



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99812956.9

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1125517C

[22] 申请日 1999. 10. 29 [21] 申请号 99812956. 9

[30] 优先权

[32] 1998. 11. 4 [33] GB [31] 9824165. 6

[86] 国际申请 PCT/GB99/03596 1999. 10. 29

[87] 国际公布 WO00/26999 英 2000. 5. 11

[85] 进入国家阶段日期 2001. 4. 30

[71] 专利权人 ITT 制造企业公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 哈里·福布斯 戴维·拉尔夫·宾尼

威廉·道格拉斯·迈肯奇

审查员 张志杰

[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

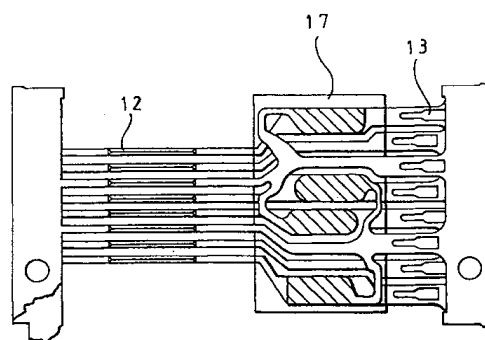
代理人 冯 谱

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称 电气接插件

[57] 摘要

一种电气接插件带有在输入终端(18)与输出终端(13)之间延伸的四个触点(2、3、4、5)。为了减小在触点对之间的交扰,排列触点的不同特别分配信号载波对(4与5、3与6)的相互最远终端(3与5、4与6),以在其之间提供耦合,感应与不同分配信号载波对的相互最近终端(3与4、5与6)之间感应的交扰相反的交扰。延伸相互最远触点的路径长度,以加强在相互相反交扰之间的相位相反关系,由此减小整体交扰。



1.一种包括在输入与输出终端(12、13)之间延伸的至少四个触点(3、4、5、6)的电气接插件，其中排列所述触点(4与5、3与6)的不同特别分配信号载波对的相互最远触点(3与5、4与6)，以在其之间提供耦合，感应出与不同分配信号载波对的相互最近触点(3与4、5与6)之间感应的交扰相反的交扰，其特征在于延伸四个触点的两个外部触点(3、6)的路径长度，以具有适于优化在相互最远触点(3与5、4与6)与相互最近触点(3与4、5与6)之间的相互相反电感与电容交扰之间的一种相位相反关系的长度和宽度，由此减小整体交扰。

2.根据权利要求1所述的电气接插件，其特征在于触点(3、4、5、6)横过接插件隔开，把触点(3、6)相互最远的那些分配为一个信号载波对。

3.根据权利要求2所述的电气接插件，其特征在于两个辅助信号载波触点对(1与2、7与8)布置成所述四个触点(3、4、5、6)每侧一对，并且所述四个触点的外部触点(3、6)每个划分成在输入与输出终端(12、13)之间形成两个单独路径，这些路径排列成至少部分沿其导电路径分别重叠第一和第五触点(1、5)及第四和第八触点(4、8)，以在其之间提供电容性和电感性耦合。

4.根据权利要求3所述的电气接插件，其特征在于延伸每个划分的外部触点(3、6)的两个单独路径的路径长度，以加强在相互相反交扰之间的相位相反关系，由此减小整个交扰。

5.根据权利要求1至4任一项所述的电气接插件，其特征在于所述外部触点的路径长度通过在它们本身上环回外部触点而延伸。

6.一种包括在输入与输出终端(12、13)之间延伸的至少四个触点(3、4、5、6)的电气接插件，其中排列所述触点(4与5、3与6)的不同特别分配信号载波对的相互最远触点(3与5、4与6)，以在其之间提供耦合，感应出与不同分配信号载波对的相互最近触点(3与4、5与6)之间感应的交扰相反的交扰，其特征在于通过在它们本身上环回而

延伸所述四个触点的两个外部触点(3、6)的路径长度,从而通过增强在相互相反交扰之间的相位相反关系减小交扰。

7.根据权利要求6所述的电气接插件,其特征在于所述相互最远触点(3与5、4与6)的每一个之一(3、6)提供有一个横向延伸部分,该横向延伸部分重叠另一个分配信号载波对的另一个合作触点(5、4),以在其之间提供重叠和电容性耦合。

8.根据权利要求7所述的电气接插件,其特征在于另一个所述最远触点(5、4)具有其中横向延伸部分(16C、16B)重叠的较大表面面积的一部分(15C、15B),由此增大其之间的电容性耦合。

9.根据权利要求8或9所述的电气接插件,其特征在于触点(3、4、5、6)横过接插件隔开,把触点(3、6)相互最远的那些分配为一个信号载波对,并且横向延伸部分(16C、16B)向内延伸。

10.根据权利要求9所述的电气接插件,其特征在于两个辅助信号载波触点对(1与2、7与8)布置成所述四个触点(3、4、5、6)每侧一对,并且所述四个触点的外部触点(3、6)排列成重叠最近辅助对的最远触点(1、8),以在其之间提供耦合,感应出与在该辅助对(1与2、7与8)的外部触点(3、6)与最近终端(2、7)之间感应的交扰相反的交扰。

11.根据权利要求6所述的电气接插件,其特征在于在形成在重叠触点之间的介电物的绝缘隔离物(17)的每侧上布置一些触点(1-8)。

12.根据权利要求11所述的电气接插件,其特征在于绝缘隔离物(17)是一层聚酰亚胺膜。

13.根据权利要求11或12所述的电气接插件,其特征在于触点形成由一块导电材料板冲压的多个引线框(10、11)的部分,该引线框安装在绝缘隔离物(17)的相反侧上。

14.根据权利要求13所述的电气接插件,其特征在于触点的一端是叉形的,形成一个绝缘位移接插件(22)。

15.根据权利要求14所述的电气接插件,其特征在于触点每一个的另一端是一个细长尾部(12)。

16.根据权利要求15所述的电气接插件,其特征在于使引线框

(11、12)安装在其上的绝缘隔离物(17)封装在塑料材料(20)中，触点端部从其延伸。

17.根据权利要求 16 所述的电气接插件，其特征在于限定绝缘位移接插件(22)的端部基本上以直角向上弯曲，并且尾部(12)向封装(20)的下面和后面弯曲。

18.根据权利要求 17 所述的电气接插件，其特征在于塑料材料的封装形成一个矩形块(20)，各个槽(21)基本上与绝缘位移接插件(22)一致相互平行地延伸，以便接收要终止的导线的端部。

19.根据权利要求 18 所述的电气接插件，其特征在于提供一个绝缘外壳(24)，该外壳成形为通过携带尾部(12)的端部的可滑动插入接收矩形块(20)，该外壳带有类似于尾部(12)隔开的槽(26)，其中尾部(12)从块(20)伸出，以便当插入块的尾端时每个在其中接收尾部，并且在插入期间和之后引导和分离尾部，尾部保持在倾斜位置，就象在用来接收一个配对接插件的外壳相对侧处的小孔中的触点那样。

20.根据权利要求 19 所述的电气接插件，其特征在于提供一个矩形绝缘应变释放元件(23)，类似于矩形块(20)，并且使槽(24A)与之相似，用来接收和支撑绝缘位移接插件端部(22)及有效地形成块的连续，从而它与块(20)可滑入外壳(24)中。

21.根据权利要求 19 或 20 所述的电气接插件，其特征在于外壳(24)和块(20)、或应变释放元件(23)，提供有把块或块及应变释放元件保持在外壳中的合作锁定部分(27、28)。

22.根据权利要求 19 或 20 所述的电气接插件，其特征在于外壳(24)在顶部打开并且提供有一个盖(29)，盖(29)可封闭到外壳上并且具有构造(32)，构造(32)当绝缘导线放在块、或块及应变释放元件(23)中的槽(21)中时啮合绝缘导线，并且强迫导线每根进入绝缘位移接插件。

23.根据权利要求 22 所述的电气接插件，其特征在于盖(29)铰链安装(30)在外壳(24)上。

24.根据权利要求 23 所述的电气接插件，其特征在于提供一个外罩(33)，外壳(24)是一个进入外罩(33)中的强制配合件，其中外壳的插

入有效地闭合盖(29),并且使其上的构造(32)啮合绝缘导线,和强迫它们每个进入绝缘位移接插件(22)之一。

25.根据权利要求 24 所述的电气接插件,其特征在于外罩(33)由一种金属形成。

电气接插件

本发明涉及一种其中减小在两对或多对信号载波触点之间的交扰的电气接插件。

在设计成用来互连多对导体的接插件中有一个问题，其中每对要求携带单独的信号，因为由于静电(电容性)或磁(感应)耦合有信号交叉耦合的危险。这种交叉耦合称作交扰，并且随增大信号的频率而恶化。交扰起因于在一对最近线之间的电容性和电感性耦合，这支配来自一个平衡双导线系统的另一对最远线的相反相位和抵消效应。这有效地导致在每对每根线与另一个对的诸线之间的微分电容。该问题有时通过布线习惯恶化，例如在用于一个八触点进线接插件的 EIA/TIA 568B14 布线实践中，触点 1 和 2 形成黄色对，触点 3 和 6 形成绿色对，触点 4 和 5 形成兰色对，及触点 7 和 8 形成棕色对。将认识到，在这样一种配置中，交扰是在兰色与绿色对之间的主要问题，因为每对的每根线保持与基本对的一根线相邻，并且在它们之间有静电和电磁耦合。在较小程度上，在绿色与黄色和棕色之间都有耦合，因为每对的每根线保持与另一个对的一根线相邻。

一直试图减小在电气接插件的相邻线中的交扰影响。例如，在 ITT Industries Limited European Patent number (ITT 工业有限欧洲专利号)073199 中，公开了一种有四个触点延伸在输入终端与输出终端之间的电气接插件。为了减小在触点对之间的交扰，提供有触点不同特别分配信号载波对的相互最远终端的重叠，以在其之间提供电容性耦合，感应与相互最近终端之间感应的交扰相反的交扰。尽管在该专利说明书中描述的构造提供可靠和较容易制造的交扰补偿，但已经发现，在交扰抵消方面的改进是可能的。本发明寻求提供一种具有改进交扰抵消的接插件。

根据本发明，提供一种包括在输入与输出终端之间延伸的至

少四个触点的电气接插件，其中排列所述触点不同特别分配信号载波对的相互最远触点，以在其之间提供耦合，感应与不同特别分配信号载波对的相互最近终端之间感应的交扰相反交扰，其中延伸相互最远触点的路径长度，以加强在相互相反交扰之间的相位相反关系，由此减小整体交扰。

所述最远触点每一个之一可以提供有一个横向延伸部分，该横向延伸部分重叠另一个对的另一个合作触点，以在其之间提供重叠和电容性耦合。另一个所述最远触点可能具有其中横向延伸部分重叠的较大表面面积的一部分，由此增大其之间的电容性耦合。以这种方式，减小在合作触点与另一个对触点每一个之间的微分电容。触点可以横过接插件隔开，把触点相互最远的那些分配为一个信号载波对，并且横向延伸部分向内延伸。

在本发明的另外一个实施例中，两个辅助信号载波触点对布置成所述四个触点每侧一对，并且所述四个触点的外部触点排列成重叠最近辅助对的最远触点，以在其之间提供耦合，感应与在该辅助对的最近终端的外部触点之间感应的交扰相反交扰。

在本发明的改进中，最远触点布置成至少部分沿其导电路径彼此重叠，以在其之间提供电容性和电感性耦合。触点可以横过接插件隔开，触点相互最远的那些分配为一个信号载波对。该排列可以是这样的，从而两个辅助信号载波触点对布置成所述四个触点每侧一对，并且所述四个触点的外部触点每个划分成在输入与输出终端之间形成两个单独路径，这两个路径布置成至少部分沿其导电路径重叠，第一与第五触点和第四与第八触点分别在其之间提供电容性和电感性耦合。每个划分外部触点的两个单独路径的路径长度可以延伸，以加强在相互相反交扰之间的相位相反关系，由此减小整个交扰。

触点可以提供成一些在一个绝缘隔离物，该隔离物在重叠触点之间形成一种电介质。该隔离物可以是一层聚酰亚胺膜。

为了可以更容易地理解本发明及其各种其他最佳特征，现在参

照附图仅通过例子描述其实施例，在附图中，

图 1 是示意图，表明在一种八触点接插件中发生的主要交扰问题，

图 2 是用来提供按照本发明建造的一种接插件的六个终端的一个引线框的平面图，

图 3 是用来提供按照本发明建造的一种接插件的两个辅助终端的一个第二引线框的平面图。

图 4 是平面图，表示一个绝缘介电膜每侧安装一个的图 3 和 4 的引线框的排列，

图 5 是触点的平面图，表示要求的修改，

图 6 是图 5 的触点的平面图，表示修改中的一个步骤，

图 7 是图 6 的触点的平面图，表示另一个修改步骤，

图 8 是进一步修改的图 7 的触点的平面图，

图 9 是图 8 中表示的触点的完全修改的平面图，

图 10 表明用于一种八触点接插件的各个触点，

图 11 表示图 10 带有介电隔离物的触点，

图 12 表示图 11 的元件的装配布置，

图 13 是分解视图，表示包括图 4 的构造和采用本发明的特征的完整接插件的元件部分，及

图 14 表示容易装配的图 5 的接插件的元件部分，用于绝缘导线的连接，

图 15 示意表明两根相邻传输线，

图 16 表明在图 15 的传输线之间的交叉耦合的相位关系，

图 17 示意表明图 15 的延伸线，

图 18 表明在图 17 的传输线之间的交叉耦合的相位关系，

图 19 表明在延伸长度的传输线之间的交叉耦合的相位关系，

图 20 表明通过延伸传输线引入的理想化相位抵消，

图 21 表明通过延伸传输线引入的实际相位关系，

图 22 示意表明联接在一个插头和插座接插件中的接插件的各种

部分,

图 23 示意表明交扰的相位平衡,

图 24 表明通过振幅变化的交扰平衡,

图 25 表明通过相位变化的交扰平衡, 及

图 26 示意表明接插件的 IDC 终端。

参照图 1, 表明有一种在打算与 EIA/TIA 568B 布线实践一起使用的八终端入线接插件。如能看到的那样, 线 4 与 5 及 3 和 6 彼此接近, 并且在它们之间通过电磁和静电耦合如由电容器 C_1 和 C_2 模拟的电容性元件感应交扰。为了补偿这种交扰, 在 3 与 5 和 4 与 6 之间能引入补偿交扰, 该补偿交扰与在相邻线之间感应的多余交扰反相。这能通过提供在 3 与 5 及 4 与 6 之间的增大电容性耦合实现, 如以虚线表示和分别标识为 C_1' 和 C_2' 的那样。在由 C_3 和 C_4 表示的相邻终端对的线 2 与 3 和 6 与 7 之间也有交扰, 并且这能通过 1 与 3 和 6 与 7 之间提供增大的电容性耦合类似地补偿, 如以虚线表示和分别标识为 C_3' 和 C_4' 的那样。本发明与在一种带有四个或多个终端的接插件中的这种补偿有关。现在参照图 2, 以平面图表示有通过由金属-例如铍青铜-薄板压制形成以限定编号 1、2、4、5、7、8 的六个终端的一种引线框 10。图 3 表示类似形成以限定两个终端 3 与 6 的另一种引线框 11 的平面图。在两个引线框中, 终端每一个的一个末端都形成一个细长尾部 12, 这些尾部在基本上相互平行的布置中伸展, 并且另一个末端提供有一个细长切口 13, 细长切口 13 当与侧轨 14 分离时限定一种绝缘位移接插件的分叉。在图 2 中将看到, 终端 1、4、5 和 8 分别带有较大宽度和表面面积的部分 15A、15B、15C 和 15D, 这些部分打算分别与提供在终端 3 与 6 上的横向延伸部分 16A、16B 和 16C、16D 合作, 如将从图 3 看到的那样。

现在参照图 4, 以平面图表示有如何由一层绝缘膜 17 隔离的一个叠在另一个上安装两种引线框。在该表示中, 引线框 10 表示在底部上, 并且为了说明容易由一层透明膜与引线框 11 隔离。膜可以是任何适当的介电材料, 例如在商品名称 Kapton 下销售的聚酰亚胺。

膜的厚度可以是 0.003 英寸。如果要实现交扰的有效抵消,精确定义厚度、介电常数及重叠控制是必要的。框由一种粘合剂固定到膜上,例如通过在膜的每一侧提供一个丙烯酸涂层并且通过热粘结把框固定到其上。在图中能看到,其中分别叠置在部分 15A、15B、15C 和 15D 上的横向延伸部分 16A、16B、16C 和 16D 加阴影以有助于辨别。

以上描述的排列主要与在近端交扰(NEXT)的抵消中最有效的电容性抵消有关。为了增强远端交扰(FEXT)抵消,一定程度的电感性抵消是适当的。

这通过对于发送和接收线都排列信号电流以在因此共享类似磁性空间的相邻导线(或触点)中流动而实现。如果一对的导线耦合到通常在接插件中不相邻的另一对的导线中,那么抵消发生。如下描述表示,电容性耦合的相同导线也能电感性耦合。如果因此排列成信号电流流经电容器板,那么电容性和电感性抵消将发生。这按如下实现:

表明在图 5 中的触点是在以前叙述的欧洲专利号 0731995 中采用的具有电容性刺点(spurs) S 和信号电流部分 C 的触点。阴影区域表示一个被包括以使信号电流流经电容器板的接触桥。图 6 表示添加的该桥和必须除去以把所有信号电流排列成流经电容器板(经每块板一半)的加阴影触点的原始电流载波部分 C。图 7 表示这种最终形式。

已经发现便利的是,加长触点的该部分(携带一半电流)并且使其变窄,以优化电容与电感之间的关系。这表示在图 8 中。

配合到触点 IDC 部分中的导线产生交扰,并且通过如图 9 中所示那样借助于折弯触点延长在接插件后端处的电气路径,能实现平衡该交扰的相位以增强交扰抵消。这是用于在欧洲专利号 0731995 中描述的接插件的改进的绿色触点(触点 3 和 6)之一的最终结构。图 9 中所示的触点可以用于触点 3 和 6 的每一个,如图 10 中所示,使一个是另一个的颠倒样式。图 10 进一步表示与上述欧洲专利的结构类似的 6 个其他触点 1、2、4、5、7 和 8,其中触点 1、4、5 和 8 与

触点 3 和 6 一致地变得更窄。在该排列中, 如图 11 中所示, 有由两块介电材料板 D 分离的三层触点。聚酰亚胺薄膜是用于介电的一种适当材料。装配的元件表示在图 12 中。

在两个触点 3 和 6 的每个分裂半中有电流的平衡。

分裂触点每半的长度和宽度最好是不同的, 以实现在电感性 with 电容性抵消之间的最佳平衡。

折弯能够实现相位抵消而没有任何必要延长接插件。在接插件后端处穿过 IDC 突出的导线, 由于用来安装接插件的装配工具, 具有受控长度, 并且能够实现上述的可重复相位平衡。触点 3 和 6 是彼此的相同镜像。

尽管表明在图 9 中的触点 3 提供分裂路径, 并且打算用在一个八触点接插件中, 但触点的一侧可以省去以提供一条单一路径。这样一种构造对于一个四触点接插件或对于与一个多触点接插件中的一组四触点的使用可能是便利的。由本发明提供的相位相反增强能力将仍然形成, 并且按照本发明提供一种接插件。

上述两种不同构造使其引线框粘结到绝缘膜上, 并且然后封装在一种塑料材料中, 该塑料材料如能从图 13 看到的那样, 其中它由号码 20 标识, 具有基本上提供有八个平行细长槽 21 的矩形块状形式, 细长槽 21 在一端处是封闭的, 并且用来接收一根连接电缆的绝缘导线。在封装之后, 切去引线框的导轨以释放尾部 12 和打开切口 13 的端部以限定一个绝缘位移分叉 22。分叉端如图中所示那样以直角向上弯曲, 并且尾部向下和向后弯曲, 从而相对于块 20 的底部向下倾斜。从图 2 中的切口 13 将能看到, 它们相对终端的纵向放置, 从而通过在与引线框的导轨分离期间适当的切开, 它们限定以不同距离伸出的分叉, 从而当弯曲时, 在不同高度处有分叉行, 以利于绝缘导线的附着, 如下文将描述的那样。

现在参照图 13 的分解视图, 现在将描述各种辅助元件和其互连。提供一个形状类似于矩形块的应变释放元件 23, 并且元件 23 带有与槽 21 相似的槽 24A, 用来接收和支撑绝缘位移接插件分叉 22

和绝缘导线。如能看到的那样，当绝缘位移叉形件定位在其槽中时，应变释放元件有效地形成分叉的连续。

一个模压塑料外壳 24 使顶部在一侧提供有一个凹口 25，凹口 25 成形为允许块 20 和应变释放元件 23 的可滑动插入。在凹口的底部，提供有沿凹口从插入端延伸并且类似于尾部 12 的间隔隔开的八个平行槽 26，其中尾部 12 从块 20 露出。槽延伸通到外壳底部中的凹口，凹口在外壳的另一侧带有一个用来接收一个合作接插件的入口。当把块 20 的尾端插入到凹口 25 中时，槽 26 用来每个接收一个尾部 12，并且在插入期间和其之后引导和分离尾部，从而尾部保持在倾斜位置，就象在用于与一个配对接插件合作的外壳底部中的凹口中的触点。凹口 25 的相对壁和应力释放元件每个提供有相互啮合的锁定元件，这些锁定元件在描述的实施例中在凹口 25 和凹口 28 的相对壁上包括向内变细的凸块 27，凸块的端部在进入凹口 25 的插入完成时通过扣压动作啮合到应变释放元件中。代之以在应变释放元件 23 上提供合作锁定元件 28，它们可以提供在块 20 的诸侧上。

外壳 24 也提供有一个向上延伸的盖 29，盖 29 在其模压期间形成，并且通过一根铰链线 30 与外壳顶部链接，及通过在盖闭合之前断开的的一个侧连接部分 31 固定在打开位置。盖提供有八个细长凸块 32，凸块 32 与槽 21、24A 对准，并且当放在槽中时用来迫使绝缘导线进入绝缘位移接插件分叉 22，并且当盖象闭合盖那样完全闭合时用来夹紧绝缘导线。

也提供一个由金属或塑料形成且成形为允许外壳 24 的铰链端的整齐插入的外罩 33。该罩有效地使导线在插入到外壳 24 中之后在放置在块 20 的槽 21 和应变释放元件中的槽 24A 中之后，通过仅把外壳 24 推入罩中，连接到绝缘位移接插件上，把外壳 24 推入罩中迫使盖闭合，并且使凸块 32 强迫绝缘导线进入分叉 22，分叉 22 实现对导线的绝缘位移和连接，并且也使导线的绝缘物强迫进入应变释放元件的槽 24A 以有助于导线的保持。罩起用于接插件的电气屏蔽物的作用，并且该屏蔽由一个金属缆端屏蔽物 34 和固定夹片 35 进一

步加强。

装配准备接收绝缘导线的接插件元件表示在图 14 中。

内体模压与表明的可以有如下不同之处：可以提供一根与导线垂直的杆，该杆把导线推入 IDC 槽中。

已经发现，如果尽可能靠近尾部 12 提供重叠横向延伸部分 16A-16D 和较宽部分 15A-15D (图 2、3 和 4)，则能实现对交扰的最好补偿。

尽管描述的实施例采用四对导线，但将理解，本发明对于包括诸如 3 与 6、4 与 5 之类的两对或多对、其中需要减小交扰的任何接插件是有效的，并且能用在具有大量对的接插件中。

在这方面，交扰在触点成对的任何配置中可能都是问题。为了简单起见，考虑触点顺序编号 1 至 4 的一个四触点进线接插件，那么对作为最坏情形能指示为 1 与 4、2 与 3 (类似于上述实施例中的 3 与 6、4 与 5)，但能指示为 1 与 2、3 与 4 或 1 与 3、2 与 4。在每种情况下，相对于不同对有彼此靠近的导线，并且能实现按照本发明技术的交扰减小或抵消。这样的配置认为落在本发明的范围内。

本发明的原理可应用于具有大量触点的接插件，并且将会理解，在每对触点之间和所有其他对触点之间有交扰的可能性，本发明的原理能应用在每对和其他对的任何一对或多对触点之间。

尽管描述的实施例采用安装到一层介电膜上的引线框，但要理解，能采用可选择的构造，例如触点可以通过刻蚀形成在一块印刷电路板的相对侧，或者通过例如丝网印刷一个金属图案能把触点印刷到介电膜或板上。这样的配置认为落在本发明的范围内。

为了弄清图 11 和 12 的实施例的操作，如下解释可能是有益的

图 15 表示实际彼此靠近隔开的两根很短的平行双导线传输线 40、41。在线之间产生交扰。我们将看到近端交扰(NEXT)。产生的交扰与紧密靠近延伸部分成正比。当在点 42 即在传输线的紧密靠近平行延伸开始处测量时，在传输信号 TX 与 NEXT 之间存在 90°相位移动。线的相对端部耦合不会产生交扰的绞合对。

为了简单起见, 我们假定线的长度足够短, 从而不引起随后的相位考虑, 并且相位关系表明在图 16 中。如果 Tx 线 40A、41A 的另一片添加到线 40 和 41 的每根的端部(具有相同的长度), 如图 17 中表明的那样, 则在第二段 40A、41A 中产生的交扰交将具有与在第一段中产生的相同的振幅。然而, 传播到 Rx 的 Tx 信号由于传播延迟在它在线的第一段处之后, 到达传输线的第二段。这表示相位滞后或延迟。该延迟 Tx 信号将在较低传输线的第二段中引入 Next。该 Next 然后向标签“NEXT”传播, 并且也相位延迟在较低线 41 中的传播延迟。出现的 Next 已经延迟“CABLE”线长度的传播延迟的两倍(一次在这里加上一次返回)。加和在线 40A、40B 第二段中产生的 Next 给出表明在图 18 中的相位关系。(注意为了清楚起见把相位放大)。如果加和线的多个短段, 则每个长度的相位表示表明在图 19 中, 其中进一步远离 Tx 信号的每一段经受较大延迟。注意, 如果加和用于所有段的所有向量(如在实际中的情形那样), 则总和具有用于每段的振幅的基本上 n (段数) 倍的振幅。TOTAL 的相位是用于每段的相位的平均值, 并且基本上是最后段相位的一半。也要注意, 线不是由诸段组成-它是连续的, 段的原理仅用来帮助描述。这能概括叙述为, 产生的交扰经受等于线长度的相位延迟(即 $1/2 \times$ 线耦合部分的两倍长度)。

在实际中, 向量不会位于 90° 轴上, 它在描述的接插件中经受约 10° 的延迟, 并且位于 80° 处。

如果我们现在添加另外长度的传输线以便通过允许相反极性线的耦合实现抵消, 则该添加长度必须具有与第一段相同的长度, 以便保证产生的交扰在振幅上等于在第一长度中产生的振幅。交扰的反相本质抵消来自第一长度的交扰。假定在第一长度中的耦合与第二长度的相同。这种抵消表示在图 20 中。

不幸的是, 图 20 中的理想说明不会形成, 因为第二段线(抵消部分)同样经受传播相位延迟, 并且实际相位关系表示在图 21 中。由于描述的传播延迟, 得到的抵消交扰稍好于 -40 dB。除非消除相位延

迟，否则不能实现 CAT 6 标准性能。

参照图 22 按如下提供相位抵消。区域 A 是插头和对于该插头进行连接的插座触点。该区域产生交扰。区域 B 是插座抵消区域的部分，并且产生需要抵消区域 A 的约两倍抵消。区域 C 也在插座中，并且产生在 A 处那样的交扰。如果匹配在每个区域中的交扰程度(以及正确的相位关系，那么 NEXT 的绝对抵消出现。

图 23 中的向量表示这点：如果得到正确的平衡，那么区域 B 向量在振幅上与 A 和 C 的加和相同，并且对于该加和准确地是 180° ，从而绝对抵消形成。得到的 NEXT 是零。在图 23 中的表明是对称的，但这不必是该情形。通过改变振幅和相位，能得到相同的最终结果，如表明在图 24 和 25 中那样。在描述的接插件中，在 IDC 区域中由 IDC 本身和如图 26 中所示穿过它们突出的导线产生交扰(主要是电容性的)。对于实现相位抵消正确程度的这种交扰(在图 23 中的 C 处)，必须加长在区域 B 与 C (图 23)之间的路径以便如图 25 中那样延迟 C 交扰。这通过连回触点实现。

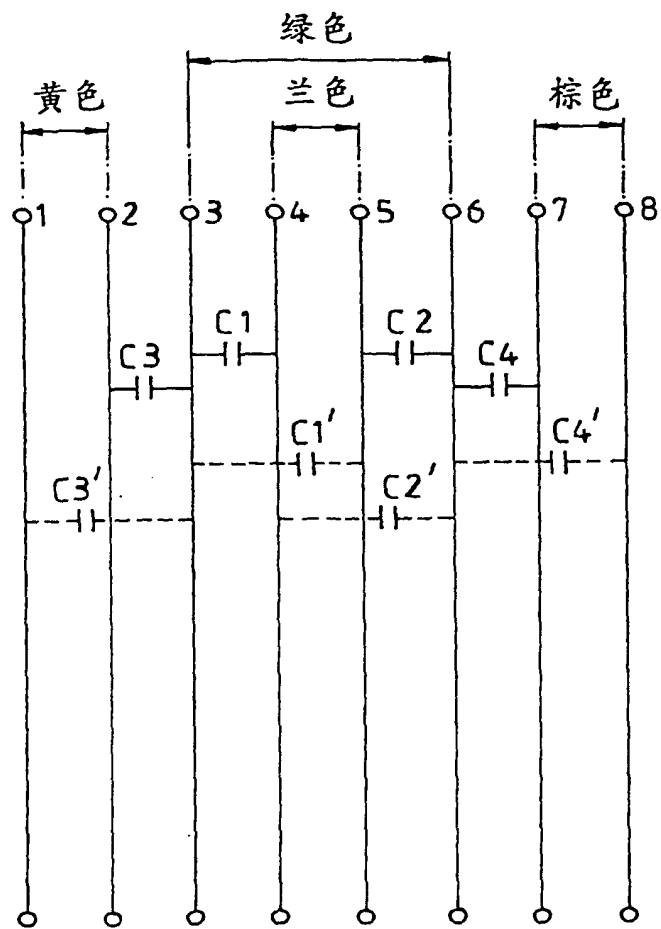


图1

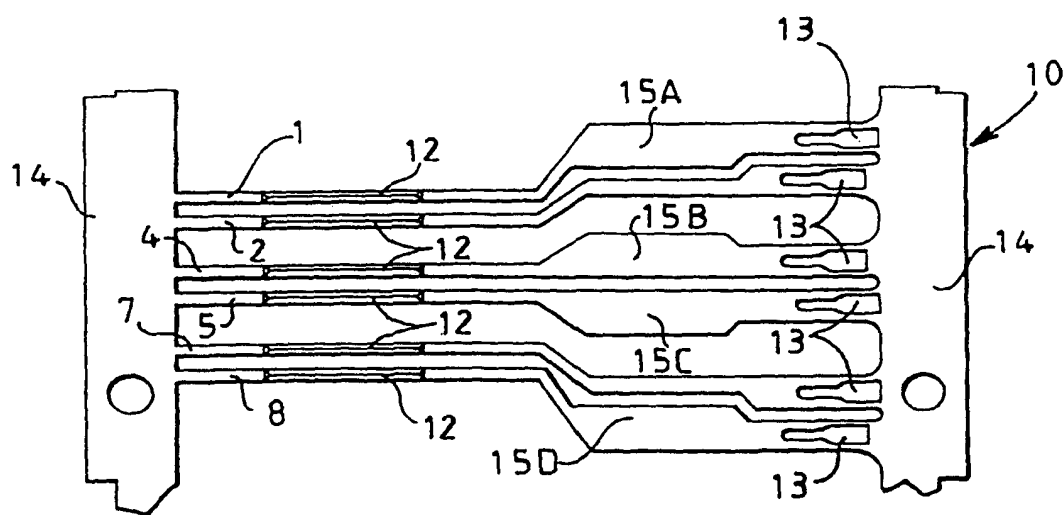


图2

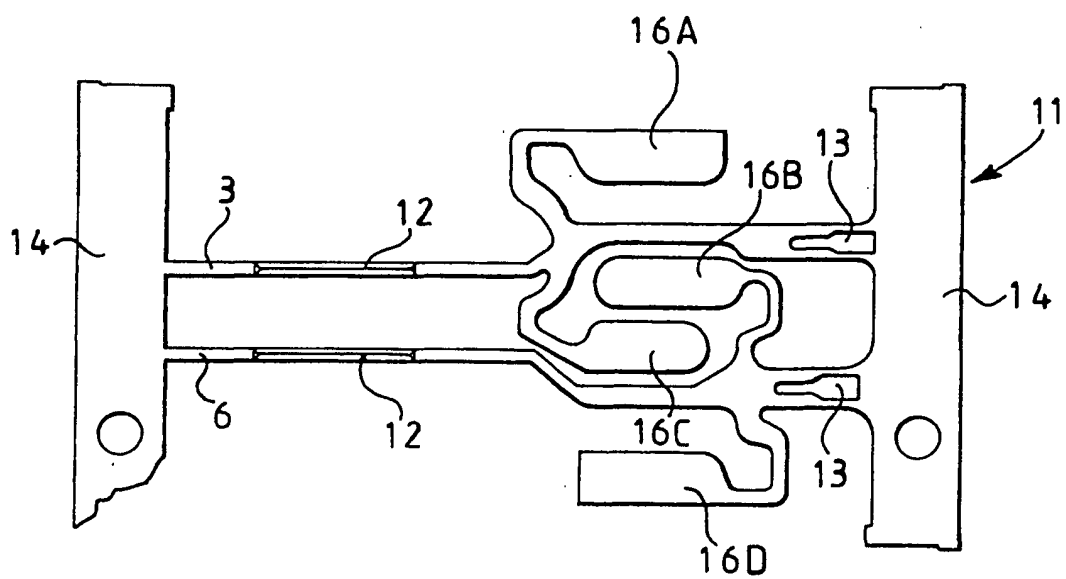


图 3

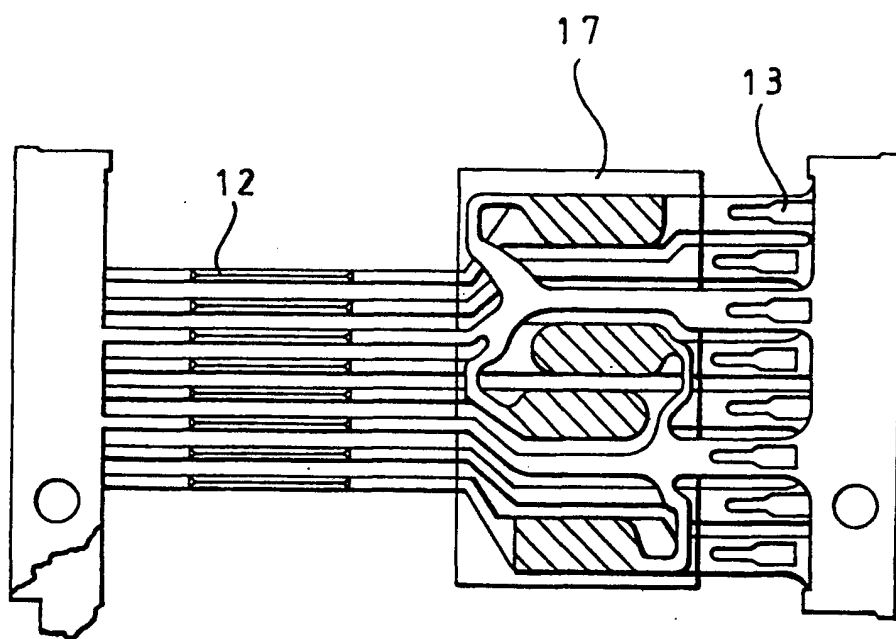


图 4

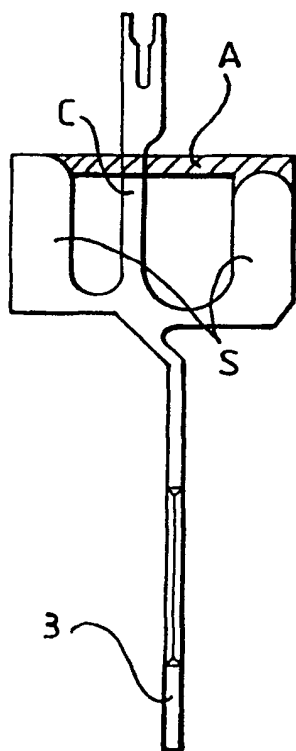


图 5

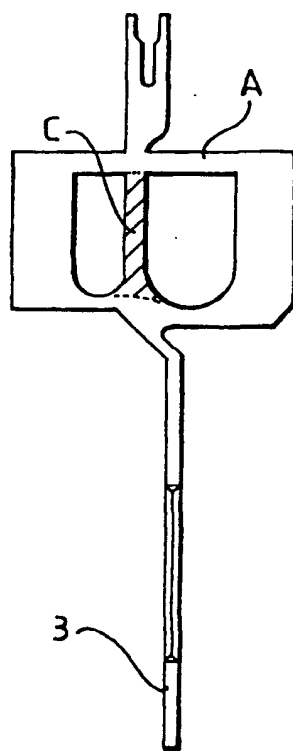


图 6

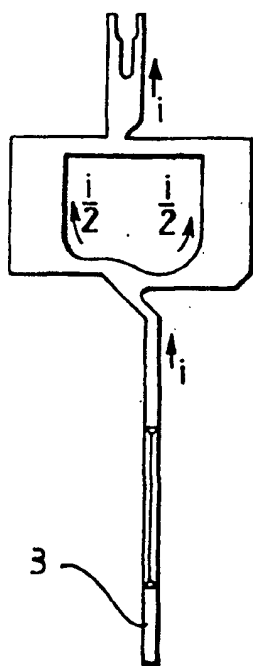


图 7

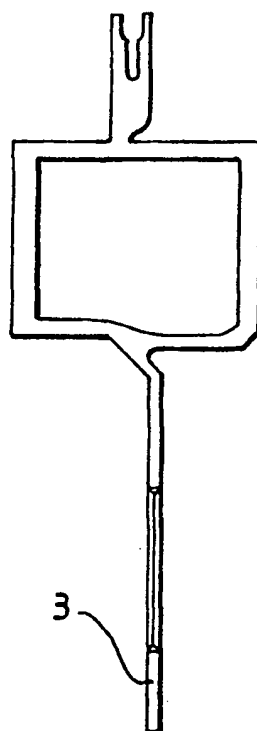


图 8

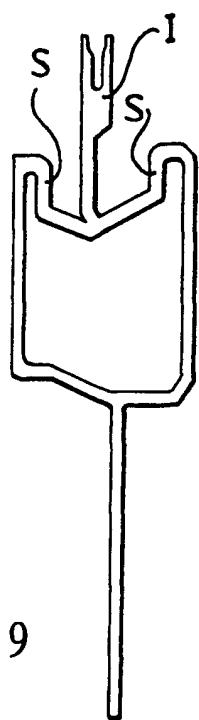


图 9

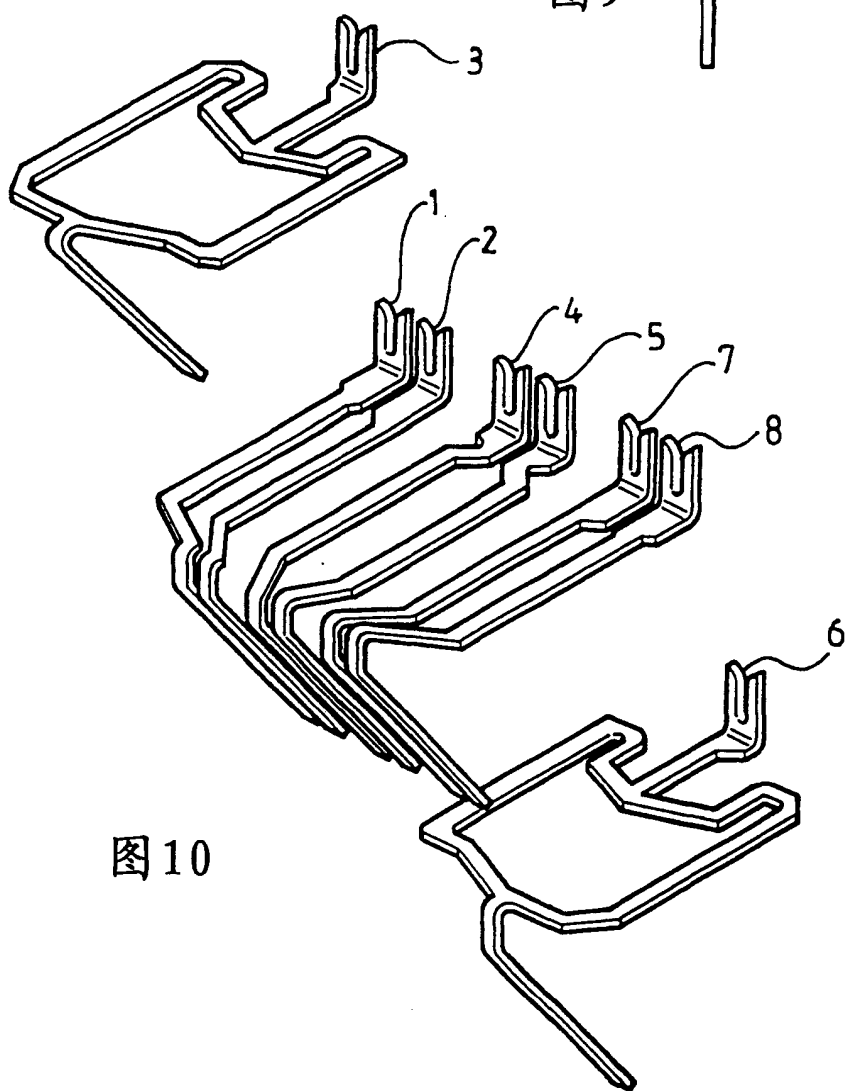


图 10

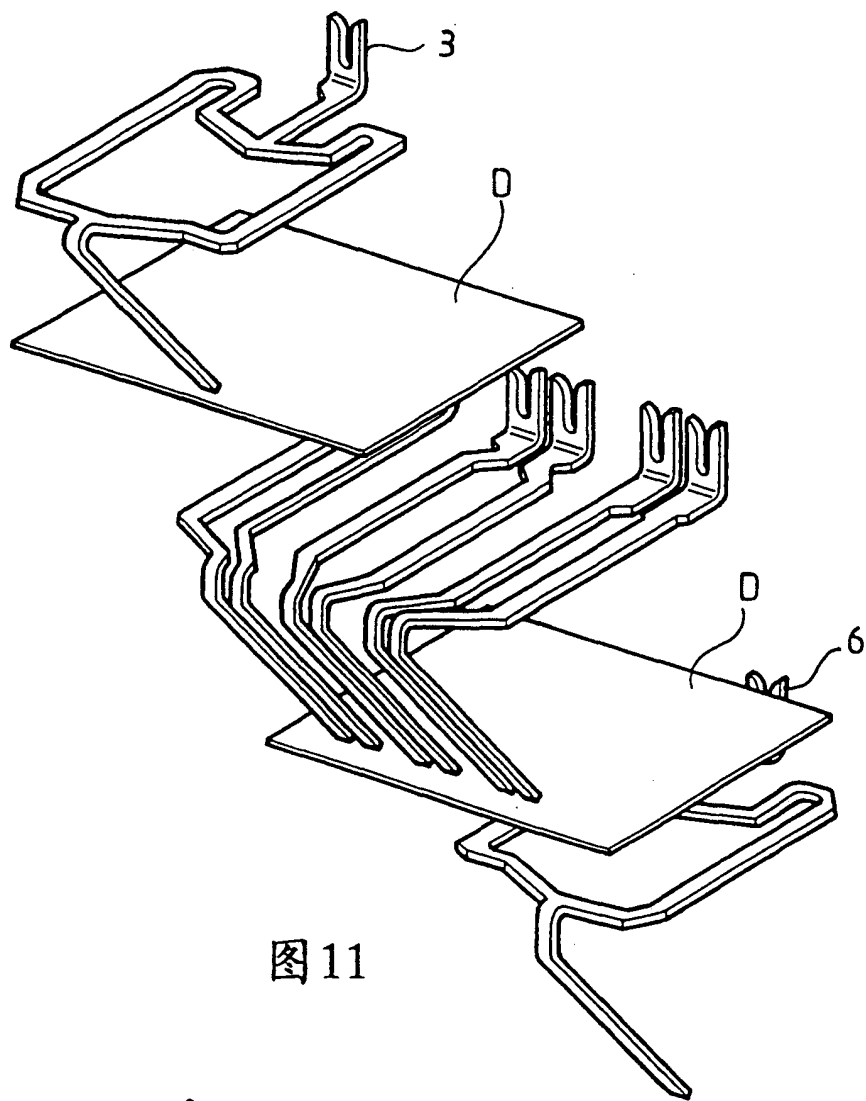


图 11

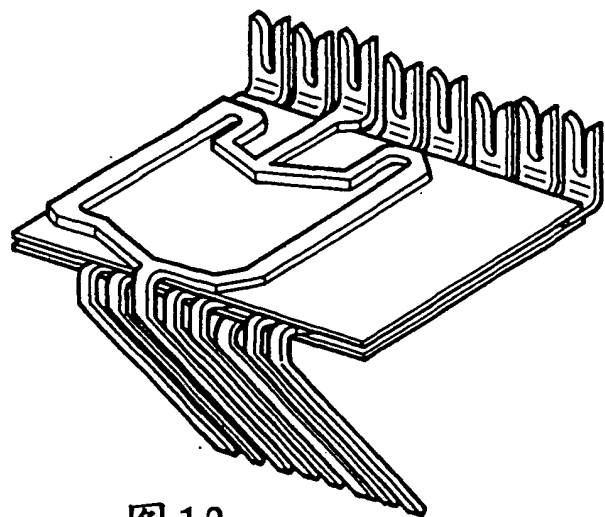


图 12

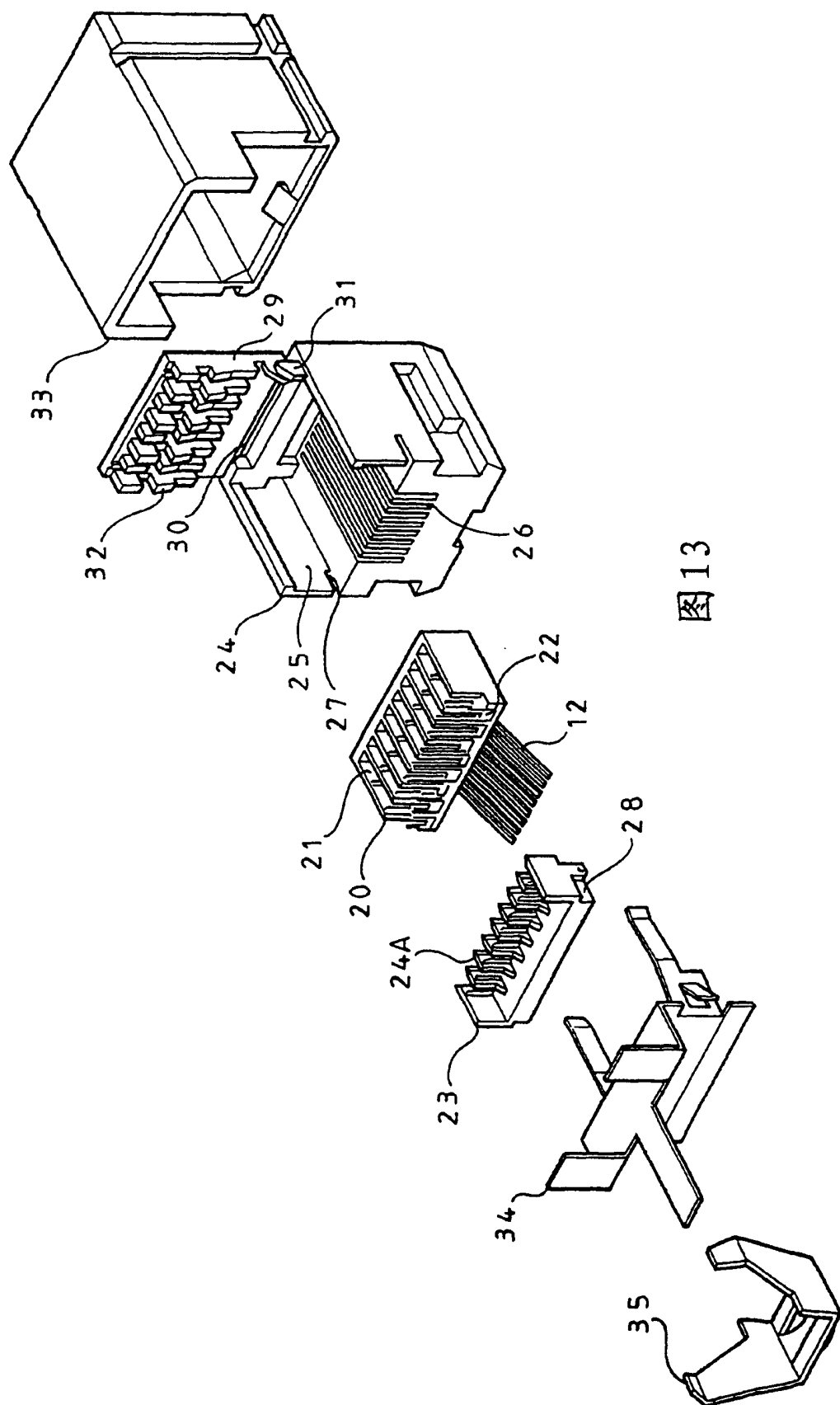


图13

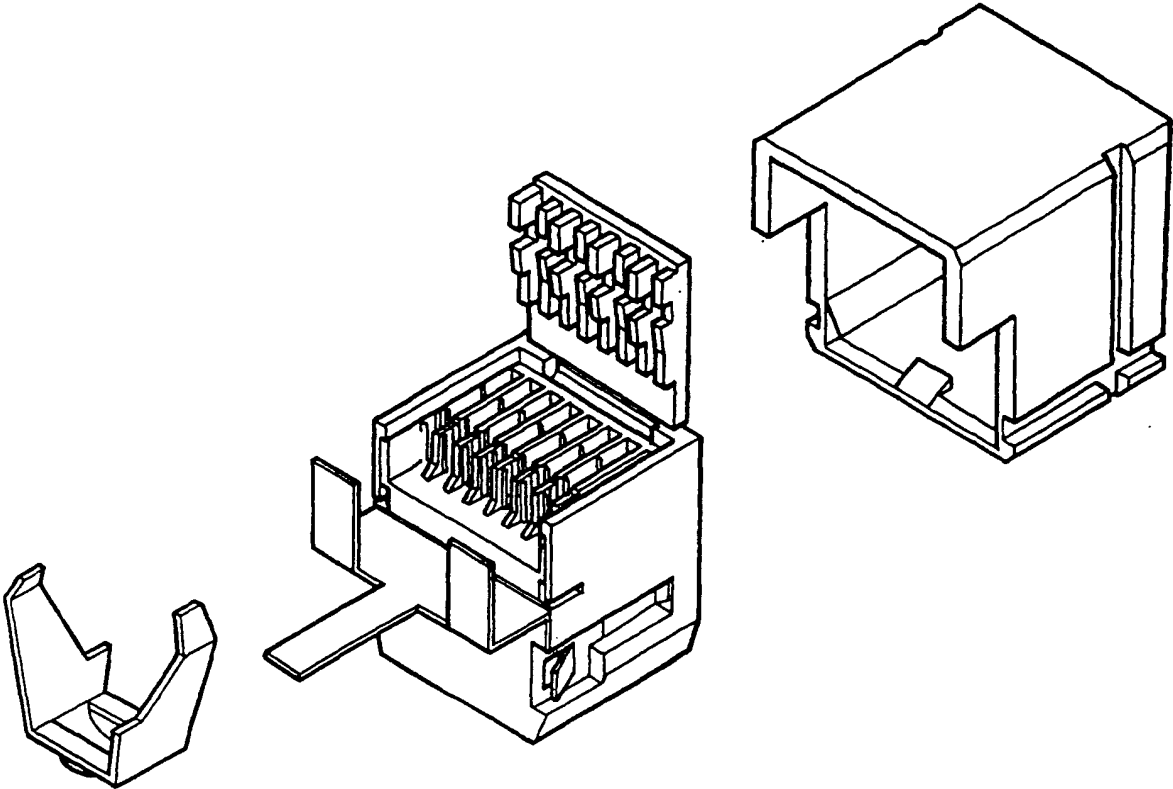


图 14

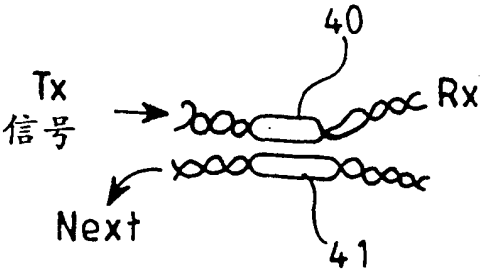


图 15

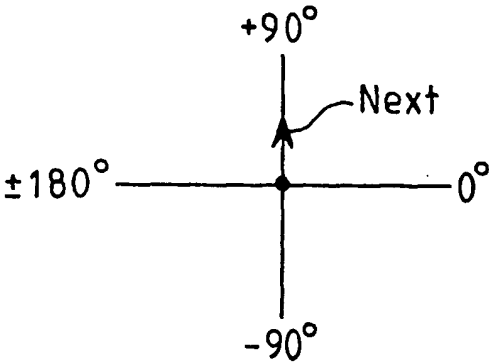


图 16

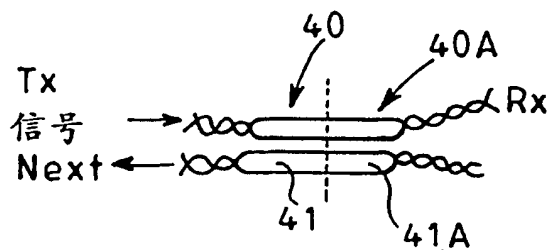


图 17

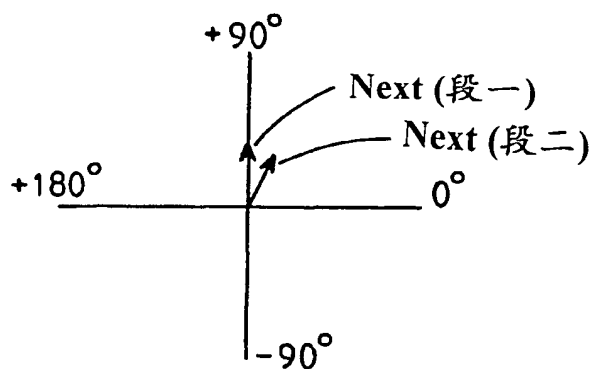


图 18

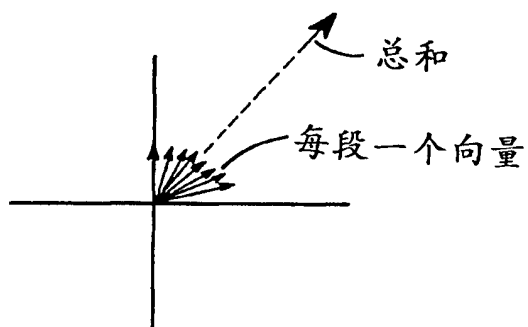


图 19

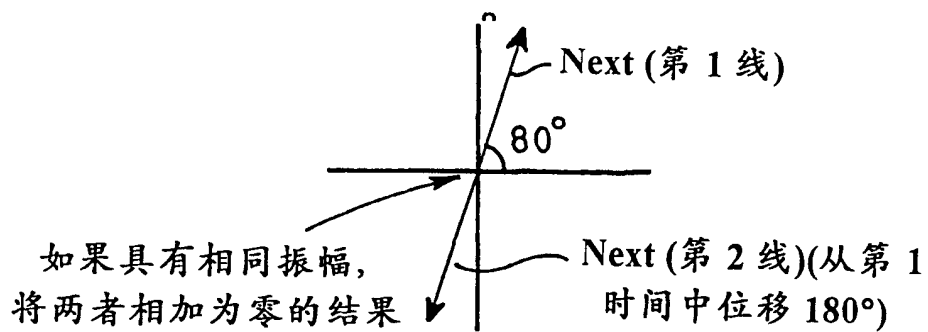


图 20

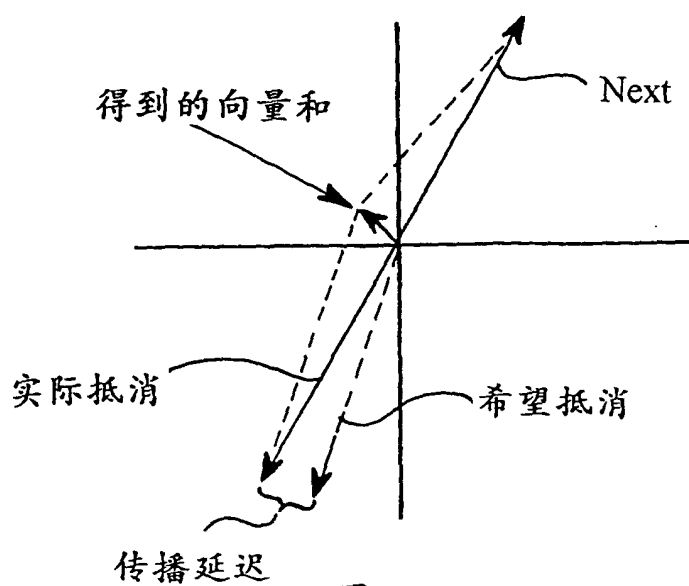


图 21

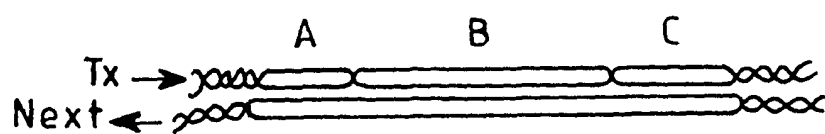


图 22

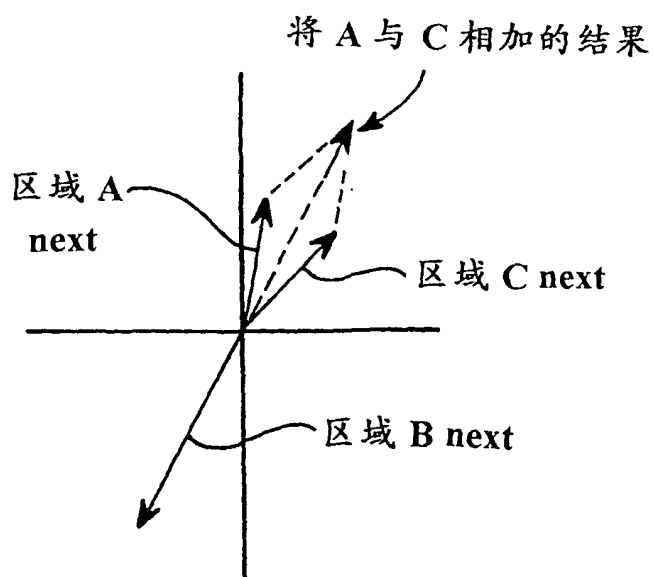


图 23

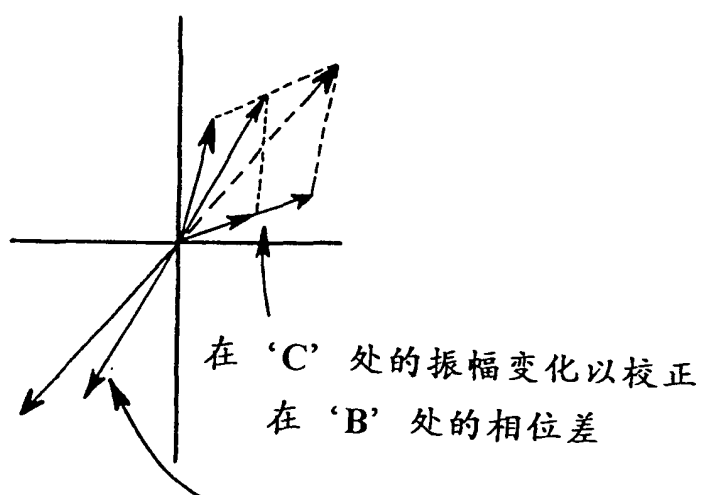


图 24

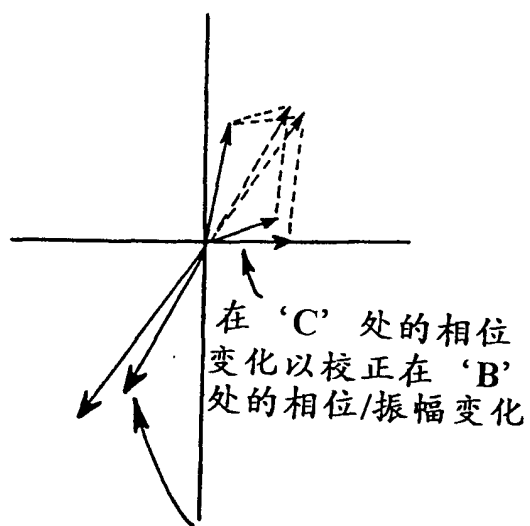


图 25

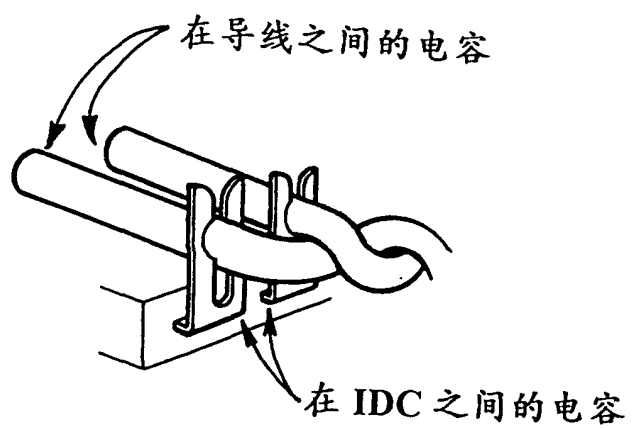


图 26