



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106921060 B

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201611088653.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.11.30

H01R 12/79(2011.01)

H01R 12/77(2011.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106921060 A

审查员 张鹏

(43)申请公布日 2017.07.04

(30)优先权数据

14/954,045 2015.11.30 US

(73)专利权人 泰连公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72)发明人 M.R.施密特 L.E.希尔德斯

R.R.亨利 S.帕特尔 M-L.T.特兰

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛青

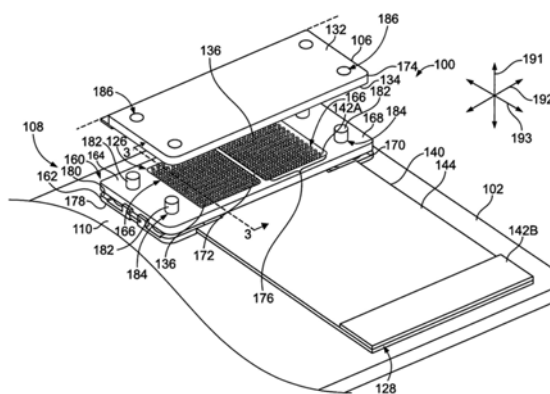
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

刚性-柔性电路连接器

(57)摘要

刚性-柔性电路连接器(108)包括分层的电路板(140),分层的电路板具有堆叠在柔性板(150)上方的刚性板(148)。刚性板包含至少一个刚性基板(190)和刚性板电路(156),刚性板电路包含多个导电过孔(152),导电过孔从刚性板的顶表面(154)延伸进入刚性板。柔性板包含至少一个柔性基板(198)和柔性板电路(158),柔性板电路电连接至刚性板电路的导电过孔。电触头(136)的阵列(176)载入导电过孔中。电触头具有从刚性板的顶表面突出的配合端(212),以机械接合并电连接至配合电子部件的配合触头。



1. 一种刚性-柔性电路连接器(108),其特征在于:

分层的电路板(140),其具有堆叠在柔性板(150)上方的刚性板(148),所述刚性板包含至少一个刚性基板(190)和刚性板电路(156),所述刚性板电路包含多个导电过孔(152),所述导电过孔从所述刚性板的顶表面(154)延伸进入所述刚性板,所述柔性板包含至少一个柔性基板(198)和柔性板电路(158),所述柔性板电路电连接至所述刚性板电路的导电过孔,

以及载入所述导电过孔中的电触头(136)的阵列(176),所述电触头具有从所述刚性板的顶表面突出的配合端(212),以机械接合并电连接至配合电子部件(106)的配合触头,

其中,该刚性-柔性电路连接器(108)在第一端(126)和相反的第二端(128)之间纵向地延伸,其中第一刚性部分(142A)位于第一端(126),且第二刚性部分(142B)位于第二端(128),柔性部分(144)在第一刚性部分(142A)和第二刚性部分(142B)之间延伸,其中所述第一刚性部分和第二刚性部分包含所述刚性板(148)和所述柔性板(150)两者,所述柔性部分包含所述柔性板,不包含所述刚性板。

2. 如权利要求1所述的刚性-柔性电路连接器,其中所述柔性板(150)的长度大于所述刚性板(148),使得所述柔性板的区段延伸超出所述刚性板的边缘(188)。

3. 如权利要求2所述的刚性-柔性电路连接器,其中所述柔性板电路(158)包含导电层(200),所述导电层沿着所述柔性板(150)的长度延伸超出所述刚性板(148)的边缘至所述柔性板的远端(128),所述刚性板电路(156)的导电过孔(152)包含金属侧壁(194),所述金属侧壁延伸穿过并电连接至所述柔性板电路的导电层,所述刚性-柔性电路连接器提供电路通路,所述电路通路延伸通过所述电触头(136)、通过所述刚性板的导电过孔、并沿着所述导电层至所述柔性板的远端。

4. 如权利要求1所述的刚性-柔性电路连接器,还包括框架组件(160),所述框架组件包含配置为安装至主机板(102)的基部板(162)和联接至所述基部板的盖板(164),所述分层的电路板(140)的至少一部分保持在所述框架组件中、在所述盖板和所述基部板之间,所述盖板在所述盖板的顶侧(168)和底侧(170)之间限定通过其的至少一个窗口(166),所述顶侧配置为接合所述配合电子部件(106),所述电触头(136)的配合端(212)延伸通过所述至少一个窗口,以接合所述配合电子部件(106)的配合触头。

5. 如权利要求4所述的刚性-柔性电路连接器,其中至少四个电触头(136)的配合端(212)延伸通过所述盖板(164)的至少一个窗口(166)。

6. 如权利要求4所述的刚性-柔性电路连接器,其中所述基部板(162)具有主机侧(178)和盖侧(180),所述基部板包含从所述基部板的盖侧延伸的多个安装柱体(182),所述盖板(164)限定联接孔(184),所述联接孔在其中接收所述安装柱体,以将所述盖板联接至所述基部板,所述安装柱体还配置为接收在所述配合电子部件(106)的基准孔(186)内,以将所述配合电子部件相对于所述分层的电路板(140)的电触头(136)的阵列(176)对准。

7. 如权利要求4所述的刚性-柔性电路连接器,其中所述分层的电路板(140)的至少一部分固定至所述主机板(102)或所述基部板(162)中的至少一者,所述框架组件(160)在所述基部板和所述盖板(164)之间包含弹簧构件(240),使得所述盖板被弹簧偏置抵靠所述配合电子部件(106)、并相对于所述基部板和所述分层的电路板可移动。

8. 如权利要求1所述的刚性-柔性电路连接器,其中所述分层的电路板(140)的刚性板

(148)是第一刚性板(148A),所述分层的电路板还包含第二刚性板(148B),所述柔性板(150)竖直地堆叠在所述第一刚性板和所述第二刚性板之间。

9.如权利要求1所述的刚性-柔性电路连接器,其中至少一些电触头(136)包含接收在所述分层的电路板(140)的相对应的导电过孔(152)中的针脚(206)、以及延伸超出所述刚性板(148)的顶表面(154)至所述配合端(212)的可挠曲臂部(208),所述可挠曲臂部包含接合区域(214),所述接合区域配置为接合所述配合电子部件(106)的配合触头的接触垫。

刚性-柔性电路连接器

技术领域

[0001] 本发明涉及具有刚性-柔性电路连接器的连接器系统。

背景技术

[0002] 举例来说,一些已知的连接器用于将来自电子部件(例如微处理器或其他处理单元)的高速信号沿导电通路布线至输入/输出(I/O)连接器。一种选择是将通过母板或安装有微处理器的其他印刷电路板(PCB)来传递数据信号。然而,随着数据速度和母板上的电子器件的密度的增加,与沿着与母板分离的另一信号通路来传递高速信号相比,通过母板来传递高速信号可能导致信号传输性能降低。例如,母板可能比辅助电路装置(例如柔性膜、柔性PCB或刚性PCB)传输数据信号更慢和/或具有更多的信号劣化。

[0003] 目前的技术使用多个连接接口,来从微处理器形成这种导电通路,例如通过辅助电路装置。微处理器的触头部分可以接合保持在外壳或插座中的电触头,在这种情形下,电触头沿外壳的顶侧接合微处理器。外壳的相反的底侧可以包含球栅阵列,其将电触头电连接至在外壳和I/O连接器之间延伸的辅助电路装置,例如在导电信号通路的远端处。球栅阵列是焊接至辅助电路装置的电导体的焊球的阵列。球栅阵列具有已知的制造和信号完整性问题。例如,从制造的观点来看,难以使焊球与外壳中的电触头和辅助电路装置的电导体两者都对准,且难以在焊接工艺期间维持焊球正确对准。焊球可能易于以不同的速率熔化并且成为不同的形状。例如,比另一个焊球形状上更平坦的一个焊球可能有在焊球与外壳或辅助电路装置之间形成间隙的风险,使得焊球不能在相对应的电触头和电导体之间形成导电通路。此外,从信号完整性的观点来看,焊球沿着导电信号通路引入阻抗不连续性,这是因为焊球可能相对于外壳中的电触头和/或辅助电路装置中的电导体具有显著不同的阻抗和/或其它特性。阻抗不连续性可能导致衰减、驻波、失真、以及诸如此类,这是因为一部分信号可能被反射回源。

[0004] 需要一种连接器,其提供高密度的电连接以及良好的信号完整性。

发明内容

[0005] 根据本发明,刚性-柔性电路连接器包括分层的电路板,分层的电路板具有堆叠在柔性板上方的刚性板。刚性板包含至少一个刚性基板和刚性板电路。刚性板电路包含多个导电过孔,导电过孔从刚性板的顶表面延伸进入刚性板。柔性板包含至少一个柔性基板和柔性板电路,柔性板电路电连接至刚性板电路的导电过孔。电触头的阵列载入导电过孔中。电触头具有从刚性板的顶表面突出的配合端,以机械接合并电连接至配合电子部件的配合触头。

附图说明

[0006] 图1是示出了根据实施例的从侧面看的电连接器系统的示意图。

[0007] 图2是根据实施例的电连接器系统的一部分的俯视透视图。

[0008] 图3是沿图2所示的线3-3的连接器系统的刚性-柔性电路连接器的一部分的示意截面图。

[0009] 图4是根据实施例的刚性-柔性电路连接器的电触头的透视图。

[0010] 图5是根据实施例的刚性-柔性电路连接器的一部分的截面侧视图。

具体实施方式

[0011] 本文公开的一个或多个实施例包含刚性-柔性电路连接器,其用于可移除地电连接至配合电子部件,例如微处理器。作为常规连接器(其包含经由球栅阵列电连接至柔性PCB等的电触头保持外壳或插座)的替代,该刚性-柔性电路连接器消除了球栅阵列的使用。例如,使用刚性-柔性PCB,其包含至少一个刚性板或硬板,与至少一个柔性板相堆叠。刚性-柔性PCB沿刚性部分的顶部限定导电(例如镀覆)过孔,且电触头被插入导电过孔中。过孔中的电触头经由导电过孔电连接至其中一个柔性板的导电电路。刚性-柔性PCB的柔性板可以延伸超出一个或多个刚性板的边缘至远程位置。刚性-柔性电路连接器可以用于通过电触头和刚性-柔性PCB将高速信号从配合电子部件传送至远程位置。刚性-柔性电路可以用于传送高速信号,以便避免使用另一电路板(例如基板)来传输这种高速信号。

[0012] 与常规连接器(其依靠球栅阵列将(配合至配合电子部件)的电触头电连接至柔性PCB,以沿着规定的距离输送信号)不同,本文描述的刚性-柔性电路连接器中的电触头经由导电过孔直接载入并连接至刚性-柔性PCB。通过避免使用球栅阵列,刚性-柔性电路连接器避免了与球栅阵列相关的已知的制造和信号完整性问题。例如,刚性-柔性电路连接器可以由于减少了复杂性和更容易组装而降低了制造成本,例如通过消除用于形成球栅阵列的困难的对准和焊接步骤。刚性-柔性电路连接器还可以通过避免可能在球栅阵列的焊球处产生的阻抗不连续性而具有更好的信号完整性。

[0013] 图1是示出了根据实施例的从侧面看的连接器系统100的示意图。其中一些部件以截面示出。连接器系统100包含主机板102、插座外壳104、配合电子部件106、以及刚性-柔性电路连接器108。主机板102是电路板,例如基板。插座外壳104和刚性-柔性电路连接器108两者都安装至主机板102的顶表面110,尽管位于彼此间隔开的位置。配合电子部件106安装至插座外壳104。尽管没有示出,插座外壳104包含导电元件,其在配合电子部件106和主机板102之间提供电路通路。在实施例中,配合电子部件106是处理装置,例如微处理器。

[0014] 在示出的实施例中,连接器系统100配置为在配合电子部件106和两个电缆安装插头连接器之间发送和/或接收电力和数据信号。例如,连接器系统100在配合电子部件106和第一插头连接器114之间限定第一导电信号通路112,且连接器系统100在配合电子部件106和第二插头连接器118之间限定第二导电信号通路116。可选地,插头连接器114、118可以是输入/输出(I/O)收发器。第一导电信号通路112从配合电子部件106通过插座外壳104的导电元件并且沿着主机板102的导电电路(未示出)延伸至位于或接近主机板102的边缘122的第一容座连接器120。第一容座连接器120配置为与第一插头连接器114配合。在实施例中,沿着第一导电信号通路112传输电力和低速数据信号。本文所使用的低速数据信号可以具有高至1Gbps或更高的频率。低速数据信号相对于传输到和/或来自于配合电子部件106的其他更高速的数据信号被称为“低速”。

[0015] 第二导电信号通路116从配合电子部件106通过刚性-柔性电路连接器108的导电

电路延伸至第二容座连接器124,第二容座连接器124配置为与第二插头连接器118配合。刚性-柔性电路连接器108在第一端126和相反的第二端128之间纵向地延伸。第一端126位于配合电子部件106处,第二容座连接器124安装在或接近远离配合电子部件106的第二端128。如图1所示,第二导电信号通路116与主机板102分离,使得沿着第二导电信号通路116传输的信号不穿过或沿着主机板102。在实施例中,高速数据信号沿着第二导电信号通路116传输。高速数据信号可以具有高至10Gbps、20Gbps、30Gbps或更高的频率。

[0016] 在实施例中,配合电子部件106包含接合插座外壳104的基部部分130、以及从基部部分130延伸的平台部分132。平台部分132突出超出插座外壳104并电连接至刚性-柔性电路连接器108。配合电子部件106的基部部分130电连接至插座外壳104,而平台部分132电连接至刚性-柔性电路连接器108。因此,电力和低速数据信号可以传输至基部部分130和从基部部分130传输,且高速数据信号可以传输至平台部分132和从平台部分132传输。配合电子部件106沿着平台部分132的底侧134包含导电配合触头(未示出)的阵列,配合触头例如是接触垫。配合触头机械接合并电连接至刚性-柔性电路连接器108的电触头136。

[0017] 电触头136从刚性-柔性电路连接器108的顶侧138突出,以接合沿着底侧134的配合触头。电触头136布置为阵列,且位于或接近刚性-柔性电路连接器108的第一端126。如本文所使用的,例如“顶部”、“底部”、“前”、“后”、“左”和“右”的相对或空间术语仅用于区分引用的元件,并非一定需要连接器系统100中或连接器系统100周围的环境中的特定位置或取向。

[0018] 在实施例中,刚性-柔性电路连接器108包含电触头136和分层的电路板140。分层的电路板140在第一端126和第二端128之间延伸刚性-柔性电路连接器108的长度。分层的电路板140沿该长度限定至少一个刚性部分142和至少一个柔性部分144。在示出的实施例中,第一刚性部分142A位于第一端126,且第二刚性部分142B位于第二端128。单个柔性部分144在第一刚性部分142A和第二刚性部分142B之间延伸。

[0019] 分层的电路板140包含相对于柔性板150竖直地堆叠的至少一个刚性板148。在实施例中,刚性部分142A、142B包含该至少一个刚性板148和柔性板150两者,而柔性部分144仅由柔性板150限定(没有任何刚性板148)。从而,柔性板150沿着分层的电路板140的整个长度、或至少基本上大部分的长度延伸。每个刚性板148包含一个或多个刚性基板,使得分层的电路板140的刚性部分142A、142B是硬的、坚实的、基本上非柔性的。柔性板150包含一个或多个柔性基板且不含刚性基板,这允许柔性部分144弯曲、卷曲、和/或扭曲而不断裂,如图1中沿着柔性部分144的中间区段的曲线146所示。在实施例中,刚性部分142A、142B均包含竖直地堆叠在柔性板150上方的上部刚性板148A,使得柔性板150设置在上部刚性板148A和主机板102之间。第一刚性部分142A和/或第二刚性部分142B可选地包含竖直地堆叠在柔性板150下方的下部刚性板148B。分层的电路板140被层压,使得刚性板148A、148B固定至柔性板150。

[0020] 在示范性实施例中,第一刚性部分142A沿着上部刚性板148A包含多个导电过孔152(在图3中示出),使得导电过孔152在上部刚性板148A的顶表面154处敞开。电触头136载入导电过孔152中,且从顶表面154突出,以机械接合并电连接至配合电子部件106的配合触头。上部刚性板148A限定刚性板电路156(在图3中示出),其电连接至分层的电路板140内的柔性板150的柔性板电路158(图3)。导电过孔152是刚性板电路156的部件。从而,由刚性-柔

性电路连接器108提供的第二导电信号通路116从配合电子部件106通过电触头136、通过上部刚性板148的导电过孔152、且通过柔性板电路158沿着柔性板150延伸至第二容座连接器124。可选地,柔性板150的柔性板电路158经由第二刚性部分142B的上部刚性板148A中的导电过孔152电连接至第二容座连接器124。

[0021] 图2是根据实施例的连接器系统100的一部分的俯视透视图。在图2中,示出了配合电子部件106的平台部分132,但没有示出配合电子部件106的基部部分130(在图1中示出)以及插座外壳104(图1)。此外,在图2中还省略了图1中示出的第一插头连接器114、第二插头连接器118以及第一容座连接器120、第二容座连接器124。连接器系统100相对于竖直或俯仰轴线191、横向轴线192和纵向轴线193取向。轴线191-193互相垂直。尽管俯仰轴线191看起来在基本上平行于重力的竖直方向上延伸,但应当理解的是,轴线191-193不需要具有相对于重力的任何特定取向。

[0022] 刚性-柔性电路连接器108包含框架组件160。框架组件160包含基部板162和盖板164。基部板162安装至主机板102。盖板164联接至基部板162。分层的电路板140的第一端126处的至少一些第一刚性部分142A被保持在框架组件160中、在盖板164和主机板102之间。例如,分层的电路板140可以固定至主机板102或基部板162。分层的电路板140的柔性部分144从刚性部分142A和从框架组件160沿着纵向轴线193朝向第二端128延伸。第二端128处的第二刚性部分142B远离框架组件160。

[0023] 盖板164竖直地设置在第一刚性部分142A上(例如在图1所示的上部刚性板148A的顶表面154上方)。盖板164在盖板164的顶侧168和底侧170之间限定通过其中的至少一个窗口166。在示出的实施例中,盖板164限定两个相邻的窗口166,其由框架构件172划分开。在其他实施例中,盖板164可以限定单个窗口166或多于两个窗口166。盖板164的顶侧168配置为接合配合电子部件106的底侧134。例如,随着配合电子部件106在沿着俯仰轴线191的配合方向上朝向刚性-柔性电路连接器108降低,配合电子部件106的配合基板174的底侧134邻接盖板164的顶侧168。

[0024] 刚性-柔性电路连接器108的电触头136布置为至少一个阵列176。电触头136的每个阵列176均配置为至少部分地通过盖板164的相对应的窗口166延伸。在示出的实施例中,电触头136布置为两个阵列176,使得每个阵列176中的触头至少部分地通过盖板164的两个窗口166中的一个共同地延伸。阵列176可以具有任意数量的电触头136,例如四个电触头136。在实施例中,电触头136完全地通过相对应的窗口166延伸,使得触头136的端部与盖板164的顶侧168对准或突出超出盖板164的顶侧168,以接合配合电子部件106的配合触头。例如,配合触头可以与配合电子部件106的底侧134共面,或相对于底侧134凹陷,使得电触头136和配合触头之间的配合接口在盖板164的顶侧168的上方。在另一实施例中,电触头136不完全地通过相对应的窗口166延伸,使得触头136的端部设置在顶侧168的下方。在这样的实施例中,配合电子部件106的配合触头可以从上方自底侧134至少部分地突出进入窗口166,以接合盖板164的顶侧168的下方的电触头136。

[0025] 基部板162包含主机侧178和盖侧180。基部板162的主机侧178邻接主机板102的顶表面110。盖侧180基本上与主机侧178相反,并面向盖板164。在实施例中,基部板162经由基部板162的安装柱体182联接至盖板164。安装柱体182从盖侧180基本上竖直地延伸。在图2中示出了四个安装柱体182,但在其他的实施例中,基部板162可以包含多于或少于四个安

装柱体182。盖板164限定联接孔184,其在顶侧168和底侧170之间延伸通过盖板164。每个联接孔184在其中接收其中一个相对应的安装柱体182,以使得盖板164与基部板162对准,并将盖板164联接至基部板162。尽管没有示出,一个或多个安装柱体182可以接收销、垫圈、螺母等,以便通过防止盖板164竖直地移动离开安装柱体182而将盖板164固定在安装柱体182上。

[0026] 在示出的实施例中,配合电子部件106的配合基板174限定至少一个基准孔186。基准孔186至少部分地通过配合基板174从底侧134向上延伸。在示出的实施例中,配合基板174限定四个基准孔186,其完全地延伸通过配合基板174。基准孔186配置为,当配合电子部件106装载至框架组件160上时,在其中接收安装柱体182,以使得配合触头与电触头136的(多个)阵列176对准。例如,基部板162可以相对于分层的电路板140的刚性部分142A、以及装载至刚性部分142A上的电触头136来具体地定位。当基部板162的安装柱体182接收在配合基板174的相对应的基准孔186中时,配合基板相对于刚性部分142A具体地定位,使得配合触头与刚性部分142A的电触头136对准。

[0027] 图3是沿图2所示的线3-3的刚性-柔性电路连接器108的一部分的截面图。图3所示的部分包含分层的电路板140的第一刚性部分142A以及柔性部分144的一部分。刚性部分142A包含(沿俯仰轴线191)竖直地堆叠在上部刚性板148A和下部刚性板148B之间的柔性板150。柔性板150的(沿纵向轴线193的)长度大于上部刚性板148A(以及下部刚性板148B),使得柔性板150的区段沿分层的电路板140的柔性部分144延伸超出刚性板148A的内部边缘188。在示出的实施例中,柔性板150与刚性板148A、148B两者在刚性-柔性电路连接器108的第一端126处彼此对准。但是,在一个或多个可替代的实施例中,第一端不由所有的板148A、148B、150限定。例如,柔性板150可以不一直延伸至第一端126,使得第一端仅由刚性板148A、148B中的一者或两者限定。尽管图3所示的刚性部分142A包含夹着单个柔性板150的两个刚性板148A、148B的堆叠体,在可替代的实施例中,刚性部分142A可以仅包含上部刚性板148A和柔性板150,而没有下部刚性板148B。在另一可替代的实施例中,刚性部分142A可以包含多个柔性板150和/或多于两个刚性板148A、148B的堆叠体。

[0028] 上部刚性板148A包含至少一个刚性基板190和刚性板电路156。刚性基板190由电绝缘介电材料构成,例如FR-4或另一类型的硅环氧树脂。刚性板电路156包含导电过孔152。导电过孔152从顶表面154延伸进入刚性板148A。可选地,刚性板电路156还包含至少一个导电层196,其沿着纵向轴线193基本上平行于该至少一个刚性基板190延伸。导电层196可以是铜或另一种导电金属材料。导电层196可以包含导电迹线。在实施例中,至少一些导电过孔152完全地延伸通过上部刚性板148A,包含通过至少一个刚性基板190以及通过至少一个导电层196。在示出的实施例中,导电过孔152完全地延伸通过整个堆叠体,穿过刚性板148A、148B两者以及其间的柔性板150。导电过孔152包含金属侧壁194,其竖直地延伸且至少部分地限定过孔152。导电过孔152可以被称为镀覆过孔。

[0029] 柔性板150包含至少一个柔性基板198和柔性板电路158。柔性基板198是电绝缘材料,例如聚酰亚胺或另一种柔性聚合物。柔性板电路158包含至少一个导电层200,其沿柔性基板198纵向地延伸。在示出的实施例中,柔性板电路158示出了两个导电层200。导电层200延伸柔性板150的长度,从刚性部分142A沿着柔性部分144至位于或接近分层的电路板140的第二端128(在图2中示出)的柔性板150的远端。

[0030] 柔性板150经由粘合剂层202固定至刚性板148A,粘合剂层202堆叠在刚性板148A和柔性板150之间。另一粘合剂层204堆叠在柔性板150和下部刚性板148B之间,以将柔性板150固定至下部刚性板148B。粘合剂层202、204可以是热或压力活化的粘合剂,其将柔性板150熔合至相应的刚性板148A、148B。例如,分层的电路板140可以通过如下方式形成:使用热、压力、焊接,或纯粹地通过粘合剂层202、204而不使用热或压力,来在刚性板148A、148B之间层压柔性板150。

[0031] 柔性板电路158电连接至上部刚性板148A的刚性板电路156。例如,在示出的实施例中,刚性板电路156的导电过孔152延伸通过柔性板150,并电连接至柔性板电路158的一个或两个导电层200。导电过孔152的金属侧壁194机械接合(多个)导电层200。在示出的实施例中,导电过孔152是导电通孔(或贯通孔),其完全地延伸通过分层的电路板140。导电过孔在刚性板电路156的导电层196与柔性板电路158的至少一个导电层200之间延伸,以将导电层196电连接至(多个)导电层200。因此,在示出的实施例中,柔性板电路158通过刚性板电路156的导电过孔152的金属侧壁194与柔性板电路158的一个或两个导电层200之间的直接接合而电连接至刚性板电路156。

[0032] 在可替代的实施例中,作为图3所示的通孔152的替代或附加,刚性板电路156可以包含至少一个盲孔,其在顶表面154处敞开,并延伸通过上部刚性板148A,但不延伸通过柔性板150。例如,在这样的可替代的实施例中,盲孔可以电连接至上部刚性板148A的导电层196,且导电层196可以电连接至与盲孔间隔开的一个或多个埋孔。埋孔可以延伸通过柔性板150,并电连接至其至少一个导电层200。从而,柔性板电路158可以沿下述导电通路电连接至刚性板电路156,所述导电通路从刚性板电路156的盲孔沿着导电层196的长度并通过一个或多个埋孔延伸至柔性板电路158的导电层200。

[0033] 其中一个电触头136载入导电过孔152中。电触头136在端接端210和配合端212之间延伸。电触头136具有由一种或多种金属形成的单一结构。电触头136包含针脚206,其延伸至端接端210并接收在导电过孔152中。针脚206接合导电过孔152的金属侧壁194。在示出的实施例中,针脚206是顺应针眼式针脚。电触头136可以通过顺应针脚206与侧壁194之间的过盈配合保持在导电过孔152中。可选地,电触头136还可以被焊接至导电过孔152,以将触头136更加长久地固定至分层的电路板140。例如,可以在电触头136载入导电过孔152中之后,沿着导电过孔152的开口施加焊接材料。

[0034] 电触头136还包含可挠曲臂部208,其从导电过孔152延伸超出上部刚性板148A的顶表面154至配合端212。可挠曲臂部208可以具有钩状轮廓。可挠曲臂部208包含接合区域214,其配置为机械接合配合电子部件106(在图2中示出)的相对应的配合触头。在示出的实施例中,接合区域214是凸起216。凸起216是弯曲的,且配置为接合配合电子部件106的平面接触垫,而不抓在接触垫上或刮擦接触垫。可挠曲臂部208弹性地可挠曲,使得当配合触头接合可挠曲臂部208的接合区域214时,臂部208至少部分地朝向上部刚性板148A弯曲或压缩。臂部208的挠曲使臂部208偏置为持续地接触在接合区域214和配合触头之间。

[0035] 如图3所示,通过刚性-柔性电路连接器108的导电信号通路116(在图1中示出)通过电触头136和通过分层的电路板140延伸至远程装置或连接器(例如,图1所示的I/O容座124),而不通过主机板102(图1)。例如,通路116的第一区段从每个触头136的可挠曲臂部208的接合区域214通过电触头136延伸至针脚206。针脚206电连接至导电过孔152。通路116

的第二区段从刚性板电路156的导电过孔152直接或间接地延伸至柔性板电路158的至少一个导电层200。通路116的第二区段进一步沿着导电层200从刚性部分142A朝向分层的电路板140的第二端128(在图2中示出)处的远程装置或连接器进入柔性部分144并沿着其延伸。通过将电信号从电触头136直接传递至分层的电路板140的板电路156、158,避免了使用球栅阵列。从而,导电信号通路116可以增强信号完整性性能(例如,通过避免阻抗不连续)并减少与常规传递方向相关的制造问题(例如,成本、复杂性以及附加的步骤)。

[0036] 图4是根据实施例的刚性-柔性电路连接器108的其中一个电触头136的透视图。电触头136包含可挠曲臂部220、平面基部区段222、以及针脚224。针脚224是顺应针眼式针脚,比如图3所示的针脚206。基部区段222具有顶面226和相反的底面228。基部区段222还包含第一端230和相反的第二端232。可挠曲臂部220连接至基部区段222的第一端230,并在顶面226的上方延伸。针脚224连接至基部区段222的第二端232,并在底面228的下方延伸。当针脚224载入相对应的导电过孔152(图3)中时,基部区段222的底面228可以邻接上部刚性板148A(图3)的顶表面154(在图3中示出)。可选地,可以向底面228施加粘合剂或焊接材料,以将基部区段222固定至上部刚性板148A。可替代地,可以在触头136载入过孔152中之后,将粘合剂或焊接材料施加至顶面226,使得粘合剂或焊接材料延伸超出区段222的边缘,以保持基部区段222抵靠上部刚性板148A。

[0037] 可挠曲臂部220具有分裂梁结构,其在两个梁236之间具有开口234,分裂梁结构可以支持可挠曲臂部220的顺应性和弹性。可挠曲臂部220包含位于接合区域214处的弯曲的凸起238,其配置为接合配合电子部件106(在图2中示出)的平面接触垫,而不抓在接触垫上或刮擦接触垫。电触头136可以由单个金属片冲压并形成,例如铜合金。可选地,凸起238可以以与触头136的其余部分不同的金属或金属合金来镀覆,例如金。

[0038] 图5是根据实施例的刚性-柔性电路连接器108的一部分的截面侧视图。所示部分示出了框架组件160的一部分。基部板162安装至主机板102。分层的电路板140的刚性部分142A固定至基部板162,例如经由粘合剂、紧固件、或通过由夹子等提供的摩擦配合。可替代地,刚性部分142A可以直接固定至主机板102。基部板162的其中一个安装柱体182从基部板162的盖侧180竖直地延伸。安装柱体182不延伸通过分层的电路板140,分层的电路板140与安装柱体182横向地间隔开(例如,分层的电路板140设置在安装柱体182的后面)。盖板164装载在安装柱体182上。配合电子部件106(在图2中示出)未在图5中示出,尽管盖板164的顶侧168配置为邻接配合电子部件106。

[0039] 在实施例中,框架组件160在基部板162和盖板164之间包含至少一个弹簧构件240,使得盖板164被弹簧偏置,且相对于基部板162和分层的电路板140可移动。在示出的实施例中,弹簧构件240围绕安装柱体182。弹簧构件240可以是螺旋压缩弹簧、可压缩垫圈,轴承或衬套等。弹簧构件240的一个端部242接合盖板164的底侧170,且弹簧构件240的另一端部244接合基部板162的盖侧180。弹簧构件240允许盖板164相对于分层的电路板140上的电触头136浮动,电触头136被固定在位。浮动的盖板164允许配合电子部件106(在图2中示出)具有相对于电触头136的可变的高度,这补偿了由框架组件160中的公差匹配引起的接触高度变化。弹簧构件240可以提供硬的止停件,其限制盖板164被朝向基部板162按压到有损坏电触头136风险的程度。例如,弹簧构件240可以通过防止盖板164进入基部板162的阈值接近度,来抑制配合电子部件106过度挠曲触头136。

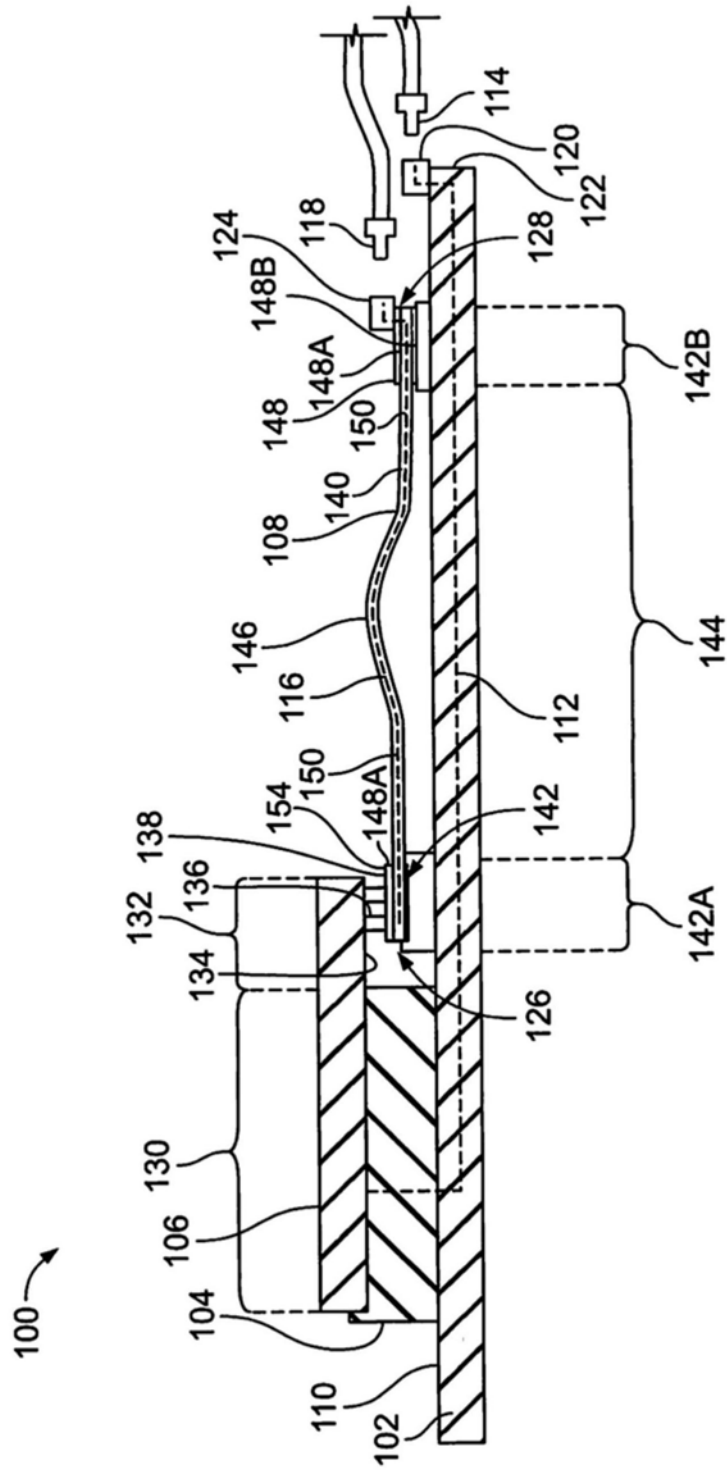


图1

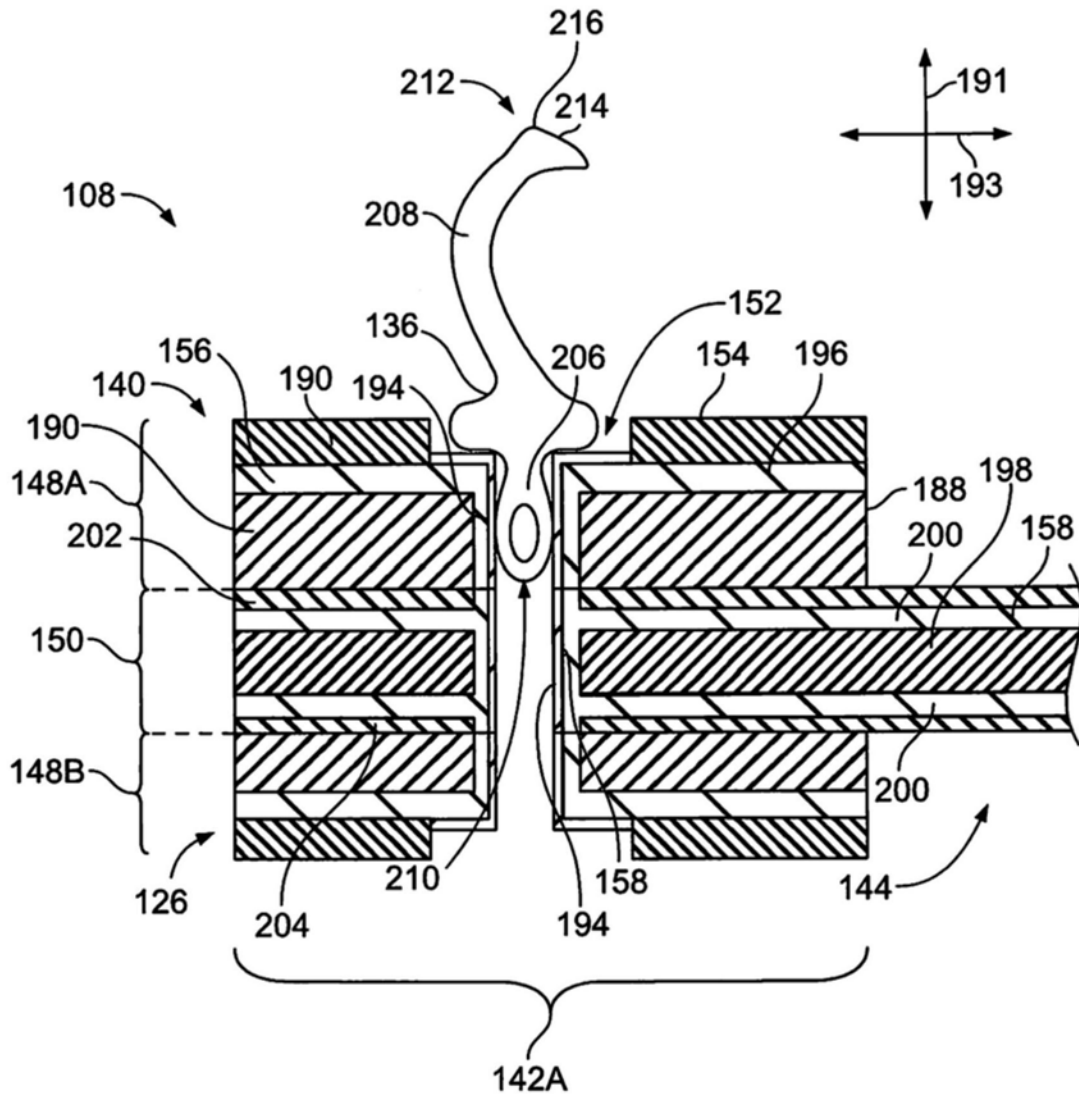


图3

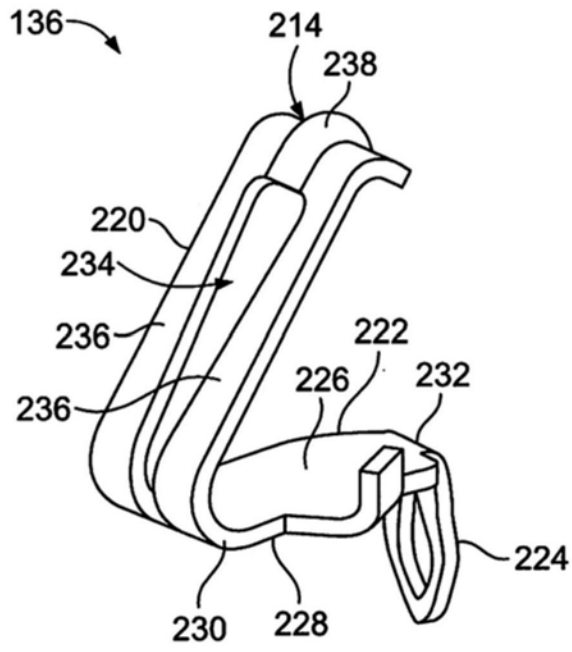


图4

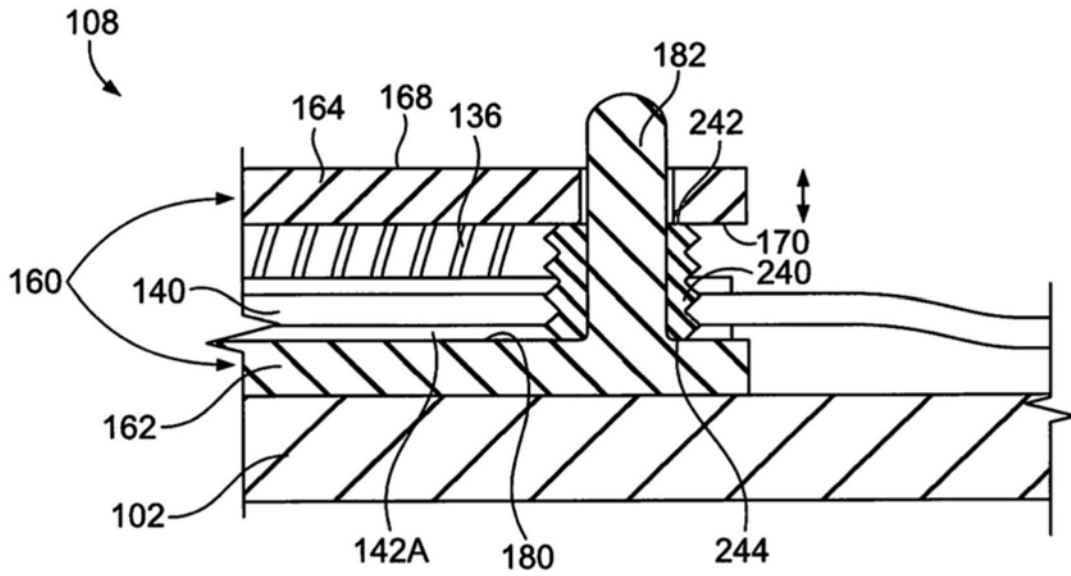


图5