



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102082367 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201010536906. 7

审查员 刘剑锋

(22) 申请日 2005. 03. 11

(30) 优先权数据

60/552, 995 2004. 03. 12 US

60/558, 657 2004. 04. 01 US

(62) 分案原申请数据

200580007809. 6 2005. 03. 11

(73) 专利权人 泛达公司

地址 美国伊利诺斯州

(72) 发明人 J·E·卡维尼 M·鲍洛瑞-撒兰萨

S·M·莱斯尼亚克

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张兰英

(51) Int. Cl.

H01R 13/6461(2011. 01)

H01R 13/66(2006. 01)

H01R 24/00(2011. 01)

H01R 43/00(2006. 01)

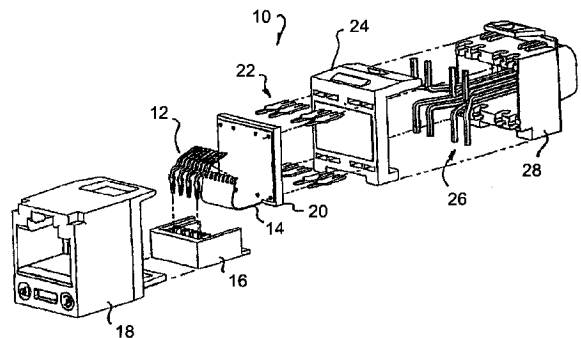
权利要求书1页 说明书7页 附图36页

(54) 发明名称

减小电连接器中串扰的方法及装置

(57) 摘要

用于模块化通信连接器的插座中的串扰补偿的装置和方法包括连接于插座触点和网络电缆的柔性印刷电路板。该柔性印刷电路板包括排列为一个或多个耦合以提供串扰补偿的导电轨迹。



1. 一种用于模块化通信连接器的串扰补偿装置,包括插座和插头,所述插座具有由金属悬臂梁构成的插座触点,所述装置包括电路板,它在第一端通过柔性构件与接近相对、并相邻于安装时插座触点与插头交界之处的插座触点机械和电气连接,所述电路板在第二端与绝缘位移连接器机械和电气连接,从而向插座触点和绝缘位移连接器之间的至少两对导体提供网络路径。

2. 如权利要求 1 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述电路板在柔性构件与插座触点连接处与插座触点分开。

3. 如权利要求 1 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述电路板为柔性印刷电路。

4. 如权利要求 3 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述柔性印刷电路在其第二端变成或附于刚性印刷电路板。

5. 如权利要求 3 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述网络路径包括导电轨迹,所述导电轨迹提供串扰补偿并包括近端补偿区域、近端串扰区域、插座触点与近端补偿区域之间的第一过渡区域、以及近端补偿区域与近端串扰区域之间的第二过渡区域。

6. 如权利要求 5 所述的串扰补偿装置,其特征在于,在第一频率所述近端串扰区域的总串扰耦合的关联大小约等于标准插头的总串扰耦合。

7. 如权利要求 6 所述的串扰补偿装置,其特征在于,在第一频率所述近端补偿区域的总补偿耦合的大小略小于标准插头的总补偿耦合的两倍加上第一和第二过渡区域的总补偿耦合。

8. 如权利要求 7 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述近端补偿区域、所述近端串扰区域、以及第一和第二过渡区域各自都具有分布式耦合而基本上没有远程耦合。

9. 如权利要求 8 所述的串扰补偿装置,其特征在于,在第一频率所安装的标准插头的耦合有效中心与所述近端补偿区域中心之间的第一相位角变化约等于所述近端串扰区域中心与所述近端补偿区域中心之间的第二相位角变化。

10. 如权利要求 9 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所导致的前向近端基本上等于反向近端。

11. 如权利要求 5 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述近端补偿区域的总电感耦合约等于标准插头和插座减去近端补偿区域的总电感耦合。

12. 如权利要求 11 所述的串扰补偿装置,其特征在于,因而导致相对较低的远端串扰。

13. 如权利要求 5 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述近端补偿区域在长度上约等于近端串扰区域。

14. 如权利要求 3 所述的串扰补偿装置,其特征在于,所述插座触点各自都具有相关联长度和宽度,所述宽度小于长度,并且其中当将插头装入插座时插座触点不能沿长度传导信号电流。

15. 如权利要求 3 所述的串扰补偿装置,其特征在于,至少两个绝缘位移连接器具有交叉的干线。

## 减小电连接器中串扰的方法及装置

[0001] 本申请是名称为“减小电连接器中串扰的方法及装置”、申请日为 2006 年 9 月 11 日、申请号为 200580007809.6、国际申请日为 2005 年 3 月 11 日、国际申请号为 PCT/US2005/008232 的分案申请。

[0002] 相关申请交叉参考

[0003] 本申请要求以下申请的权利：于 2004 年 4 月 1 日提交的美国专利临时申请 No. 60/558,657 号；以及于 2004 年 3 月 12 日提交的美国专利临时申请 No. 60/552,995 号，这些专利申请通过引用全部结合于此。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及电连接器，尤其涉及应用补偿技术以减小由连接器组件的插头和插座的结合产生的净串扰的模块化通信连接器。

### 背景技术

[0005] 包括局域网 (LAN) 和广域网 (WAN) 的计算机网络随着工作场所内的计算机和网络设备数量的增加而变得越来越普遍。这些计算机网络利用数据通信电缆和电连接器在连接到网络上的各种组件之间传输信息。电连接器通常被配置成包括插头，它可连接到安装在墙上或者集成在面板或其它远程通信设备中的插座。该插座通常包括外壳，它容纳用于接通插头的相应导体的间隔紧密的并行触点阵列。插座的触点通常安装在印刷电路板上。RJ45 插头和插座连接器组件是一种公知的具有间隔紧密触点的标准连接器组件。

[0006] 在过去的几年中，计算机网络技术的发展为通过网络传输数据的速率的相应提高提供了便利。传统的连接器用于传输低频数据信号而无明显的串扰问题。然而，当这种连接器用于传输高频数据信号时，连接器内产生的串扰显著增加。这种串扰主要是因为插座和 / 或插头中间隔紧密的并行导体之间的电容性或电感性耦合。

[0007] 在电连接器设计中已对减少连接器内发生的串扰作了各种各样的改进。一个示例在共同受让给 Panuit 公司的美国专利 No. 6,305,950 中公开。该类连接器结合包含电容器的多层印刷电路板使用特定导体结构来实现串扰效应的减小。然而，由于发生在此连接器的插头中极高频信号速率的高串扰电平，电容器可以达到的调谐效应依然难于实现。这样，要解决这些问题仍然需要连接器设计中的进一步改进，并提供经改进的串扰性能。

### 发明内容

[0008] 根据本发明的一个实施例，通信连接器利用柔性印刷电路来提供串扰补偿。该柔性印刷电路与通信连接器的触点电接触。

### 附图说明

[0009] 图 1 是根据本发明一实施例的电插座的分解图；

[0010] 图 2 是接触组件的分解图，示出了柔性印刷电路的应用；

- [0011] 图 3 是图 2 触点组件的后视立体图；
- [0012] 图 4 是图 1 电插座的侧面剖视图；
- [0013] 图 5 是根据本发明另一实施例的电插座的侧面剖视图；
- [0014] 图 6 是柔性印刷电路的平面图，示出了区域 A-F；
- [0015] 图 6a 是图 6 柔性印刷电路的区域 A 的详图；
- [0016] 图 6b 是图 6 柔性印刷电路的区域 B 的详图；
- [0017] 图 6c 是图 6 柔性印刷电路的区域 C 的详图；
- [0018] 图 6d 是图 6 柔性印刷电路的区域 D 的详图；
- [0019] 图 6e 是图 6 柔性印刷电路的区域 E 的详图；
- [0020] 图 6f 是图 6 柔性印刷电路的区域 F 的详图；
- [0021] 图 6g 是具有剖面线的图 6 柔性印刷电路的平面图；
- [0022] 图 6h 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第一导体相关联的导电轨迹；
- [0023] 图 6i 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第二导体相关联的导电轨迹；
- [0024] 图 6j 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第三导体相关联的导电轨迹；
- [0025] 图 6k 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第四导体相关联的导电轨迹；
- [0026] 图 6l 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第五导体相关联的导电轨迹；
- [0027] 图 6m 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第六导体相关联的导电轨迹；
- [0028] 图 6n 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第七导体相关联的导电轨迹；
- [0029] 图 6o 是图 6 柔性印刷电路的平面图，示出了与第八导体相关联的导电轨迹；
- [0030] 图 7 是图 6 柔性印刷电路沿图 6g 中 A-A 线取得的横截面图；
- [0031] 图 8a 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 B-B 线取得的横截面图；
- [0032] 图 8b 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 C-C 线取得的横截面图；
- [0033] 图 9 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 D-D 线取得的横截面图；
- [0034] 图 10a 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 E-E 线取得的横截面图；
- [0035] 图 10b 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 F-F 线取得的横截面图；
- [0036] 图 11 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 G-G 线取得的横截面图；
- [0037] 图 12 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 H-H 线取得的横截面图；
- [0038] 图 13 是图 6 柔性印刷电路沿 6g 中 I-I 线取得的横截面图；
- [0039] 图 14 是图 6g 中细节 J 的详图；
- [0040] 图 15 是图 6g 中细节 K 的详图；
- [0041] 图 16 是图 6g 中细节 L 的详图；
- [0042] 图 17 是图 6g 中细节 M 的详图；
- [0043] 图 18 是根据本发明的另一实施例的电插座的侧面剖视图；
- [0044] 图 19 是图 18 电插座的分解图；
- [0045] 图 20 是图 19 细节 N 的详图；
- [0046] 图 21 是图 18 电插座的触点 - 外壳组件的立体图；
- [0047] 图 21a 是图 18 电插座的触点 - 外壳组件的另一实施例的立体图；
- [0048] 图 22 是图 18 电插座的触点 - 外壳组件的立体图；
- [0049] 图 23 是根据本发明一实施例的 IDC 和相关联干线的立体图；

- [0050] 图 24 是图 23IDC 的俯视图；
- [0051] 图 25 是图 23IDC 的前视图；
- [0052] 图 26 是图 23IDC 的后视图；
- [0053] 图 27 是图 23IDC 的侧视图；
- [0054] 图 28 是图 27 细节 O 的详图；
- [0055] 图 29 是图 27 细节 P 的详图；
- [0056] 图 30 是沿图 27 中 Q-Q 线取得的横截面图；
- [0057] 图 31 是可与图 33-45 所示的插座一起使用的另一 FPC 200 的平面图；
- [0058] 图 32 是图 31 所示的可变电容 250 的立体图；
- [0059] 图 33 是插座前部的侧面剖视图,示出了有梳位置的触点 1 或 8；
- [0060] 图 34 是插座前部的侧面剖视图,示出了固态插入位置的触点 1 或 8；
- [0061] 图 35 是插座前部的侧面剖视图,示出了在有梳位置的触点 2、4、5 或 7；
- [0062] 图 36 是根据本发明一实施例的插座的右上方前视分解图；
- [0063] 图 37 是示出具有包括弹簧触点的触点的前端滑橇的细节的特写图；
- [0064] 图 38 是示出后部触点导槽的细节的特写图；
- [0065] 图 39 是根据本发明一实施例的插座的左下方后视分解立体图；
- [0066] 图 40 是示出具有包括弹簧触点的触点的前端滑板的底部细节的特写图；
- [0067] 图 41 是根据本发明一实施例的插座外壳的第一后视立体图；
- [0068] 图 42 是根据本发明一实施例的插座外壳的第二后视立体图；
- [0069] 图 43 是包括弹簧触点的触点的立体图；
- [0070] 图 44 是长触点的立体图；以及
- [0071] 图 45 是短触点的立体图。

### 具体实施方式

[0072] 本发明涉及用于减少电连接器中串扰的方法和装置。本发明利用了授予 Adriaenssens 等人的美国专利 No. 5, 997, 358 的减串扰原理,该专利通过引用全部结合于此。本申请进一步通过引用全部结合以下申请:2004 年 2 月 12 日提交的题为“减小电连接器中串扰的方法和装置”(“Method and Apparatus for Reducing Crosstalk in Electrical Connectors”)的共同受让美国临时专利申请 No. 60/544, 050, 以及 2005 年 2 月 10 日提交的题为“减小电连接器中串扰的方法和装置”(“Method and Apparatus for Reducing Crosstalk in Electrical Connectors”)的共同受让美国临时专利申请 No. 11/055, 344。

[0073] 现在参看图 1,示出了电插座 10 的分解图。触点 12 适用于与插头触点(未在图 1 中示出)进行物理和电接触,并进一步与柔性印刷电路(FPC)14 进行电接触。这些触点 12 被机械安装于触点滑橇 16 中,且触点-滑橇组件适于插入主插座外壳 18 中。

[0074] 在图 1 示出的实施例中,FPC 14 具有用于容纳绝缘位移连接器(IDC)22 的刚性延伸部分 20。根据本发明的一个实施例,该刚性延伸部分 20 是 FPC 的必要端部。该 IDC 22 伸出后部外壳 24,并与导体 26 进行物理和电接触。在图 1 的实施例中,八个导体 26 被设置成四对。端盖 28 封装了 IDC22 和导体 26 间的连接。其它样式的终端也可在本发明中使

用,如向下冲孔样式终端。

[0075] 现在参看图 2,接触组件的分解图示出了触点 12 和 FPC 14 之间在 FPC14 的插座触点 30 处的连接。FPC 14 和触点 12 的机械和电连接位于插头 / 插座界面 31 的正下方。FPC 14 的插座触点 30 较佳地通过焊接铆钉的电阻焊接焊接到在插头 / 插座界面反面的触点 12 上。插座触点 12 相对较短,且它们不沿长度方向传导信号电流。IDC 22 从 FPC 14 的刚性延伸部分 20 伸出,进入 FPC 14 的 IDC 插座 32。图 3 是图 2 触点组件的后视立体图,示出了 FPC 的插座触点 30 接触触点 12,并且进一步示出了 IDC 22 从 FPC 14 的刚性延伸部分 20 延伸。

[0076] 根据本发明的 FPC 可通过不同方法设置。例如,图 4 和 5 是示出电插座中 FPC 14 的两种配置的侧面剖视图。在图 4 中,FPC 14 被放置成使 FPC14 的插座触点 30 向电插座 10 的后部弯曲。这是图 1 所示的配置。图 5 示出了另一种配置,其中在 FPC 14 中设置了前向弯曲 34 以使插座触点 30 向另一电插座 36 的前方弯曲。在图 4 和图 5 中,FPC 14 的插座触点 30 与插座触点 12 在插头 / 插座界面 31 的正下方接触。

[0077] 现在参看图 6,示出了根据本发明一实施例的 FPC 114 的平面图。插座触点 130 包括用于电阻焊接到插座触点的焊接铆钉 131。插座触点 130 从 1 到 8 编号以对应于八个导体(设置成四对),并且相应地对 IDC 插座 132 编号。在 FPC 114 上设置导电轨迹 138。FPC 114 适用于图 18-22 所示的插座的“水平延伸”实施例。

[0078] FPC 114 使各插座触点与 IDC 电连接,并且它为标准插头的串扰耦合提供补偿。它利用美国专利 No. 5, 997, 358 的示教来提供所述补偿。该 FPC114 被分成如图 6 所示的多个区域。

[0079] 临界配对补偿用于如图 6 所示的导体对 3、6 至 4、5。以下的区域描述相关于这些对,并且以下关于耦合的阐述相关于这些导体对之间的耦合。区域 A、B、C、D、E 和 F 在图 6 中用虚线框示出,且区域 A-F 中导电轨迹平面图分别在图 6a-6f 中示出。

[0080] 区域 A 为从与插座触点 112(如图 18 所示)的连接到近端串扰(NEXT)补偿区域的过渡区域。

[0081] 区域 B 为 NEXT 补偿区域。

[0082] 区域 C 为从 NEXT 补偿区域至 NEXT 串扰区域的过渡区域。该区域的设计目的是使其电感性和电容性耦合以及电路路径的长度与 A 区域的相等。

[0083] 区域 E 为 NEXT 串扰区域。

[0084] 区域 F 为连接 NEXT 串扰区域与 IDC 插座 32 的中性区域。

[0085] NEXT 串扰区域的总串扰耦合的大小与标准插头的大约相等。

[0086] NEXT 补偿区域的总补偿耦合的大小略小于标准插头串扰耦合的两倍加上区域 A 总耦合的两倍。

[0087] 所有上述区域 A-C、E 和 F 都具有分布式耦合而无远程耦合。

[0088] 在标准插头耦合的有效中心和 NEXT 补偿区域中心之间的相位角变化约等于在 NEXT 串扰区域中心和 NEXT 补偿区域之间的相位角变化。

[0089] 因此,插座和标准插头的结合关于 NEXT 补偿区域的中心对称。

[0090] 以上的结果是前向 NEXT 等于反向 NEXT。

[0091] 由于 NEXT 补偿区域通过 FPC 中的较短电路路径与插头 / 插座界面相连,它们之间

的相位角变化被最小化且补偿随频率的变化被最小化。

[0092] NEXT 补偿区域的总电感耦合约等于插座和标准插头的电路路径的平衡的总电感耦合。结果是很低的 FEXT。

[0093] FPC 的柔性使得它能与所有在安装插头时并不完全统一移动的插座触点相连。它也便于与 IDC 的不同方位或者与印刷电路板 (PCB) 相连。FPC 的相比 PCB 较薄的介质层便于高密度的电感和电容耦合,而这又助长了相对较短的 NEXT 补偿区域。

[0094] NEXT 补偿区域的长度较佳地约等于 NEXT 串扰区域长度。结果是趋于在单个 FPC 上一致的 FPC 轨迹宽度变化将 NEXT 补偿区域和 NEXT 串扰区域的电容耦合改变约相同的大小。这使得因轨迹宽度变化的补偿变化最小化。

[0095] 区域 D 是补偿插座触点的补偿区域。它提供了靠近插头 / 插座界面连接的远程电容耦合。

[0096] 如图 6 所示的对 1,2 & 7,8 的电路路径示出一种可实现这些对的结合之间的补偿的方法。这些其它对的所需补偿的实现比对 3,6 到 4,5 的容易得多。

[0097] 图 6h-6o 分别示出与导体 1-8 相关联的导电轨迹,其中 FPC 114 上层的轨迹用实线示出而 FPC 114 下层的轨迹用虚线示出。通孔 117 是从 FPC 114 的上层到下层的导电路线。对 3,6 和 4,5 的导电轨迹的长度大致相等。

[0098] 现在参看图 7,沿图 6g 中线 A-A 的横截面图示出 FPC 114 的插座触点 130 的横截面。类似地,图 8a 是沿图 6g 中线 B-B 的横截面图。图 8b 是沿图 6g 中线 C-C 的横截面图。

[0099] 图 9 是沿图 6g 中线 D-D 的横截面图。

[0100] 图 10a 是沿图 6g 中线 E-E 的横截面图。

[0101] 图 10b 是沿图 6g 中线 F-F 的横截面图。

[0102] 图 11 是沿图 6g 中线 G-G 的横截面图。

[0103] 图 12 是沿图 6g 中线 H-H 的横截面图。

[0104] 图 13 是沿图 6g 中线 I-I 的横截面图。

[0105] 与图 7-13 中导电轨迹相关联的标号 1-8 示出所引用的导电轨迹对应于 FPC 114 的插座触点 130,并且又对应于与插座相连的相应导体。

[0106] 图 14-17 分别是图 6g 的细节区域 J、K、L 和 M 的详图。图 6g 和图 7-17 中所示的尺寸以英寸为单位,并用于说明本发明一特定实施例。应该理解,可预期具有不同尺寸的实施例落在本发明的范围内。

[0107] 现在参看图 18,示出具有 FPC 114 的水平延伸部分 120 的插座 110 的横截面图。与图 1 的实施例一样,触点 112 与 FPC 114 进行电气和机械接触,并且插头 - 插座界面 131 置于位于触点 112 和 FPC 114 之间的该接触的正上方。IDC 122 被插入 FPC 114 的水平延伸部分 120 的 IDC 插座中。例如向下冲孔终端的其它样式的终端,也可用于本发明。

[0108] 图 19 是插座 110 的分解图。插座主外壳 118 适用于容纳具有安装其中的触点 112 的滑橇 116。IDC 块组件 115 附加于后部外壳 124 上,并且端盖 128 设置于插座 110 的后部。FPC 114 的延伸部分 120 水平地放置以容纳 IDC122。图 20 是图 19 细节 N 的详图,示出了 FPC 114 与触点 112 的电气和机械接触,并进一步示出 IDC 插座 132 适于与 IDC 122 相连。

[0109] 图 21、21a 和 22 是示出外壳 124、IDC 块组件 115、触点 112 以及具有水平方向刚性延伸部分 120 的 FPC 114 的立体图。在另一实施例中,如图 21a 所示,在 IDC 块组件 115

中,一对或多对 IDC 122 可设置有交叉干线 123。

[0110] 根据本发明的一个实施例,如图 23 所示, IDC 122 设置有干线 134,其中一些干线 134 具有交叉点 136。图 23 是示出分别对应于插座的第一至第八导体的 IDC 122a-h 的立体图。第一至第八干线 134a-h 分别与第一至第八的 IDC 122a-h 相对应。第一和第二干线 134a 和 134b 在第一交叉点 136a 处彼此交叉,而第四和第五干线 134d 和 134e 在第二交叉点 136b 处彼此交叉。

[0111] 图 24 是第一、第二、第七和第八 IDC 122a、122b、122g 和 122h 的俯视图,示出了第一和第二干线 134a 和 134b 中的第一交叉点 136a。

[0112] 图 25 是 IDC 122a-h 及其相关联干线 134a-h 的前视图,示出了第一和第二交叉点 136a 和 136b。图 26 是 IDC 122a-h 的后视图,示出了图 25 的特征。

[0113] 图 27 是图 23 实施例的侧视图,示出了 IDC 和相关联干线。示出了第一和第二干线 134a 和 134b 之间的第一交叉点 136a。图 28 是图 27 细节 O 的视图,示出了第一交叉点 136a。图 29 是图 27 细节 P 的视图,示出了第三和第六干线 134c 和 134f。图 30 是图 27 截面 Q-Q 的横截面图,示出了具有其相关联干线 134c-f 的第三、第四、第五和第六 IDC 122c-f,并进一步示出第四和第五干线 134d 和 134e 之间的第二交叉点 136b。第一、第二、第七和第八干线 134a、134b、134g 和 134h 的横截面也在图 30 中示出。

[0114] 图 31 是另一 FPC 200 的平面图,该 FPC 200 可与如图 33-45 所示的插座一起使用。插座触点 230 包括用于与插座触点电连接的通孔(镀膜通孔)231。该插座触点 230 对应于八个导体(设置成四对)。只有四个(导体 3、4、5 和 6)在图 31 中示出。导电轨迹 238 设置在 FPC 200 上。FPC 200 适用于图 33-45 所示插座的“垂直延伸部分”实施例。

[0115] FPC 200 将各插座触点与 IDC 电连接,并且它为标准插头的串扰耦合提供补偿。它利用美国专利 No. 5,997,358 的示教提供所述补偿。该 FPC 200 被分成如图 31 所示的多个区域。

[0116] 临界配对补偿用于如图 31 所示的导体对 3,6 至 4,5。以下的区域描述关于这些对,并且以下关于耦合的阐述相关于这些导体对之间的耦合。区域 A、B、C、D 和 E 在图 31 中示出。在下文中标识这些区域,但是功能已参照图 6-17 在上文中描述。

[0117] 区域 A 为从与插座触点的连接到近端串扰(NEXT)补偿区域的过渡区域。

[0118] 区域 B 为 NEXT 补偿区域。如所述,它包括可任选变化的电容 250(参照图 32 在下文中描述)。

[0119] 区域 C 为从 NEXT 补偿区域到 NEXT 串扰区域的过渡区域。本区域的设计目的是使其电感和电容耦合以及电路路径的长度与 A 区域的相等。

[0120] 区域 E 为 NEXT 串扰区域。

[0121] 图 31 中区域 E 以下的轨迹组成连接 NEXT 串扰区域(区域 E)和 IDC 插座的中性区域。

[0122] 图 32 是图 31 所示可变电容器 250 的立体图。该可变电容器 250 提供了随频率增加而有效减小的电容耦合。图 32 是该部分的示出电容板的上方立体图,其中为便于说明移去了衬底。一般而言,补偿区域的分布式耦合可随可变电容器 250 远程耦合的电容改变大小而减小。可变电容器耦合技术在 2004 年 4 月 6 日提交的序列号为 60/559,846,题为“具有经改进串扰补偿的电连接器”(“Electrical Connector with Improved Crosstalk Compensation”)

的美国专利申请中描述,该申请通过引用全部结合于此。

[0123] 图 33-45 是本发明一说明性实施例的各个视图,其中交变长度触点包括用于连接到柔性印刷电路 (FPC) 的整体弹簧夹。图 33-35 是这种插座的部分侧面剖视图,图 36 和图 39 是整个插座的分解立体图。图 37、38 和 40-42 是插座组件的详细立体图。图 43-45 示出了插座触点 (也称作插头界面触点) 的细节。

[0124] 插座 300 包括外壳 302,它包括一体化前部梳 (front comb) 304 和“夹心式”触点支架 306,用于支撑和定位多个触点 308。该前部梳 304 限制了触点 308 的上移。各触点 308 都具有对应的后部接触导槽 310,在插头 (未示出) 插入插座 300 时触点 308 可移入该导槽 310。FPC 312 在一端与印刷电路板 (PCB) 314 电气和机械连接,PCB 314 进一步连接到与网络电缆 (未示出) 相连的 IDC 316。FPC 312 的第二端通过多个弹簧触点 318 与触点 308 相连。每个弹簧触点 318 较佳地为 s 形,以安全地支承 FPC 312 从而使触点 308 和 FPC 312 之间的良好电连接得到保持。该插座还包括用于将前滑橇 (触点 308 分布在其周围) 安装在外壳 302 中的底部固定板 320。后滑橇 324 将外壳 (和装于其中的组件) 与线盖 326 机械连接,该线盖被设计成容纳放置有 IDC 316 中多条导线 (未示出) 的网络电缆。在所示特定线盖 326 中,应变消除夹 328 安全地将网络电缆夹持到合适位,从而减小网络电缆中各条导线上的应力。后滑槽 324、线盖 326 和应变消除夹 328 的特定排列仅作为示例示出。也可使用许多其它设计,包括那些向下冲孔插座的设计。

[0125] 参照图 33-45 描述的插座 300 的一个优点是使用具有交变长度的触点 308。如图 43-45 所示,一半触点 308a 在长度上长于另一半 308b。尽管各触点 308 上的弹簧触点 318 彼此对齐排列,但是围绕用于固定到触点支架 306 的前滑橇的低端部分从前滑橇 322 的一端到另一端实质上是交变的。在该较佳实施例中,中间两个触点 308 是仅有的两个长度相同的相邻触点 308。相邻触点 308a 和 308b 之间的长度差异导致触点 308a 和 308b 相对彼此位于不同位置。这样减小了触点对之间的电容耦合,而电容耦合又减小了串扰。为容纳不同的触点 308a 和 308b,前部梳 304 和前滑橇 322 被设计成用于触点的两种长度。

[0126] 触点 308 设计的另一特征是与导线 1 和 8 (外部触点) 相对应的触点长度较长。这有助于容纳 8 针插头 (其中触点 1 和 8 与插头内相应触点电气连接) 和 6 针插头 (其中触点 1 和 8 被在大部分 6 针插头共用的固态塑料部分压下)。参见图 34,示出了 6 针插头插入时的触点 1 或 8。

[0127] 弹簧触点 308 提供了一种不同于本文中其它实施例所述 (即焊接等) 的可选 FPC 连接机构。在制造 (或安装) 过程中,FPC 312 可以插入到部分或全部弹簧触点 318 中。弹簧触点 318 提供了夹紧 FPC 的支撑力,以将其支承到位获得良好的电气连接。

[0128] 所公开的发明提供了一种应用减串扰技术的电连接器。应该注意到以上描述和说明的本发明实施例和较佳实施例不是本发明可采取形式的穷尽列表;而相反用作本发明的目前所理解的示例性和说明性实施例。作为示例而非限制,图 18-22 中的插座 110 可被制造成具有 FPC 114 中的前向弯曲,类似于图 5 所示的前向弯曲 34。

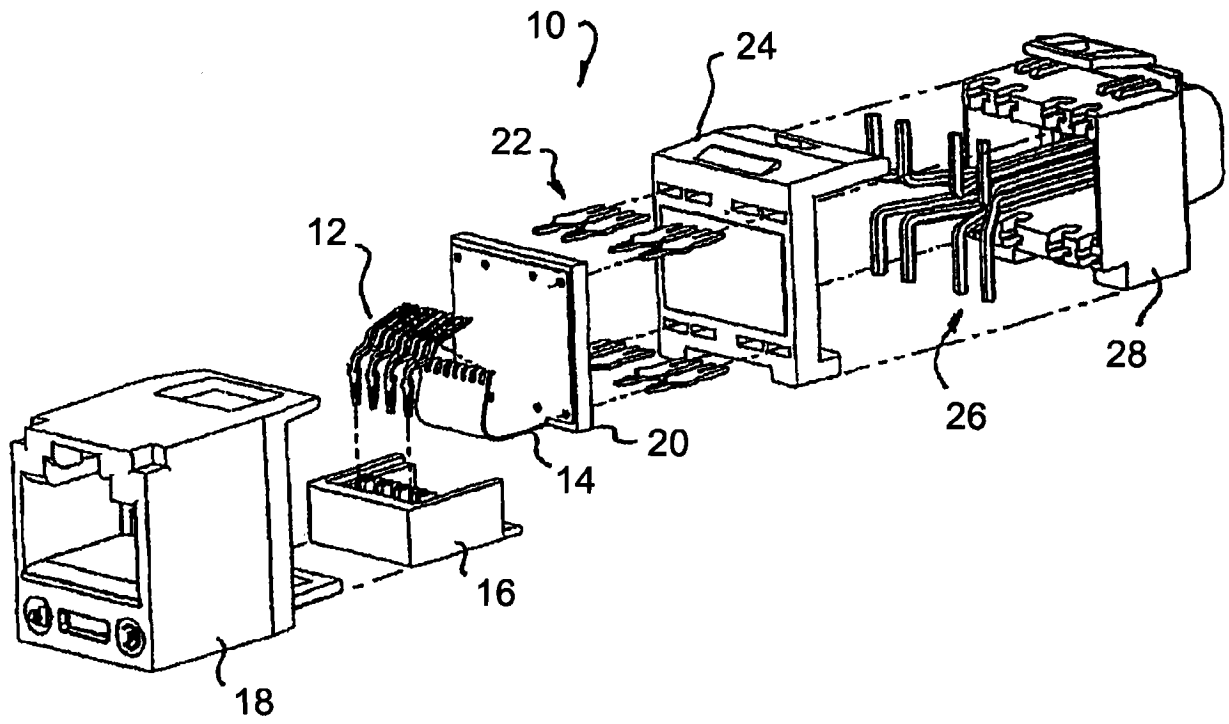


图 1

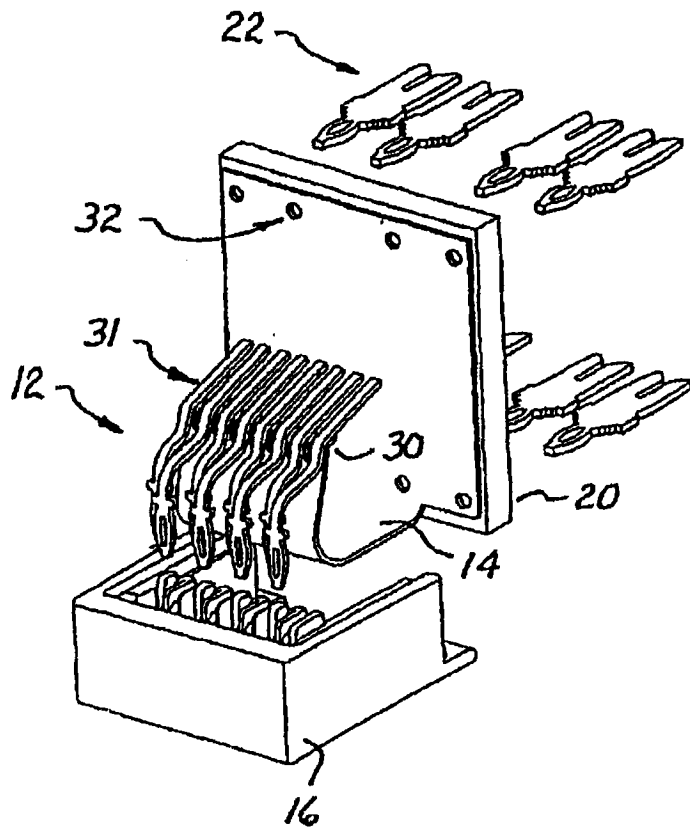


图 2

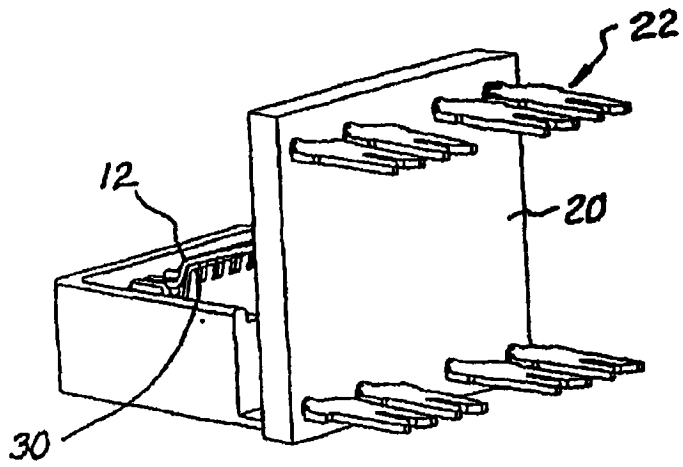


图 3

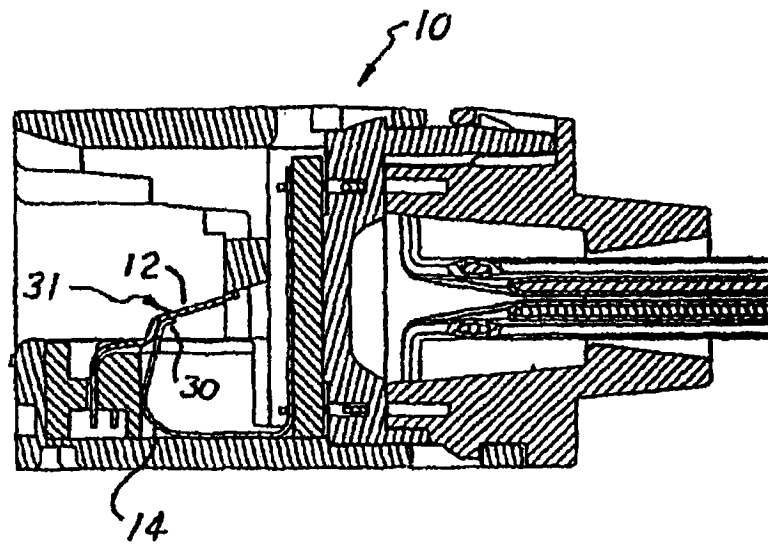


图 4

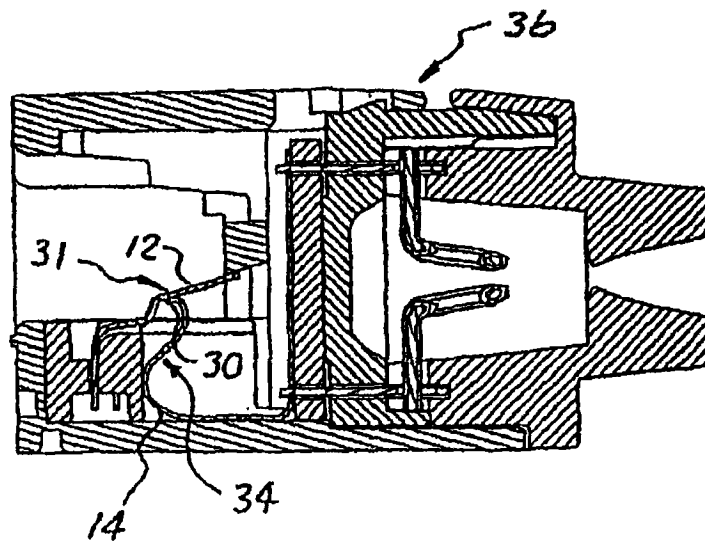


图 5

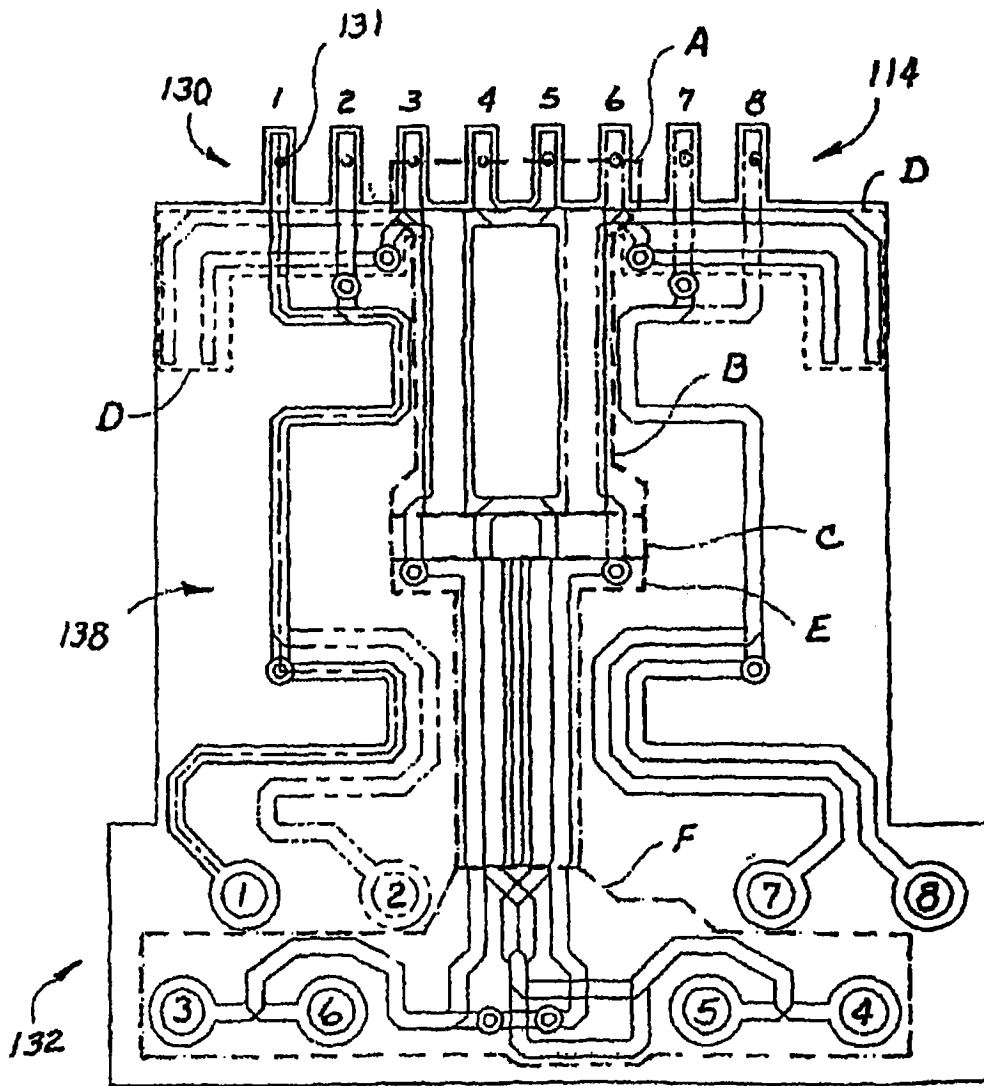
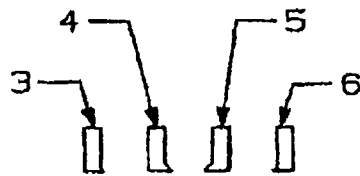
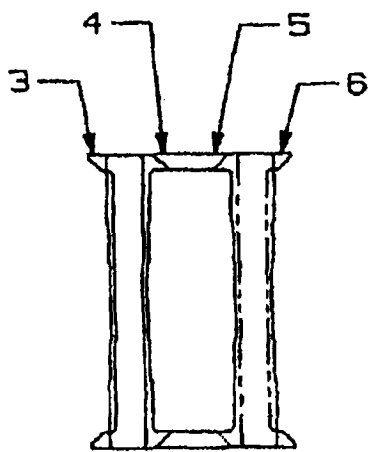


图 6



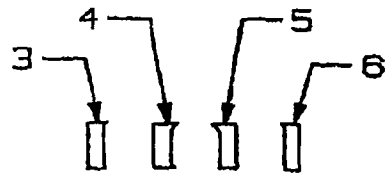
区域 A

图 6a



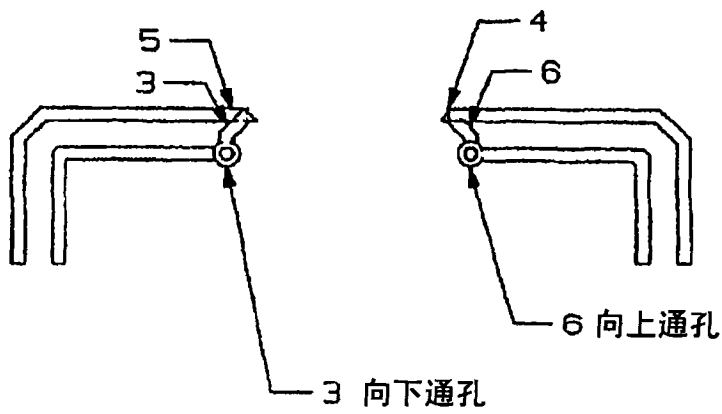
区域 B

图 6b



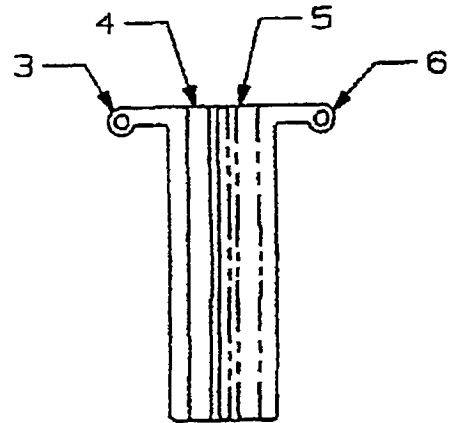
区域 C

图 6c



区域 D

图 6d



区域 E

图 6e

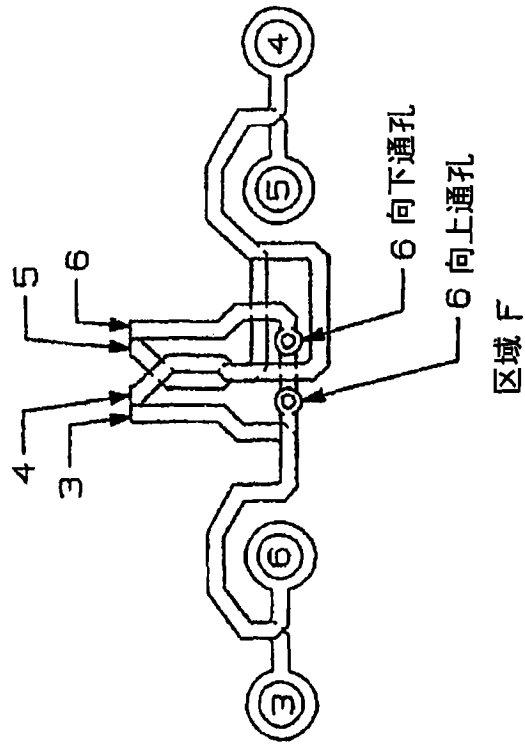


图 6f



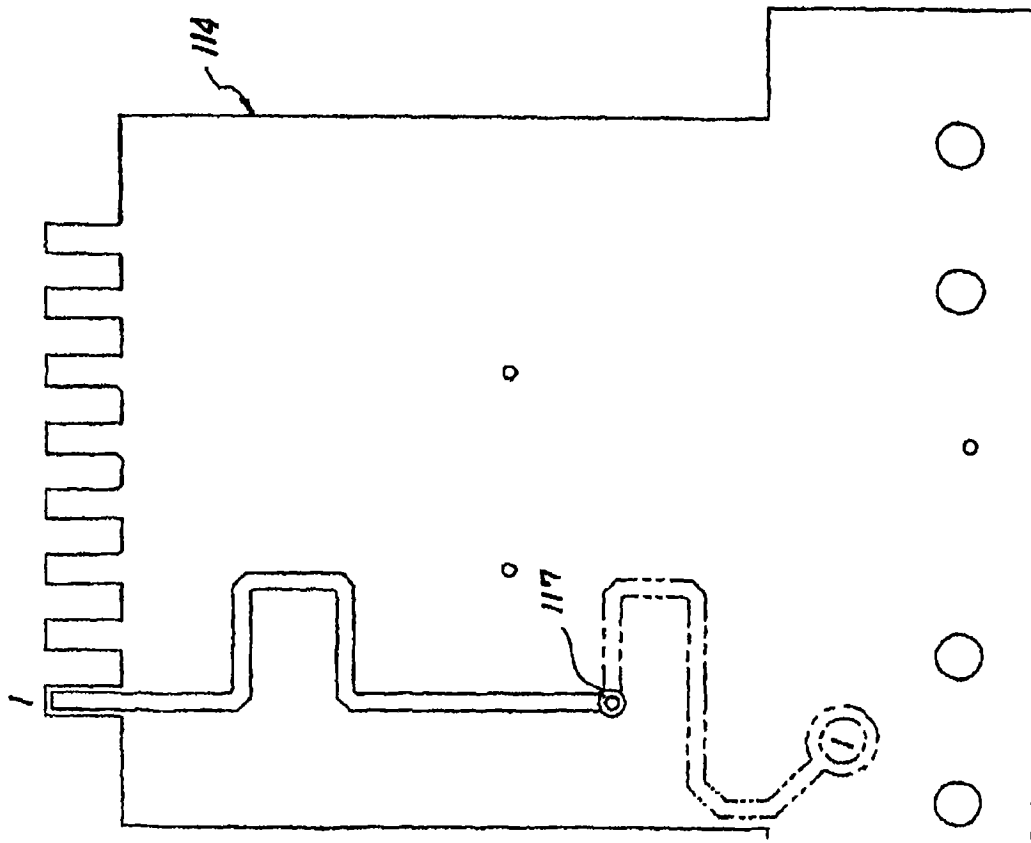


图 6h

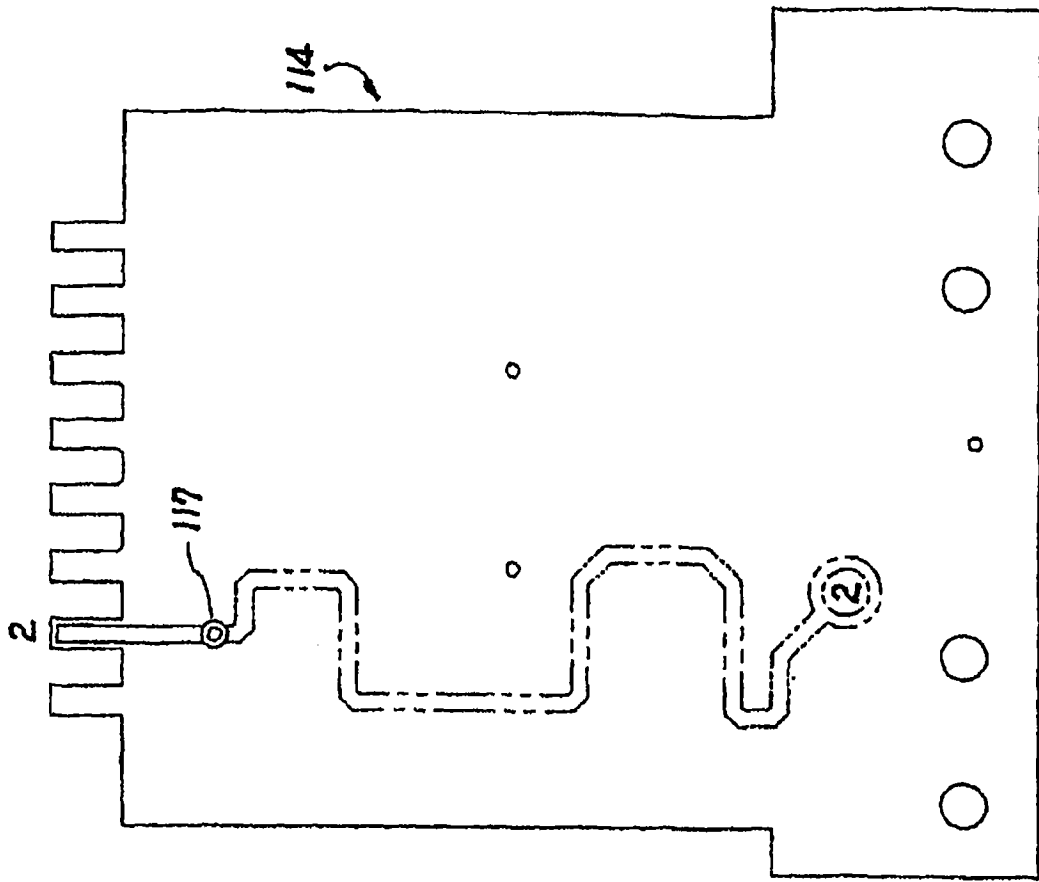


图 6i

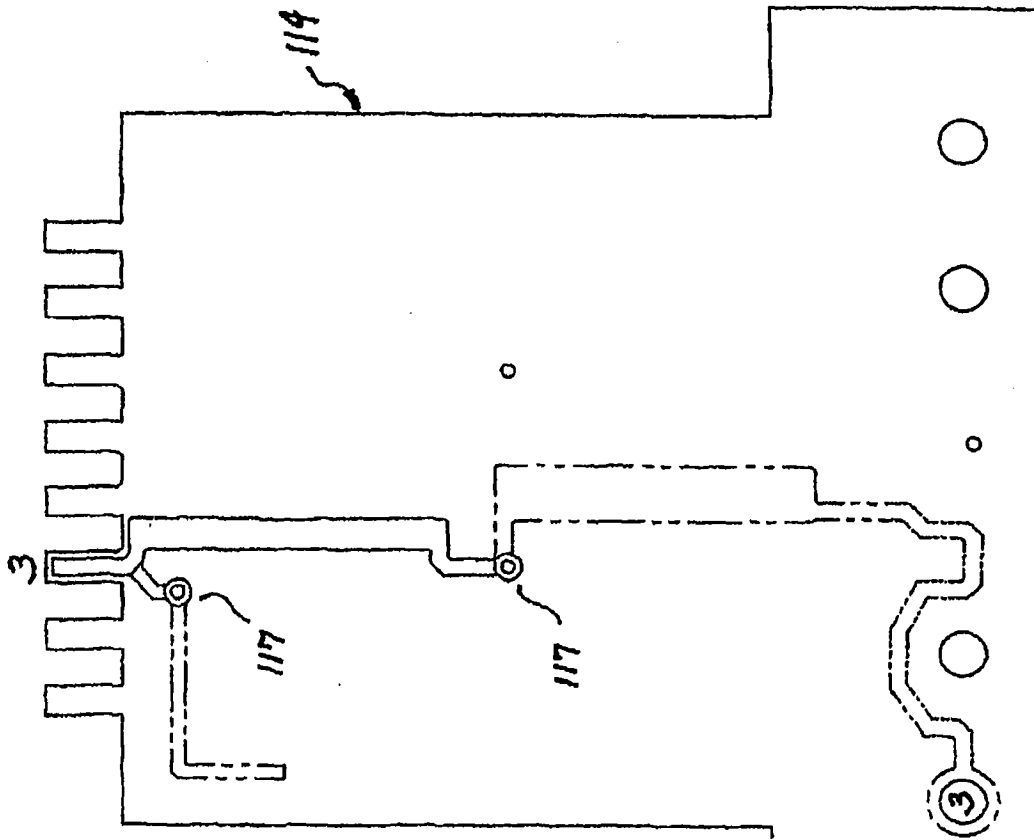


图 6j

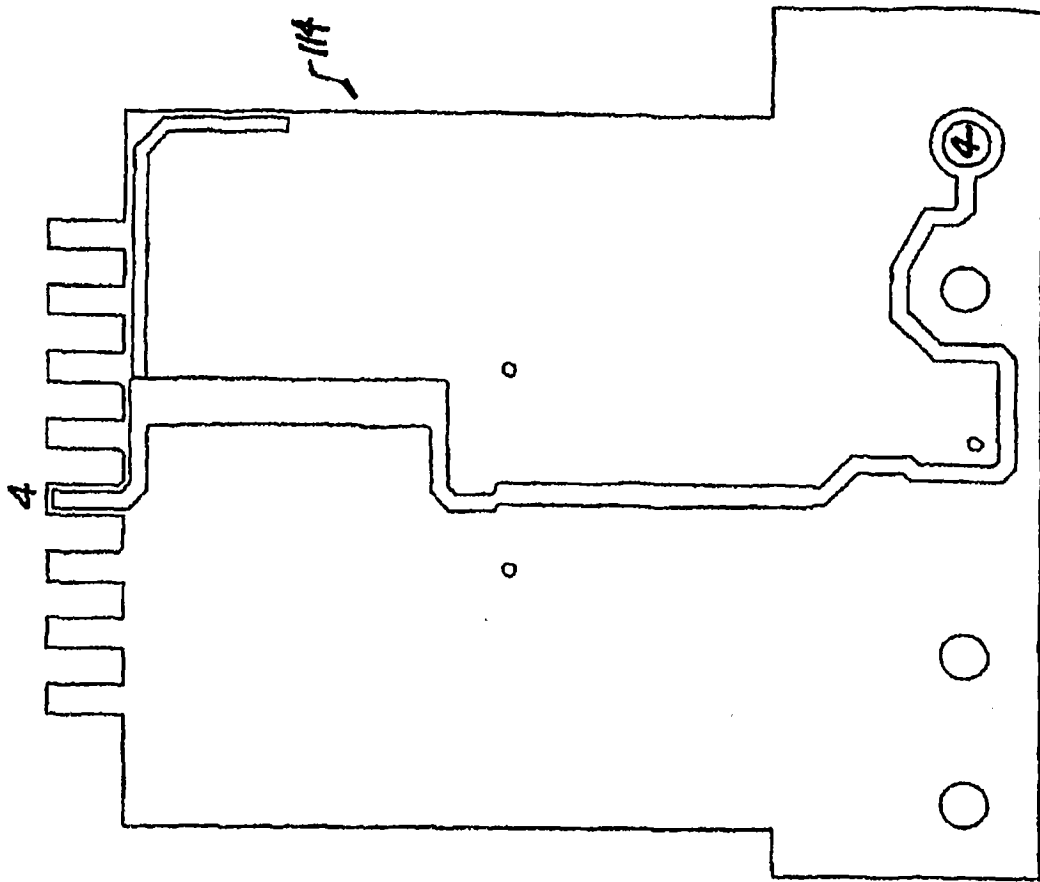


图 6k

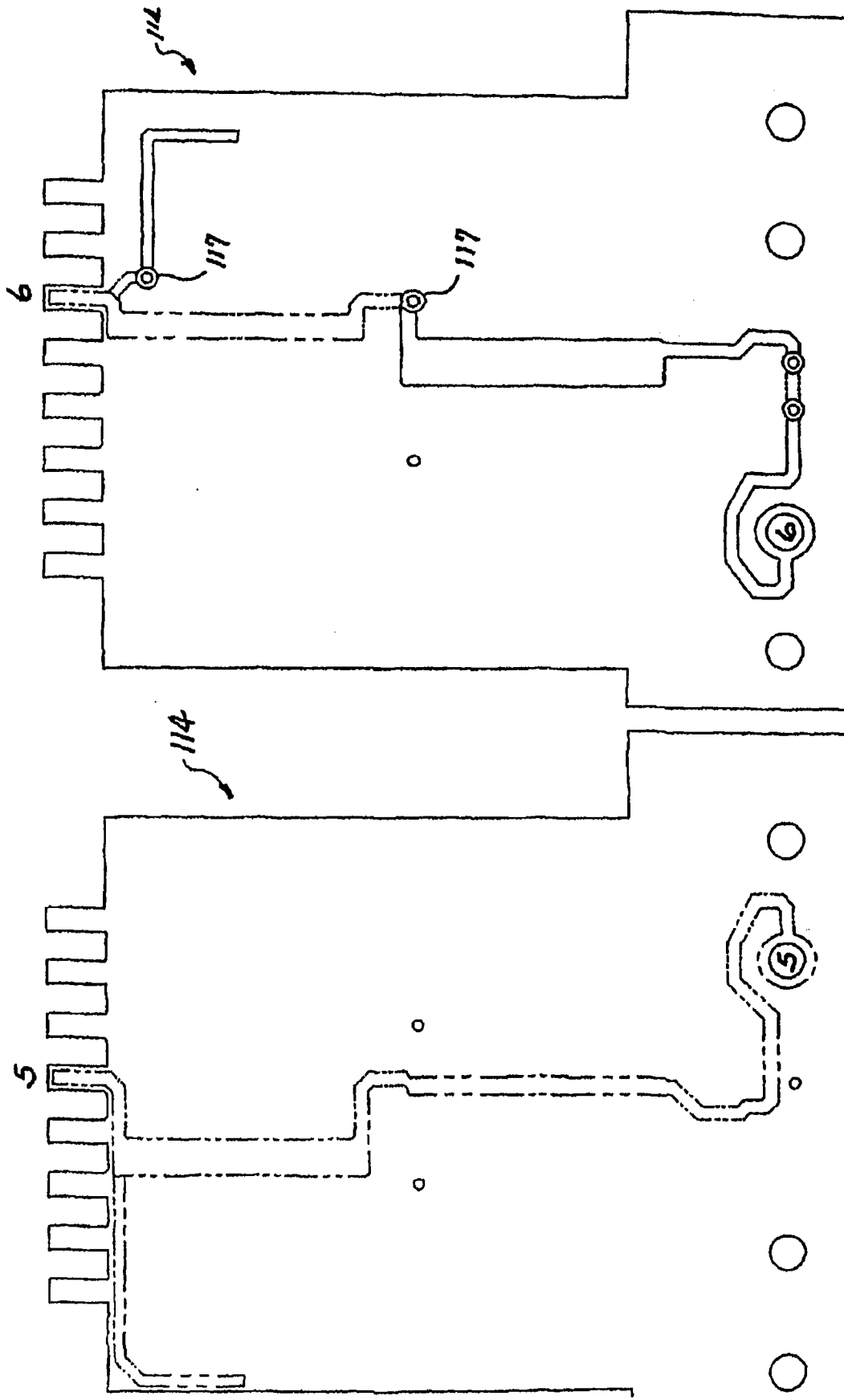


图 6m

图 6l

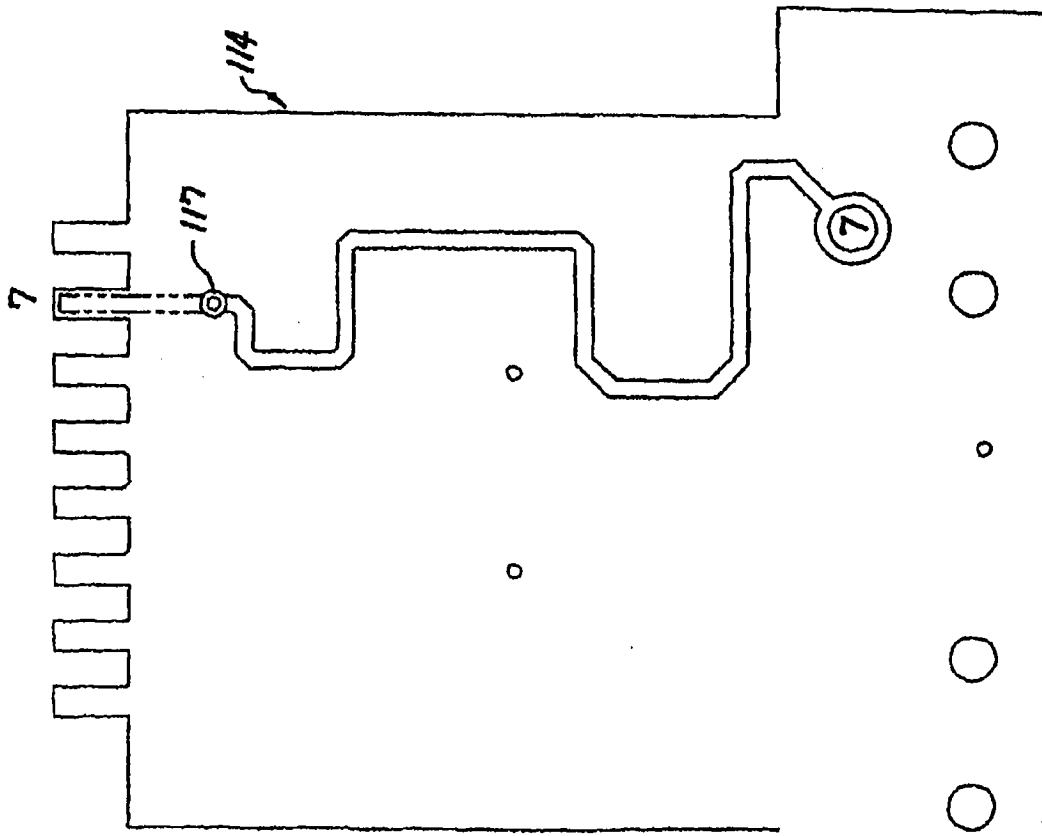


图 6n



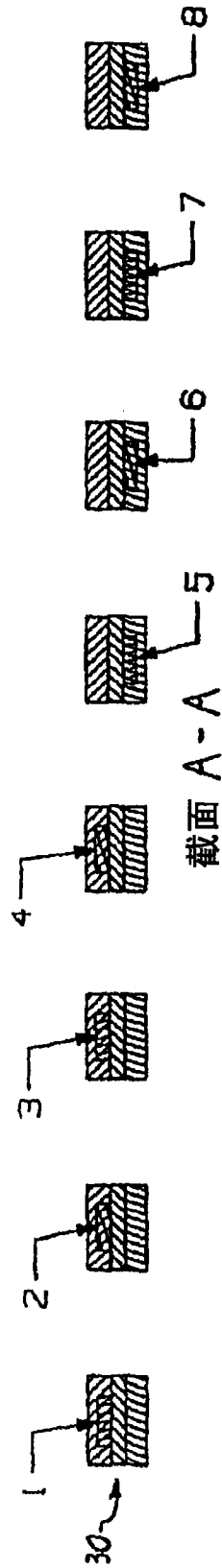
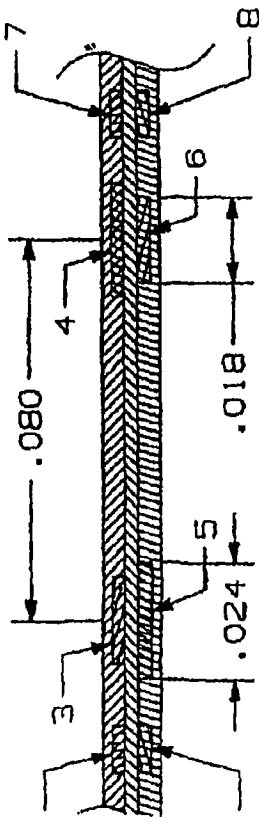


图 7



截面 B-B  
图 8a

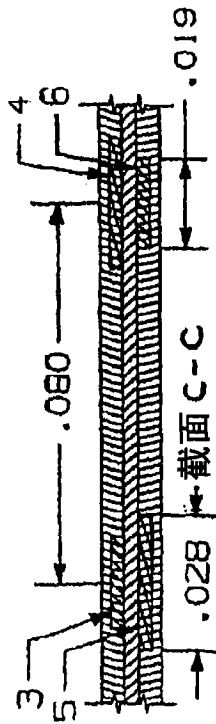
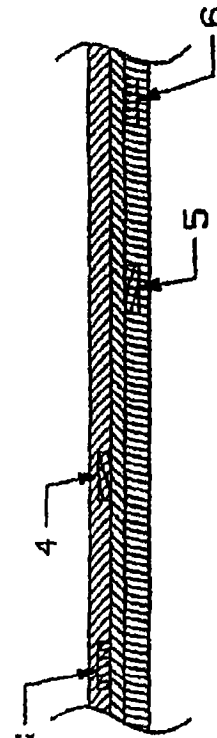
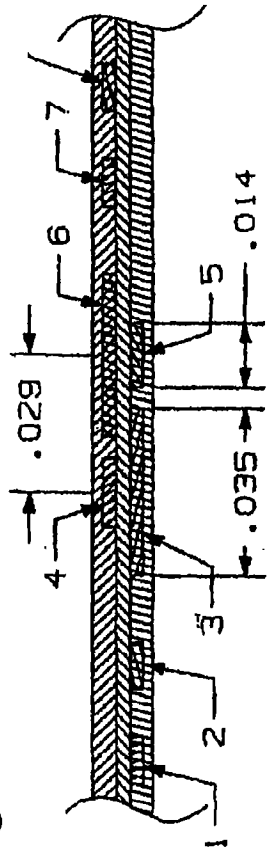


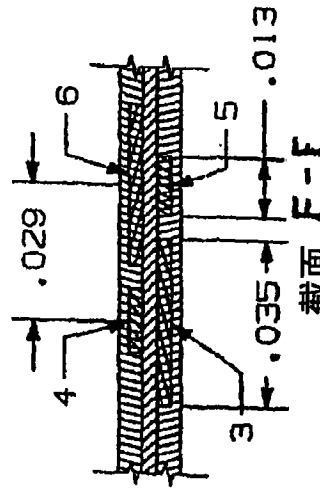
图 8b



截面 D-D  
图 9



截面 E-E  
图 10a



截面 F-F  
图 10b

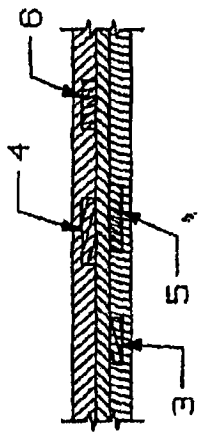


图 11

截面 G-G

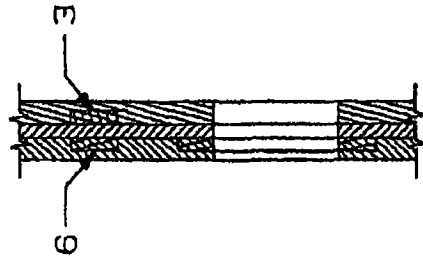


图 12

截面 H-H

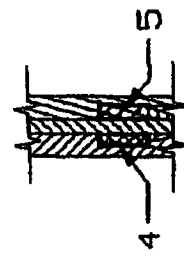
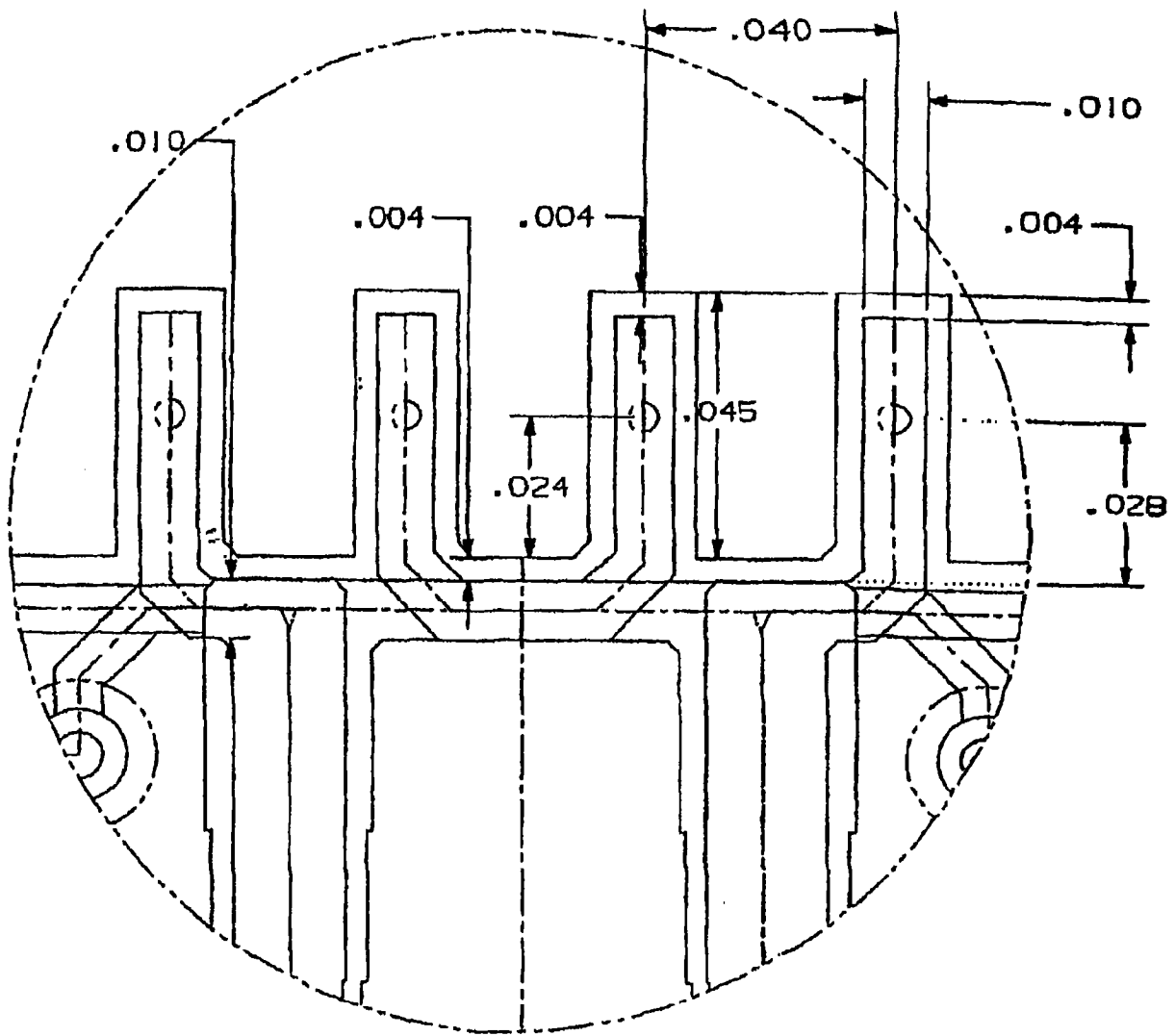


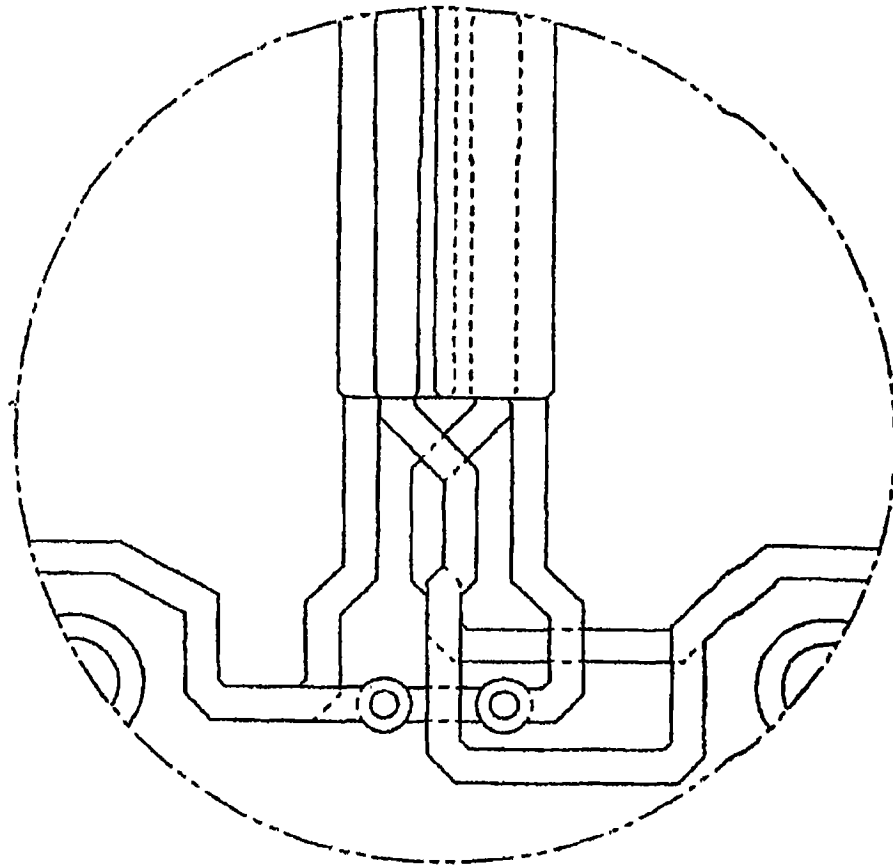
图 13

截面 I-I



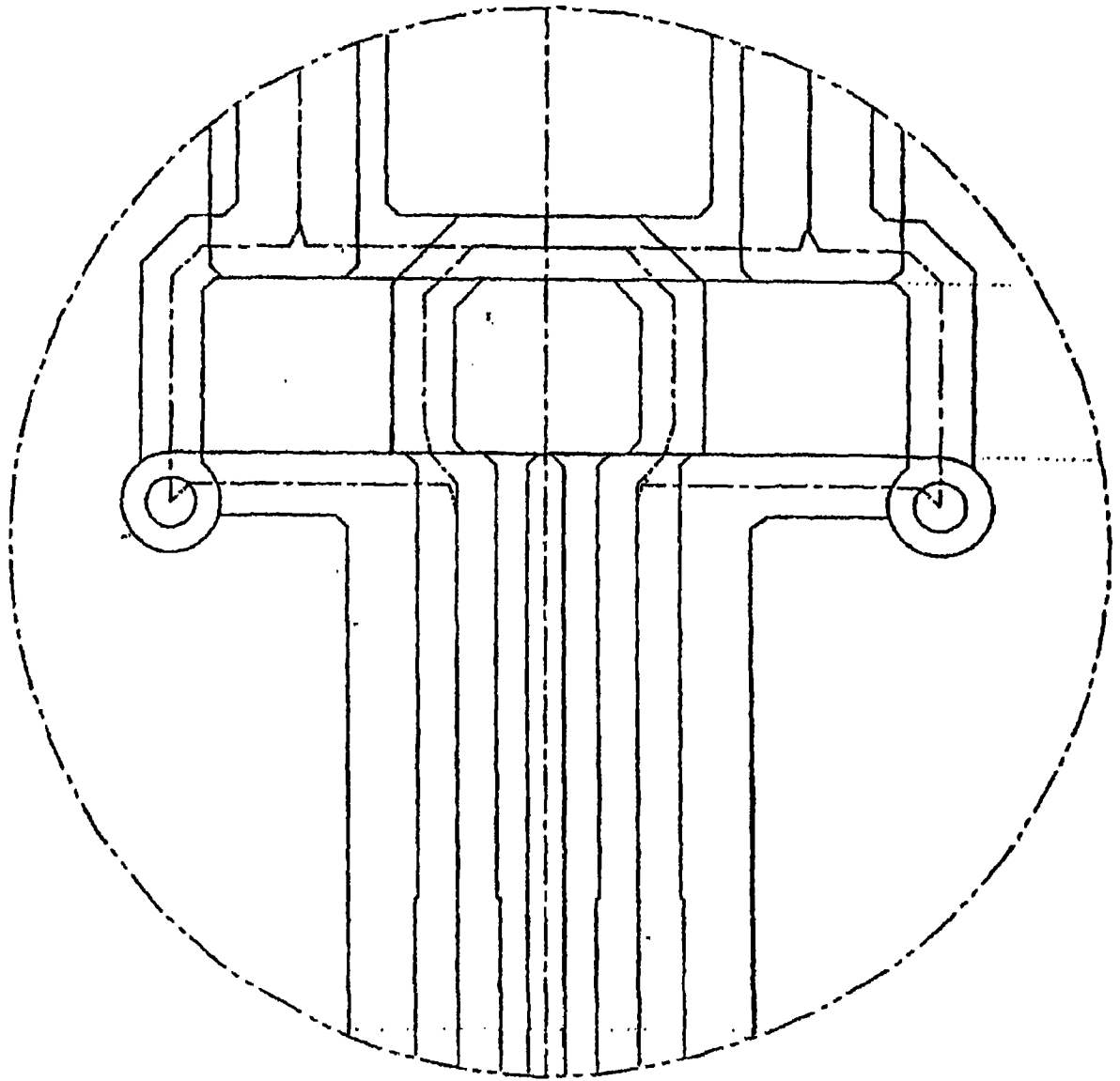
区域 A  
详图 J

图 14



详图 K

图 15



区域 C  
详图 L

图 16



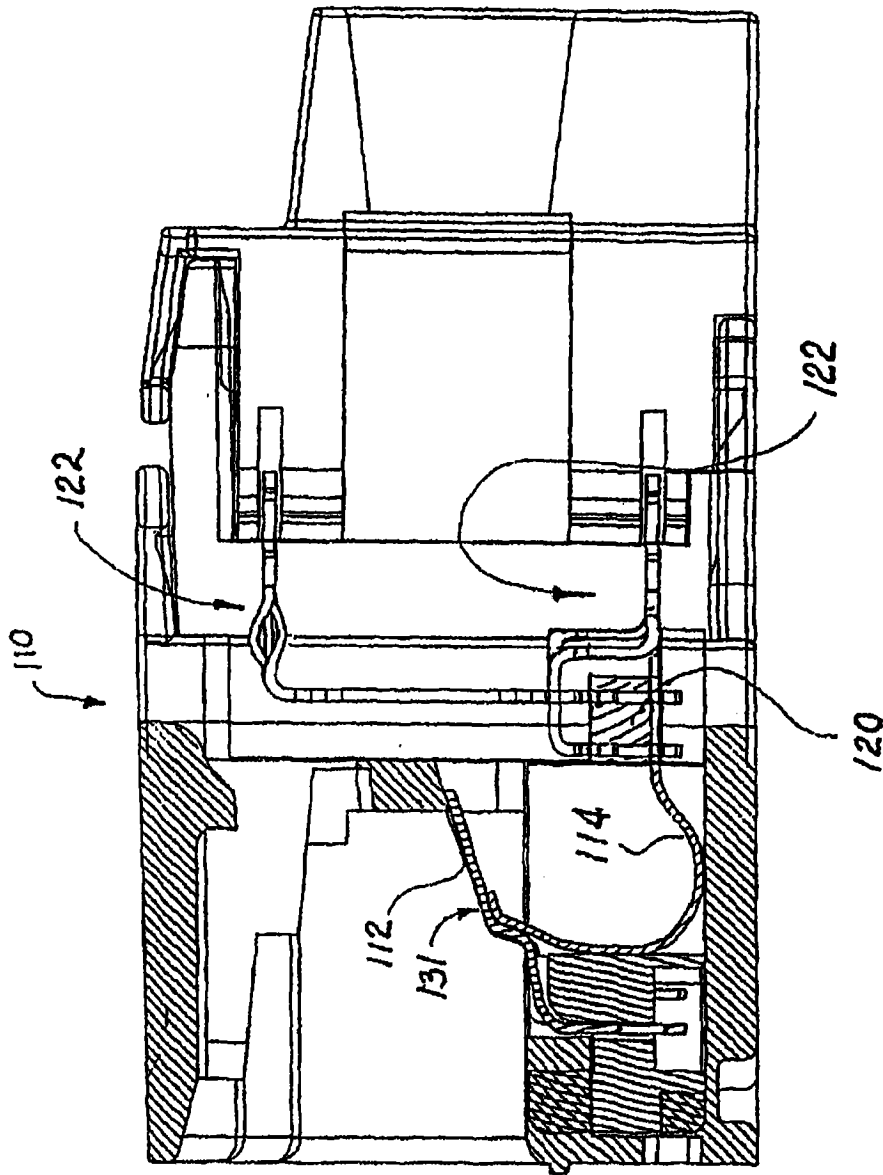


图 18

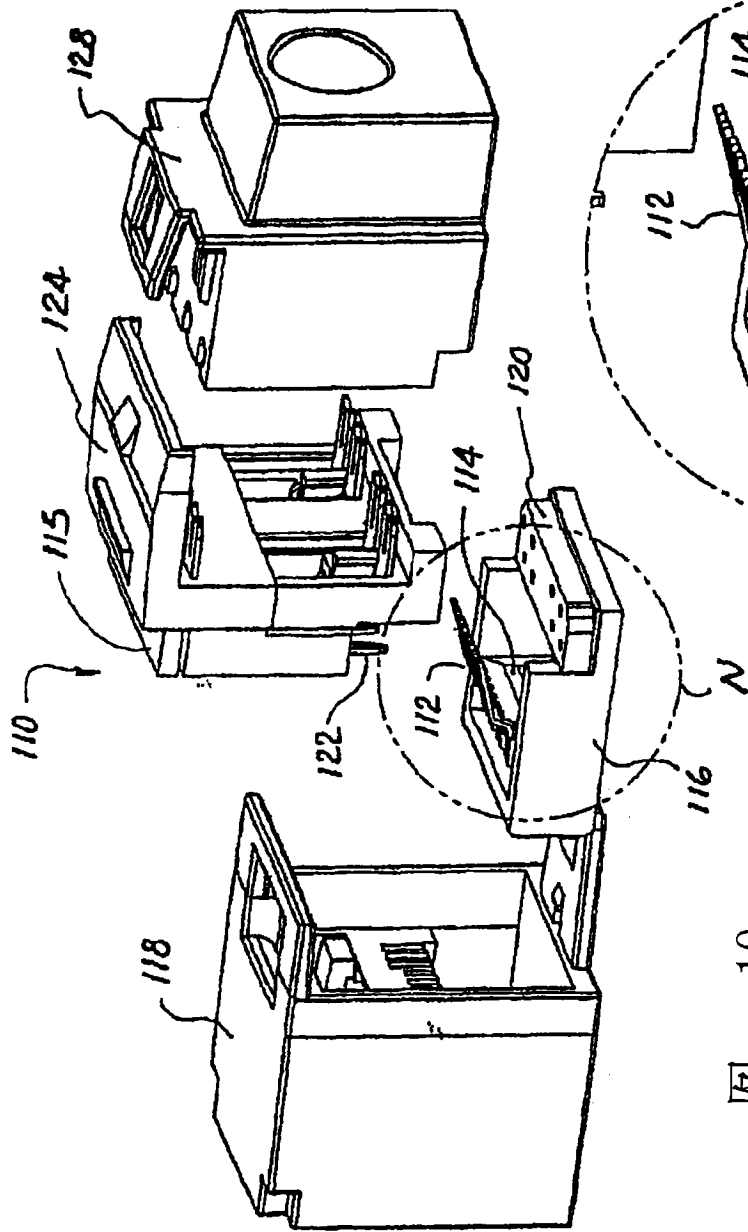
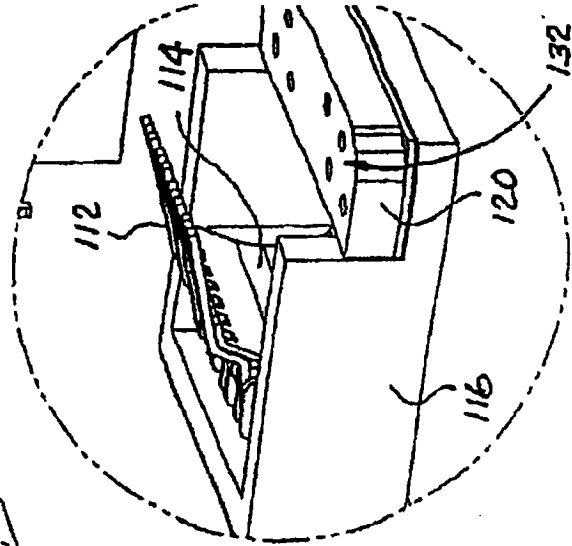


图 19



20

详图 N

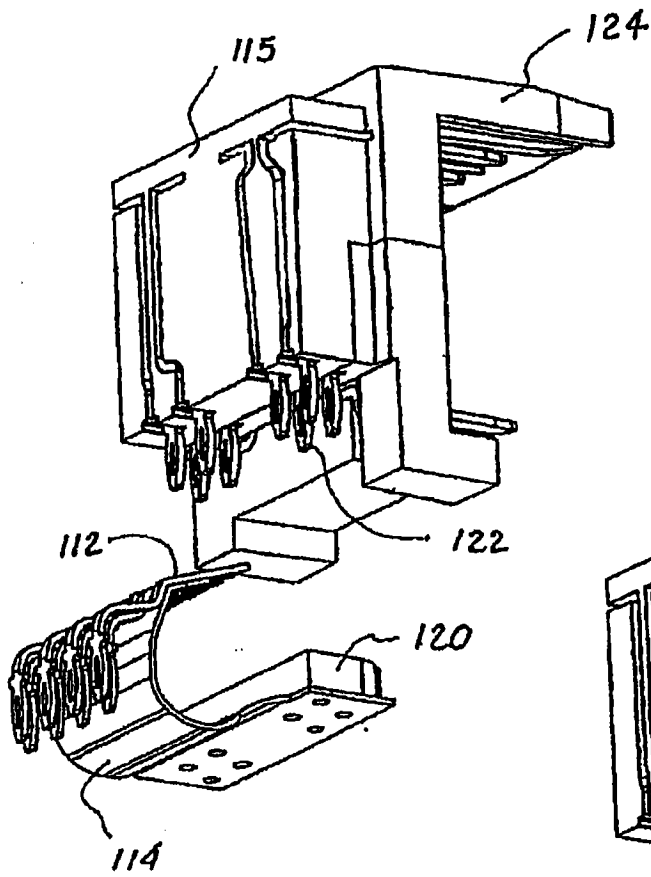


图 21

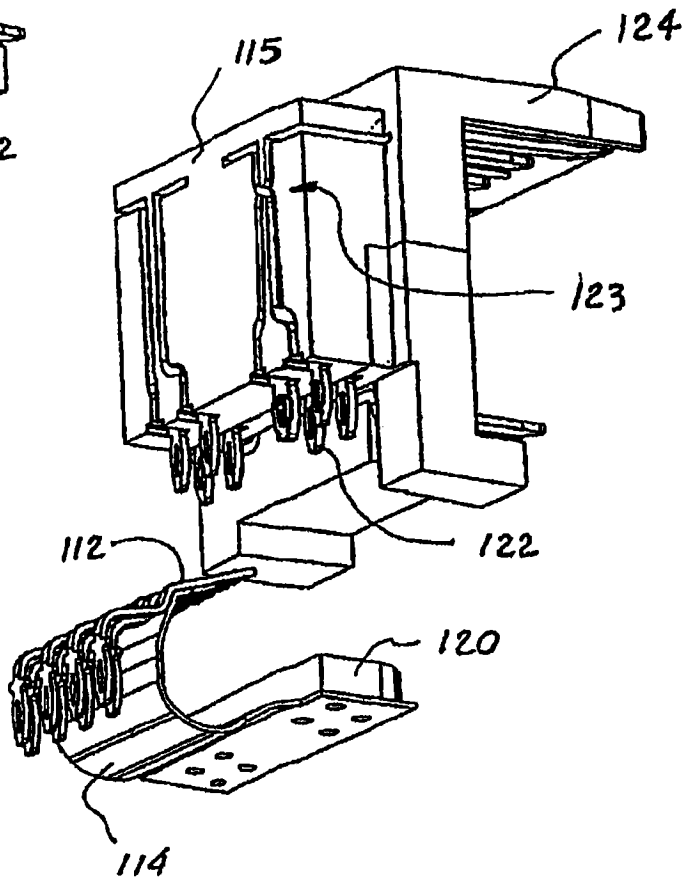


图 21a

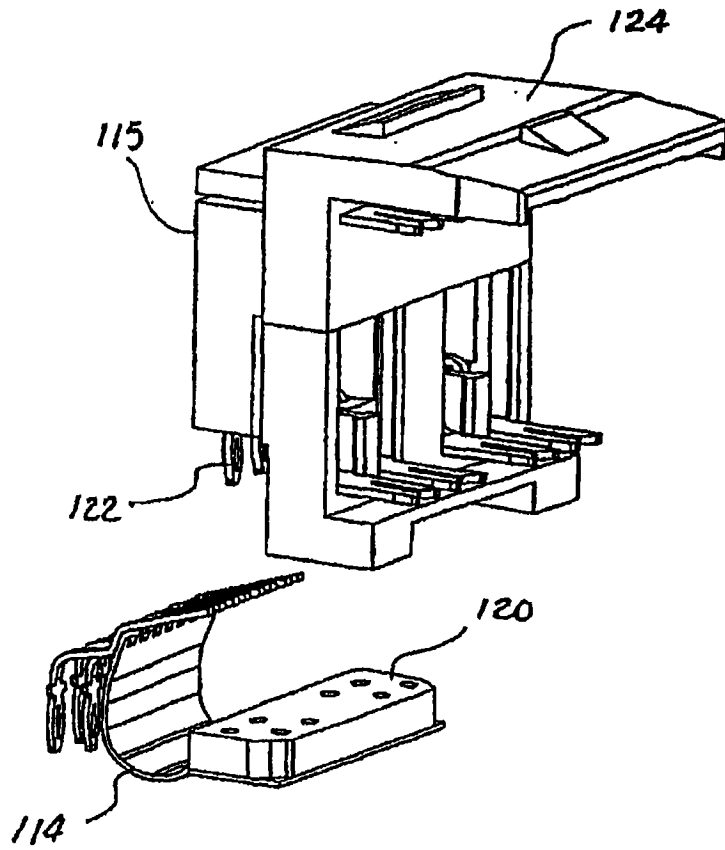


图 22

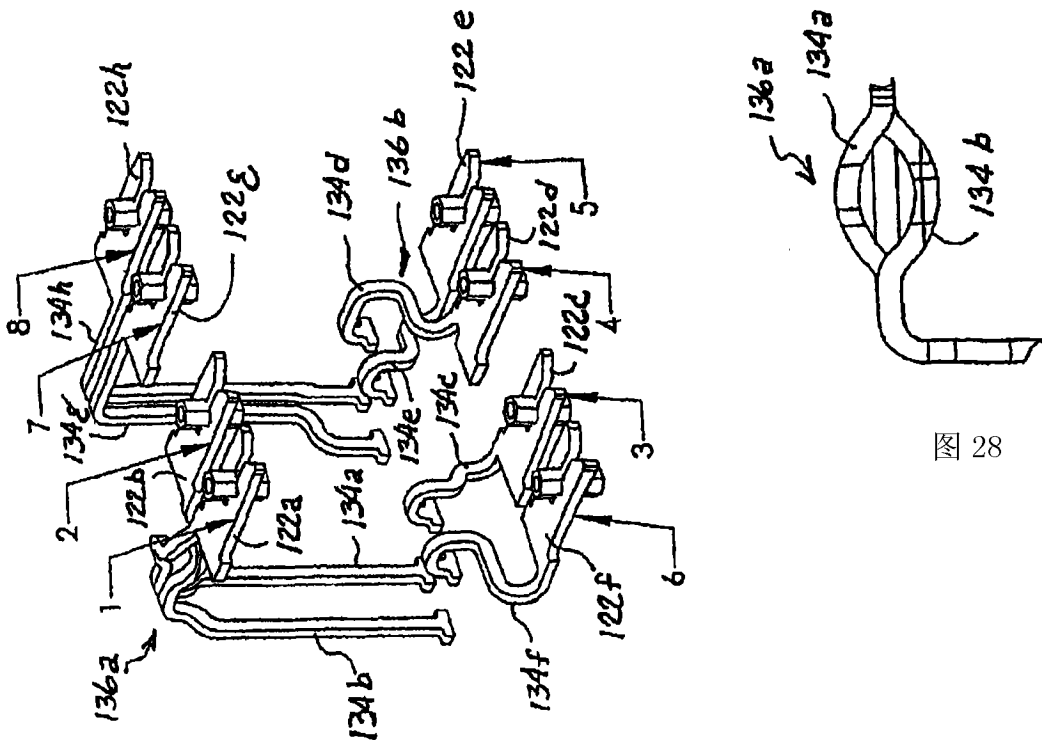


图 23

图 28

详图 O

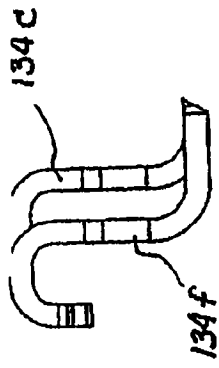


图 29

详图 P

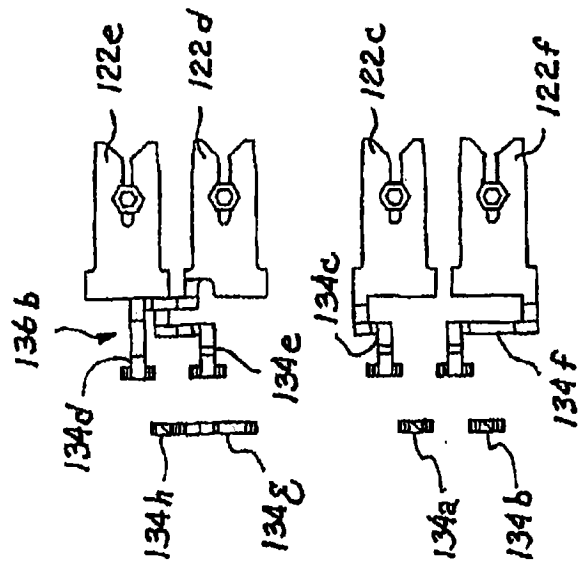


图 30

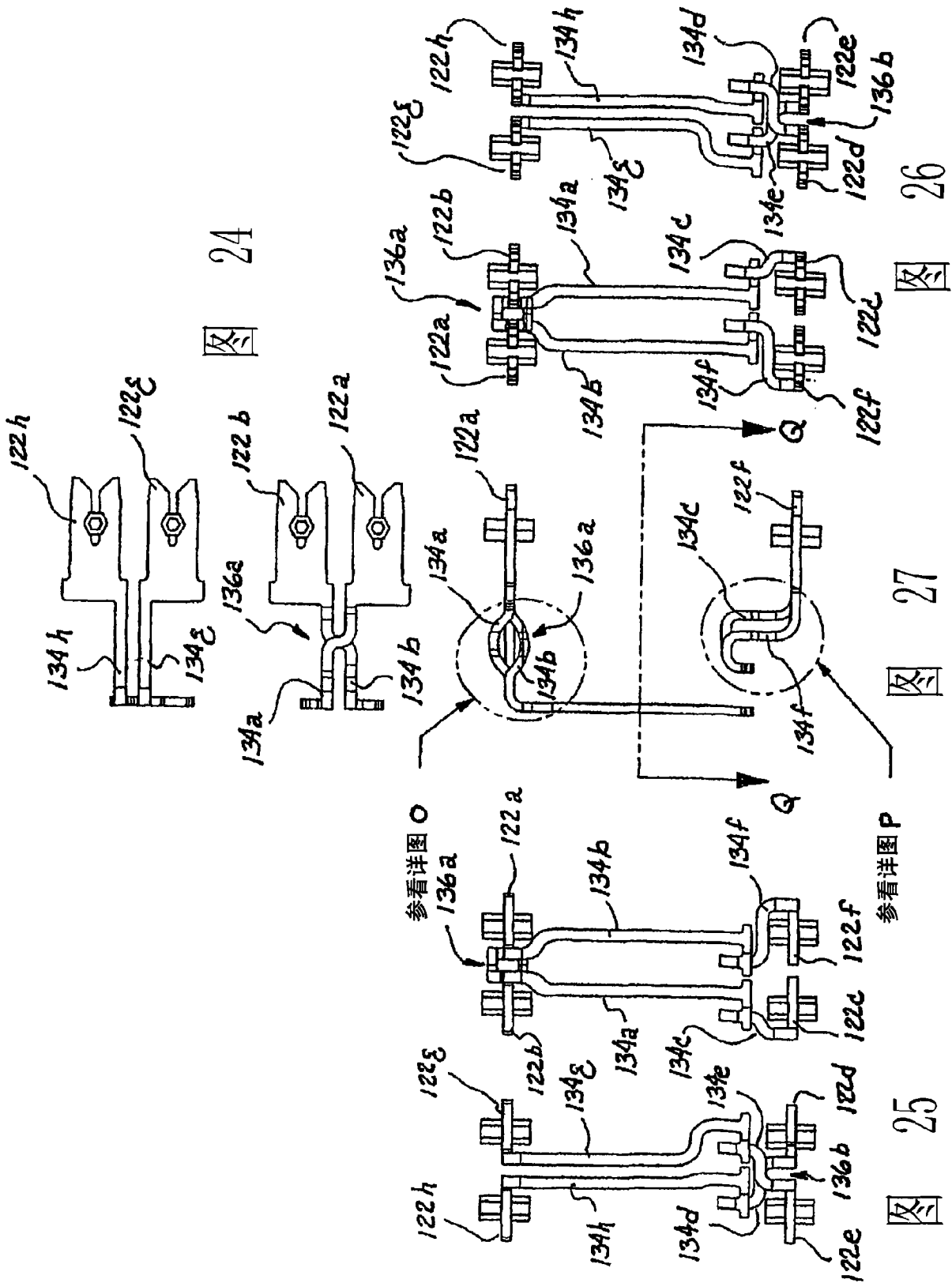


图 24

图 26

图 27

图 25

参看详图 O

参看详图 P

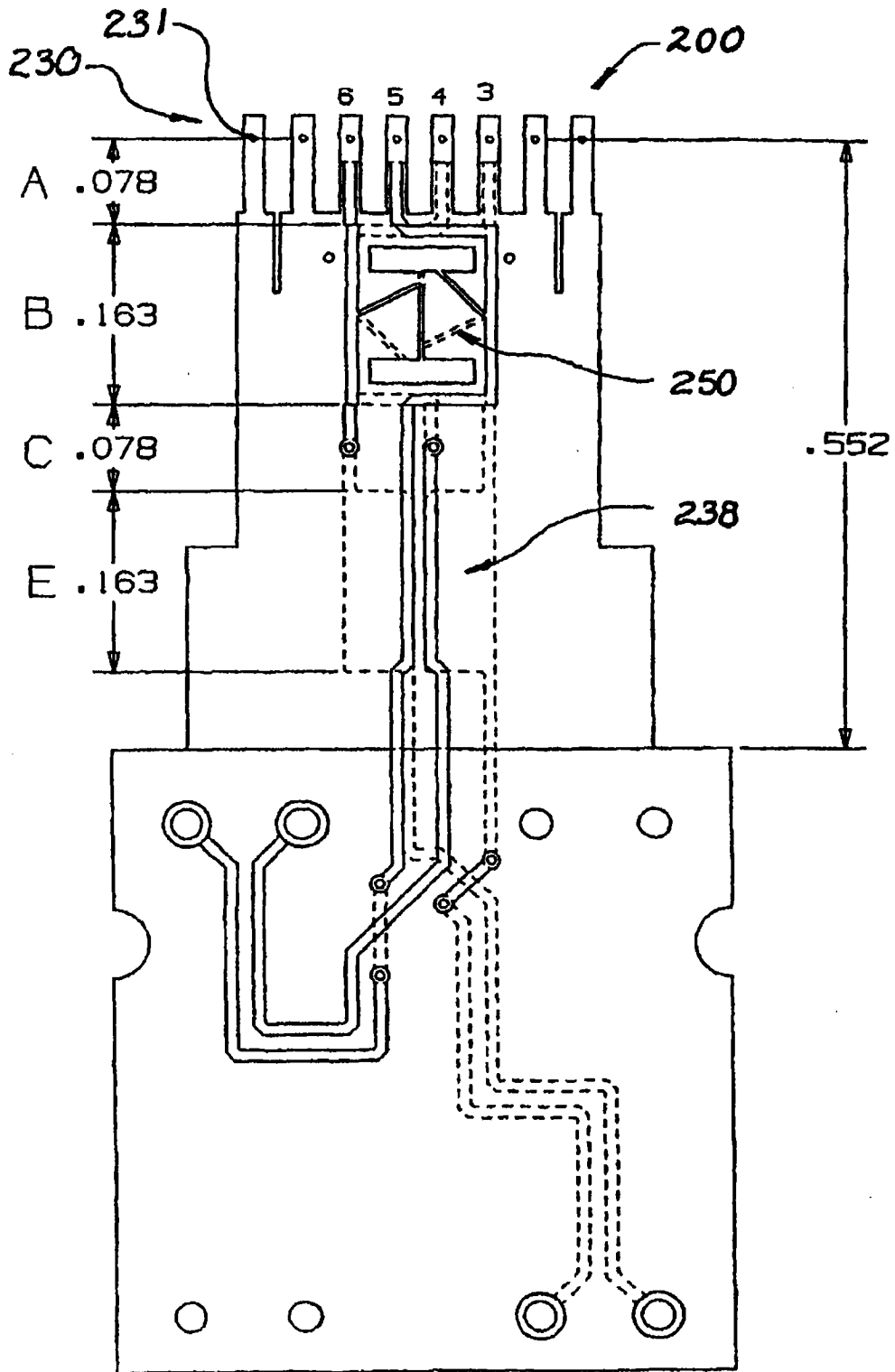


图 31

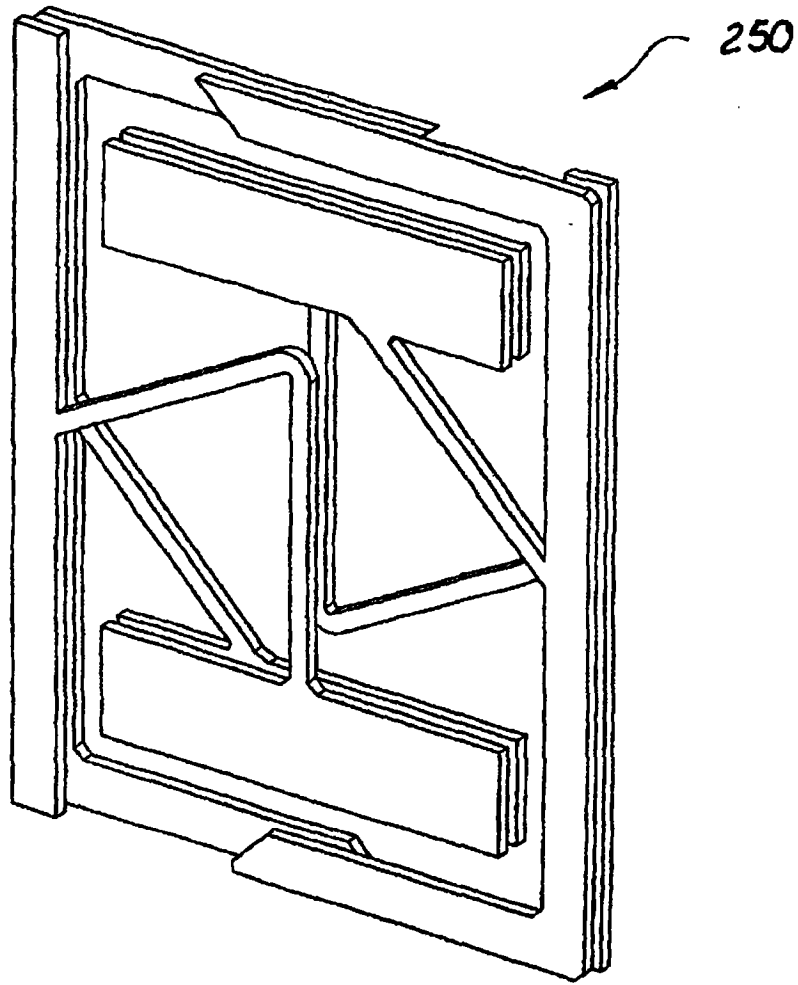


图 32

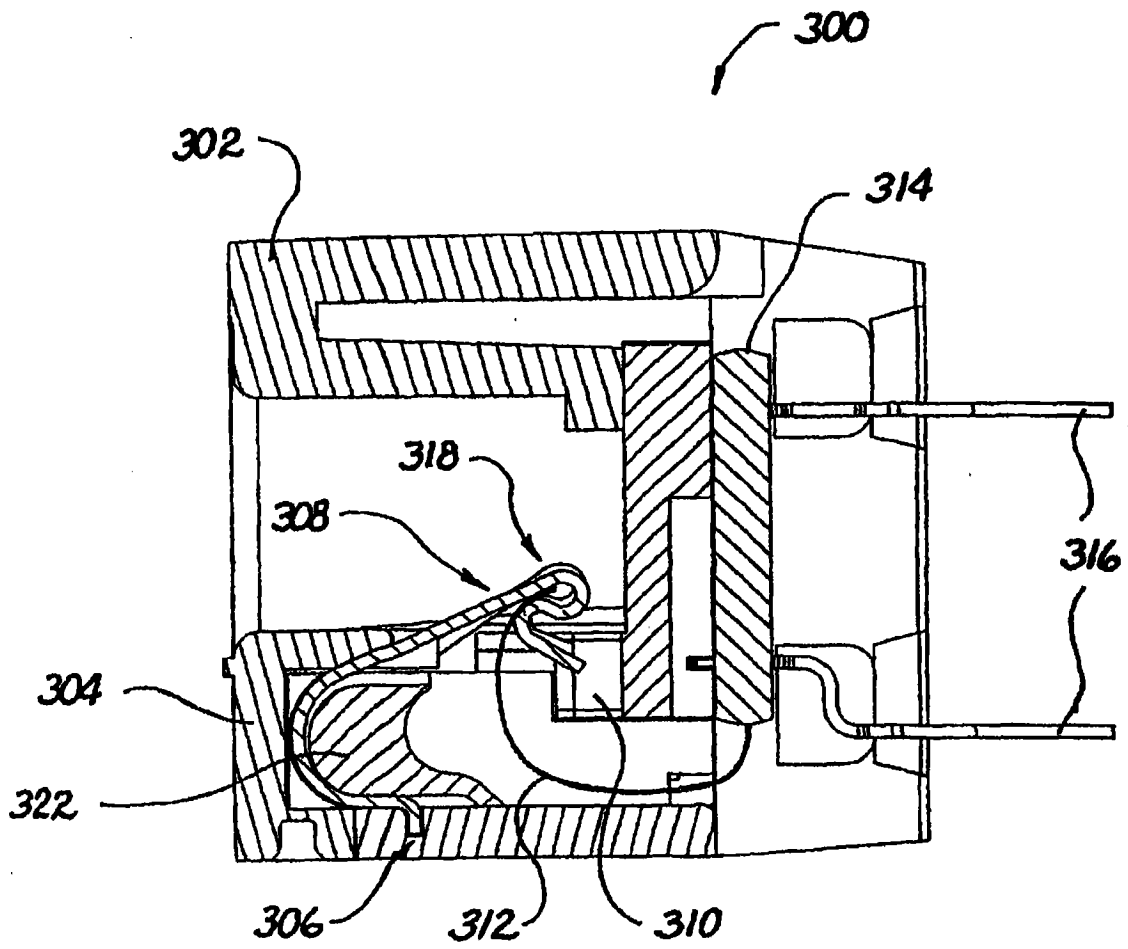


图 33

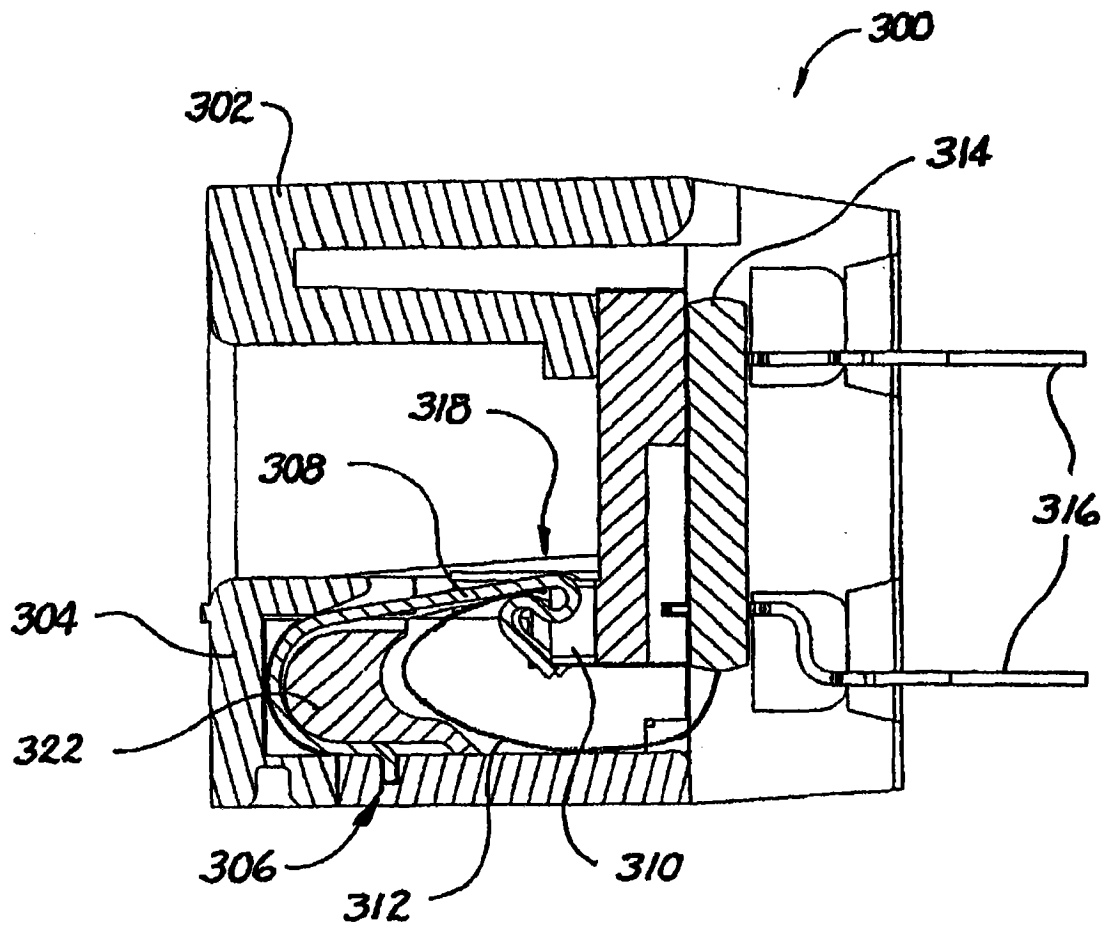


图 34

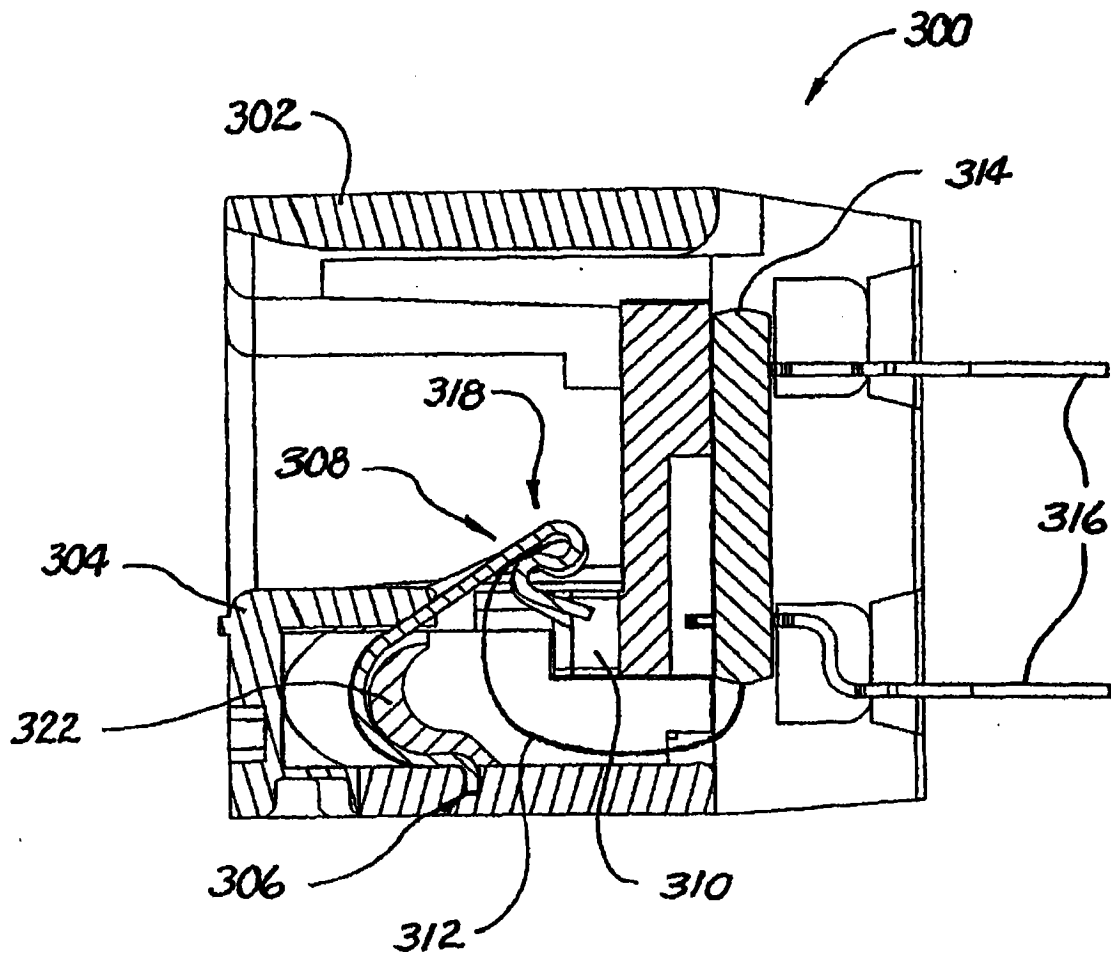


图 35

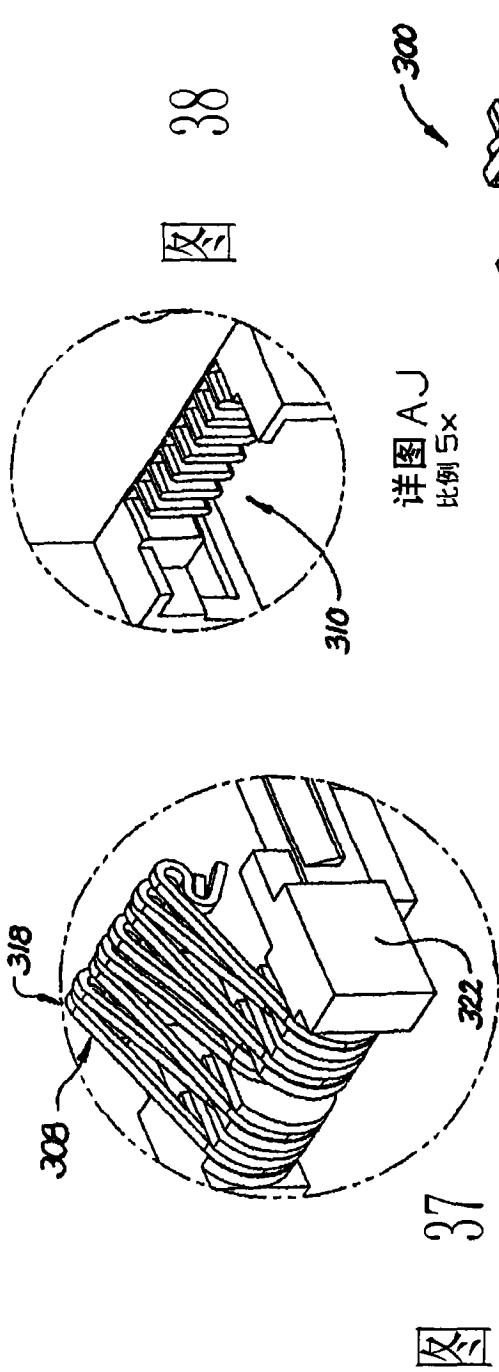


图 37

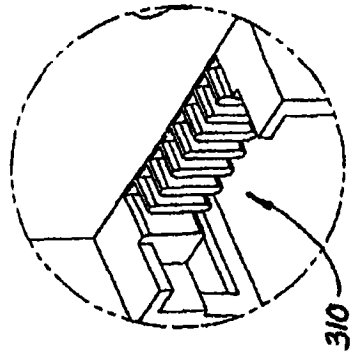


图 38

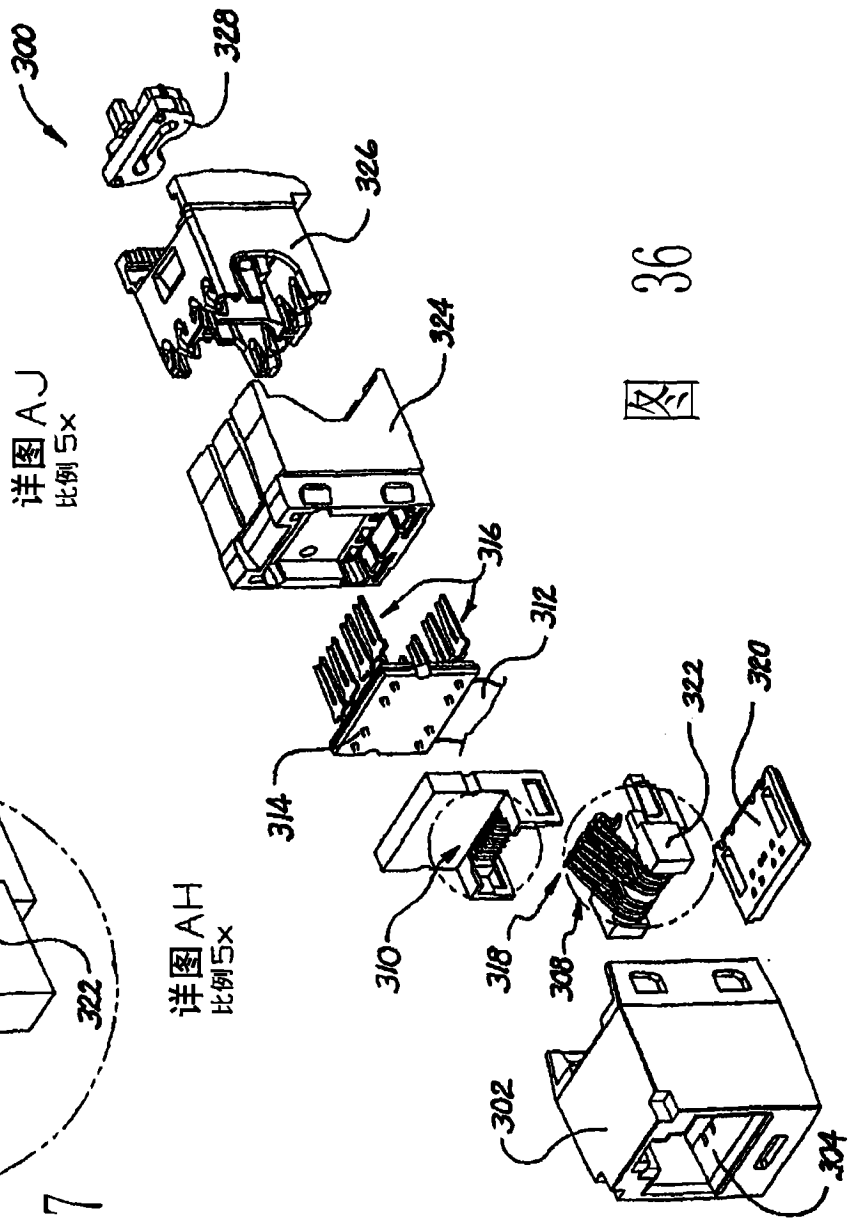


图 36

详图AJ  
比例5x

详图AH  
比例5x

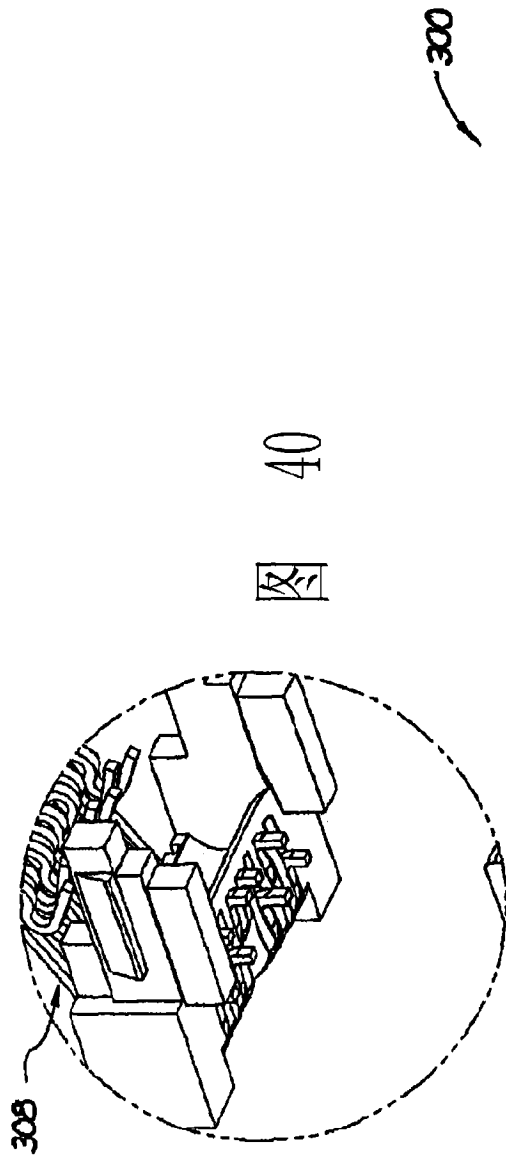
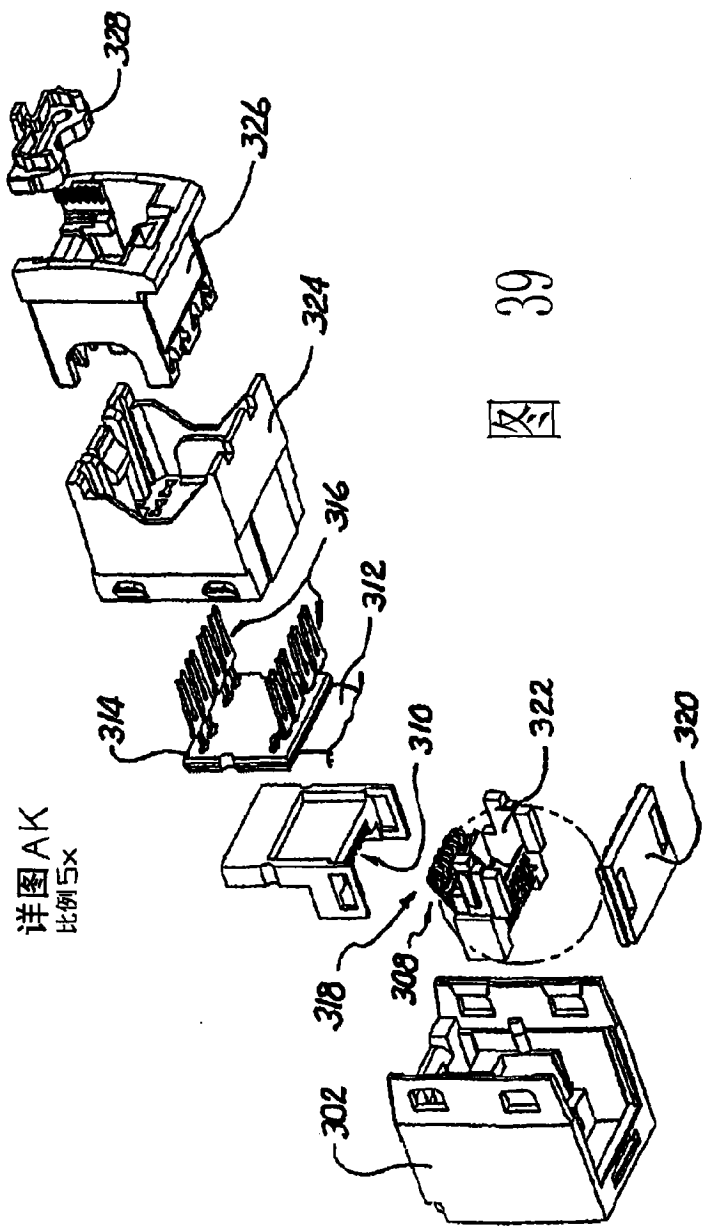


图 40



详图AK  
比例5x

图 39

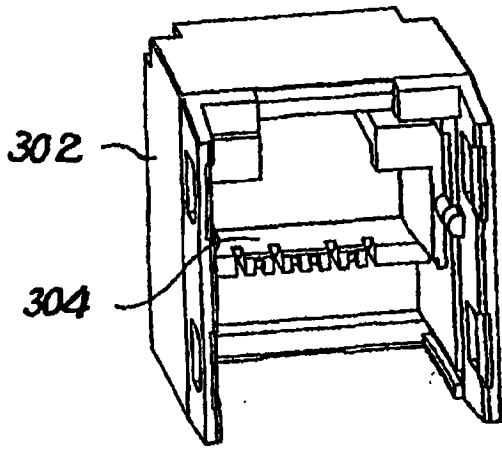


图 41

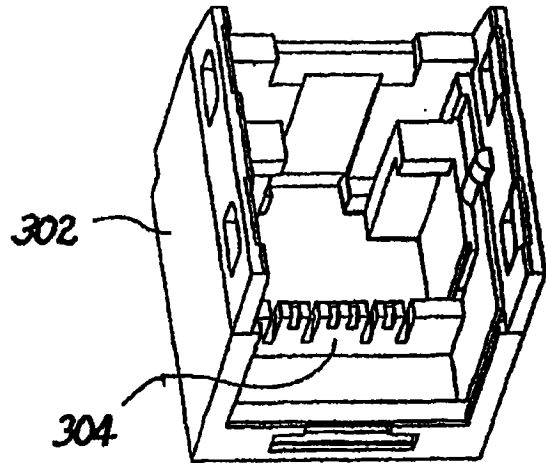


图 42

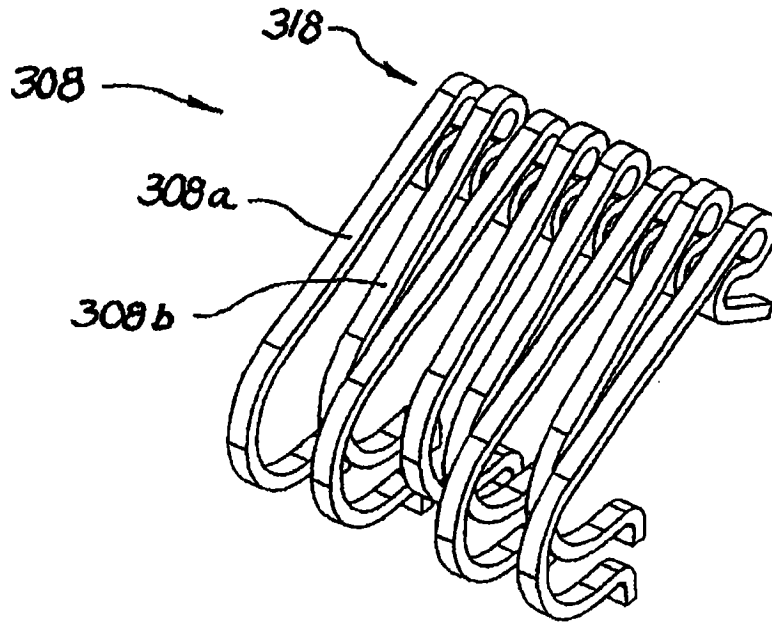


图 43

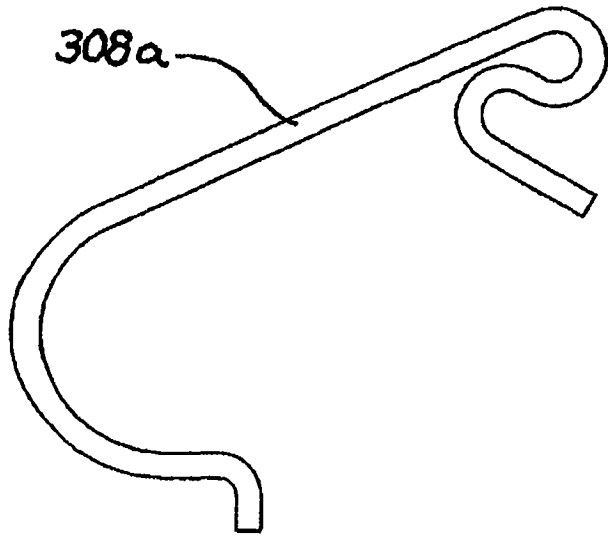


图 44

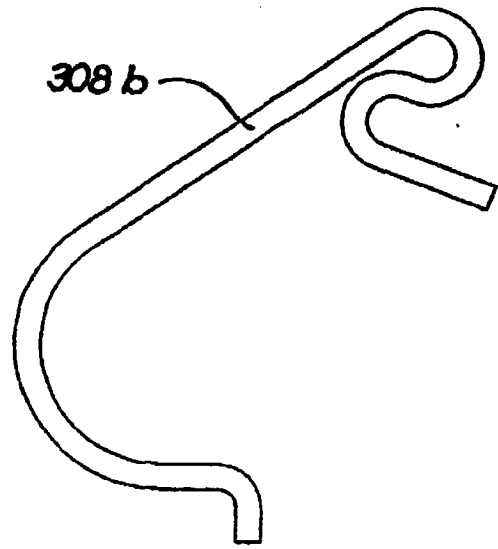


图 45