[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01R 12/22 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580034840.9

[43] 公开日 2007 年 9 月 26 日

[11] 公开号 CN 101044656A

[22] 申请日 2005.9.30
[21] 申请号 200580034840.9
[30] 优先权
[32] 2004.10.13 [33] US [31] 10/965,425
[86] 国际申请 PCT/US2005/035291 2005.9.30
[87] 国际公布 WO2006/044167 英 2006.4.27
[85] 进入国家阶段日期 2007.4.12
[71] 申请人 精密相连公司
地址 美国俄勒冈州
[72] 发明人 D·德莱塞尔特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 原绍辉 杨松龄

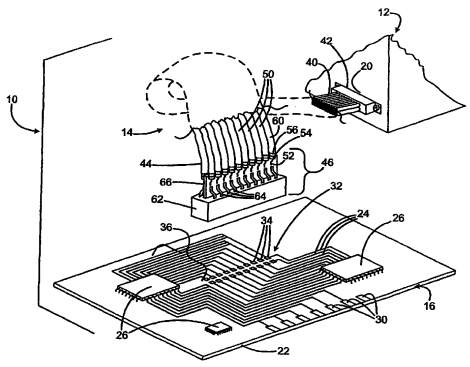
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有柔性触点的线缆端子

[57] 摘要

一种线缆组件连接器，包括具有连接至主体的多个接触元件。 每个接触元件均是形成为关节形状的伸长导体，并且具有从主体伸出的接触端部。 每个接触元件的接触端部均包括具有凸起表面的弯曲部，所述凸起表面朝向远离所述主体的方向，且每个接触端部的自由端均朝向所述主体折回。 所述连接器可包括连接至接触元件的后端部的平面电路元件，并且柔性线缆可连接至连接器。 可在测试印刷电路组件的方法中采用上述连接器，所述印刷电路组件具有位于远离所述印刷电路组件的边缘位置处的暴露触点列阵，所述方法包括：将连接器的接触元件与触点列阵对准，将端子压靠在触点列阵上，并且将信号经由线缆从所述触点列阵传输至连接至柔性线缆的设备。



1. 一种连接器，包括:

主体；以及

连接至所述主体的多个接触元件，每个所述接触元件均是形成为关节形状的伸长导体，并且（ii）具有从所述主体伸出的接触端部，每个接触元件的所述接触端部均包括具有凸起表面的弯曲部，所述凸起表面朝向远离所述主体的方向，且每个接触端部的自由端均朝向所述主体折回。

2. 如权利要求 1 所述的连接器，其中

所述关节形状呈蜿蜒状，包括由大致半圆形元件连接的多个大致平行元件，优选地，其中所述关节形状包括至少四个大致平行部分。

3. 如权利要求 1 所述的连接器，其中

所述主体限定有所述接触端部从其伸出的主表面，优选地，其中每个所述接触端部均为具有相对端部的线圈，每个相对端部均与所述主表面交叉。

4. 如权利要求 1 所述的连接器，其中

每个所述接触元件均包括从所述主体伸出的后端部。

5. 如权利要求 4 所述的连接器，其中

所述接触端部在第一方向上从所述主体伸出，且每个后端部均在相对于所述第一方向的第二方向上从所述主体伸出。

6. 如权利要求 4 所述的连接器，还包括

连接至所述接触元件的所述后端部的平面电路元件，优选地包括连接至所述平面电路元件的线缆。

7. 一种用于探测电路元件的主表面上的触点列阵的线缆组件，所述线缆组件包括:

主体，其具有前表面以及相对后端;

线缆，其从所述主体的后端延伸;

连接至所述主体的接触元件列阵，每个所述接触元件均具有从所述主体的所述前表面伸出的接触端部，每个主体的所述接触端部均包括具有凸起表面的弯曲部，所述凸起表面朝向远离所述主体的方向，且每个接触端部的自由端均朝向所述主体折回。

8. 如权利要求 7 所述的组件，其中

每个所述接触元件均是形成为关节形状的伸长导体。

9. 如权利要求 8 所述的组件，其中

所述关节形状包括由大致半圆形元件连接的多个大致平行元件，优选地，其中所述关节形状包括至少四个大致平行部分。

10. 如权利要求 7 所述的组件，其中

每个所述接触端部均为具有相对端部的线圈，每个相对端部均与所述前表面交叉。

11. 如权利要求 7 所述的组件，包括

连接至所述接触元件的所述后端部的平面电路元件，优选地，其中所述接触元件成对布置，其中每一对的所述后端部均连接至所述电路元件的相对表面。

12. 一种测试印刷电路组件的方法，所述印刷电路组件具有位于远离所述印刷电路组件的边缘位置处的暴露触点列阵，所述方法包括以下步骤:

设置包括具有柔性伸出接触元件列阵的端子的柔性线缆;

将所述端子的所述接触元件与所述触点列阵对准;

将所述端子压靠在所述触点列阵上; 并且

将信号经由所述线缆从所述触点列阵传输至连接至所述柔性线缆的设备。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中

所述触点列阵位于电总线上的中间位置。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其中

抵压所述端子的步骤包括使所述端子中的多个板簧挠曲的步骤。

15. 如权利要求 12 所述的方法，其中

每个所述接触元件均为伸长导体，其具有朝向所述印刷电路列阵延伸的弧形中间部，且其中抵压所述端子的步骤包括使所述触点列阵的各个元件与导体的中间部的相应凸出部分接触的步骤。

16. 如权利要求 12 所述的方法，其中

每个所述接触元件均具有伸长蜿蜒弹性部，其具有多个弧形部，且其中抵压所述端子的步骤包括通过在各个所述弧形部进行折弯来产生所述接触元件的轴向压力的步骤。

具有柔性触点的线缆端子

技术领域

本发明涉及电缆及连接器，具体涉及用于测试印刷电路组件上触点的探测器。

背景技术

在测试电子装置及组件的处理中会采用探测器。上述装置以高频工作，由此需要对信号控制较敏感的设计。类似地，用于测试上述装置的探测器必需能够以高频传送信号以避免劣化待分析的信号。用于测试高频装置的常规探测器采用弹性插针，其具有在壳体内往复运动的伸长针脚。这些插针可在高频有效工作，并可以有限的力提供较长的移距，但其制造成本较高，尤其对需要数个触点的列阵以同时探测多个位置的应用更是如此。

此外，由于会存在于待探测装置的金属表面上的薄层氧化物或其他污染物的原因，很多常规探测器采用不总是正欧姆触点的轴向触点。具有伸长针状插针的探测器特别不适于破坏任何这种膜的任何刮擦或滑动运动，并如果在需要这种运动时会产生探测器或装置的不希望的磨损或损害。

当对安装有电子组件的电路板进行测试时，常规测试在电路板上采用边缘连接器，其是电路板上的导电线路末端处的金属条。但是，这存在很多缺陷，其中边缘连接器会占用较多的板面积，并且会不必要地处于具有中间节点（对测试很重要）的特定相互作用组件之间。

需要高频性能的现有探测器通常被支撑在电路板上，该电路板具有用于处理及测试装置的信号的电子组件。因此，这种探测结构较复杂，且使得难以接近装置的全部部件。此外，这种探测器结构不允许操作者或机器视讯系统容易地识别触点的位置以确保对准，因此需要更昂贵的自动对准系统。

发明内容

本发明通过设置包括具有数个接触元件（其连接至主体）的主体的线缆组件连接器而克服了现有技术的缺点。每个接触元件均是形成为关节形状的伸长导体，并且具有从主体伸出的接触端部。每个接触

元件的接触端部均包括具有凸起表面的弯曲部，所述凸起表面朝向远离所述主体的方向，且每个接触端部的自由端均朝向所述主体折回。所述连接器可包括连接至接触元件的后端部的平面电路元件，并且柔性线缆可连接至连接器。可在测试印刷电路组件的方法中采用上述连接器，所述印刷电路组件具有位于远离所述印刷电路组件的边缘位置处的暴露触点列阵，所述方法包括：将连接器的接触元件与触点列阵对准，将端子压靠在触点列阵上，并且将信号经由线缆从所述触点列阵传输至连接至柔性线缆的设备。

附图说明

图 1 是根据本发明的优选实施例的线缆组件及相关装置的立体图。

图 2 是图 1 的线缆端子的放大剖面侧视图。

图 3 是根据本发明的另一实施例的基于印刷电路的探测器的立体图。

图 4A 是根据图 1 的实施例的触点的平面图。

图 4B 是根据图 1 的实施例的触点的侧视图。

具体实施方式

图 1 示出了电子探测及测试系统 10，其包括电子测试设备或计算机 12、连接至上述设备并从其延伸的线缆组件 14、以及诸如印刷电路组件 16 的待测试装置。上述设备 12 是常规高速数字示波器、逻辑分析器、或者其他用于测试高速数字或模拟电路的这种装置，并具有连接器端口 20，该端口具有连接至内部电路（其对信号进行分析）的多个触点，由此可在设备显示器上观察到。

待测试装置可以是任何电子装置。在示出的实施例中，该装置是印刷有导电线路 24 图案的印刷电路板 22，其上安装有诸如集成电路的数个电子组件 26。组件电连接至电路板上的导电垫列阵，并经由电路板上的线路（并未全部示出）互连。电路板可具有诸如边缘连接器条 30 的接口连接，其连接至电路，并当电路板最终被安装在电子组件（电路板是其组件）中时为连接而暴露。

待测试装置包括中总线垫列阵(mid-bus pad array)32。该列阵是多个暴露导电垫 34，每个导电垫 34 都仅连接至总线 36 上的一条电路，其提供至少两个组件或连接器之间的连接。在另一实施例中上，

该列阵可被布置在一个或更多组件与边缘连接器或其他连接器之间的电路上。在任何情况下，该列阵被布置远离电路板的边缘，使得不能接近适用于接触边缘触点的连接器。通过探测中总线位置，探测器可访问不会到达外部连接器的线路，由此可以分析组件之间线路上的信号以判定性能、误差、或其他特性。如下所述，该列阵可以是能够与测试探测器兼容的任何结构，但在优选实施例中是呈双列直插结构的垫排对，其中排之间间隔 1.3mm（0.050 英寸），且垫以 2.5mm（0.100 英寸）的中心至中心间距对准。尽管在其他实施例中可采用一排至三排或更多排的任意排数，但在优选实施例中垫是 27 个排成两排的垫。

线缆组件 14 具有第一端 40，其具有与设备的连接器端口 20 可移除地匹配的第一连接器 42。线缆组件具有相对自由端 44，其具有将在以下详述的端子组件 46。线缆具有布置成扁平带的电线带 50，其中电线紧密布置由此电线彼此相邻。在优选实施例中，对于待处理的两排测试垫，线缆具有两根扁平带，每一排一根扁平带。

每根电线均是具有被绝缘层 54 包围的中心导体 52 的同轴电线。箔或缠绕线索导电屏蔽 56 包围绝缘层，且隔绝套 60 包围上述屏蔽。在优选实施例中，中心导体是 34 号规格，其中绝缘层具有 0.61mm（0.024 英寸）的厚度。屏蔽层及隔绝套使得各个电线具有 1.0mm（0.041 英寸）的总直径。在其他实施例中，在考虑连接器触点间隙的机械极限的情况下，可以调整电线的直径以提供希望的性能。

端子组件 46 包括塑料壳体或块 62、固定在壳体内并部分地从壳体伸出的一组弹性接触元件 64、以及电连接至接触元件并连接至电线端部的印刷电路元件 66。

参考图 2，块 62 是具有前表面 70、后表面 72、主伸长侧面 74，76、以及端面的矩形体（如图 1 所示）。块界定了数条从前面延伸至后面的通道 80，每条通道 80 都用于每个导电元件。通道排从前面 70 至后面 72 在一个方向上被（在块的长度上从一端至一端延伸的）中间隔膜 82 彼此隔离，且通道排平行于主侧壁 74 及 76 等距取向。在同一排中的通道被分隔壁 84 与相邻通道分隔。因此，由中间隔膜、侧壁 74 或 76、以及分隔壁 84 对（除了由块的端壁界定的末端通道之外）界定各个通道。在靠近后面的各个通道内，屏蔽 86 从中间隔膜 83 横向伸出，横跨在分隔壁之间，仅留出小缝隙 90，在该缝隙处屏蔽的

鼻端接近侧壁 74 或 76 的内表面。

弹性接触元件 64 容纳在块的各个通道 80 内。各个弹性接触元件均是恒定宽度的伸长的扁平条，形成为具有一系列折弯及曲线的关节式形状，每个都绕平行于条的平面的轴线形成。因此，当形成为所示形状时，条的各个主边缘占据各个平面。弹性接触元件具有从块 62 的后面大致垂直伸出的后端部 92、关节式中间部 94、以及弧形接触部 96。后部具有中间地面对的后接触表面 100。中间部是蜿蜒状，具有数个半圆发卡弯，其中笔直部分连接折弯部。笔直部分大致平行于前表面，该前表面处于端子运动的轴向方向以与触点列阵发生接触。

弹性接触元件包括第一长度受限笔直部分 102、在中央方向上凹入并连接至第一部分的第一折弯部 104、连接至第一折弯部的第二笔直部分 106、以及连接至第二部分的第二横向凹入折弯部 110。所述蜿蜒形状以部分 112、折弯部 114、部分 116、折弯部 120、部分 122、折弯部 124、部分 126、折弯部 130、以及部分 132 连续。折弯部 134 连接至部分 132，并拱起约 120 度，由此连接部分 136 在穿过由块的表面 70 界定的平面的倾斜方向上延伸。弓形接触部 140 朝向块后弯，凸起远离块，其中凸起接触表面 142 具有与块表面 70 平行的切曲面部。笔直端部分 144 向后轴向延伸通过表面 70 的平面，并部分进入通道 80。因此，仅弓形接触部的中间部分从块突出，由此不存在会绊住待测试装置的超过块的表面的暴露端。

弹性接触元件通过被紧密容纳在部分 102 与 106 之间的板 86 固定在块的各个通道内，其中板的鼻部被折弯部 104 紧密地包围。弹性接触元件在施加至接触表面 142 的轴向压力下通过使折弯部及笔直部分挠曲而工作，其中弹性力不会在接触部分整体位移至完全压缩位置（其处于表面 70 的平面处）的情况下过度地增大。折弯部 110、114、120、124、126 及 134 在力的作用下可自由挠曲，其中相同数量的各个方向的折弯部产生力的平衡，由此弹性接触元件类似于盘簧以大致轴向运动响应作用在接触表面 142 上的轴向力。

在挠曲期间，接触部上的点的运动并非完全笔直，而是由于相邻折弯部 134 的几何结构的原因而略微呈弓形。由此产生对触点在其所推压的垫上的轻微刮擦。但是，上述刮擦因数个交替致动折弯部的平衡几何结构而极为有限，由此刮擦非常轻微，由此避免了针磨损或损

坏。类似地，如上所述，因为接触表面是光滑的弓形凸面，且弹性接触元件的自由端也凹入，故磨损也极为有限。

在优选实施例中，弹性接触元件由 BeCu 材料制成，其具有 0.13mm（0.005 英寸）的厚度、0.38mm（0.015 英寸）的条宽度、以及 5.6mm（0.220 英寸）的条长度。可改变这些参数以提供所需性能特性。

如果以适当的间距布置触点，则可以改变反应电阻抗。通过改变反应阻抗，对于单端阻抗结构可以使触点之间的耦合最小化。通过改变反应阻抗，对于差分阻抗结构可以使触点之间的耦合最大化。

印刷电路元件 66 是双面电路板，在两侧具有信号触点 146 的列阵，列阵触点彼此电隔离，并且其间隔与弹性接触元件触点的间隔相同。各个信号触点 146 均为伸长条，垂直于电路板的前边缘 150 的长轴取向，该前边缘抵靠块的后表面 72。伸长的接地触点 150 沿后边缘 152 的整个长度位于电路板的两侧上。各个同轴线缆 50 通过焊接电地并机械地连接至垫。各个中央导体 52 均焊接至各个触点 146，并各个屏蔽连接至触点 150。弹性接触元件的后部 92 的表面 100 同样地焊接至触点 146 的前部。

系统通过将端子的接触元件与装置上的触点列阵对准，将端子压在触点列阵上，并将信号经由线缆从触点列阵经由柔性线缆传递至设备来工作以测试装置。触点列阵位于电总线的中间位置以提供对线路的访问（否则装置连接器则不能接近），且在推压端子的过程中，端子中的板簧被挠曲。通过弹性接触元件的凸出部进行接触，由此提供较宽的接触面积而不存在损坏装置镀层的危险。

图 3 示出了另一种探测器结构，其中待测试装置 22 由另一种探测器组件 200 探测。探测器组件包括印刷电路板 202，其具有暴露导电垫 204 的列阵。垫连接至电路（电路经由线缆或其他导体与测试设备连接），并位于电路板的自由边缘 206。

板簧触点 210 焊接至各个垫。各个触点由具有 0.13mm（0.005 英寸）厚度的 BeCu 材料片形成。触点如下所述弯曲，其中全部曲线都大致围绕垂直于触点的长度的轴。如图 4A 及 4B 所示，触点具有重叠垫的扁平基部 212、关节式中间部 214、以及弯曲端部 216。如图 4B 所示，触点呈关节状。中间部包括邻近基部 212 的向上弯曲部 220。弯曲部向上弯曲通过约 60 度的弧形，到达平坦部上方约 0.51mm（0.020

英寸）。中间部然后在相反方向急剧折弯，并连接至相对于基部略微向上倾斜 10 度的笔直部 222。在笔直部的一端，端部弯曲通过 90 度的弧形 224，其半径约为 0.25mm（0.010 英寸）。端子端部 226 从弧形的端部笔直延伸，并向上且略微向后朝向基部以 80 度的角度指向基部。

就上述第一实施例而言，关节状中间部允许相应于轴向力而挠曲。弯曲端部（其端部远离被接触的表面向后延伸）防止损害摩擦，并使得通过接触极轻微地刮擦被接触表面而不会被暴露角部或边缘刮伤。

虽然在以上讨论了优选及替代实施例，但本发明并不意在被限制。

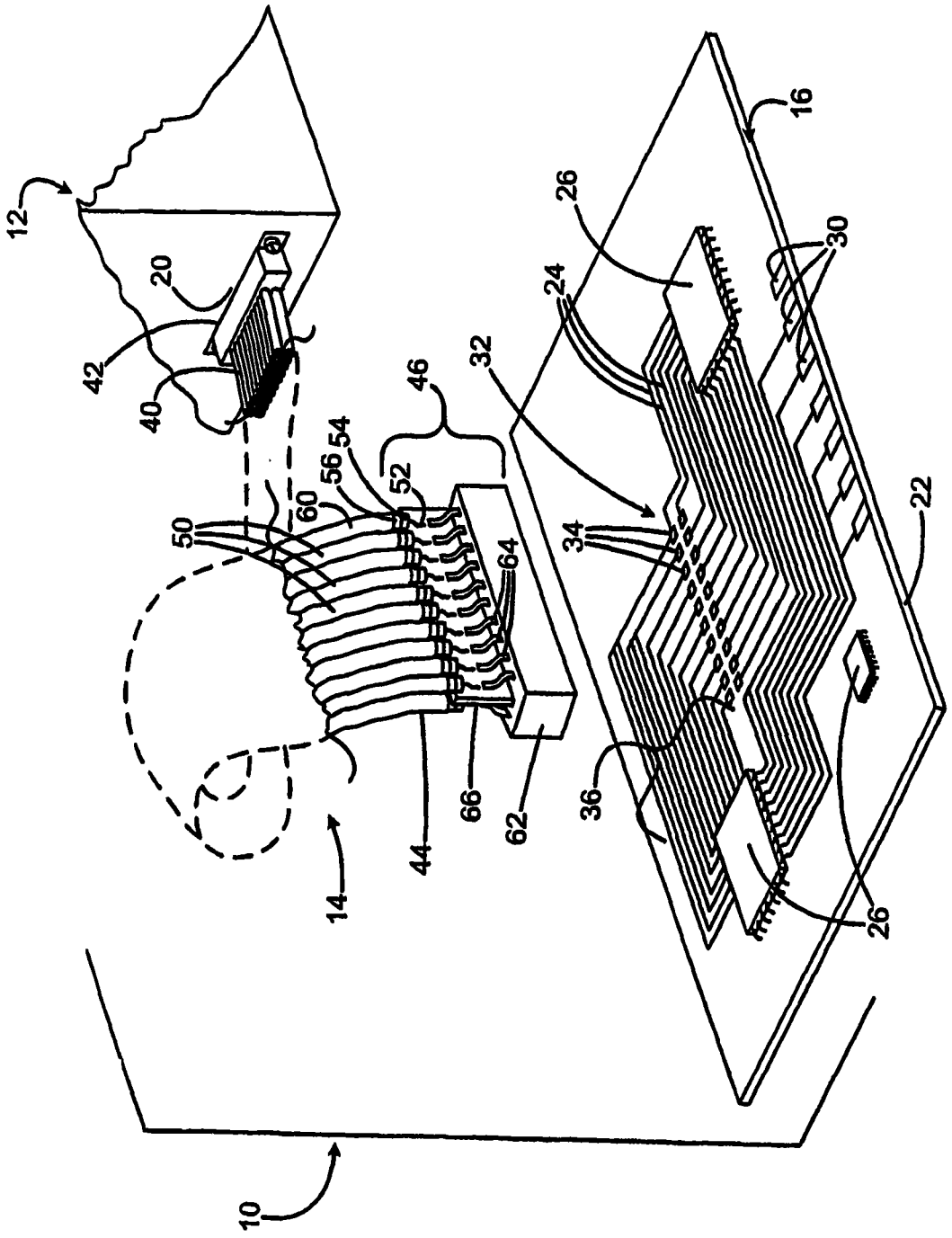

12
20
42
40
46
32
16
26
30
24
54
56
52
60
50
64
34
22
36
66
62
44
14
26
10

图 1

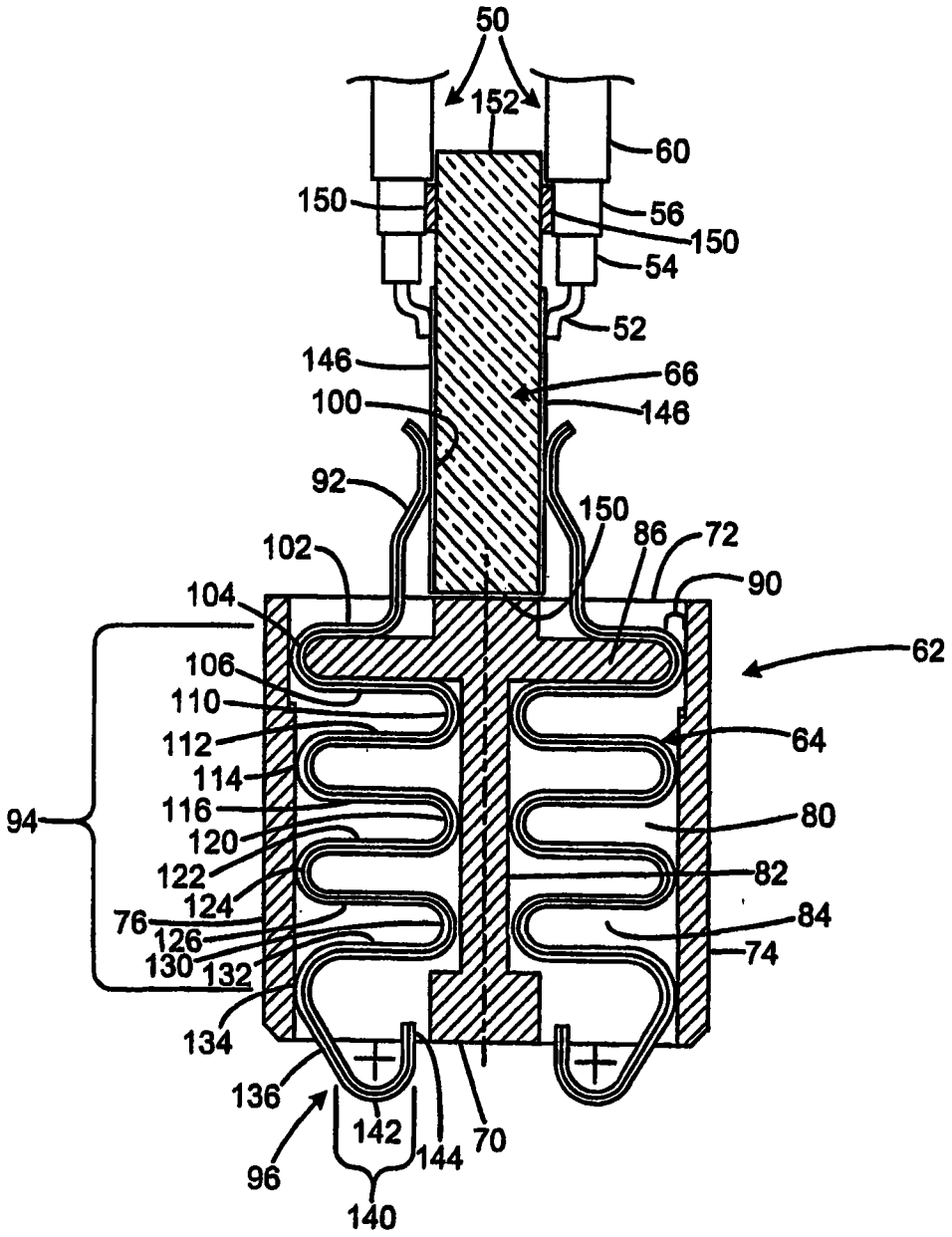

50
152
60
150
56
150
54
52
146
66
100
146
92
150
86
72
102
90
104
62
106
110
64
112
114
94
116
80
120
122
82
124
76
84
126
74
130
132
134
136
142
144
70
96
140

图 2

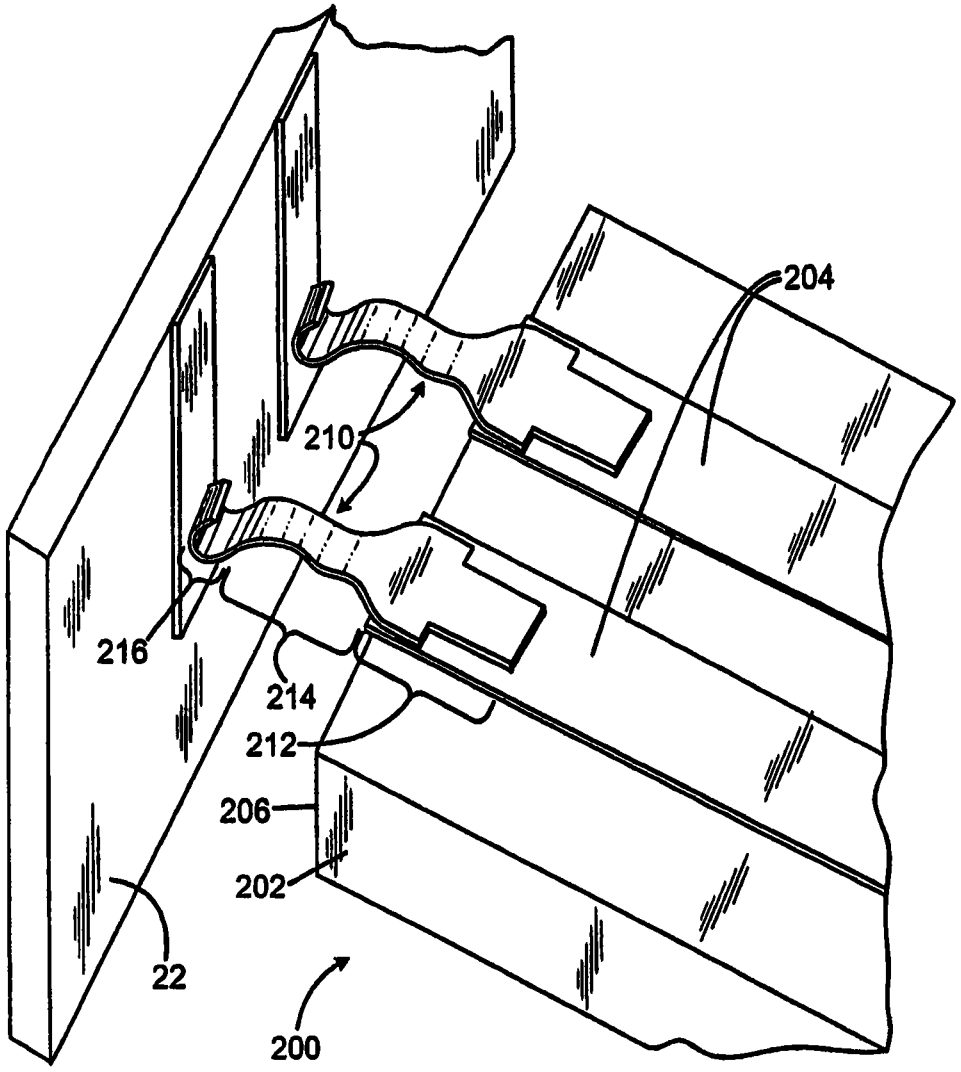

204
210
216
214
212
206
202
22
200

图 3

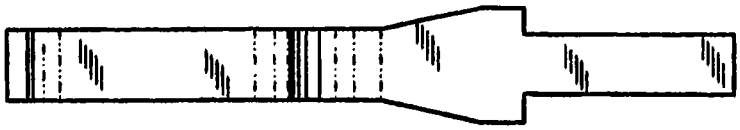


图 4A

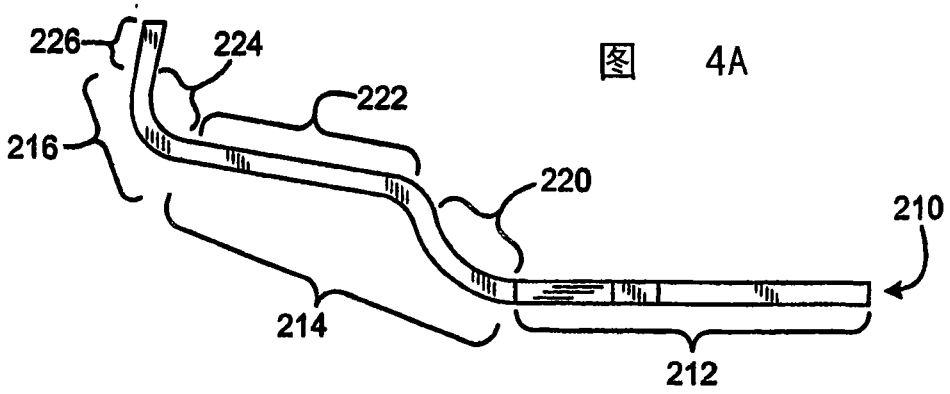

226
224
222
216
220
210
214
212

图 4B