



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103986025 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410122461. 6

(22) 申请日 2014. 02. 07

(30) 优先权数据

13/762, 094 2013. 02. 07 US

(71) 申请人 泰科电子公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 小罗伯特·L·帕特 K·W·埃利斯

J·A·拉赫曼

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吴艳

(51) Int. Cl.

H01R 13/648(2006. 01)

H01B 7/17(2006. 01)

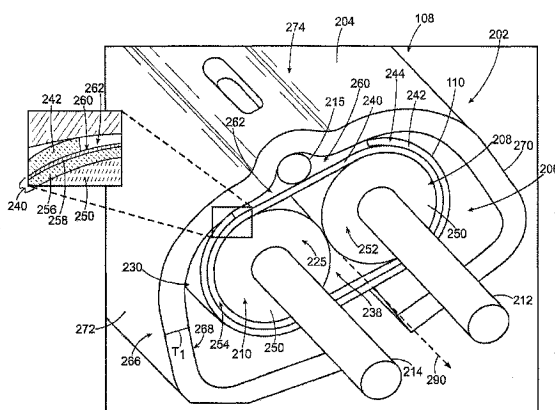
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

具有排流线和接地箍的电缆组件和连接器模块

(57) 摘要

一种电缆组件 (108) 包括电缆 (110), 该电缆包括绝缘导体 (208、210)、包围绝缘导体的屏蔽层 (240)、以及沿着屏蔽层延伸的排流线 (215)。所述绝缘导体、屏蔽层以及排流线沿着所述电缆 (110) 的长度延伸到所述电缆的端接端 (206), 并且接地箍 (204) 与所述电缆的端接端相连。所述接地箍沿着接触区域 (284) 与所述排流线紧密地接合, 所述接地箍和所述排流线在接触区域的至少一部分上被激光焊接在一起。



1. 一种电缆组件 (108), 包括:

电缆 (110), 所述电缆包括绝缘导体 (208、210)、包围绝缘导体的屏蔽层 (240)、以及沿着屏蔽层延伸的排流线 (215), 其中所述绝缘导体、屏蔽层、和排流线沿着所述电缆 (110) 的长度延伸到所述电缆的端接端 (206), 以及

联接至所述电缆的端接端的接地箍 (204),

其特征在于, 所述接地箍沿着接触区域 (284) 与所述排流线紧密地接合, 其中所述接地箍和所述排流线在所述接触区域的至少一部分上被激光焊接在一起。

2. 根据权利要求 1 所述的电缆组件, 其中所述接地箍 (204) 具有在所述电缆 (110) 旁边延伸的内表面 (268), 所述内表面具有沿着所述排流线 (215) 的第一曲率半径 (R1) 以及沿所述电缆的外表面 (266) 的第二曲率半径 (R2), 所述第一曲率半径小于所述第二曲率半径。

3. 根据权利要求 1 所述的电缆组件, 其中所述接地箍 (204) 具有在所述电缆 (110) 旁边延伸的内表面 (268), 所述接地箍包括线容纳部分 (274), 该线容纳部分沿着所述内表面限定了支架凹部 (280), 该支架凹部的形状适于接收所述排流线 (215), 使得所述线容纳部分包围所述排流线。

4. 根据权利要求 3 所述的电缆组件, 其中所述线容纳部分 (274) 包括连结通道 (282), 该连结通道从所述接地箍 (204) 的外表面 (266) 延伸向所述支架凹部 (280) 中的所述排流线 (215), 而且焊接连结 (288) 形成在所述排流线 (215) 与所述接地箍 (204) 之间的连结通道中。

5. 根据权利要求 1 所述的电缆组件, 其中所述接地箍 (204) 具有外表面 (266) 和在所述电缆 (110) 旁边延伸的内表面 (268), 所述接地箍包括连结通道 (282), 该连结通道从接地箍的外表面延伸向所述排流线 (215), 所述接地箍沿着所述连结通道焊接到所述排流线。

6. 根据权利要求 5 所述的电缆组件, 其中所述连结通道 (282) 的至少一部分完全延伸通过所述接地箍 (204), 所述接地箍 (204) 形成了暴露出所述排流线 (215) 的窗口。

7. 根据权利要求 1 所述的电缆组件, 其中多个焊接连结 (288) 结合所述排流线 (215) 与所述接地箍 (204)。

8. 根据权利要求 1 所述的电缆组件, 其中每个所述绝缘导体 (208, 210) 包括对应的线导体 (212、214), 所述线导体由对应的绝缘层 (250) 包围, 所述线导体在所述端接端 (206) 处延伸超过所述绝缘层。

9. 根据权利要求 8 所述的电缆组件, 还包括具有信号触头 (112, 114) 的连接模块 (102), 所述信号触头 (112, 114) 被电联接到所述导线 (212, 214)。

10. 根据权利要求 9 所述的电缆组件, 还包括接地屏蔽 (120), 所述接地屏蔽直接联接到所述接地箍 (204) 并沿所述信号触头 (112, 114) 延伸以屏蔽所述信号触头。

具有排流线和接地箍的电缆组件和连接器模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电缆组件,其被配置为电互连在不同的电气部件之间。

背景技术

[0002] 至少一些类型的通信电缆具有在电缆长度上彼此并排地延伸的至少一根绝缘导体和排流线(也称为接地线)。(多个)绝缘导体和排流线可由屏蔽层包围,屏蔽层则由电缆护套包围。屏蔽层包括导电箔片,其与排流线一起用于屏蔽(多个)绝缘导体,防止电磁干扰(EMI)并且通常提高性能。电缆可以具有导电箔片径向朝内的箔片内置构造或导电箔片径向朝外的箔片外置构造。电缆护套、屏蔽层以及覆盖(多个)导体的绝缘层可以在电缆的端接端被移除(例如剥离),以暴露该(多个)导体。排流线可利用例如绝缘位移连接器(IDC)端接而在端接端机械地且电气地联接到接地箍或其他屏蔽件。

[0003] 然而,类似于上述电缆的通信电缆可能具有一些不希望有的属性。例如,当试图将排流电线联接到接地箍时,可能难以控制或操纵(例如,弯曲)排流线从而使排流线被正确定位以端接到接地箍。另外,当电缆被剥离或当排流线被弯曲以定位用于端接时,电缆的端接端上的导电箔片可能被切割或撕裂。箔片上的撕裂可能增加端接端上的电磁辐射发射/易感性。导电箔片的这种撕裂还可能导致端接端阻抗的不希望的变化。

[0004] 因此,需要一种通信电缆,其以相对低的成本提供了有效的EMI屏蔽。

发明内容

[0005] 根据本发明,一种电缆组件包括电缆,所述电缆包括绝缘导体、包围绝缘导体的屏蔽层、以及沿着屏蔽层延伸的排流线。绝缘导体、屏蔽层以及排流线沿着电缆的长度延伸到电缆的端部,并且接地箍与电缆的端部联接。接地箍沿着接触区域与排流线紧密地接合,其中所述接地箍和所述排流线在接触区域的至少一部分上被激光焊接在一起。

附图说明

[0006] 图1是电缆连接器的前透视图,其包括根据一个实施例形成的多个连接器模块。

[0007] 图2是根据一个实施例形成的图1所示的其中一个连接器模块的透视图。

[0008] 图3是图1所示的其中一个连接器模块的分解图。

[0009] 图4是根据一个实施例形成的电缆组件的端部的透视图,所述电缆组件可与图1的连接器模块一起使用。

[0010] 图5示出了图4的电缆组件的端部的放大视图。

[0011] 图6是图4的电缆组件的沿接触区域截取的横截面视图。

[0012] 图7是电缆组件的沿接触区域截取的横截面视图。

[0013] 图8是图4的电缆组件的端部的透视图,其中接触区域的一部分已经被焊接。

具体实施方式

[0014] 图 1 是电缆连接器 100 的前透视图,其包括根据一个实施例形成的多个连接器模块 102。连接器模块 102 中的每一个均包括触头组件 104、联接到触头组件 104 的屏蔽组件 106、以及也联接到触头组件 104 且可选地联接到屏蔽组件 106 的电缆组件 108。该电缆组件 108 包括电缆 110。如图所示,连接器模块 102 可以沿着电缆连接器 100 的配合面 115 被定位在阵列 118 中。电缆连接器 100 配置为与插座连接器(未示出)配合,其中每个连接器模块 102 可以与插座连接器的对应模块(未示出)接合。在示出的实施例中,每个连接器模块 102 包括第一和第二信号触头 112、114。信号触头 112、114 至少部分被屏蔽组件 106 包围。

[0015] 图中还示出了电缆连接器 100 包括支撑连接器模块 102 的壳体 116。壳体 116 将连接器模块 102 和电缆组件 108 保持平行,使得连接器模块 102 在阵列 118 中成行和成列对齐。图 1 示出了一个示例性实施例,但是任何数量的连接器模块 102 都可以由壳体 116 保持为各种排列,这取决于具体的应用。

[0016] 电缆连接器 100 被配置成与插座连接器接合,插座连接器可以电板安装(board-mount)到印刷电路板或可以是另一电缆连接器。在一些实施例中,电缆连接器 100 是高速差分对电缆连接器,其包括多个差分对导体。例如,电缆 110 可配置为以 10Gbps 或更大的数据速率或速度发送数据信号。差分对的导体沿着信号路径被屏蔽以减小噪声、串扰、和其他干扰。

[0017] 图 2 是其中一个连接器模块 102 的独立透视图,图 3 示出了连接器模块 102 的分解图。如图所示,连接器模块 102 包括电缆组件 108、屏蔽组件 106 和触头组件 104。屏蔽组件 106 可以包括第一接地屏蔽(或盖体屏蔽)120 与第二接地屏蔽(或底部屏蔽)122,它们被配置为彼此联接。当连接器模块 102 被组装时,触头组件 104 位于第一和第二接地屏蔽 120、122 之间。然而,在其他实施例中,屏蔽组件 106 可以仅包括单个接地屏蔽,或者可替换地,屏蔽组件 106 可包括多于三个的屏蔽部件。

[0018] 参照图 3,触头组件 104 包括安装块 130,其配置成保持信号触头 112、114。安装块 130 具有前端 152 和装载端 154,并且沿连接器模块 102 的纵轴 156 在其间延伸。在所示实施例中,安装块 130 具有触头通道 140、142,它们被配置成分别保持信号触头 112、114。触头通道 140、142 大致沿着安装块 130 的侧部(例如顶部)是敞开的,以便在其中接收信号触头 112、114,但在替代实施例中也可以具有其他结构。安装块 130 可以包括一些特征以将信号触头 112、114 紧固在相应的触头通道 140、142 中。例如,信号触头 112、114 可通过过盈配合保持在其中。在一些实施例中,安装块 130 与触头通道 140、142 被设计用于信号触头 112、114 的阻抗控制。

[0019] 安装块 130 定位在电缆 110 的前部。电缆 110 的线导体 212、214(图 4 所示)配置成延伸到安装块 130 中,用于分别端接到信号触头 112、114。安装块 130 成形为将线导体 212、214 引导或定位在其中用于端接。在示例性实施例中,线导体 212、214 在装载到安装块 130 中之后在原位被端接到信号触头 112、114。例如,安装块 130 可以将信号触头 112、114 和线导体 212、214 定位为直接物理接合。信号触头 112、114 和相应的线导体 212、214 随后可被联接在一起(例如通过焊接或熔接)。

[0020] 在示例性实施例中,信号触头 112、114 从安装块 130 向前延伸超过前端 152。安装块 130 包括从安装块 130 的相反两侧延伸的定位柱 158、160。定位柱 158、160 被配置为当

接地屏蔽 120 联接到安装块 130 时,相对于接地屏蔽 120 定位安装块 130。

[0021] 信号触头 112、114 可以由导电片材冲压和成型而成,或可以用其他工艺制造。每一信号触头 112、114 纵向延伸在对应的配合端 172 和对应的端接端(未示出)之间。信号触头 112、114 配置为在其端接端分别端接到线导体 212、214。在示例性实施例中,信号触头 112、114 在配合端 172 具有销 166。销 166 从安装块 130 的前端 152 向前延伸。销 166 配置为与插座连接器(未示出)的对应插座触头(未示出)配合。

[0022] 接地屏蔽 120 具有限定第一腔室 176 的多个壁 181-183,第一腔室 176 被配置为接收触头组件 104。接地屏蔽 120 延伸在配合端 178 和端接端 180 之间。配合端 178 被配置为与插座连接器配合。端接端 180 被配置为电连接到电缆组件 108。在所示的实施例中,当连接器模块 102 被组装时,接地屏蔽 120 的配合端 178 定位成位于或超过信号触头 112、114 的配合端 172。接地屏蔽 120 的端接端 180 定位成位于或超过信号触头 112、114 的端接端。接地屏蔽 120 可沿着信号触头 112、114 的整个长度提供屏蔽。

[0023] 如图 3 所示,电缆组件 108 包括接地箍 204,其联接至电缆 110 的端接端 206。如在下文更详细描述的那样,接地箍 204 被配置为电联接到电缆 110 的屏蔽层 240(图 4 所示)。接地箍 204 又可以联接到屏蔽组件 106。例如,接地屏蔽 120 可通过例如激光焊接联接到接地箍 204。相应地,屏蔽组件 106 可直接联接到电缆组件 108,从而在它们之间建立接地路径。

[0024] 接地屏蔽 122 具有限定第二腔室 188 的多个壁 185-187,第二腔室 188 接收触头组件 104。接地屏蔽 122 延伸在配合端 190 和端接端 192 之间。配合端 190 被配置为与插座连接器配合。类似于接地屏蔽 120,接地屏蔽 122 可沿着信号触头 112、114 的长度提供屏蔽。当接地屏蔽 120、122 联接在一起以形成屏蔽组件 106 时,腔室 176、188 彼此重叠(例如,占据相同的空间),以成为连接器模块 102 的接触空腔。触头组件 104 被配置成定位在接触空腔中,使屏蔽组件 106 从外围包围触头组件 104。

[0025] 图 4 是电缆组件 108 的端部 202 的透视图。电缆组件 108 被配置为机械且电气地接合触头组件 104(图 1)并且机械且电气地接合屏蔽组件 106(图 1)。电缆组件 108 包括电缆 110 和接地箍(或屏蔽)204。接地箍 204 被接合到电缆 110 的端接端 206。在所示实施例中,电缆 110 包括电缆护套 242、屏蔽层 240、一对绝缘导体 208、210、和排流线 215。电缆护套 242、屏蔽层 240、绝缘导体 208、210 以及排流线 215 可沿着电缆 110 的长度延伸,并且可沿如图 4 所示的电缆 110 的中心或纵向轴 290 延伸。然而,可以理解,电缆 110 可以是柔性电缆,而且因此中心轴 290 不需要在电缆 110 的整个长度上是直线的。相反,中心轴 290 可以延伸穿过电缆 110 横截面的几何中心。在所示实施例中,中心轴 290 沿绝缘导体 208、210 彼此交接或接触处的切线延伸。

[0026] 在一些实施例中,绝缘导体 208、210 可以沿着电缆 110 的长度彼此平行地延伸。如此,图 4 所示的电缆结构也可以认为是导体的平行对。然而,电缆 110 的平行对结构仅是电缆 110 可能具有的各种结构中的一个示例。例如,绝缘导体可不彼此平行延伸,作为替代,可以形成一对绞合的绝缘导体。在其他实施例中,电缆 110 可仅包括单个绝缘导体或多于两个绝缘导体。此外,电缆 110 可包括多于一对绝缘导体(例如,四对)。

[0027] 屏蔽层 240 包围绝缘导体 208、210,而且电缆护套 242 沿着交界面 244 包围屏蔽层 240。如图所示,屏蔽层 240 直接包围绝缘导体 208、210,使得没有其他层的材料位于屏蔽

层 240 和绝缘导体 208、210 之间。屏蔽层 240 可以紧密缠绕于绝缘导体 208、210 周围,从而绝缘导体无法相对彼此移动。例如,绝缘导体 208、210 可以并排布置并保持在一起,使得每一个与其余的一起移动或弯曲。然而,在替换实施例中,屏蔽层 240 可被配置成允许绝缘导体 208、210 相对于彼此的一些移动。如图 4 所示,屏蔽层 240 限定了包括绝缘导体 208、210 的芯腔 238。

[0028] 在所示的实施例中,电缆护套 242 直接包围屏蔽层 240,使得没有其他层的材料位于电缆护套 242 和屏蔽层 240 之间。电缆护套 242 可通过塑料挤出工艺施加到屏蔽层 240。电缆护套 242 也可以通过螺旋缠绕工艺施加到屏蔽层 240。如图所示,电缆护套 242 具有外表面 230。外表面 230 也可以是电缆 110 的外表面。在其他实施例中,附加材料层可位于屏蔽层 240 和绝缘导体 208、210 之间或屏蔽层 240 和电缆护套 242 之间。在其他实施例中,电缆护套 242 还可以被另一层或护套包围。

[0029] 绝缘导体 208、210 分别包括线导体 212、214,和对应的绝缘(介电)层 250。绝缘层 250 包围相应的线导体,并将线导体与其他绝缘导体的线导体电气隔离。如图 4 所示,绝缘导体 208、210 的绝缘层 250 已经被去除(例如,剥离),从而限定了绝缘层 250 的绝缘端 252。线导体 212、214 延伸超过对应的绝缘端 252 一段距离。在所示的实施例中,绝缘端 252 与屏蔽层 240 的屏蔽端 254 基本平齐。然而,在其他实施例中,绝缘端 252 不需要与屏蔽端 254 平齐。

[0030] 在一些实施例中,电缆护套 242 的一部分可被去除,以暴露出屏蔽层 240。例如,电缆护套 242 可被热去除、机械或化学方法去除,以露出屏蔽层 240。在特定实施例中,使用激光烧灼操作去除电缆护套 242。在激光烧灼操作中,激光(例如 CO_2 激光)被引导到电缆护套 242 上,以热去除电缆护套 242 的材料。更具体地,电缆护套的 242 的材料可以被烧掉。激光可以以光栅方式在电缆 110 上来回移动。在所示实施例中,排流线 215 与接地箍 204 紧密接触,并与屏蔽层 240 紧密接触。

[0031] 如图 4 的放大部分所示,屏蔽层 240 可包括电介质或塑料子层 256 和导电材料子层 258(以下称为导电子层 258)。导电子层 258 背朝绝缘层 250,使得绝缘子层 256 位于导电子层 258 和绝缘层 250 之间。图 4 所示的结构可以称为箔片外置结构。在一些实施例中,导电子层 258 是导电箔片或镀层,其可以包括例如铝。

[0032] 导电子层 258 具有屏蔽层 240 的导电外表面 260。对于电缆护套 242 未被去除的电缆 110 的一部分,外表面 260 可与电缆护套 242 交界。导电子层 258 可以抵抗上述去除操作。例如,如果电缆护套 242 被使用激光去除,激光可入射到导电子层 258 上,但是不能去除导电子层 258。在去除电缆护套 242 之后,呈现外表面 260 的暴露部分 262。屏蔽层 240 被配置成在暴露部分 262 处电气接地。

[0033] 如图 4 所示,接地箍 204 具有从中心轴 290 径向朝外的外表面 266、朝向中心轴 290 的径向朝内的内表面 268、以及在它们之间延伸的厚度 T_1 。内表面 268 被配置为与电缆 110 接合。更具体地,接地箍 204 的内表面 268 可以沿着暴露部分 262 与电缆护套 242 的外表面 230 或屏蔽层 240 的外表面 260 基本上交界。

[0034] 在所示实施例中,接地箍 204 包括第一和第二臂 270、272 和位于臂 270、272 之间的线容纳部分 274。接地箍(或屏蔽)204 被配置为包围电缆 110 的端接端 206 的至少一部分,并且联接到电缆 110 的端接端 206。例如,接地箍 204 可以成型或成形(例如弯曲或卷

绕)为围绕中心轴 290 包围电缆 110 的端接端 206。接地箍 204 可包括适当地导电的金属材料,用于允许接地路径经过接地箍 204 以及电气部件的一部分,例如接地屏蔽 120(图 2)。为了夹持端接端 206,接地箍 204 的材料可以沿着端接端 206 定位,并朝向中心轴 290 径向向内变形或受压,使得内表面 268 夹住电缆 110。工具或机器可以用于施加接地箍 204。例如,压接工具可配置为成形接地箍 204 以及使之压靠在电缆 110 上。

[0035] 在所示的实施例中,排流线 215 位于接地箍 204 和电缆 110 的外表面 260 的暴露部分 262 之间。在应用接地箍 204 的过程中,接地箍 204 的内表面 268 压靠排流线 215,以在其间形成紧密接合。此外,排流线 215 可通过接地箍 204 压靠外表面 260。

[0036] 图 5 示出了电缆组件 108 的端部 202 的放大视图。接地箍 204 被配置为沿着接触区域或交界面 284 紧密接合排流线 215。在图 5 中,接触区域 284 用粗虚线表示,其表示接地箍 204 的内表面 268 与排流线 215 紧密接触。当电缆组件 108 被完全组装或连接器模块 102(图 1)被完全组装时,接地箍 204 可以沿着接触区域 284 的至少一部分焊接到排流线 215。接触区域 284 可从接地箍 204 的箍边缘 286 沿着中心轴 290(图 4)延伸到接地箍 204 的相反边缘(未示出)。在特定实施例中,接触区域 284 是沿着线容纳部分 274。

[0037] 如图所示,臂 270、272 可成形(例如,变形)为基本上符合电缆护套 242 的轮廓。线容纳部分 274 配置成沿着接触区域 284 接合和直接包围排流线 215。在一些实施例中,在接地箍 204 联接于端接端 206 之前,线容纳部分 274 可以被成形为符合排流线 215 的轮廓。例如,片材可被冲压和成型为包括线容纳部分 274。可替换地,当接地箍 204 正联接到端接端 206 时(例如,当接地箍 204 正在进行压接工艺时),线容纳部分 274 可以符合排流线 215 的轮廓。

[0038] 如图 5 所示,当接地箍 204 联接到端接端 206 时,沿着臂 270、272 的内表面 268 可以基本压靠电缆 110 的外表面 230(例如,电缆护套 242),而且内表面 268 可以压靠排流线 215。排流线 215 位于接地箍 204 和屏蔽层 240 之间。如图所示,线容纳部分 274 可以沿着内表面 268 限定支架凹部 280。在所示的实施例中,支架凹部 280 的尺寸和形状适于接收排流线 215,使得接地箍 204 的线容纳部分 274 包围排流线 215。更具体地,内表面 268 沿着排流线 215 延伸的部分可背离电缆 110 伸出并缠绕到排流线 215 上,以使排流线 215 可被接收。内表面 268 沿着电缆护套 242 延伸的部分可与外表面 230 交界,并且具有与电缆护套 242 类似的或基本类似的轮廓。

[0039] 内表面 268 可以具有不同轮廓的区段或部分。根据电缆 110 与内表面 268 交界的部分,不同轮廓的区段可具有不同的轮廓。例如,内表面 268 可被描述为不同部分具有不同的曲率半径。作为一个特定的例子,内表面 268 对应于接触区域 284 的部分可具有第一曲率半径 R_1 ,内表面 268 与电缆护套 242 接合的部分可具有第二曲率半径 R_2 。线容纳部分 274 可包括曲率半径 R_1 ,并且臂 270、272 可以具有曲率半径 R_2 。在所示的实施例中,曲率半径 R_1 是基于排流线 215 的尺寸的。例如,限定了曲率半径 R_1 的圆的中心可基本延伸穿过排流线 215 的中心。在所示的实施例中,曲率半径 R_2 是基于绝缘导体 208 和 210(图 4)的尺寸的。例如,限定了曲率半径 R_2 的圆的中心可基本延伸穿过线导体 212 或线导体 214(图 4)的中心。如图 5 所示,第一曲率半径 R_1 可以小于第二曲率半径 R_2 。仅举例来说,曲率半径 R_1 和 R_2 之间的比率可以在约 1 : 3 和约 1 : 10 之间。更具体地,曲率半径 R_1 和 R_2 之间的比率可为约 1 : 4 和约 1 : 6。

[0040] 在一些实施例中,接地箍 204 包括重叠于排流线 215 的连结通道 282。在示出的实施例中,连结通道 282 是长形的并且沿着排流线 215 的至少一部分延伸。连结通道 282 可以平行于中心轴 290(图 4)延伸,并且可以延伸通过线容纳部分 274。在其他实施例中,连结通道 282 可以不是长形的。例如,连结通道 282 可以是圆形孔或开口。

[0041] 连结通道 282 可以由接地箍 204 的通道表面 234 限定,该通道表面 234 从外表面 266 延伸向排流线 215。接触区域 284 可以是排流线 215 和接地箍 204 之间的交界处,更特别地,是排流线 215 和包围连结通道 282 的内表面 268 之间的交界处。连结通道 282 部分地由通道边缘 236 限定,通道边缘 236 是由通道表面 234 和内表面 268 之间的相交部分限定的。通道边缘 236 可与排流线 215 接合。如下面所述,连结通道 282 可以有助于将接地箍 204 连结到排流线 215,以便在屏蔽层 240 和例如接地屏蔽 120(图 2)之间建立接地路径。

[0042] 图 6 示出了连结通道 282 的横截面,图 7 示出了根据替换实施例的接地箍 304 中的连结通道 382 的横截面。连结通道 282 可以从外表面 266 延伸向排流线 215。如图所示,连结通道 282 的至少一部分完全延伸通过接地箍 204,从而形成一个窗口,该窗口将排流线 215 暴露到电缆组件 108(图 1)的外部。参考图 7 所示的替换实施例,连结通道 382 可以从外表面 366 延伸向排流线 315。然而,连结通道 382 可以不完全延伸通过接地箍 304。相反,材料的缩小部分 302 可以沿着连结通道 382 存在于外表面 366 和排流线 315 之间。

[0043] 图 8 是电缆组件 108 的端部 202 的透视图,其中接触区域 284 的一部分(由虚线表示)已经被焊接。在一个或多个实施例中,接地箍 204 可以使用焊接工艺激光焊接到排流线 215。为了将接地箍 204 焊接到排流线 215,焊接束(例如,532 纳米的绿色激光焊接束)可被引导到连结通道 282 中形成入射到排流线 215 和/或限定连结通道 282 的通道表面 234 上的光斑。热量产生在接地箍 204 和排流线 215 中的光斑处或周围。接地箍 204 的材料和排流线 215 的材料可熔化在一起并在光斑位置的周围形成材料“浆”。材料浆的随后冷却形成了接地箍 204 和排流线 215 的金属材料之间的机械和电连接(即冶金或焊接连结 288)。冶金连结 288 可以称为焊接连结 288。

[0044] 因此,接地箍 204 可以焊接到排流线 215。接地箍 204 可以包括多个焊接连结 288。如图所示,线容纳部分 274 包括两个焊接连结 288。在替换实施例中,可仅用一个焊接连结或者可以使用多于两个的焊接连结。在示出的实施例中,两个焊接连结 288 彼此间隔开。在其他实施例中,可以形成焊接缝。例如,焊接连结 288 可以彼此紧邻地对齐和定位(或者彼此重叠),以形成基本上连续的连结缝。在其他实施例中,单个长形的连结可以通过沿着连结通道 282 相对移动光斑从而形成焊接缝而形成。

[0045] 在一些情况下,焊接连结 288 可以通过使用例如扫描电子显微镜(SEM)或其他显微镜检查电缆组件 108 而被识别。例如,接地箍 204 的沿着(多个)焊接连结 288 的外表面 266 可以是形态不均匀的或者相对于表示焊接连结的周围区域具有颜色变化、光泽变化、或一些其他可识别的变化。通过一个实例的方式,焊接连结 288 可具有相对于接地箍 204 的周围区域的凹陷表面。当观察接地箍 204 和排流线 215 的横截面时,该改变也可以被识别。在一些实施例中,接地箍 204 和排流线 215 通过激光焊接连结之后,连结通道 282 的一部分可以被保留。

[0046] 光斑的直径以及连结通道 282 和排流线 215 的各种尺寸可被配置为提供适当的焊

接连结。例如,焊接束的光束直径可以大于或小于连结通道 282 的宽度 294。仅举例来说,宽度 294 可以是约 0.13 毫米到约 0.25 毫米,更具体地大约为 0.18 毫米。光束直径可以是约 0.13 毫米到约 0.38 毫米,或更具体地,约 0.25 毫米。在一些实施例中,连结通道 282 的宽度 294 可以是焊接束直径(或者更具体地,光斑的直径)的大约 25%到约 75%。接地箍 204 的厚度 T_1 (图 4)可以是约 0.10 到约 0.20 毫米,更具体地,约 0.15 毫米。

[0047] 在其他实施例中,电缆组件 108 被使用搭头焊接工艺进行激光焊接。在这样的实施例中,接地箍 204 的材料可以至少部分地透射焊接束。例如,可以使用 532 纳米波长(绿色)激光,仅部分被接地箍 204 吸收。热斑(未示出)可以产生于接地箍 204 和排流线 215 之间的交界处。产生于热斑处的热能使接地箍 204 和排流线 215 熔化。随后的冷却形成了机械和电气连接(即焊接连结)。

[0048] 激光焊接操作可分别在线导体 212、214 端接到信号触头 112、114(图 1)之前、之后或期间执行。在排流线 215 和接地箍 204 被激光焊接之后,接地屏蔽 120 和/或接地屏蔽 122(图 2)可以使用相同的激光或不同的激光被激光焊接到接地箍 204。

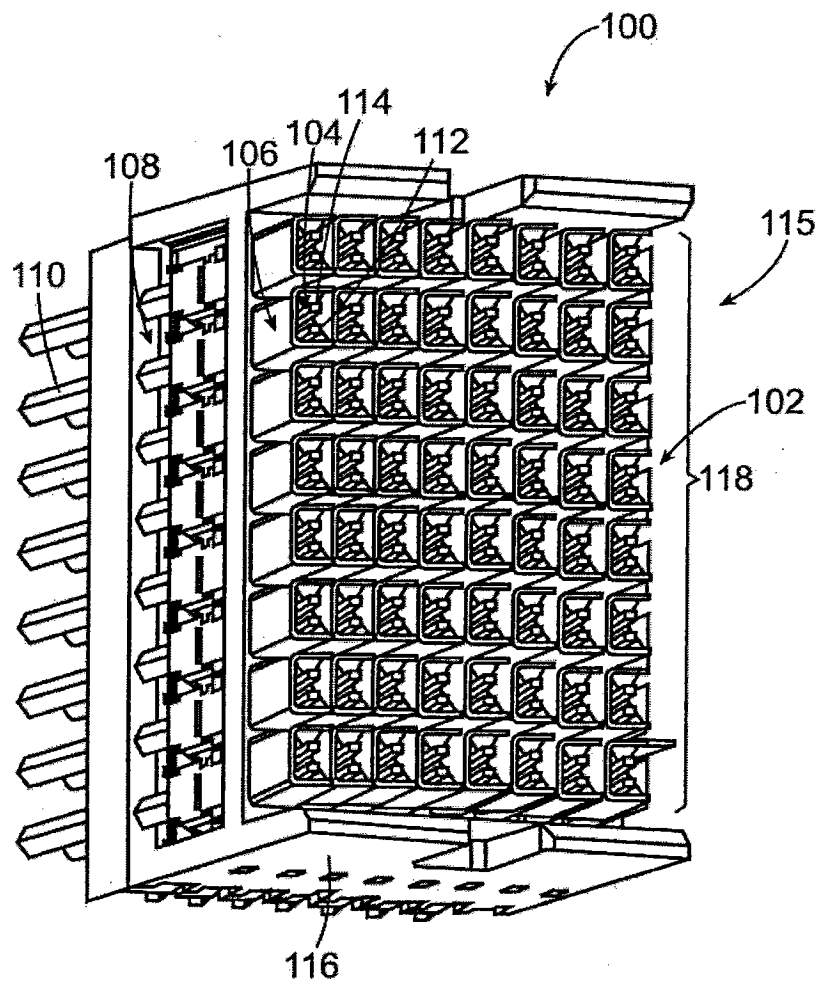


图 1

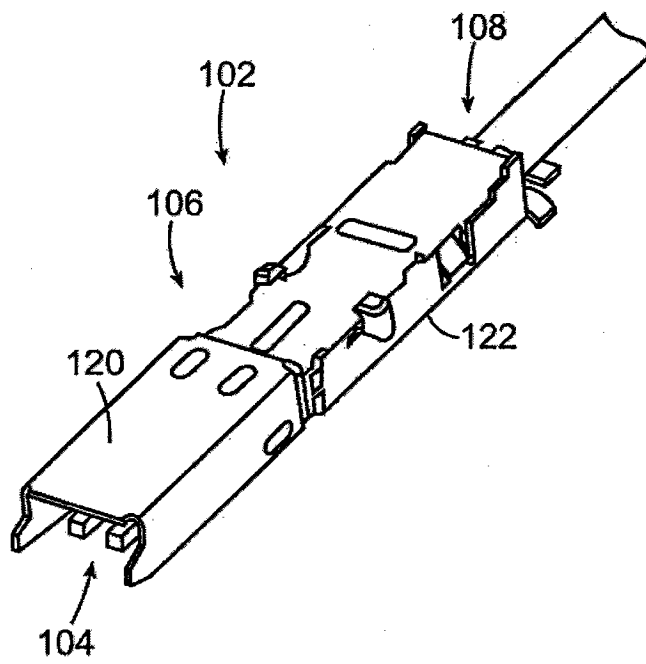


图 2

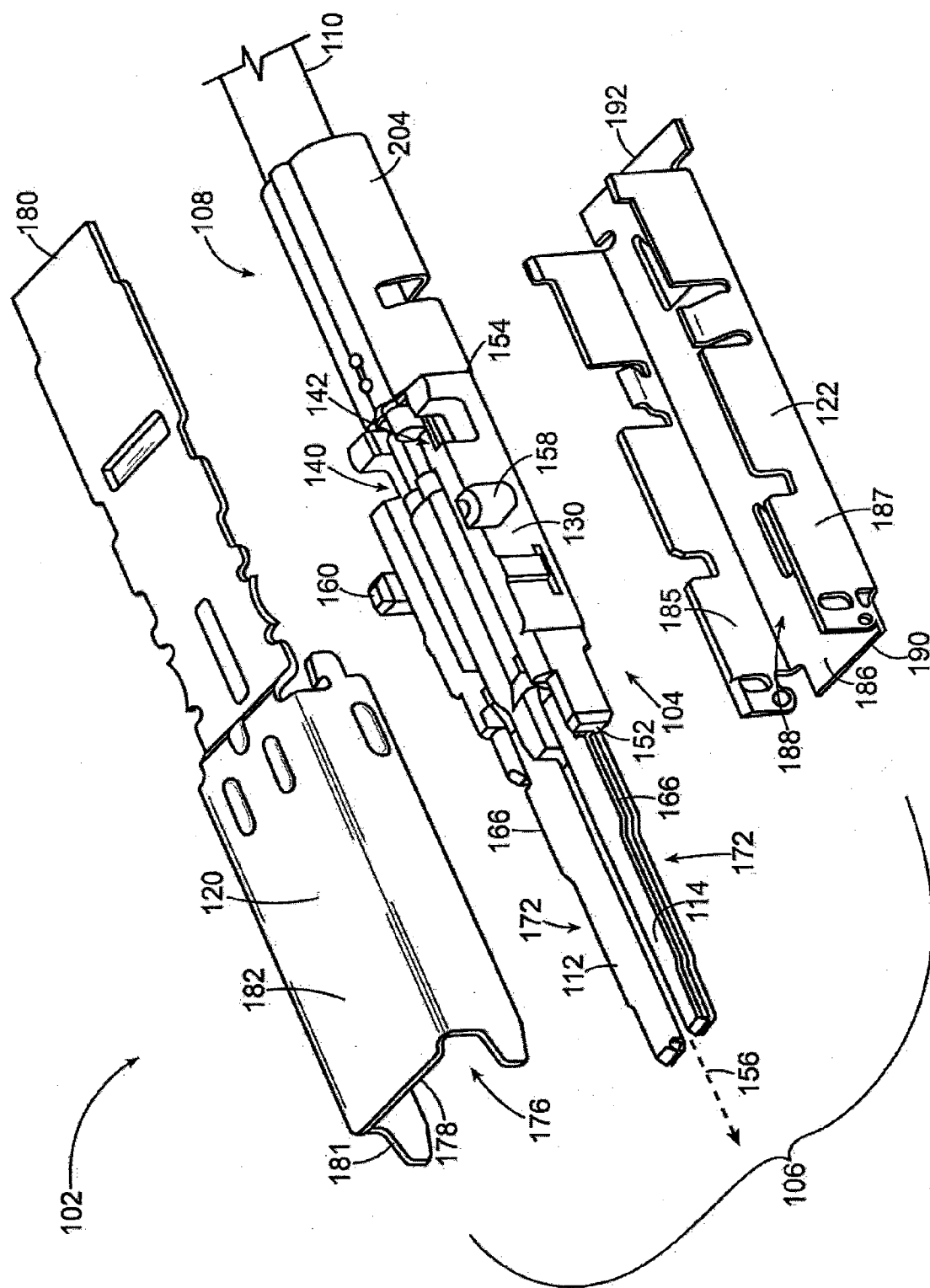


图 3

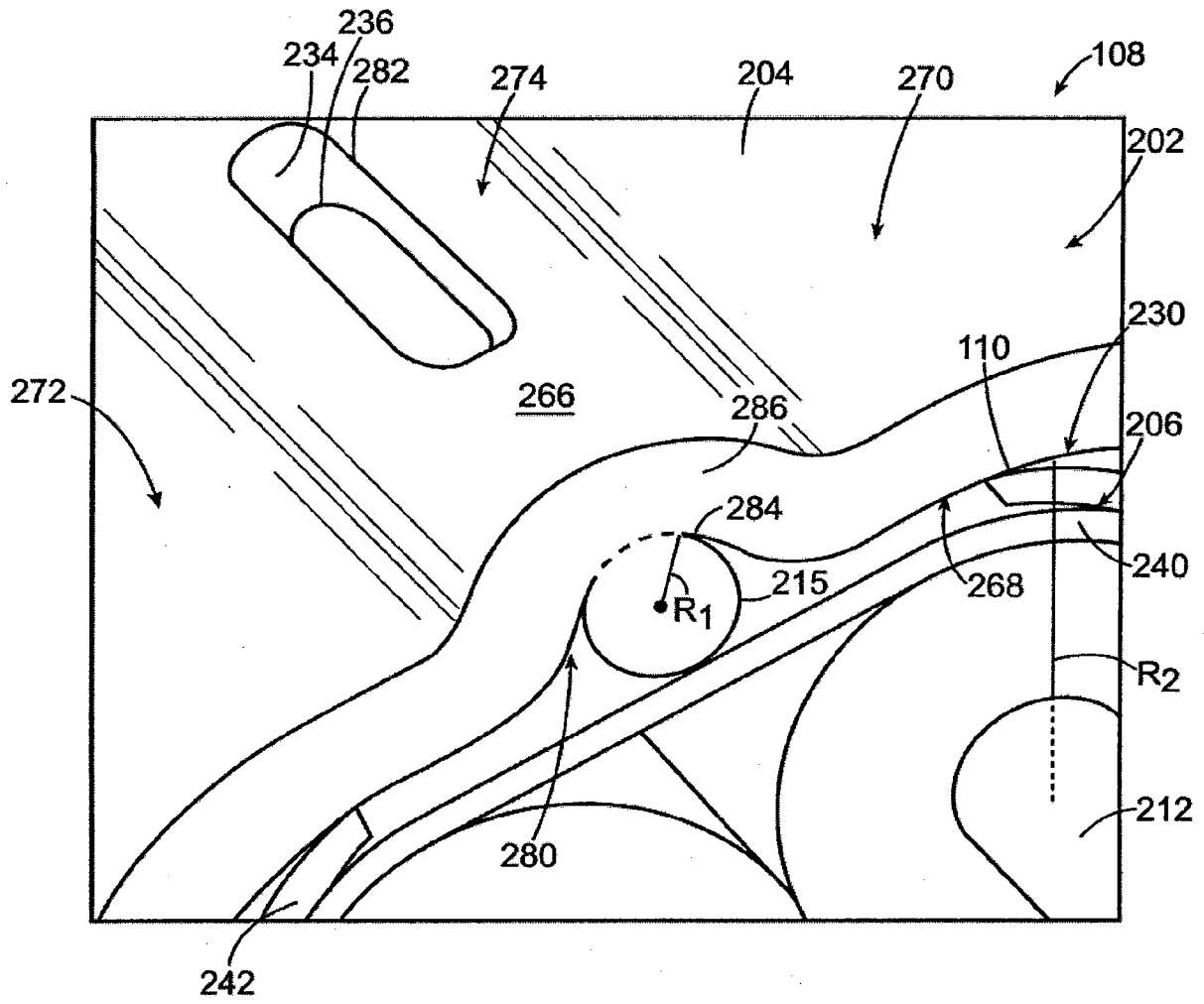


图 5

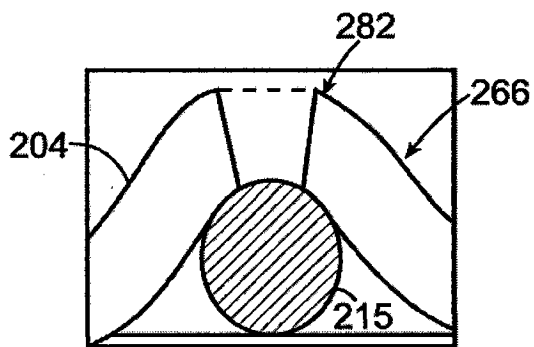


图 6

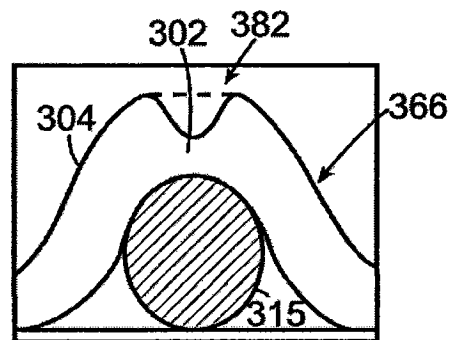


图 7

