



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101828308 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 200880112280. 8

(22) 申请日 2008. 10. 07

(30) 优先权数据

60/981, 379 2007. 10. 19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/079108 2008. 10. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02009/055242 EN 2009. 04. 30

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 理查德·J·谢勒

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

H01R 13/646 (2006. 01)

H01R 12/53 (2011. 01)

(56) 对比文件

CN 1950976 A, 2007. 04. 18, 说明书第 3 页第 24 行至第 9 页第 16 行、附图 1-8.

US 2007/0141871 A1, 2007. 06. 21, 说明书第 29 段、附图 1-2.

CN 1726621 A, 2006. 01. 25, 全文.

CN 1950976 A, 2007. 04. 18, 说明书第 3 页第 24 行至第 9 页第 16 行、附图 1-8.

审查员 王水迎

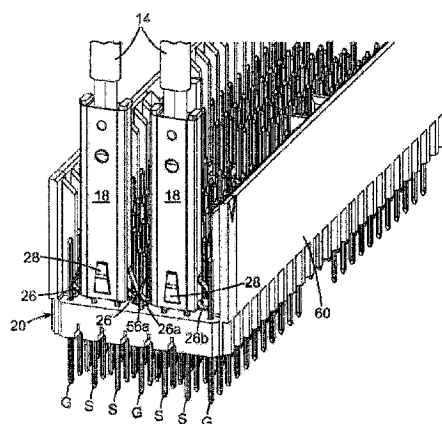
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

电连接器组件

(57) 摘要

本发明提供了一种电连接器组件,其包括接头和多个电缆端子。每个电缆端子包括导电壳体、位于所述壳体内部并与壳体电绝缘的至少一个信号触点和从所述壳体外部延伸出来的至少两个接地触点。电缆端子被构造为与接头配合,以使得当接头和电缆端子处于配合构造时,对于每个电缆端子,所述信号触点与所述多根信号针中的对应的信号针接合,并且所述接地触点与所述多根接地针中的对应的接地针接合。



1. 一种用于传输电信号的电连接器组件,所述组件包括:
接头,所述接头具有多根信号针和多根接地针;和
多个电缆端子,所述多个电缆端子中的每个包括:
导电壳体;
至少一个信号触点,所述至少一个信号触点位于所述壳体的内部并与所述壳体电绝缘;
至少两个接地触点,所述至少两个接地触点从所述壳体的外部延伸;和
从所述电缆端子的至少一部分的壳体延伸的第三接地触点,所述第三接地触点被构造为与相邻布置的电缆端子的壳体电接触;
其中所述电缆端子被构造为与所述接头配合,以使得当所述接头和电缆端子处于配合构造时,对于每个电缆端子,所述至少一个信号触点与所述多根信号针中的对应的信号针接合,并且所述接地触点与所述多根接地针中的对应的接地针接合。
2. 根据权利要求1所述的电连接器组件,其中所述至少一个信号触点和至少两个接地触点线性对齐。
3. 根据权利要求1所述的电连接器组件,其中相邻行的信号针和接地针被布置为形成GSSGSSG次序。
4. 根据权利要求1所述的电连接器组件,其中通过所述端子的前边缘能够触及成对的信号触点,并且其中成对的接地触点从所述壳体的相对侧延伸。
5. 一种用于在印刷电路板与电缆之间传输电信号的电连接器组件,所述组件包括:
印刷电路板,所述印刷电路板具有多条信号线和至少一条地线;
接头主体,所述接头主体安装在所述印刷电路板上,所述接头主体支撑多根信号针和多根接地针,其中所述多根信号针电连接到所述多条信号线,并且其中所述多根接地针电连接到所述至少一条地线;
载体主体,所述载体主体被构造为与所述接头主体配合;
多个电缆端子,所述多个电缆端子被保持在所述载体主体中,所述多个电缆端子的每个包括:位于导电壳体的内部中的一对信号触点;和至少两个接地触点,其中所述接地触点中的至少一个从所述壳体的外部延伸;和
从所述电缆端子的至少一部分的壳体延伸的第三接地触点,所述第三接地触点被构造为与相邻布置的电缆端子的壳体电接触;
其中所述接头主体和所述电缆端子被构造为在所述接头主体和所述载体主体处于配合构造时,所述多个电缆端子中的每一个与成对的信号针和成对的接地针电接触,所述成对的信号针位于所述成对的接地针之间。
6. 根据权利要求1或5所述的电连接器组件,其中所述多根接地针中的至少一根与所述多个电缆端子中的多于一个电缆端子的接地触点接合。
7. 一种用于传输电信号的电连接器组件,所述组件包括:
接头,所述接头具有多行凸触点,每个凸触点包括信号针、接地针和电源针中的一者;
多个电缆端子,所述多个电缆端子的每个包括:
导电壳体;
至少一个内部触点,所述至少一个内部触点位于所述壳体的内部中并与所述壳体电绝

缘,所述内部触点包括信号触点、接地触点和电源触点中的一者 ;和

至少两个外部触点,所述至少两个外部触点从所述壳体的外部延伸,每个所述外部触点包括接地触点和电源触点中的一者 ;和

从所述电缆端子的至少一部分的壳体延伸的第三接地触点,所述第三接地触点被构造为与相邻布置的电缆端子的壳体电接触 ;

其中所述至少一个内部触点和至少两个外部触点线性对齐 ;

其中所述电缆端子被构造为与所述接头配合,以使得当所述接头和所述电缆端子处于配合构造时,对于每个电缆端子,所述至少一个内部触点和接地触点与所述多行凸触点中的对应的凸触点接合。

8. 根据权利要求 7 所述的电连接器组件,其中所述多行凸触点中的至少一个与所述多个电缆端子中的多于一个电缆端子的外部触点接合。

9. 根据权利要求 7 所述的电连接器组件,其中所述至少一个内部触点包括两个内部触点,所述两个内部触点彼此电绝缘并且与所述壳体电绝缘。

10. 根据权利要求 7 所述的电连接器组件,其中相邻布置的电缆端子的至少一部分的壳体彼此电接触。

11. 根据权利要求 7 所述的电连接器组件,其中所述第三接地触点沿着横向于所述至少一个内部触点和至少两个外部触点的线性对齐的方向从壳体延伸。

电连接器组件

背景技术

[0001] 本发明整体涉及印刷电路板与一条或多条电缆之间的互连,这些电缆携带着进入或来自电路板的信号。

[0002] 印刷电路板与其它电路板、电缆或其它电子装置的互连在本领域中已为人们所熟知。这种互连通常不难形成,尤其是在与信号通过印刷电路板上互连器的导体传播所需的时长相比,电路切换速度(也称为信号跃迁次数)缓慢。然而,由于电路切换速度随着现代集成电路和相关计算机技术的发展而不断增大,因此设计和制造令人满意的互连器已变得更加困难。

[0003] 具体地讲,在利用精密控制的电特性在信号通过互连器传输至印刷电路板或从印刷电路板输出时获得令人满意的信号完整性控制,以设计和制造印刷电路板及其附随的互连器方面存在持续增长的需求。必须控制的互连器电特性(例如阻抗)的范围在很大程度上取决于电路切换速度。即,电路切换速度越快,在互连器内提供精确控制的阻抗就越重要。

发明内容

[0004] 在一个方面,本发明提供了一种用于传输电信号的电连接器组件。在一个实施例中,所述组件包括:具有多根信号针和多根接地针的接头以及多个电缆端子。所述多个电缆端子的每个包括导电壳体、位于壳体的内部中并与壳体电绝缘的至少一个信号触点和至少两个接地触点,其中每个接地触点从壳体的外部延伸。电缆端子被构造为与接头配合,以使得当接头和电缆端子处于配合构造时,对于每个电缆端子,所述信号触点与所述多根信号针中的对应的信号针接合,并且所述接地触点与所述多根接地针中的对应的接地针接合。

[0005] 在另一个实施例中,所述组件包括:印刷电路板,所述印刷电路板具有多条信号线和至少一条地线;接头主体,所述接头主体安装在印刷电路板上;载体主体,所述载体主体被构造为与接头主体配合;以及多个电缆端子,所述多个电缆端子被保持在载体主体中。所述接头主体支撑多根信号针和多根接地针,其中所述多根信号针电连接到所述多条信号线,并且其中所述多根接地针电连接到印刷电路板上的至少一条地线。所述多个电缆端子的每个包括:位于导电壳体的内部中的一对信号触点;和至少两个接地触点,其中接地触点中的至少一个从壳体的外部延伸。所述接头和电缆端子被如下构造,即,当接头和载体处于配合状态时,所述多个电缆端子中的每一个与成对的信号针和成对的接地针电接触,此时,所述成对的信号针位于所述成对的接地针之间。

[0006] 在另一个实施例中,所述组件包括多个电缆端子和载体。所述多个电缆端子的每个包括:导电壳体;位于壳体内部并与壳体电绝缘的至少一个信号触点;从壳体的外部延伸的至少两个接地触点,其中至少一个信号触点和至少两个接地触点线性对齐。所述载体被构造为将所述多个电缆端子保持在其中,使得当与接头接合时,对于每个电缆端子,信号触点与所述多根信号针中对应的信号针接合,所述接地触点与所述多根接地针中对应的接地针接合。

[0007] 在另一个实施例中,所述组件包括接头和多个电缆端子,所述接头具有多行凸触点,每个凸触点包括信号针、接地针和电源针中的一者。所述多个电缆端子的每个包括导电壳体、位于所述壳体内部并与所述壳体电绝缘的至少一个内部触点和从所述壳体的外部延伸的至少两个外部触点,其中所述内部触点包括信号触点、接地触点和电源触点中的至少一者,其中每个外部触点包括接地触点和电源触点中的一者。所述至少一个内部触点和至少两个外部触点线性对齐。

[0008] 在另一个实施例中,所述组件包括多个电缆端子和载体。所述多个电缆端子的每个包括:导电壳体;位于壳体内部并与壳体电绝缘的至少一个内部触点,所述内部触点包括信号触点、接地触点和电源触点中的一者;从壳体的外部延伸出来的至少两个外部触点,每个外部触点包括接地触点和电源触点中的一者,其中所述至少一个内部触点和至少两个外部触点线性对齐。载体被构造为将所述多个电缆端子的至少一部分保持在其中,以使得当与接头接合时,对于每个电缆端子,所述至少一个内部触点和所述接地触点与所述多个凸触点中的对应的凸触点接合。

附图说明

[0009] 结合以下附图可更好地理解本发明的实施例。附图中的元件不一定相对于彼此按比例绘制。类似的附图标记指示对应的类似部件。

[0010] 图 1A 是根据一个实施例的连接器组件的透视图,其中载体保持着多个电缆端子,所述多个电缆端子平衡设置以与接头接合;

[0011] 图 1B 是图 1A 中的连接器组件的透视图,其中载体容纳着电缆端子,所述电缆端子与接头接合;

[0012] 图 2A 是图 1A 中的连接器组件的局部分解透视图,其中为了清楚起见,去除了电缆端子和载体的一部分;

[0013] 图 2B 是图 2A 中的连接器组件的透视图,其中载体保持与接头接合的电缆端子;

[0014] 图 3 是根据一个实施例的电缆端子的透视图;

[0015] 图 4 是与接头接合的两个示例性电缆端子的透视图,其中为了清楚起见,去除了载体;

[0016] 图 5A 至图 5C 示出了信号和接地触点的代表性阵列。

具体实施方式

[0017] 在以下具体实施方式中,将引用构成本文一部分的附图,这些附图以举例说明本发明可能实施的具体实施例的方式示出。图示的实施例并不旨在涵盖完本发明的所有实施例。应当理解,在不脱离本发明范围的前提下,可以利用其他实施例,并且可以进行结构性或逻辑性的修改。因此,以下描述并不应理解为限制含义,本发明的范围由所附的权利要求书限定。

[0018] 参见图 1A 和图 1B,根据一个实施例的连接器组件 10 被示出为提供印刷电路板 12 和多个电缆 14 之间的互连。连接器组件 10 包括:载体 16,所述载体 16 保持各个电缆 14 的电缆端子 18(图 2A 和图 2B);以及接头 20,所述接头 20 被构造为安装在印刷电路板 12 上。载体 16 被构造为与接头 20 配合,从而在电缆 14 和印刷电路板 12 之间形成电连接。

[0019] 为了清楚起见,本文描述和示出的发明用于单一类型的电缆 14。然而,这种示出只是示例性的,并且应该理解并且期望的是,本发明同等地适用于具有信号和接地元件的其它类型的电缆 14。电缆 14 可以是(但不限于)单线电缆(例如,单根同轴电缆和单根双轴电缆)和多线电缆(例如,多跟同轴电缆、多根双轴电缆和双绞电缆)。还应该理解并且期望的是,不同类型的构造的电缆 14 和电缆端子 18 可同时用于连接器组件 10。例如,由载体 16 保持的一部分电缆 14 和电缆端子 18 可以是同轴电缆和端子,而由载体 16 保持的另一部分电缆 14 和电缆端子 18 可以是双轴电缆(或其它电缆)和端子。

[0020] 此外,本文描述和示出了本发明用于发明特定型号的载体 16 和接头 20。具体地讲,附图示出了 Compact PCI A 型接头和 Compact PCI C 型载体,其中两个 C 型载体与一个 A 型接头配合(尽管为了清楚起见只示出了一个载体)。在其它实施例中,在不脱离本文教导的情况下,可使用不同数量和型号的接头和载体。例如,单个 A 型载体可用于替代两个单独的 C 型载体。

[0021] 参照图 3,电缆端子 18 具有导电壳体 22,所述导电壳体 22 中安装有至少一个内部触点 24。可通过电缆 18 的前边缘 25 触及所述至少一个内部触点。在一个实施例中,电缆端子 18 包括两个内部触点 24a、24b(本文被统称为内部触点 24)。根据预期应用的需要,内部触点 24 可被构造为用作信号触点、接地触点或电源触点。当内部触点 24 被构造为信号触点时,内部触点 24 电连接到相关电缆 14 的对应的信号导体,并与导电壳体 22 电绝缘。当内部触点 24 被构造为接地触点时,内部触点 24 电连接到相关电缆 14 的对应的接地构件(例如,接地屏蔽),并为相关信号提供接地返回路径。当内部触点 24 被构造为电源触点时,内部触点 24 电连接到与电源相通的电缆 14。在一个实施例中,电缆端子 18 的内部触点 24 包括至少一个信号触点。

[0022] 电缆端子 18 还包括至少两个外部触点 26a 和 26b(统称为“外部触点 26”)。在根据本发明的一个实施例中,至少一个外部触点 26 从电缆端子 18 的导电壳体 22 的外部延伸。在根据本发明的另一个实施例中,每个外部触点 26 从电缆端子 18 的导电壳体 22 的外部延伸。根据预期应用的需要,外部触点 26 可被构造为用作接地触点或电源触点。当外部触点 26 被构造为接地触点时,外部触点 26 电连接到相关电缆 14 的接地导体(即,屏蔽),和/或电连接到导电壳体 22。当外部触点 26 被构造为电源触点时,外部触点 26 电连接到电源。在一个实施例中,两个外部触点 26 都是接地触点。

[0023] 在图示实施例中,外部触点 26 是从导电壳体 22 延伸出的弹性梁。在其它实施例中,外部触点 26 可采用与所述形式不同的形式,并且可包括(例如)从电缆端子 18 的导电壳体 22 延伸出的赫兹凸耳。在一个实施例中,外部触点 26a 不同于外部触点 26b(例如,外部触点 26a 包括悬臂梁而外部触点 26b 包括赫兹凸耳)。

[0024] 内部触点 24 和外部触点 26 被定位为使得内部触点 24 在外部触点 26 之间设置成线性对齐的布置,并且被构造为当载体 16 插入到接头 20 中时接纳配合的连接头 20 中的各个信号和接地针和/或与之电连接。

[0025] 在根据本发明的一个实施例中,每个电缆端子 18 的导电壳体 22 还包括从导电壳体 22 的外表面延伸的至少一个额外的外部触点 28,其中外部触点 28 沿着大致横向于内部触点 24 和外部触点 26 的线性布置的方向延伸或突出。在图示实施例中,额外的外部触点 28 是从导电壳体 22 延伸的弹性梁。在其他实施例中,外部触点 28 可以采取与所述形式不

同的形式,并且可包括(例如)从电缆端子 18 的导电壳体 22 延伸的赫兹凸耳。如将在以下更加详细的描述的,外部触点 28 被构造为:当外部触点 28 被布置于载体 16 中时,或者当在不使用载体 16 的情况下外部触点 28 与接头 20 接合时,外部触点 28 与相邻的电缆端子 18 的导电壳体 22 电接触。通过利用外部触点 28 电连接相邻的电缆端子 18 的导电壳体 22,导电壳体 22 形成围绕连接器组件 10 的信号线的公用地矩阵(common ground matrix)。根据预期应用的需要,根据以上针对外部触点 26 的描述,外部触点 28 可被构造为用作接地触点或者电源触点。当外部触点 28 被构造为接地触点时,外部触点 28 电连接到连接器组件 10 的接地底座(“地”)。

[0026] 参照图 1A 和图 2A,载体 16 包括绝缘主体 30,所述绝缘主体具有前壁或配合壁 32、后边缘 34、相对的侧壁 36 和相对的横侧壁 38。前壁 32、侧壁 36 和横侧壁 38 限定了端子接纳腔 40。当每个电缆端子 18 插入到载体 16 的腔 40 内时,电缆端子 18 的前边缘 25 通过设置在前壁 32 的后侧 42 上的特征被引导定位。在图示实施例中,前壁 32 的后侧 42 包括直立的柱 44,所述柱 44 被构造为引导电缆端子 18 在腔 40 中定位,并且使电缆端子 18 的前边缘 25 保持与前壁 32 的后侧 42 正确地对齐(图 2A)。

[0027] 如在图 2A 和图 2B 中最好地示出的,载体 16 的前壁 32 包括多个开口 52、54,所述开口 52、54 允许接头 20 的凸触点 56、58 分别从中通过(在以下描述)。在示例性实施例中,凸触点 56 是针触点,凸触点 58 是凸片触点;对应地,开口 52 的形状被形成为接纳针触点,而开口 54 的形状被形成为接纳凸片触点。根据预期应用的需要,凸触点 56、58 各自可以被构造为信号导体、接地导体或电源导体。电缆端子 18 位于载体 16 中,使得每个电缆端子 18 的内部触点 24 和外部触点 26 位于开口 52、54 附近,以接纳或接触对应的凸触点 56、58 中的凸触点。

[0028] 电缆端子 18 可以通过任何适合的方式保持在载体 16 内,这些方式包括(但不限于)搭扣配合、摩擦配合、压力配合、机械夹持和粘合。此外,用于将电缆端子 18 保持在载体 16 中的方式可允许电缆端子 18 被移除,或者用于将电缆端子 18 保持在载体 16 中的方式可永久地将电缆端子 18 固定在载体 16 中。当(例如)在更换损坏或有缺陷的电缆端子 18 或电缆 14 时,用于移除和更换各个电缆端子 18 的能力是有益的。

[0029] 再参照图 1A 至图 2B(在图 2B 中最好地示出),接头 20 包括用于容纳凸触点 56、58 的绝缘壳体 60,所述凸触点 56、58 被布置为与载体 16 中的电缆端子 18 的内部触点 24 和外部触点 26 配合。在一个实施例中,接头 20 在设计方面基本上是常规的。正如在本领域中已知的那样,接头 20 的凸触点 56、58 连接到印刷电路板 12。如上所述,凸触点 56、58 可以是信号触点、接地触点或电源触点,并且适于被构造为电连接到印刷电路板 12 的多条信号线 66 中的一条或更多条(针对信号触点的情况),被构造为电连接到印刷电路板 12 的至少一条地线 68 或地平面(针对接地触点的情况),或者被构造为电连接到印刷电路板 12 的至少一条电源线 70 或电源平面(针对电源触点的情况)。针对具体应用的需要,被构造为接地触点的凸触点 56、58 可以连接到公用电路板地线 68 或地面,或连接到隔离的地面。针对具体应用的需要,被构造为电源触点的凸触点 56、58 可连接到公用电路板电源线 70 或电源平面,或连接到隔离的电源。

[0030] 在一个实施例中,凸触点 56 被构造为在两个接地触点之间设置两个信号触点,以形成接地-信号-信号-接地(GSSG)的构造。如图 4 和图 5A 中所示,相邻的成对信号触点

可共享信号对之间的公用接地触点,以在每排针中形成重复的接地-信号-信号-接地-信号-信号-接地 (GSSGSSG) 的构造。在这样的布置中,如图 4 所示,接地针 56a 与两个相邻的电缆端子 18 的每个的外部触点 26 接合(即,单个接地针 56a 与两个外部触点 26 接合)。在一个实施例中,所述布置的“外部”接地针 (G) 可被省略,从而两个相邻的电缆端子 18 的外部触点 26 仅与布置在中间的接地针 56a 接触。

[0031] 在其他实施例中,凸触点 56 被构造为提供不同的接地布置和信号布置。例如,参照图 5B,在一个实施方式中,凸触点 56 被构造为形成这样的布置,即在每排凸触点 56 中,单个信号触点位于两个接地触点之间,形成重复的接地-信号-接地-信号-接地-信号-接地 (GSGSGSG) 的构造。在每排凸触点 56 中重复相同的构造,从而提供如图 5B 所示的行差构造 (row-differential configuration) (例如, GSGSGSG/GSGSGSG)。在另一个实施方式中,参照图 5C,凸触点 56 被构造为形成这样的布置,即,信号触点和接地触点按照两行和两列交替,以提供单端构造 (single-ended configuration) (例如, GSGSGSG/SGSGSGS)。应该指出的是,实施例不限于任何特定行数的凸触点 56、58。

[0032] 虽然本文所述的各个电缆端子 18 具有所谓的 1×2 构造(即,具有两个内部触点 24),但是应该理解的是,通过将不止一个的 1×2 端子结合到单个单元内同时保持本文所述的关于 1×2 接触的功能,其它电缆端子的实施例也是可以的。例如,可将两个 1×2 端子结合以形成一个 1×4 端子,或者一个 2×2 端子。

[0033] 尽管本文所示和所述的接头 20 为通孔排针,但接头 20 也可以为表面安装型排针或本领域中已知的任何其它合适类型的接头。接头 20 的凸触点 56、58 可以通过焊接、压力配合或任何其它适合的方式连接到印刷电路板 12。在一个实施例中,接头 20 仅通过凸触点 56、58 和印刷电路板 12 之间的连接固定到印刷电路板 12。在另一个实施例中,接头壳体 60 包括用于将接头 20 固定到印刷电路板 12 的额外的装置,正如在本领域中已知的那样。在一个实施例中,一对接头 20 位于印刷电路板 12 的相对侧,使得所述成对接头共享完全延伸穿过印刷电路板 12 的单组凸触点 56、58。凸触点 56、58 中的全部或者一部分可与印刷电路板 12 的信号线、地线和电源线接触,或者凸触点 56、58 均不与印刷电路板 12 的信号线、地线和电源线接触。

[0034] 在图示实施例中,接头 20 包含凸触点 56 的完整阵列,使得电缆端子 18 的每个内部触点 24 和外部触点 26 与接头 20 中的对应的凸触点 56 电连接。在另一个实施例中,凸触点 56 的完整阵列的一部分设置在接头 20 中,使得电缆端子 18 中并非每个内部触点 24 和外部触点 26 与接头 20 的对应的凸触点 56 电连接。

[0035] 在一个实施例中,接头 20 和载体 16 包括被构造为保持接头 20 和载体 16 处于配合状态的闩锁装置(未示出),如本领域内已知的那样。应该理解并且期望的是,在适于预期应用的前提下,可以提供多种闩锁装置。

[0036] 在一个实施例中,接头 20 和载体 16 还包括被构造为防止接头 20 和载体 16 之间的不正确对齐的键锁装置 (keying means) (未示出)。应该理解并且期望的是,在适于预期应用的前提下,可以提供多种键锁装置。

[0037] 在本文所述的每个实施例和具体实施中,连接器组件及其构件的各种元件均由任意合适的材料制成。对材料的选择取决于预期应用,并且可以既包括聚合物又包括金属。在一个实施例中,绝缘主体 30 和接头外壳 60 是通过诸如注塑成型、挤压、浇注、机械加工等方

法由聚合材料制成的,而导电组件则是通过诸如模铸、浇注、冲压、机械加工等方法由金属形成的。材料选择所取决的因素包括(但不限于):(例如)化学暴露条件、环境暴露条件(包括温度和湿度条件)、阻燃性要求、材料强度和刚度。

[0038] 由此,已对用于高速系统的经济型印刷电路板的接头对电缆连接器组件进行了举例说明。该连接器组件使用易得的低成本元件,并可在高速系统中提供卓越性能。尽管已在本文中为描述优选实施例的目的示出并描述了具体实施例,但本领域的普通技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的前提下,存在多种备选或等效的实施方式来取代所示和所述的具体实施例。本领域的技术人员将容易地理解,本发明可在众多实施例中实施。本专利申请旨在涵盖本文所讨论的实施例的所有改型或变型。因此,显而易见,本发明仅仅受本发明的权利要求及其等同物的限制。

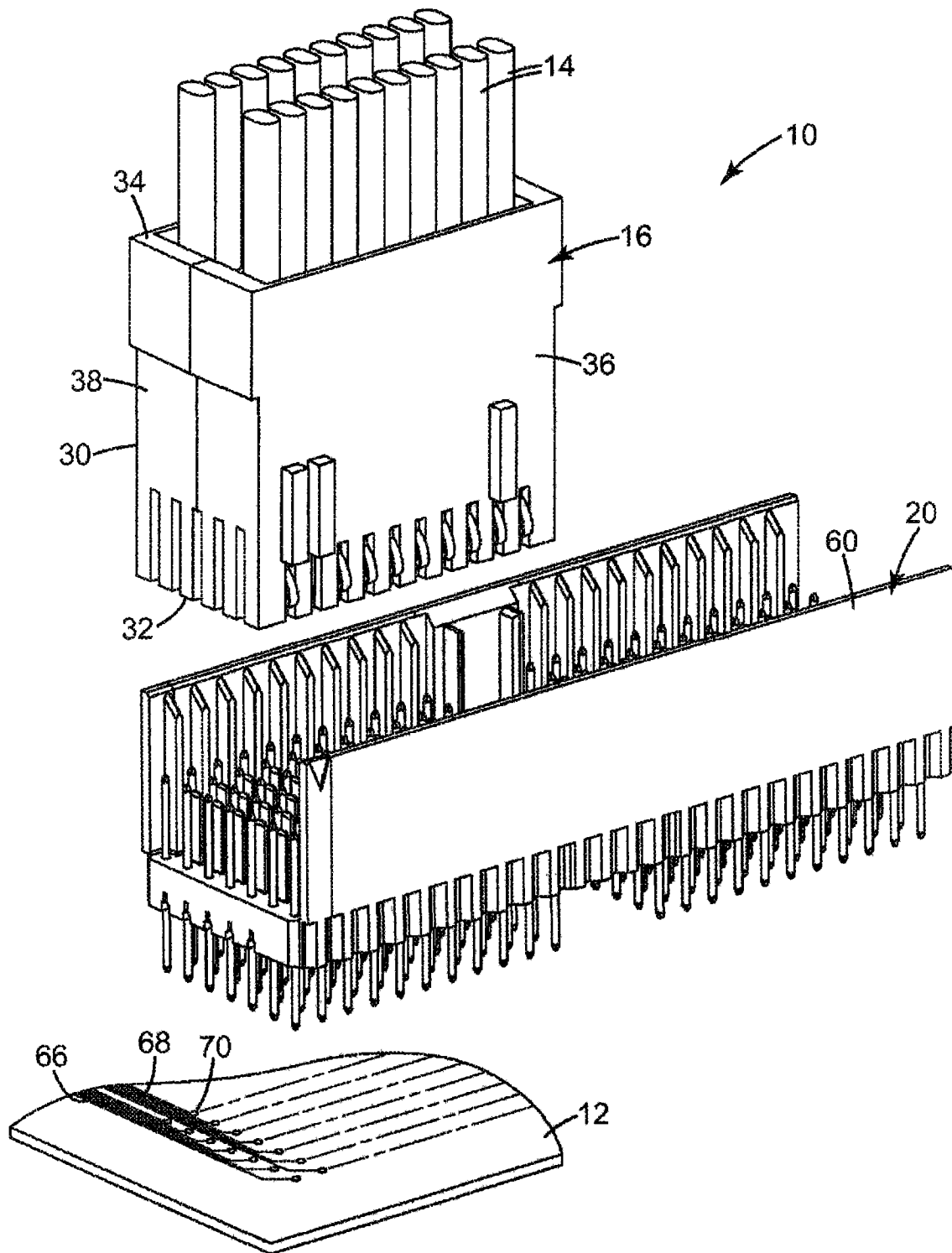


图 1A

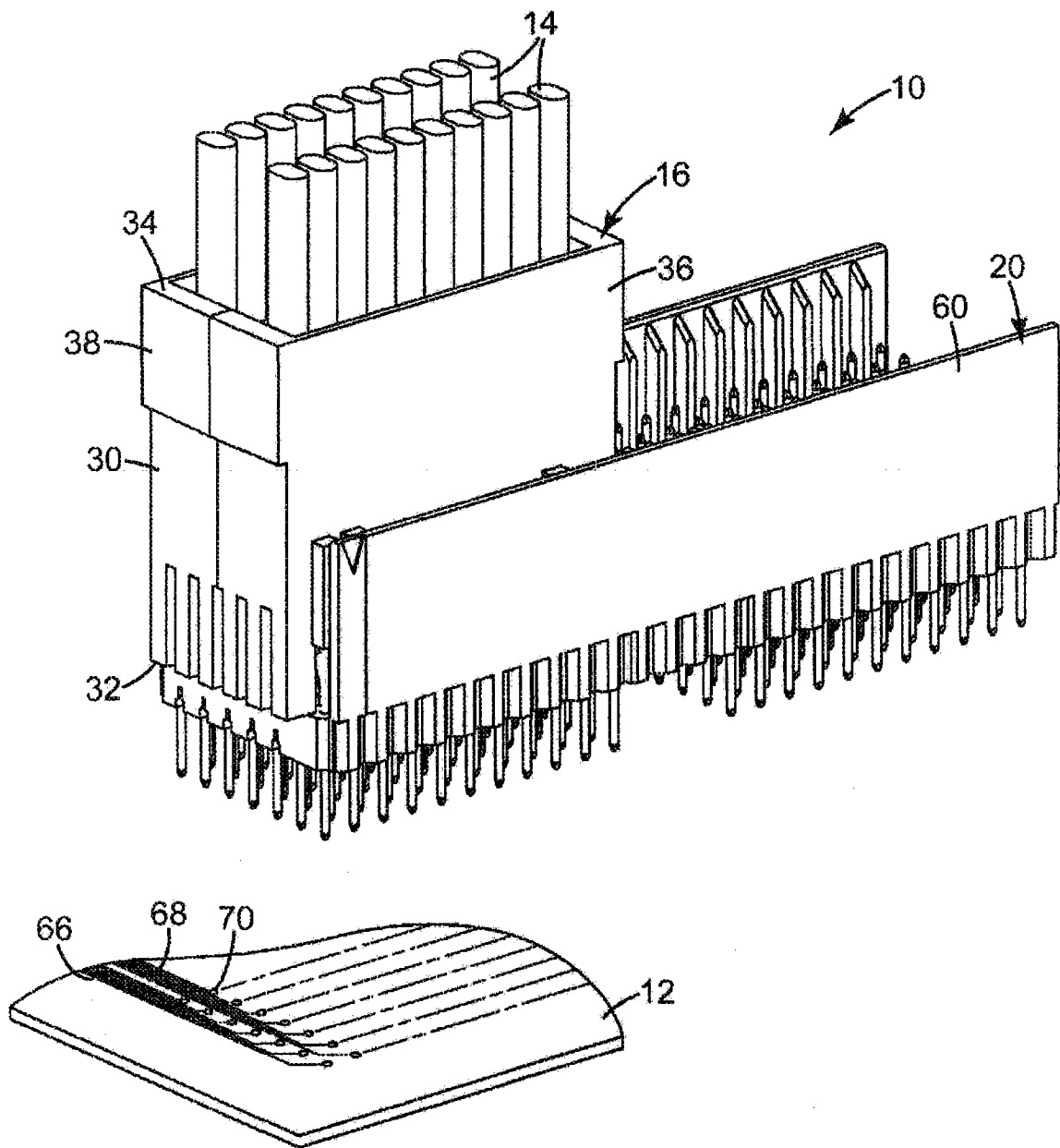


图 1B

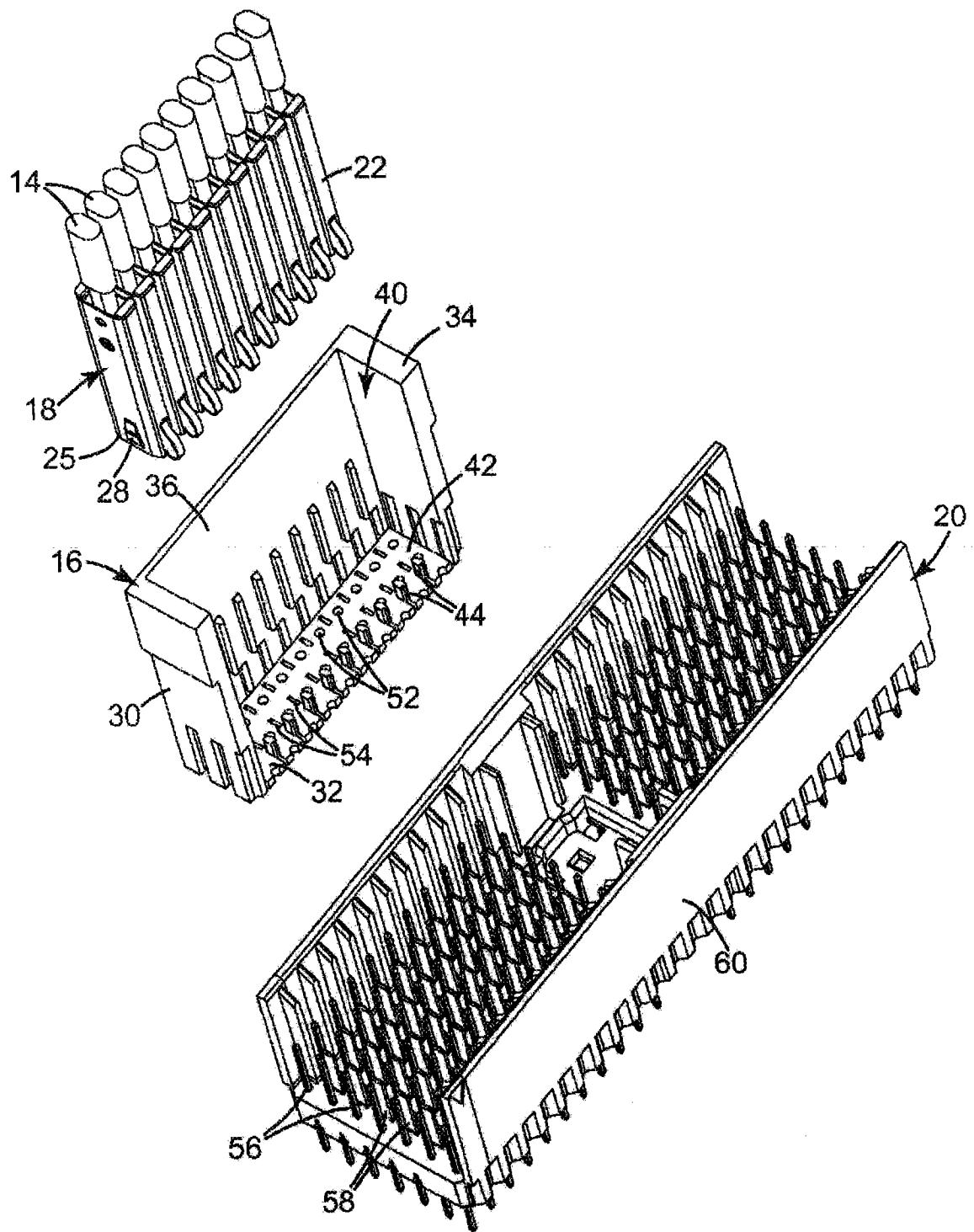


图 2A

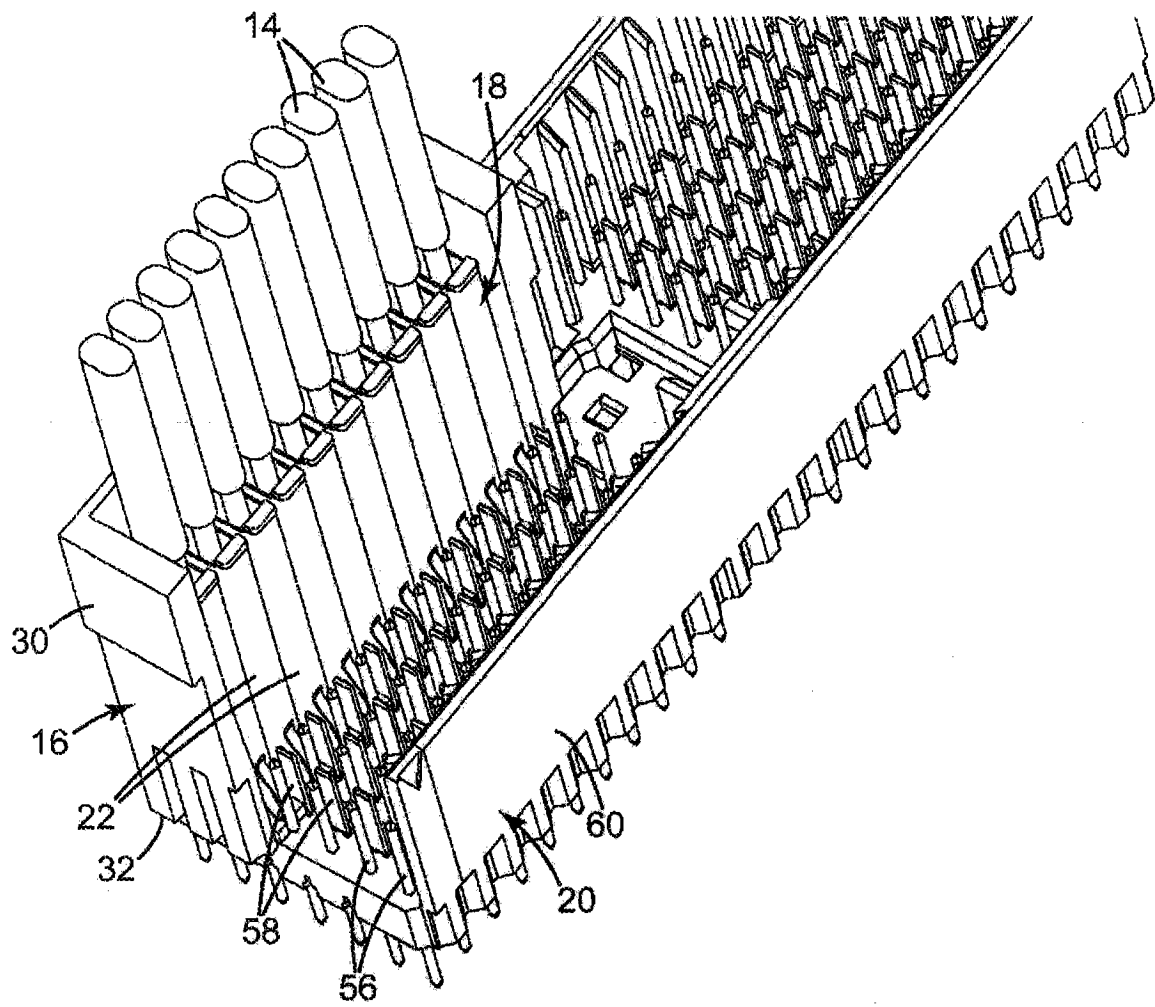


图 2B

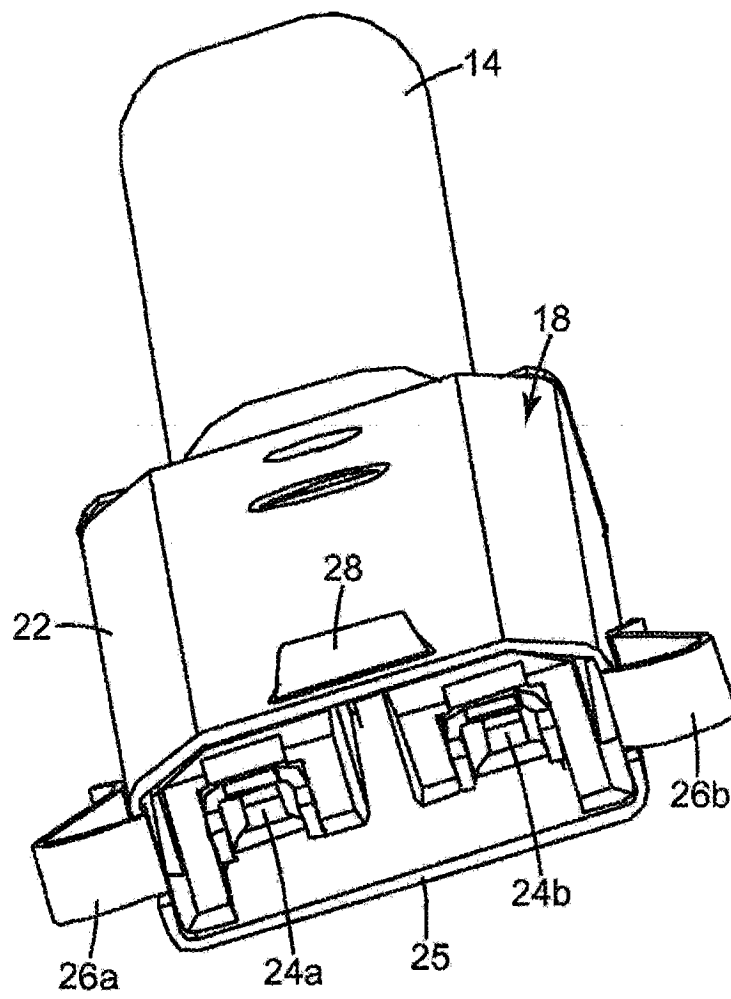


图 3

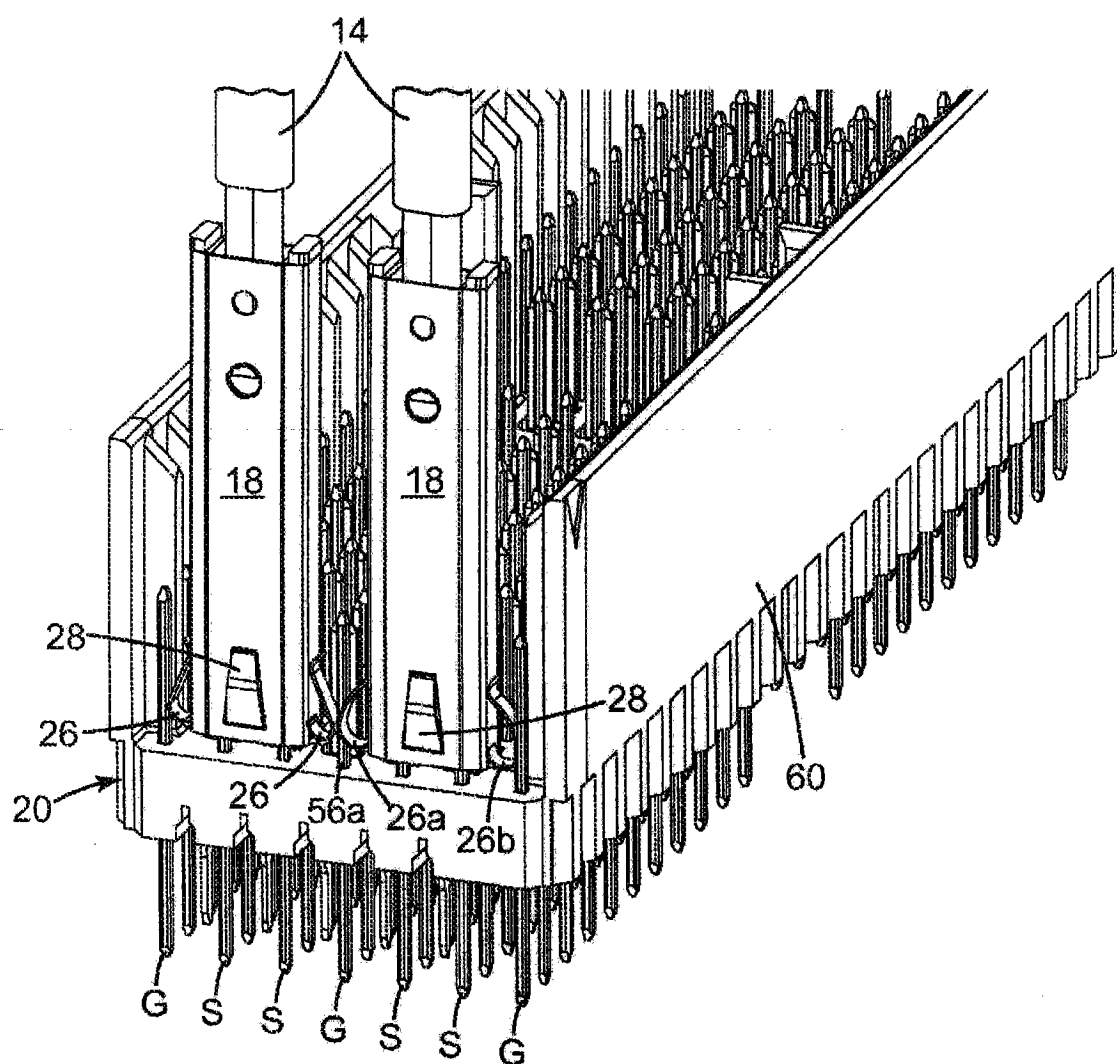


图 4



图 5A

图 5B

图 5C