420 表示。此插头包括介质基座 422，介质外壁 424，金属信号插针 426，428，430，432，434，它们排列成多排，并从基座垂直向上伸出。纵向伸出的金属接地单元或功率单元 436，438，440，442，444 和 446 位于信号插针各排之间，并从基座垂直向上伸出。插头还包括对准安装插针 448 和 450，插头在其底部还有多排导电焊片 452 和 454。

参照图 28 至图 31，与插头 420 相配合的插座一般用数字 456 表示。此插座包括介质基座 458，周边凹口 460 和多排金属插针的插口 462，464，466，468 和 470。金属接地单元或功率单元的插口 472，474，476，478，480 和 482 位于多排插针的插口之间。插座在其底部有对准安装插针 484 和 486。

可以理解，由于有了工字梁形状结构的所述电连接器能够有低的串扰和受控阻抗。

也可以理解，由于有了同样形状结构的所述电缆能够有低的串扰和受控阻抗。

虽然本发明是结合带各种附图的优选实施例给以描述的，但是应当明白，可以利用类似的实施例，或对上述实施例提出修正和补充，以完成本发明的相同作用而不偏离本发明。所以，本发明不应受任何单个实施例的限制，而应该与所附权利要求的陈述在广度和深度上联系起来。

说明书附图

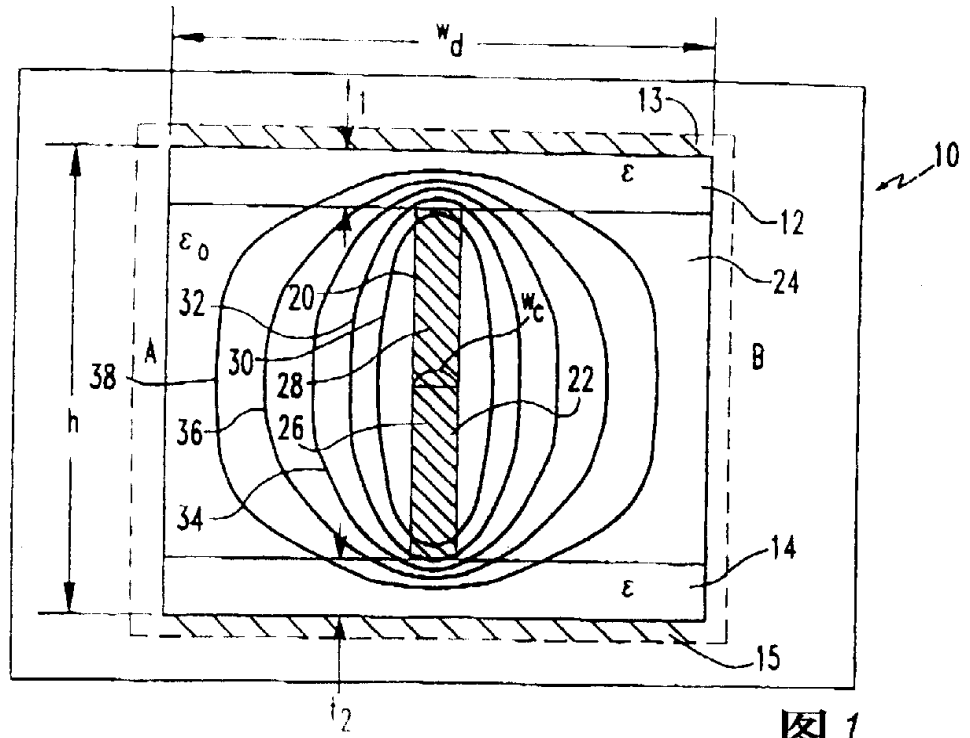


图 1

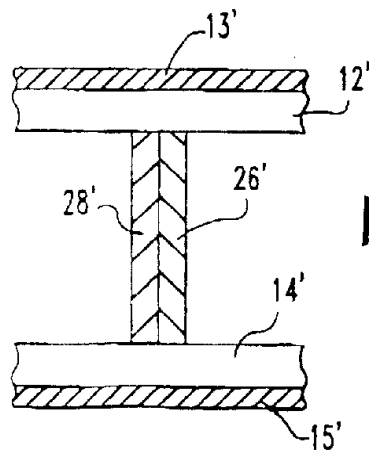


图 1a

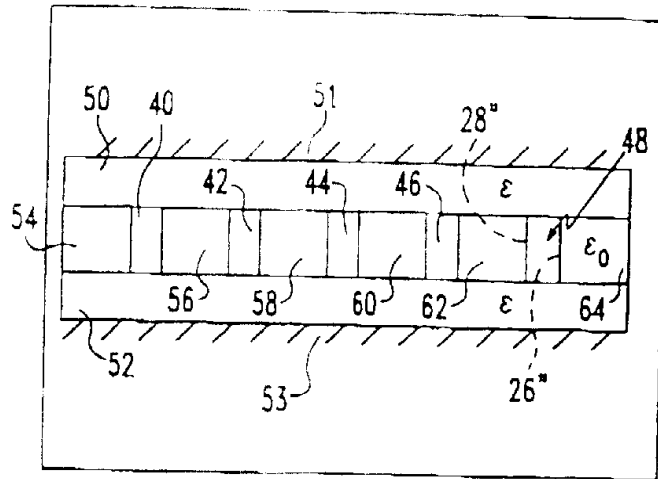


图2

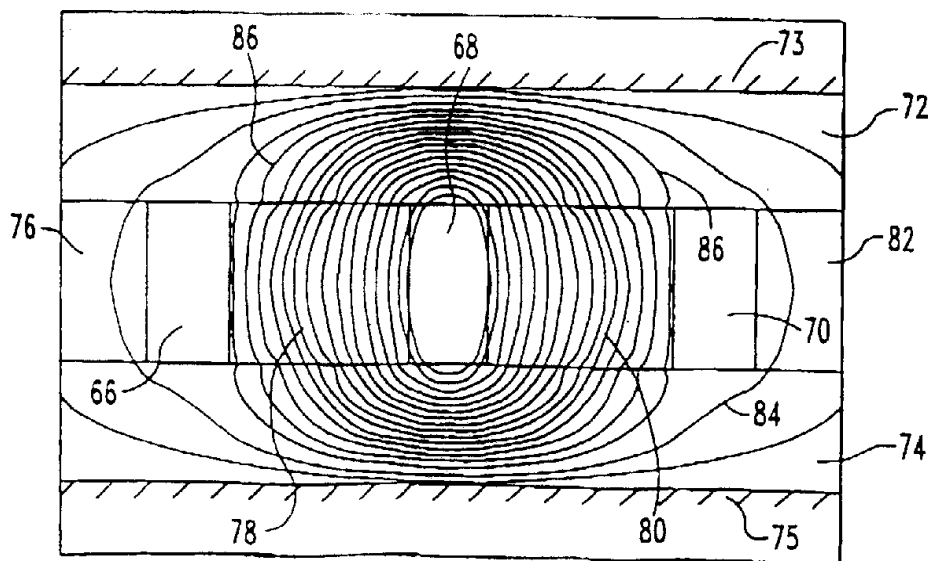


图3

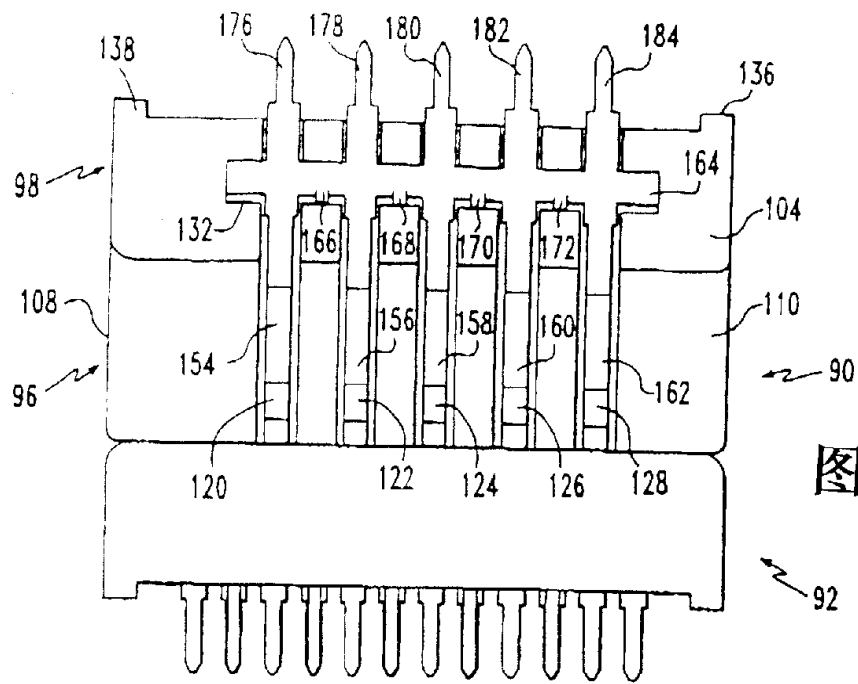


图 4

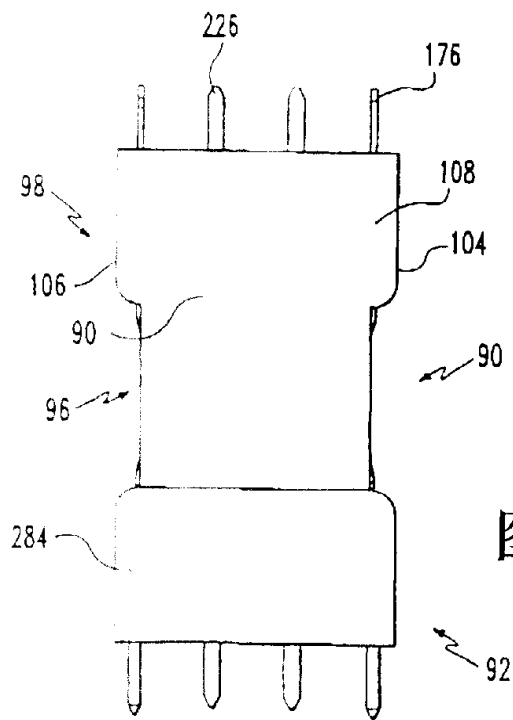


图 5

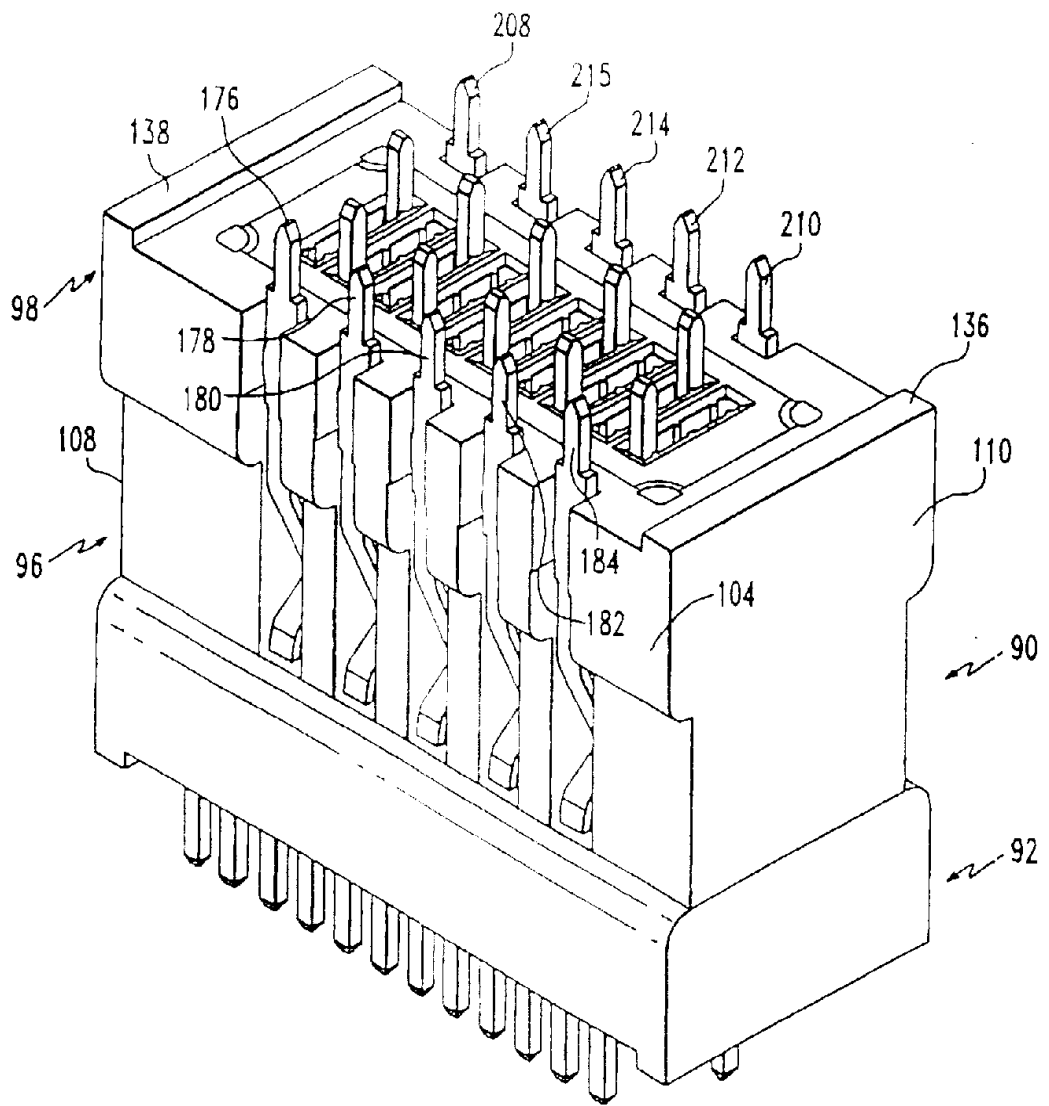


图6

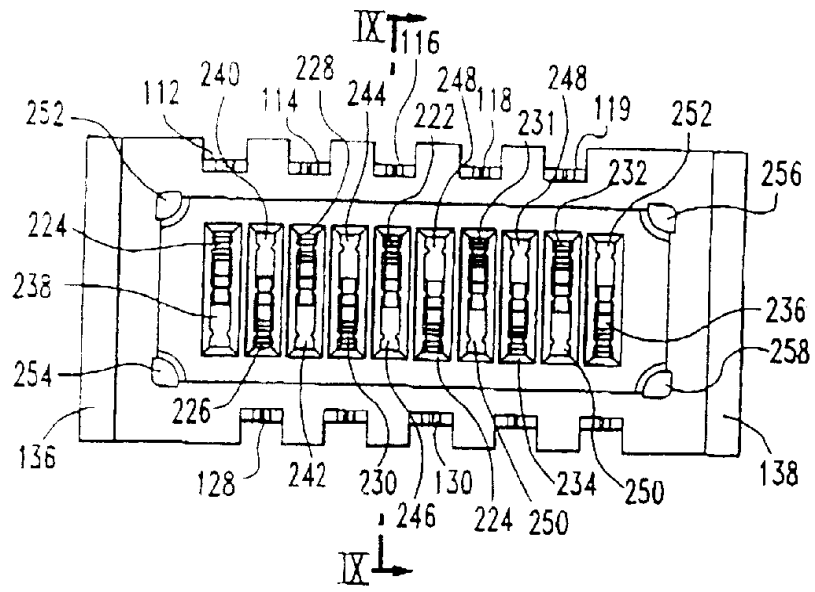


图 7

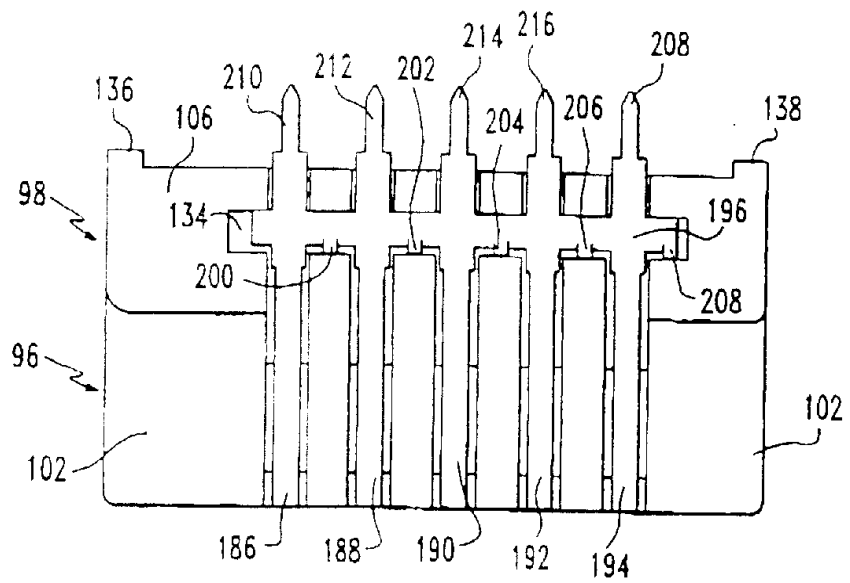


图 8

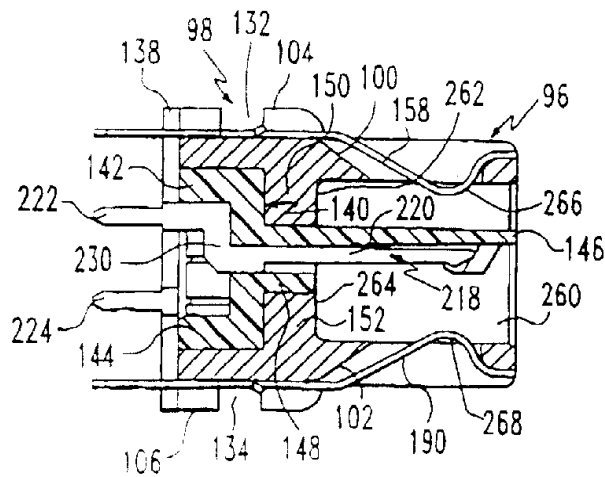


图 9

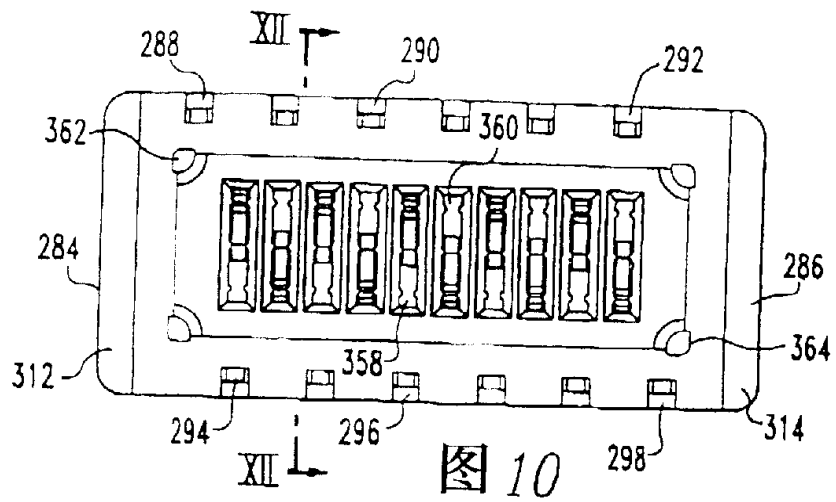


图 10

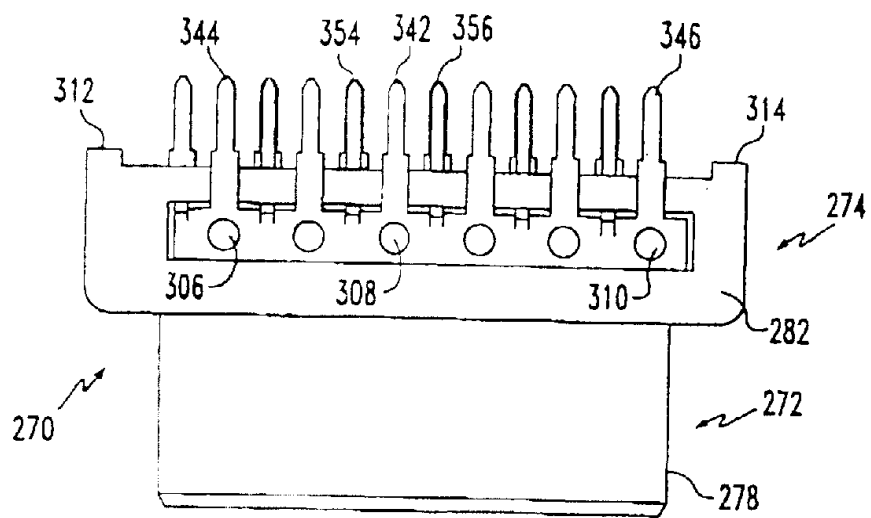


图 11

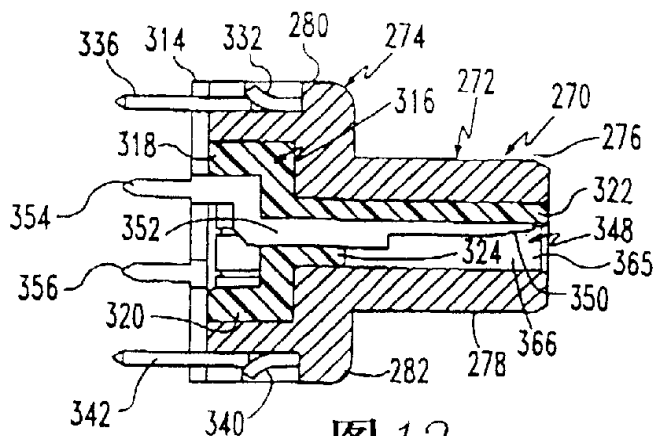


图 12

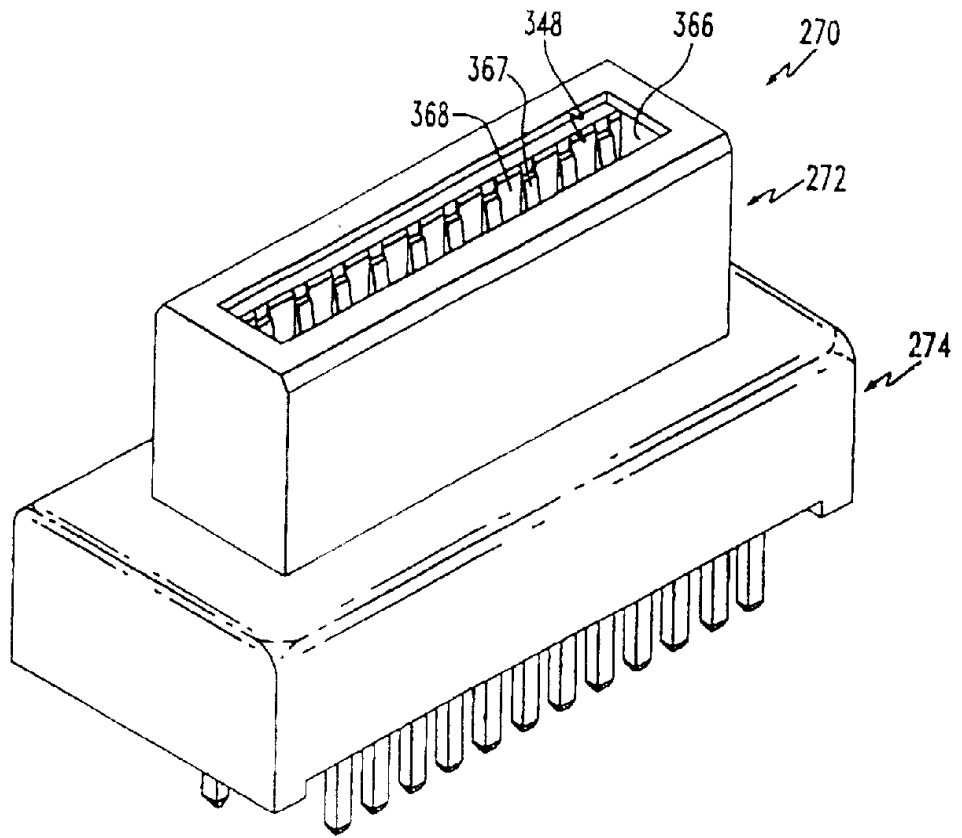


图13

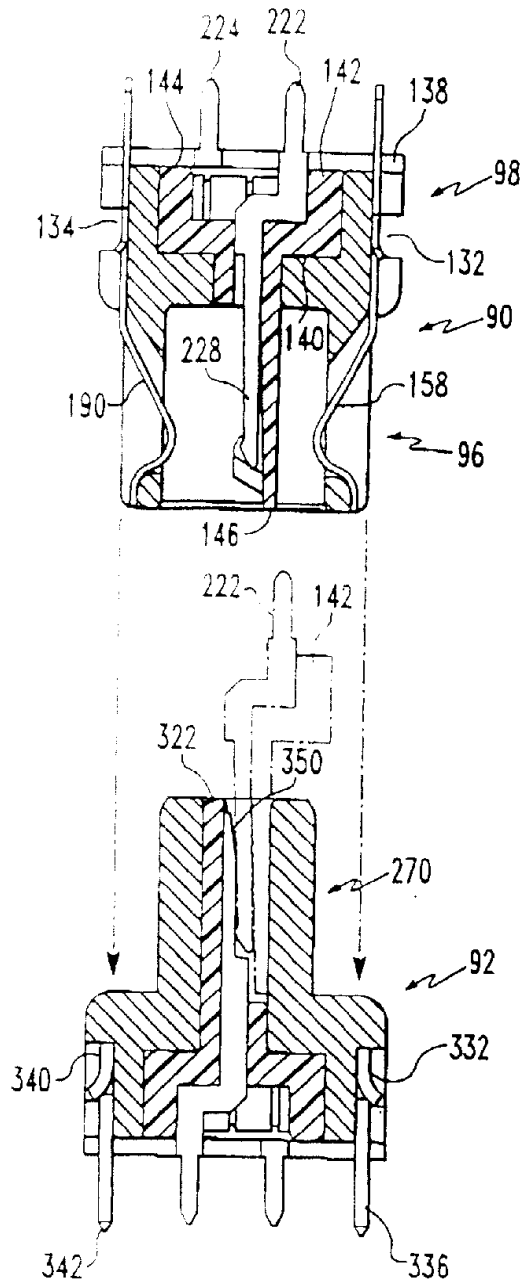


图 14

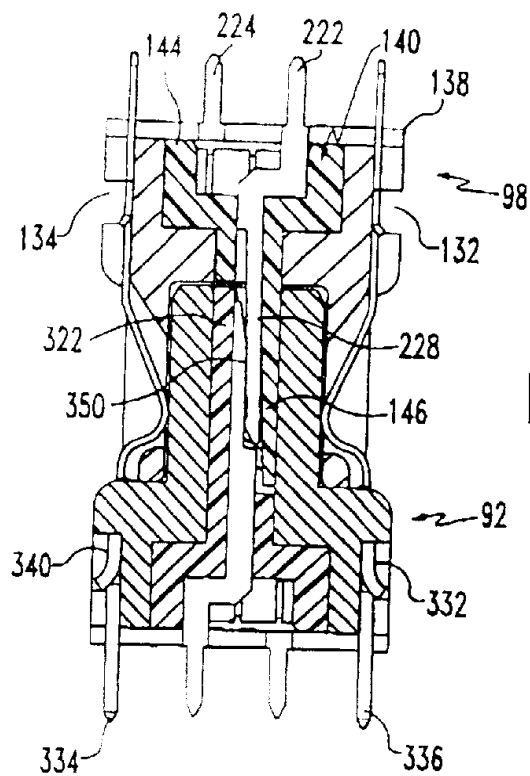


图15

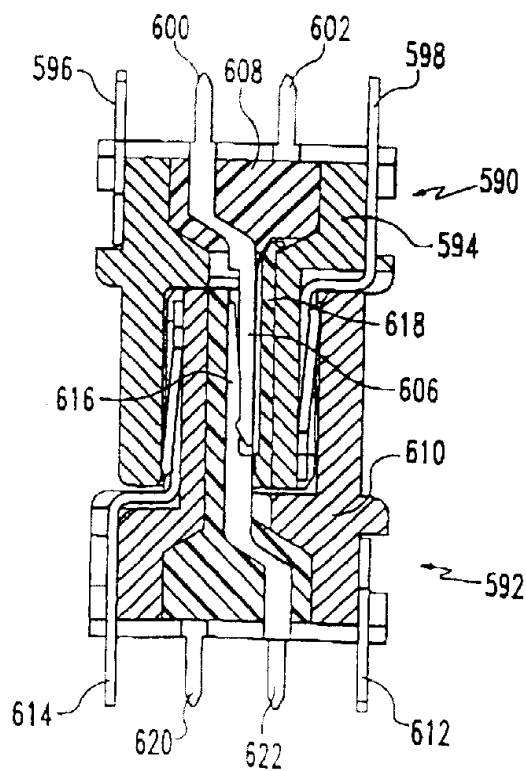
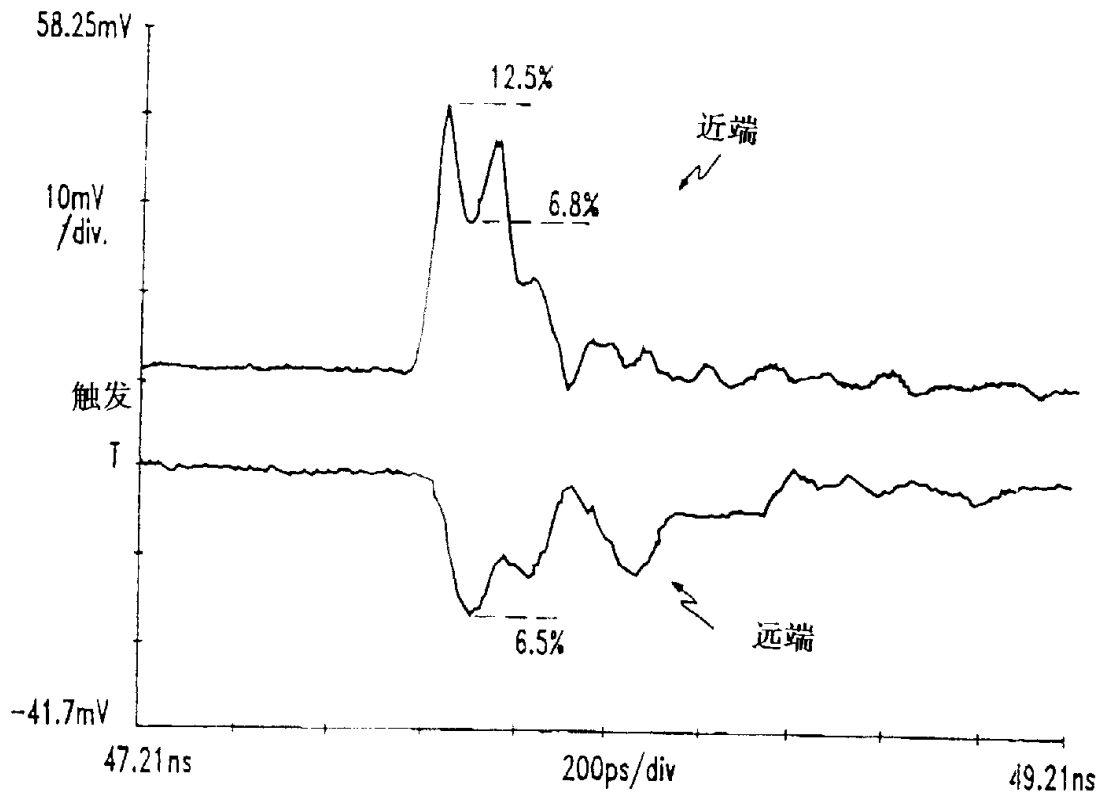


图16



在35PSEC.下测得的串扰

图17

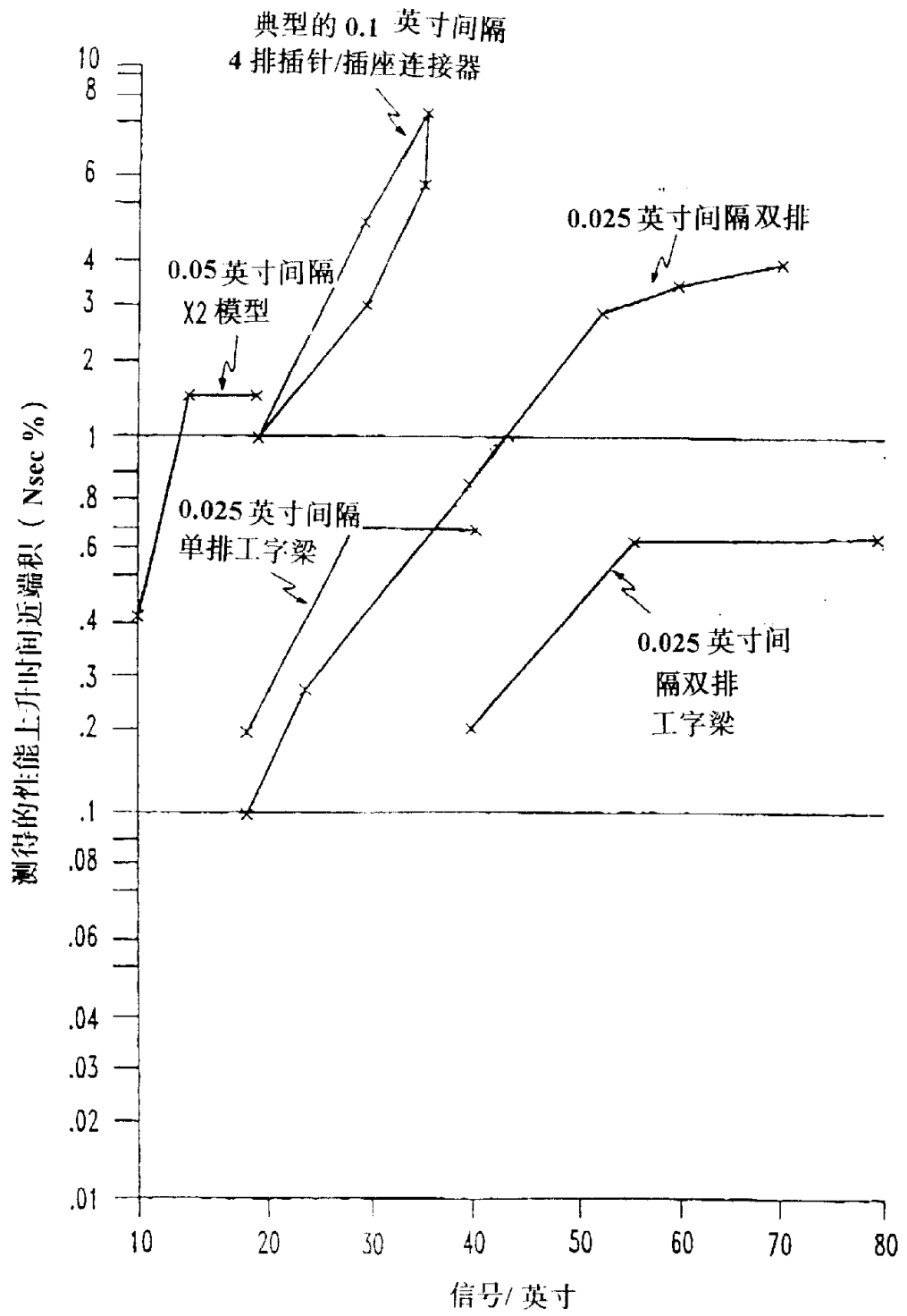


图18

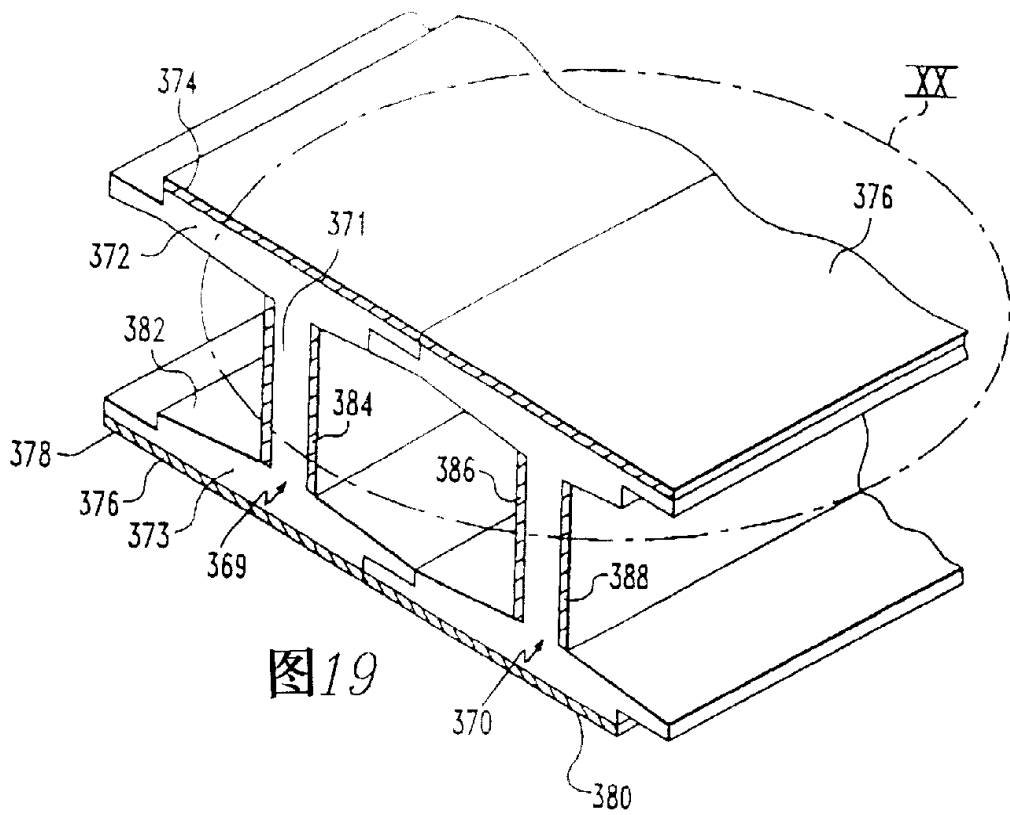


图19

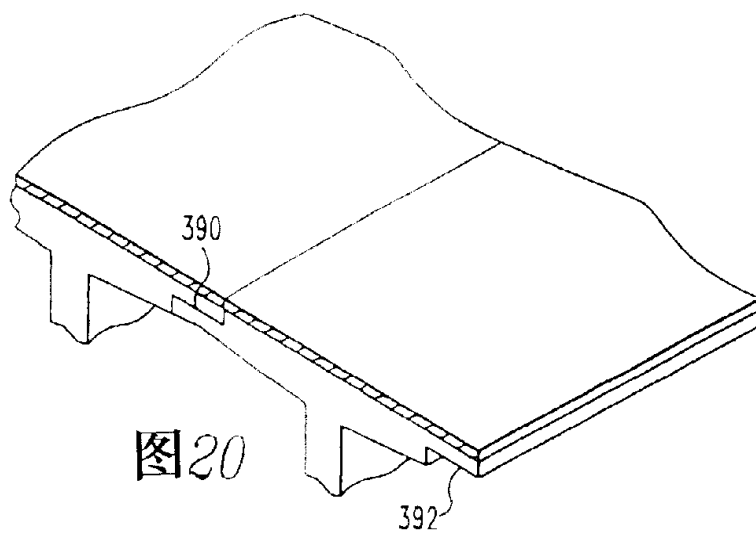


图20

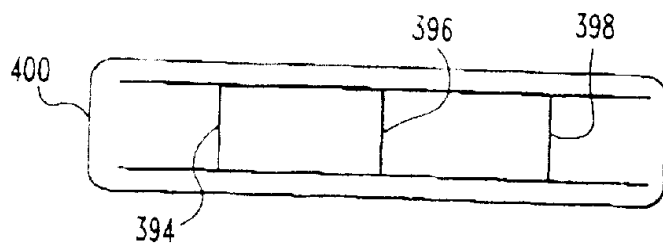


图21

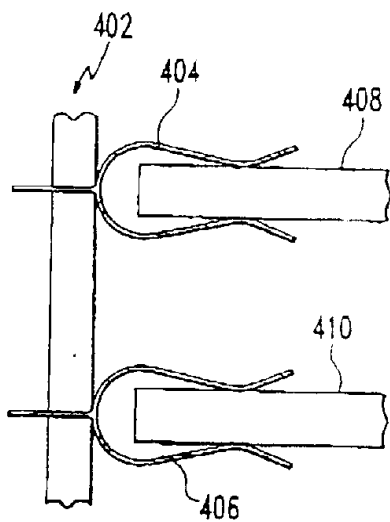


图22

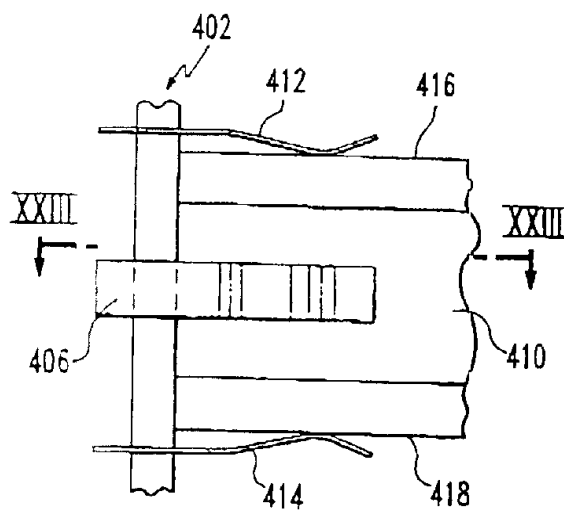


图23

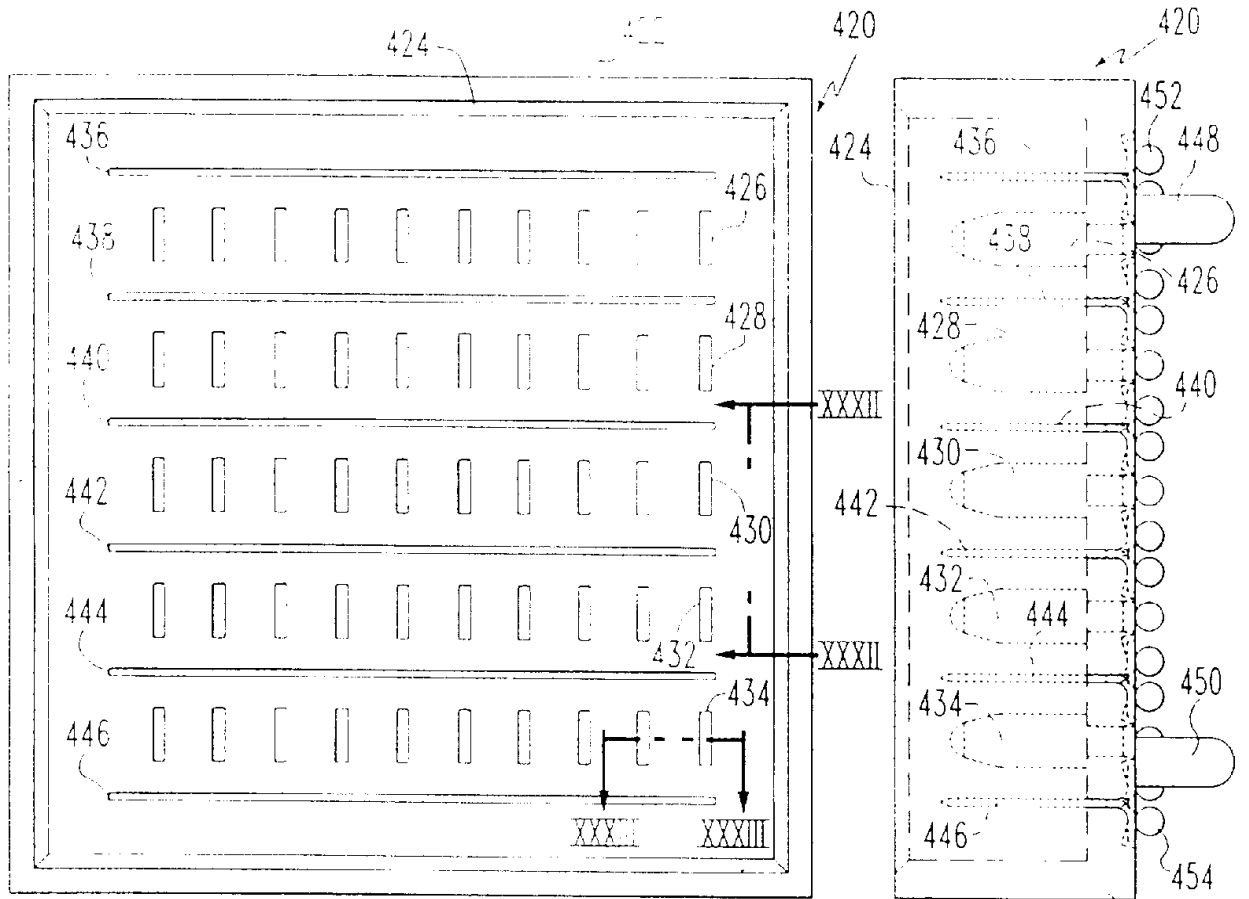


图24

图26

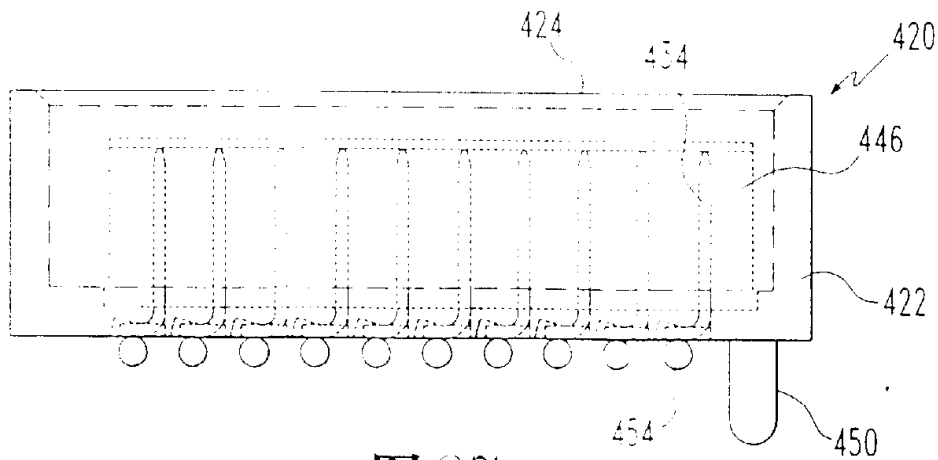
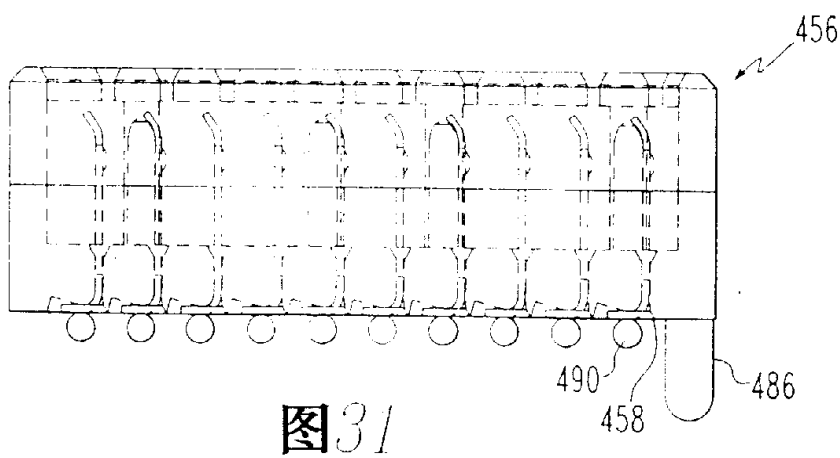
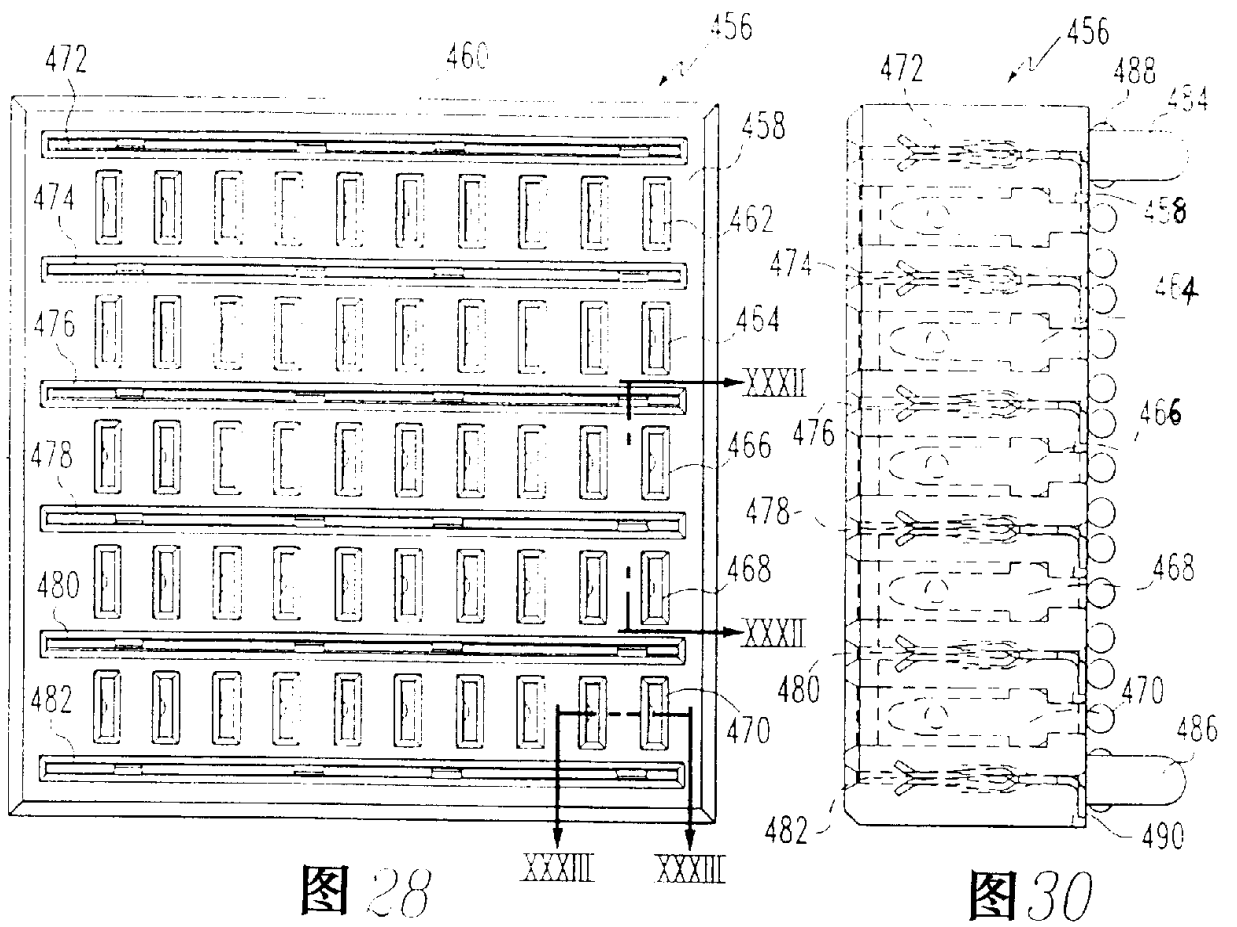


图27



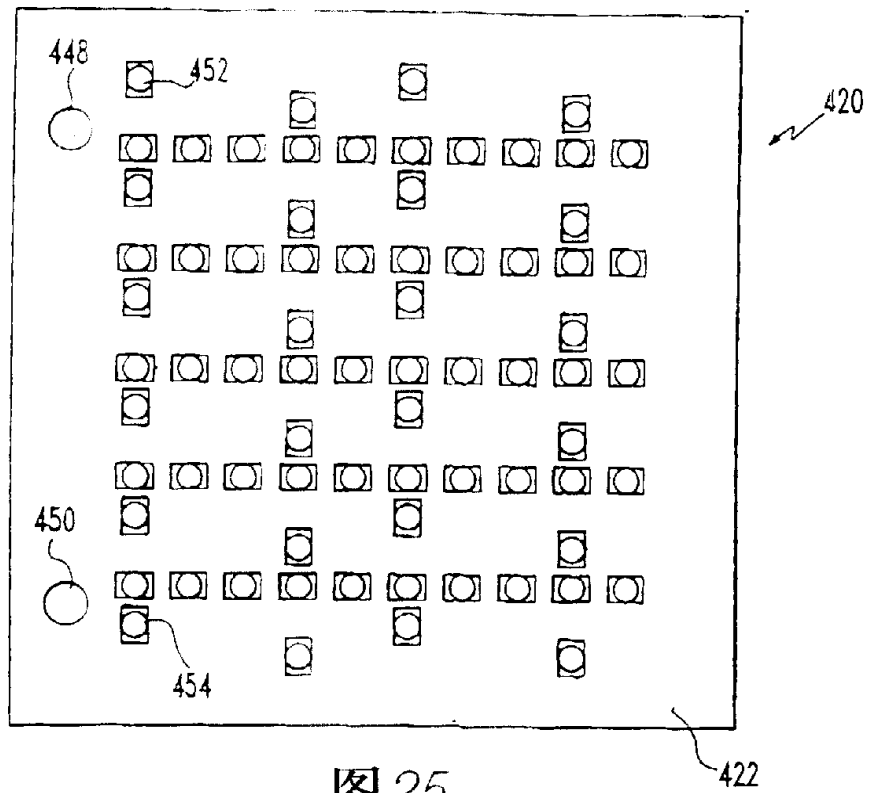


图25

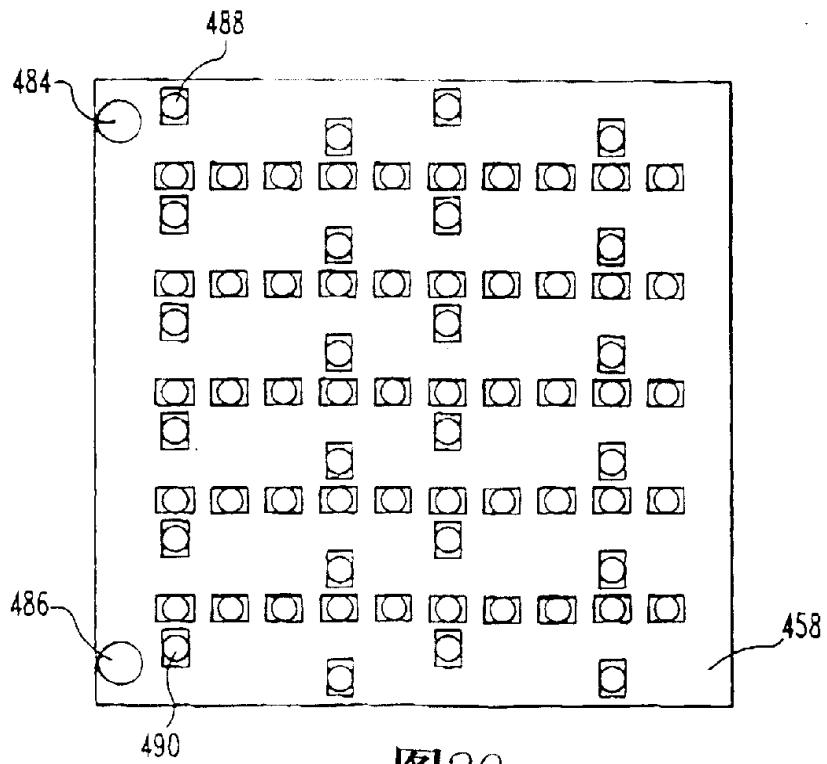


图29

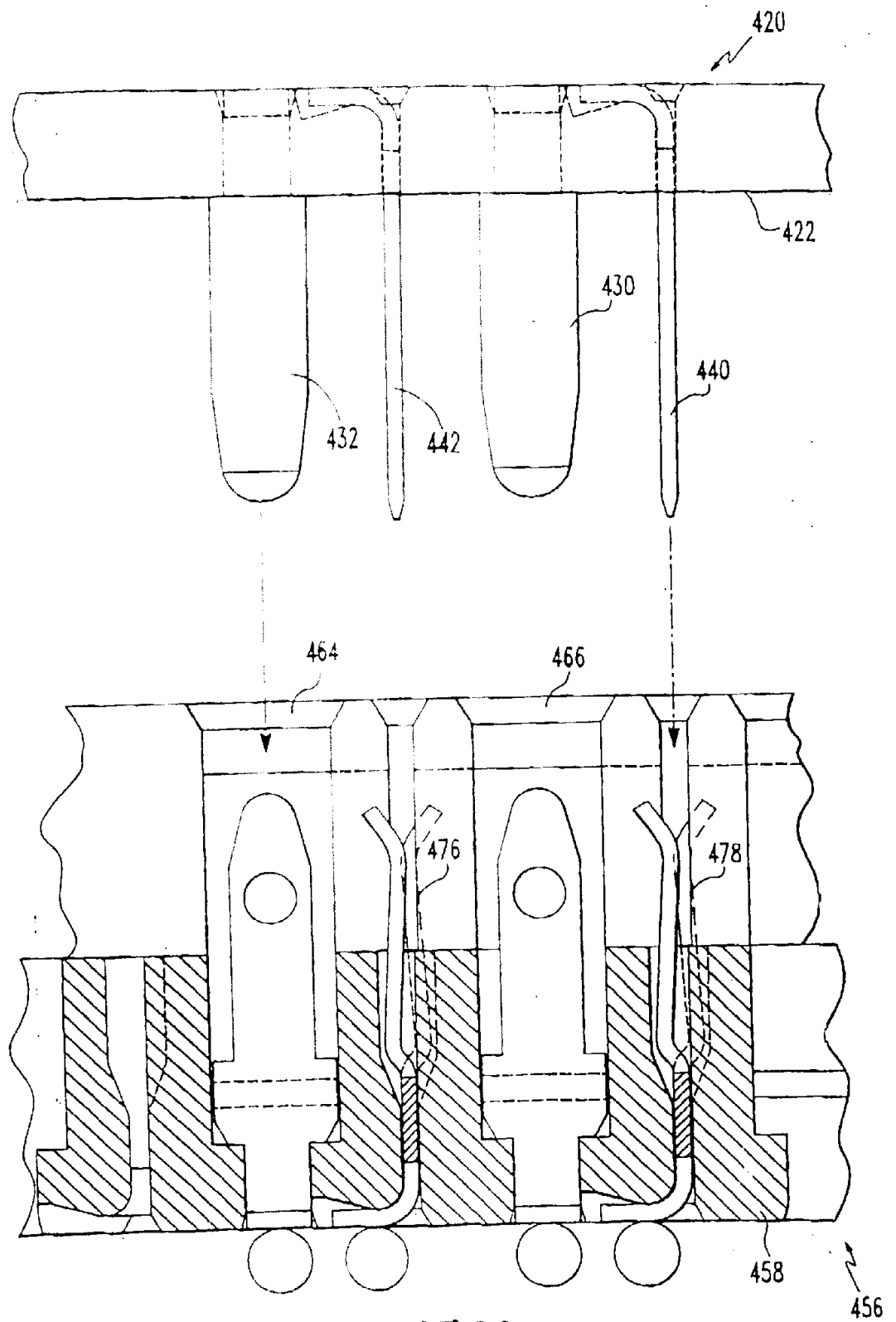


图32

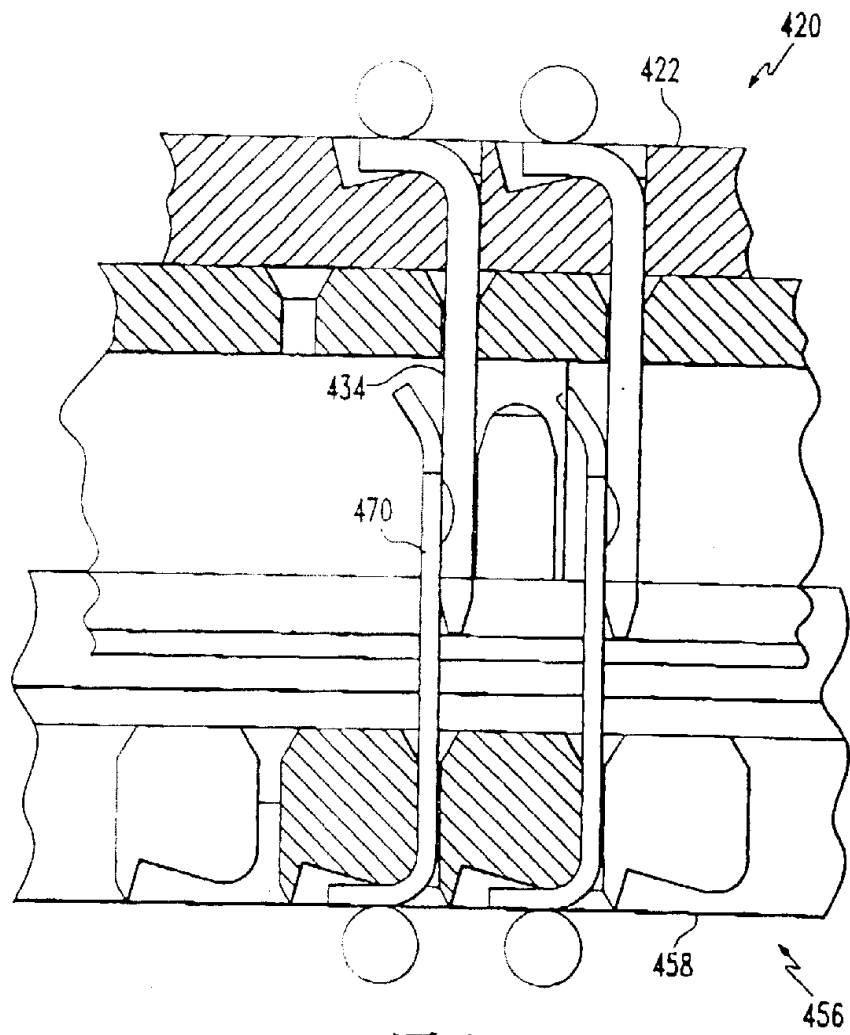


图 33