



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115443584 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 06

(21) 申请号 202280003057.X

(22) 申请日 2022.03.31

(30) 优先权数据

63/169,511 2021.04.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/022912 2022.03.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/212760 EN 2022.10.06

(71) 申请人 J.S.T.公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 D·德马拉托斯

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

专利代理师 程伟 何晓同

(51) Int.Cl.

H01R 13/648 (2006.01)

H01R 13/658 (2011.01)

H01R 13/6581 (2011.01)

H01R 13/6592 (2011.01)

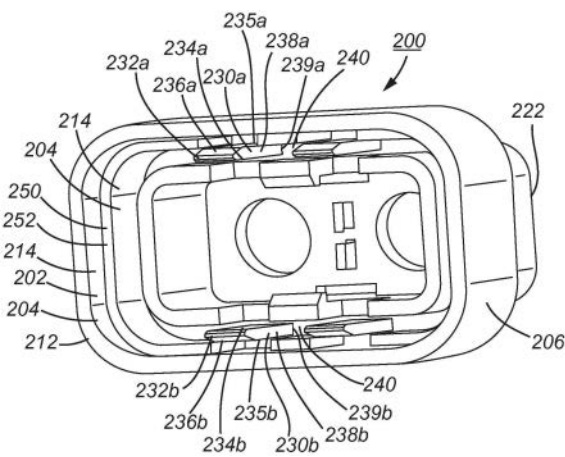
权利要求书1页 说明书5页 附图5页
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54) 发明名称

对具有包括至少一个导电接片并容纳密封弹簧的导电外壳的高压连接器组件进行EMI保护的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种通过以下方式向高压连接器组件提供EMI保护来减少电磁干扰 (EMI) 的影响的方法:采用具有一个导电接片或复数个导电接片的导电外壳,导电外壳还容纳密封件(密封弹簧)、第二外壳和导电第三外壳。接片具有导电涂层以便为包括外壳的连接器组件提供接地方案的元件或一部分。导电接片与导电第三外壳有很大程度的接触并完成连接器组件接地方案的一部分。与没有密封弹簧的情况相比,密封弹簧提供更多的力(附加力)以使得与第三外壳的接触压力更高,从而在使用时在导电接片与导电第三外壳之间产生更好的导电性。



1. 一种用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,所述方法的特征在于以下步骤:

为所述连接器组件设置导电外壳;

为所述导电外壳设置至少一个接片;

为所述至少一个接片设置导电涂层;

将另一个导电外壳插入所述导电外壳中;

将通过至少所述导电外壳产生的所述EMI传导至所述至少一个接片;

将所述EMI从所述至少一个接片传导至所述另一个导电外壳;以及

然后将所述EMI从所述另一个导电外壳传导至地。

2. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于为所述导电外壳设置另一个接片的步骤。

3. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于以下步骤:为所述导电外壳设置另一个接片;以及为所述另一个接片设置导电涂层。

4. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于将密封弹簧插入到所述导电外壳中的步骤。

5. 一种用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,所述方法的特征在于以下步骤:

为所述连接器组件设置导电外壳;

为所述导电外壳设置至少一个接片;

为所述至少一个接片设置导电涂层;

将另一个导电外壳插入所述导电外壳;

将通过至少所述另一个导电外壳产生的所述EMI传导至所述至少一个导电接片;

将所述EMI从所述至少一个导电接片传导至所述导电外壳;以及

然后将所述EMI从所述导电外壳传导至地。

6. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于为所述导电外壳设置另一个接片的步骤。

7. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于以下步骤:为所述导电外壳设置另一个接片;以及为所述另一个接片设置导电涂层。

8. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于将密封弹簧插入到所述导电外壳中的步骤。

对具有包括至少一个导电接片并容纳密封弹簧的导电外壳的高压连接器组件进行EMI保护的方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求2021年4月1日提交的临时专利申请序列号63/169,511的优先权，其全部内容以引用的方式在此并入本文。

背景技术

[0003] 电磁干扰 (Electromagnetic interference, EMI) 由于来自源的通过电磁感应、静电耦合或传导引起的扰乱而影响电路。EMI会降低电路的性能，或甚至可能使其停止运行。在电路包括数据路径的情况下，EMI可能会由于错误率会增加而影响数据路径的有效性，以至数据全部丢失。会产生可导致EMI的变化电流和电压的源可以包括：例如，车用喷射系统、移动电话蜂窝网络等。因此，有必要控制EMI的产生以避免由其引起的不利影响；从而使得容易受到EMI的不利影响的电路的有效性最大化。

[0004] 避免或减少EMI的不利影响的方法包括传导、屏蔽等。通过传导的EMI保护是通过在实际接触的导电元件或导体之间传导EMI来实现的，而通过屏蔽的EMI保护是通过因感应而辐射的EMI进行屏蔽（即没有导体的实际接触）来实现的。在高压连接器组件中，将传导的EMI引导通过相邻导电元件或导体的路径并且朝向这样的装置引导，该装置与连接器组件对准或者附接有或安装有连接器组件，所述装置充当接地线。

[0005] 因此，期望在本发明的高压连接器组件中采用的导电外壳的结构或结构布置通过使用导电涂层接片来提供十足的或很大程度的EMI防护，所述导电涂层接片提供对导电第三外壳的接触压力，导电接片与该导电第三外壳接触，从而在完整的高压连接器组件内完成接地方案。导电外壳还能够容纳密封件（密封弹簧），所述密封件提供对导电接片的附加的力，从而在完整的高压连接器组件中使用该密封件时并且在使用完整的高压连接器组件时提供对导电第三外壳的更高接触压力。在使用时，更高的接触压力使得导电接片与导电第三外壳之间的导电性更好。

发明内容

[0006] 本发明旨在一种通过向高压连接器组件提供EMI保护来减少电磁干扰 (EMI) 的影响的方法，其采用导电外壳，所述导电外壳在内腔内具有一个导电接片或复数个导电接片。在使用时，导电外壳可以在其内腔中容纳密封件（密封弹簧）、第二外壳和导电第三外壳。导电外壳的导电接片在导电外壳的内腔内朝向导电外壳的开口延伸。导电外壳还具有密封件向前止挡件以防止密封件（密封弹簧）进一步向前移动到内腔中。密封件（密封弹簧）将在密封件（密封弹簧）插入内腔时与接片相互作用，并将在密封件（密封弹簧）完全插入时对导电接片施加弹簧力。

[0007] 导电外壳的导电接片具有导电涂层以便为采用导电外壳的连接器组件提供接地方案的元件或一部分。当在完整的高压连接器组件中使用外壳用时，导电接片可以与导电第三外壳有很大程度的接触并完成连接器组件接地方案的一部分。这样降低了电磁干扰

(EMI)的影响,并有助于抑制EMI。当导电外壳设置有密封弹簧时,与没有密封弹簧的情况相比,密封弹簧提供更多的力(附加力)以使得与导电第三外壳的接触压力更高。

[0008] 例如,在本发明的导电外壳的至少一个导电接片与例如导电第三外壳接触的实施方案中,所产生的EMI从导电外壳传递到至少一个导电接片,而后传入到导电第三外壳。EMI的路径进一步从导电第三外壳行进并经过且直接行进至另一连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器),并通向地。或者,在EMI流动路径由于接地、接地装置或接地元件的位置而处于相反方向的情况下,上述流动路径的逆向也可以实现。EMI可以经过并直接从连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器)行进直接到达导电第三外壳,到达导电接片230a、230b,到达导电外壳200,到达屏蔽电线(未示出)、连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器)中的一种,并通向地。

附图说明

[0009] 图1为本发明的导电外壳的端部立体图。

[0010] 图2为导电外壳和密封弹簧的截面图,所述密封弹簧位于导电外壳中。

[0011] 图3为导电外壳的截面图,所述导电外壳具有插入并位于导电外壳的腔体中的密封弹簧,并安装有第二外壳。

[0012] 图4为具有导电外壳的完整的连接器组件的截面图并且示出沿着高压连接器组件的EMI路径,所述导电外壳具有插入并位于导电外壳的腔体中的密封弹簧,安装有第二外壳,并安装有导电第三外壳。

[0013] 图5为说明EMI沿着高压连接器组件的路径的流程图,所述高压连接器组件采用具有导电接片的导电外壳。

具体实施方式

[0014] 在图1中示出高压连接器组件的导电外壳200。导电外壳200具有主体206。主体206的一端是第一端部212,而另一端是第二端部222。主体206还具有内腔204,内腔204具有侧壁214。此外,导电外壳200的内腔204在导电外壳200的第一端部212内具有开口202。开口202通向内腔204。导电外壳200的内腔204还具有密封件向前止挡件250,所述密封件向前止挡件250具有表面252。密封件向前止挡件250的表面252相对于导电外壳200的纵向方向(定义为从第一端部212到第二端部222(反之亦然)的方向)从侧壁214沿长度基本垂直地延伸。当密封弹簧100插入到内腔204中并且密封弹簧100与导电外壳200一起使用时,密封件向前止挡件250及其表面252设置为与密封弹簧100相互作用。密封件向前止挡件250设置为防止并中断密封弹簧100在内腔204中进一步向前朝第二端部222插入(参见图2至图4)。

[0015] 导电外壳200优选地以连续的单一构造或形式制成,没有焊接或钎焊。此外,本发明的导电外壳200基本上就其整体而言是相连且连续的单一结构。本发明的导电外壳200的任何部分或部段均不是由焊接、焊合或钎焊的部分或部段制成。

[0016] 导电外壳200由导电金属注入材料、导电金属填充材料等制成,该材料为塑料、树脂、尼龙或在预期使用期间具有相似特性的类似材料。导电外壳200的金属注入材料或金属填充材料中的导电金属例如为不锈钢或具有类似导电特性的金属。导电外壳200的导电金

属注入材料或导电金属填充材料的示例为由RTP Corp制造的不锈钢填充树脂或不锈钢注入树脂。

[0017] 在图1中还示出导电外壳200的第一导电接片230a和导电外壳200的第二导电接片230b。每个接片230a、230b也优选地进行导电涂覆以用于接地方案,如在后面将描述的(参见图5、图6)。如所示,导电外壳200可以具有一对第一导电接片230a,但数量并不限于此。如所示,导电外壳200可以具有一对第二导电接片230b,但数量并不限于此。导电外壳200的第一导电接片230a和导电外壳200的第二导电接片230b在内腔204内延伸,从导电外壳200的后壁240基本垂直地延伸。后壁240位于内腔204内并且相对于导电外壳200的纵向方向(定义为从第一端部212到第二端部222(反之亦然)的方向)从导电外壳200的内腔204的侧壁214沿长度基本垂直地延伸。第一导电接片230a和第二导电接片230b各自具有分别位于各个导电接片230a、230b的端部的尖端232a、232b。导电接片230a、230b在内腔204内朝向开口202延伸,尖端232a、232b的方向基本面向导电外壳200的开口202。导电接片230a、230b的另一相对端为附接端239a、239b。附接端239a、239b为导电接片230a、230b的附接至导电外壳200的后壁240的部分。每个导电接片230a、230b分别具有悬臂(cantilever beam arm)238a、238b。悬臂238a、238b沿着导电接片230a、230b的长度由该长度形成,更具体地由导电接片230a、230b的在附接端239a、239b与尖端232a、232b之间的部分形成。

[0018] 第一导电接片230a和第二导电接片230b各自还分别具有成角度的引入部236a、236b。成角度的引入部236a、236b各自具有角度,或通常沿其长度朝向尖端232a、232b逐渐呈锥形,并且在与导电外壳200的纵向方向(定义为从第一端部212到第二端部222(反之亦然)的方向)相关的方向上逐渐呈锥形。成角度的引入部236a、236b各自基本上面向导电外壳200的内腔204的侧壁214。在使用时,第一导电接片230a和第二导电接片230b各自的成角度的引入部236a、236b设置为与密封弹簧100接触,如在后面所讨论。

[0019] 第一导电接片230a和第二导电接片230b各自还分别具有第一表面234a、234b和第二表面235a、235b。第一表面234a、234b各自面向导电外壳200的内腔204。每个第一表面可以面向第一表面234a、234b中的另一个。如图1所示,第一导电接片230a的第一表面234a基本上沿其长度面向与之相对的第二导电接片230b的相反的第一表面234b,反之亦然。第二表面235a、235b面向导电外壳200的内腔204的侧壁214。

[0020] 在图2中示出插入有密封弹簧100的导电外壳200。在此,密封弹簧100插入到导电外壳200中,并且第一面102首先朝向导电外壳200的后部222插入。密封弹簧100的第一面102和第一面表面112还可以邻接向前止挡件250及其表面252。导电外壳200的第一导电接片230a和第二导电接片230b已进入密封弹簧100的内孔108,相应的尖端232a、232b首先进入密封弹簧100的内孔108并与密封弹簧100接触。此外,如所示,随着密封弹簧100进一步插入到导电外壳200中,相应的一个或复数个导电接片230a、230b各自的成角度的引入部236a、236b与密封弹簧100的内侧壁109进一步接触。

[0021] 如图3所示,密封弹簧100可以插入到导电外壳200中,并且密封弹簧100将通过第二外壳300保持在导电外壳200中。导电外壳200和密封弹簧100的腔体具有可供导电第三外壳400插入和容纳的空间,如图4所示。

[0022] 如上所讨论,导电接片230a、230b邻接并接触密封弹簧100的内侧壁109的表面110。更具体地,导电接片230a、230b邻接并接触内侧壁109的成喇叭状或成角度的部分。随

着导电接片230a、230b进入内孔108并接触密封弹簧100,密封弹簧100的内侧壁109的成喇叭状或成角度的部分压缩,其中密封弹簧100对导电接片230a、230b施加类似弹簧的力。如图2所示,导电接片230a、230b已压入并推入到密封弹簧100的内表面109。当第二外壳300插入,并且随后导电第三外壳400插入时,密封弹簧100可以进一步插入到导电外壳200中,并且导电接片230a、230b将进一步压入并推入到密封弹簧100的内表面109(参见图3、图4)。在使用时,密封弹簧100将向导电接片230a、230b提供并施加适当的弹簧力,施用其弹簧力,从而将其自身在向外的方向上推向并抵靠导电接片230a、230b的尖端232a、232b、成角度的引入部236a、236b和第二表面235a、235b。此外,当导电接片230a、230b与密封弹簧100的内侧壁的表面110有很大程度的接触时,内侧壁109的角度或锥度为使得导电接片230a、230b的成角度的引入部分236a、236b将位于内侧壁109的成喇叭状或成角度的部分上。每个导电接片230a、230b的尖端232a、232b在密封弹簧100插入到外壳200中时可以与密封弹簧100的第一面102有很大程度的接触。其中,当密封弹簧100插入时,第一面102将位于尖端232a、232b、成角度的引入部236a、236b和第二表面235a、235b的下方。此外,内侧壁109的角度或锥度为使得内侧壁109的成喇叭状或成角度的部分将位于相应的导电接片230a、230b的成角度的引入部分236a、236b的下方。从而,密封弹簧100的弹簧力通过内侧壁109的成角度或锥形的部分来起作用并施加至导电接片230a、230b。更具体地,弹簧力通常指向并抵靠导电接片230a、230b的成角度的引入部分236a、236b。导电接片230a、230b是略微柔性的,并且优选地在悬臂238a、238b部分处沿其长度是柔性的。当尖端232a、232b、成角度的引入部236a、236b或第二表面235a、235b如在本文与密封弹簧100接触时,导电接片230a、230b将弯曲(参见图3、图4)。在密封弹簧100插入并使用的情况下,当密封弹簧100与连接器壳的导电接片230a、230b或类似特征接触时,密封件100的内侧壁109的角度或锥度还防止密封弹簧100在其使用中损毁、扭曲、划破、撕裂或以其他方式损坏。同样,成角度的引入部236a、236b防止密封弹簧100或其他插入的密封件在其使用中损毁、扭曲、划破、撕裂或以其他方式损坏。

[0023] 导电外壳200的导电接片230a、230b具有导电涂层,因此导电接片230a、230b能够为包括导电外壳200的高压连接器组件提供接地方案的元件或一部分。在此,导电接片230a、230b的导电涂层提供了接地方案的实施,该接地方案涉及导电外壳200与插入的导电第三外壳400进行导电接触(参见图4)。此外,这通过导电接片230a、230b的悬梁部分与导电第三外壳400有很大程度的接触而得到促进。具体地,导电接片230a、230b各自的第一表面234a、234b将接触导电第三外壳400的表面。在组装时,密封弹簧100还将向导电接片230a、230b提供压缩和弹簧力并且将导电接片230a、230b压靠于导电第三外壳400。从而,当导电接片230a、230b上的导电涂层接触导电第三外壳400时就完成了连接器组件接地方案的一部分。

[0024] 在图4中详细地说明完全组装在完整的连接器组件中的导电外壳200的示例,该连接器组件具有密封弹簧100、第二外壳300和导电第三外壳400。在此,如所述,悬臂238a、238b将略微弯曲,弯曲运动的方向与导电接片230a、230b和密封弹簧100的内侧壁109接触的方向相对或相反。导电接片230a、230b弯曲的方向通常是向内的朝向内腔204、内孔108或相反的另一导电接片230a、230b的方向(如前所讨论)。从而,如图4所示,导电接片230a、230b各自的第一表面234a、234b将进一步接触导电第三外壳400的表面,所述导电性第三外壳400已插入、存在并位于完整的连接器组件中的导电外壳200内。在此,导电第三外壳400

与第一表面234a、234b接合并并且将导电接片230a、230b进一步压入到密封弹簧100的内侧壁109。因此,密封弹簧100压缩,这使得在导电接片230a、230b上产生向上的弹簧力,从而与没有密封弹簧100的情况相比,提供更多的力(附加力)以使得导电接片230a、230b与导电第三外壳400的接触压力更高。当高压连接器组件在使用中时,更高的接触压力提供并使得在导电接片230a、230b与导电第三外壳400之间的更好导电性。此外,与使用仅由树脂制成的导电接片230a、230b、悬臂238a、238b和外壳200相比,该力和随后的压力更能抵抗应力松弛。再次地,密封弹簧100的益处在于导电外壳200与导电第三外壳400之间的接触压力更高。导电第三外壳400优选为电镀树脂壳,是连接器组件内的接地方案的导电元件,并且有助于连接器组件的屏蔽。如前所述,导电外壳200还优选地为导电的金属,由金属注入的树脂构成并且也有助于连接器组件在使用时的屏蔽。相应的导电外壳200中的接地元件也可以例如为电镀表面、传统的冲压屏蔽器、箔衬里的表面,或者用在导电外壳200内、用在导电外壳200上或通过导电外壳200用于接地目的的其他导电材料。如所述,当导电接片230a、230b与导电第三外壳400接触时,可以完成使用导电外壳200的连接器组件的接地方案的一部分。

[0025] 使用本发明的导电外壳200对连接器组件进行屏蔽和接地的方法包括EMI流动路径A,如在仅用于说明性目的的图5中的单一多点虚线所示。EMI流动路径A从例如屏蔽电线(未示出)、连接器接地方案(未示出)或传统屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器)中的一种(其接触导电外壳200的表面并抵靠在导电外壳200中或导电外壳200的这种相应的屏蔽装置(未示出))行进,然后EMI行进并传导到导电外壳200,通过导电外壳200,通过具有导电涂层的导电接片230a、230b,然后行进并传导到导电第三外壳400中,进一步传导到连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器),而后通向地。反之亦然,在EMI流动路径根据接地、接地装置或接地元件的位置而处于相反方向的情况下,该流动路径的逆向也可以实现(参见图5、图6)。

[0026] 图6为说明EMI沿着高压连接器组件的路径的流程图,所述高压连接器组件采用导电外壳200。如图6所示,在步骤1(S1)中,EMI从例如屏蔽电线(未示出)、连接器接地方案(未示出)或传统屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器)中的一种(其直接连接至导电外壳200)行进。然后,在步骤2(S2)中,EMI通过导电外壳200直接行进至与导电第三外壳400接触的导电接片230a、230b。在步骤3(S3)中,EMI直接从导电接片230a、230b行进到导电第三外壳400。之后,在步骤4(S4)中,EMI直接行进到进一步的连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器),并且通向地。

[0027] 如在图6中替代性地所示,与上述相反,在EMI流动路径由于接地、接地装置或接地元件的位置而处于相反方向的情况下,上述流动路径的逆向也可以实现。EMI可以直接从连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器)通过并行行进直接到达导电第三外壳400(如在步骤4(S4)中),到达导电接片230a、230b(如在步骤3(S3)中),到达导电外壳200(如在步骤2(S2)中),到达屏蔽电线(未示出)、连接器接地方案(未示出)或传统的屏蔽装置(未示出,即冲压屏蔽器)中的一种(如在步骤1(S1)中),并且通向地。

[0028] 尽管前面的描述意为本发明的优选实施方案,但应注意,其他变体和修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的并且可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下进行。此外,结合本发明的一个实施方案描述的特征可以结合其他实施方案使用,即使上文没有明确说明。

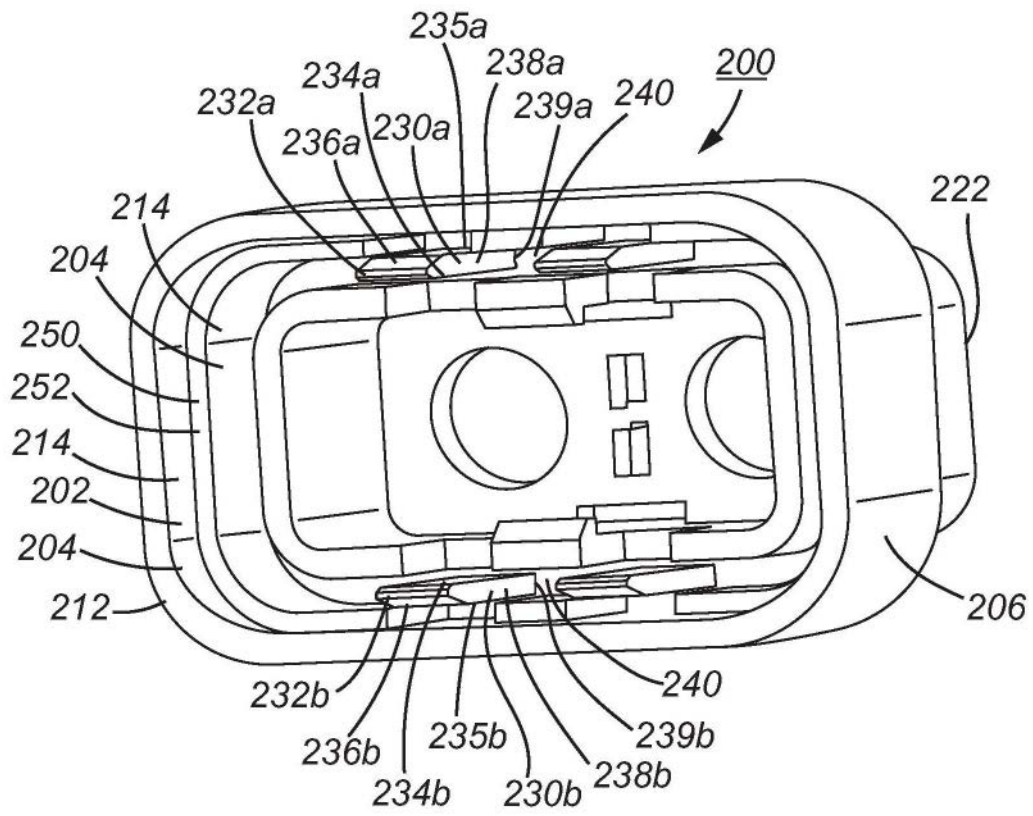


图1

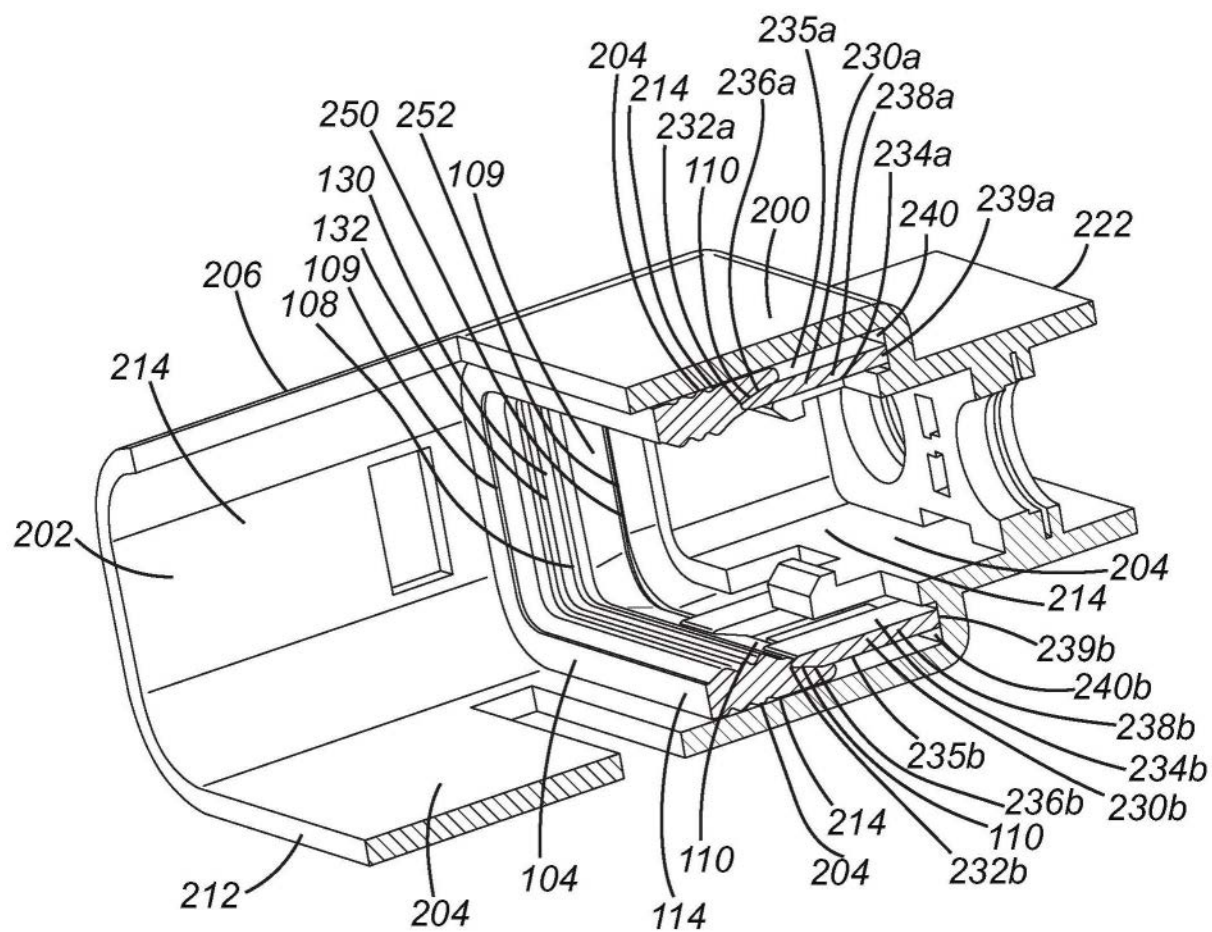


图2

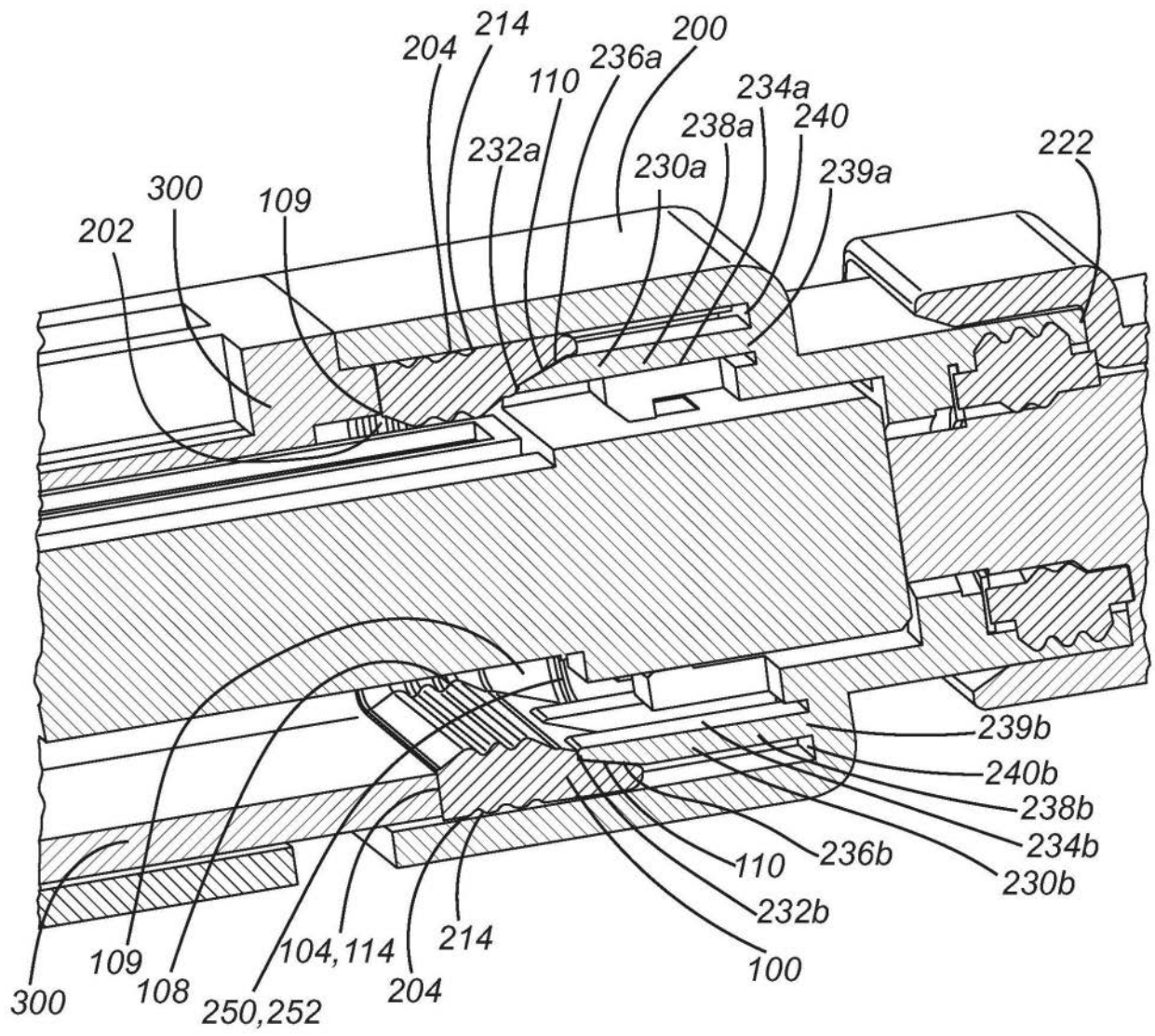


图3

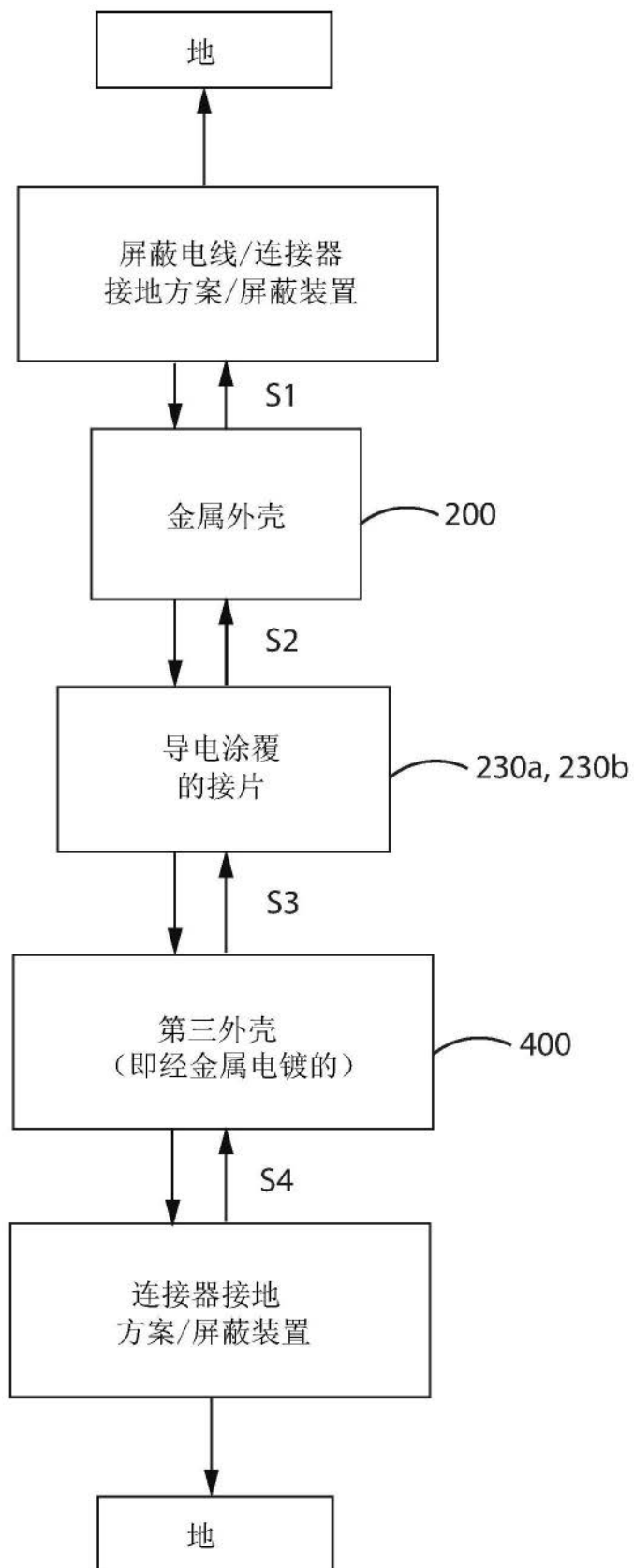


图5

1. 一种用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,所述方法的特征在于以下步骤:

为所述连接器组件设置导电外壳,所述导电外壳具有至少一个导电接片,所述至少一个导电接片与所述导电外壳邻接;

将另一个导电外壳插入所述导电外壳;

将通过至少所述导电外壳产生的所述EMI传导至所述至少一个接片;

将所述EMI从所述至少一个接片传导至所述另一个导电外壳;

然后将所述EMI从所述另一个导电外壳传导至地。

2. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于为所述导电外壳设置另一个接片的步骤。

3. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于以下步骤:为所述导电外壳设置另一个接片;以及为所述另一个接片设置导电涂层。

4. 根据权利要求1所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于将密封弹簧插入到所述导电外壳中的步骤。

5. 一种用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,所述方法的特征在于以下步骤:

为所述连接器组件设置导电外壳,所述导电外壳具有至少一个导电接片,所述至少一个导电接片与所述导电外壳邻接;

将另一个导电外壳插入所述导电外壳;

将通过至少所述另一个导电外壳产生的所述EMI传导至所述至少一个导电接片;

将所述EMI从所述至少一个导电接片传导至所述导电外壳;以及

然后将所述EMI从所述导电外壳传导至地。

6. 根据权利要求5所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于为所述导电外壳设置另一个接片的步骤。

7. 根据权利要求5所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于以下步骤:为所述导电外壳设置另一个接片;以及为所述另一个接片设置导电涂层。

8. 根据权利要求5所述的用于减少电磁干扰 (EMI) 的影响以向具有导电外壳的连接器组件提供EMI保护的方法,其特征还在于将密封弹簧插入到所述导电外壳中的步骤。