



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103222126 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201180054850.4

(72)发明人 K·范斯韦林根

(22)申请日 2011.07.30

(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 11038

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103222126 A

代理人 白皎

(43)申请公布日 2013.07.24

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H01R 24/38(2006.01)

12/951,558 2010.11.22 US

H01R 9/05(2006.01)

12/974,765 2010.12.21 US

B23K 20/10(2006.01)

12/980,013 2010.12.28 US

13/161,326 2011.06.15 US

13/170,958 2011.06.28 US

(56)对比文件

US 4846714 A,1989.07.11,

US 4846714 A,1989.07.11,

CN 101261897 A,2008.09.10,

CN 101095264 A,2007.12.26,

US 4176904 A,1979.12.04,

CN 101120489 A,2008.02.06,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.05.15

审查员 邓若海

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/046054 2011.07.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/071085 EN 2012.05.31

(73)专利权人 康普技术有限责任公司
地址 美国北卡罗来纳州

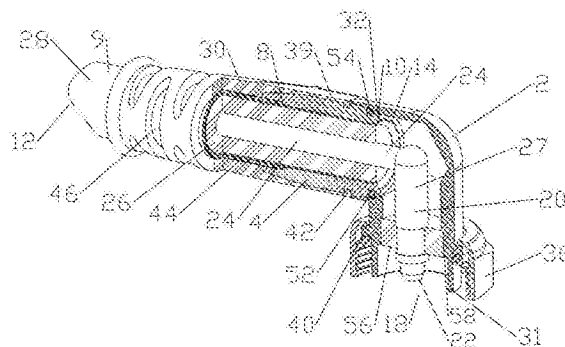
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

用于径向超声焊接的互连同轴连接器的方法和装置

(57)摘要

一种用于与具有实心外导体的同轴电缆互连的同轴连接器组件,该组件设置有具有孔的单体式连接器本体。朝着连接器端部具有减小直径的匹配表面邻近连接器端部设置在连接器本体的外径上。一包覆体可以设置成包覆成型在连接器本体的电缆端部上。接口端部可以安置在匹配表面上,接口端部设置有所需的连接接口。接口端部可以通过分子结合互连永久地联接到匹配表面。在互连的方法中,接口端部通过施加径向超声焊接联接到匹配表面。



1. 一种用于与具有实心外导体的同轴电缆互连的同轴连接器组件,包括:
 - 具有孔的单体式连接器本体;
 - 朝着连接器端部具有减小直径的匹配表面,所述匹配表面邻近所述连接器端部设置在所述连接器本体的外径上;
 - 安置在所述匹配表面上的接口端部;
 - 所述接口端部设置有所需的连接接口;
 - 所述接口端部通过分子结合互连接到所述匹配表面;
 - 所述同轴连接器组件还包括位于所述匹配表面中的环形密封沟槽和就位于所述环形密封沟槽中的垫圈。
2. 如权利要求1所述的连接器组件,还包括位于所述连接器本体的外径上的、由聚合体材料制成的包覆体。
3. 如权利要求2所述的连接器组件,其中,所述包覆体从所述连接器本体的电缆端部延伸,多个应力释放开口贯穿所述包覆体设置。
4. 如权利要求3所述的连接器组件,其中,所述应力释放开口大体上为椭圆形,每个应力释放开口的主轴线布置成垂直于同轴连接器的纵向轴线。
5. 如权利要求2所述的连接器组件,还包括在所述包覆体和所述连接器本体之间的可旋转互锁。
6. 如权利要求1所述的连接器组件,还包括联接到所述同轴电缆的内导体的内导体帽,所述内导体帽设置有旋转键。
7. 如权利要求1所述的连接器组件,其中,所述接口端部具有直角构造。
8. 一种用于将同轴连接器组件与实心外导体同轴电缆互连的方法,包括以下步骤:
 - 提供具有孔的单体式连接器本体;
 - 将所述连接器本体联接到外导体;
 - 将所需的接口端部安置在所述连接器本体的匹配表面上并且将所述接口端部径向超声焊接到所述匹配表面,其中,所述匹配表面设置有朝着所述连接器本体的电缆端部减小的直径;其中,将所述连接器本体联接到外导体通过从所述连接器本体的连接器端部开始将所述外导体的扩口端激光焊接至所述连接器本体来实现。
9. 如权利要求8所述的方法,其中,所述外导体和所述连接器本体均由铝和铝合金材料之一制成。
10. 如权利要求8所述的方法,其中,所述接口端部以过盈配合安置在所述匹配表面上。
11. 如权利要求8所述的方法,其中,将所述连接器本体联接到外导体通过将所述外导体的扩口端抵靠所述连接器本体的孔的扩口座超声焊接来实现。
12. 如权利要求8所述的方法,其中,将所述接口端部径向超声焊接到所述匹配表面通过同时操作沿周向围绕所述接口端部的外径布置的多个超声焊极来实现。
13. 如权利要求8所述的方法,其中,将所述接口端部径向超声焊接到所述匹配表面通过操作沿周向围绕所述接口端部的外径运动的超声焊极来实现。
14. 如权利要求8所述的方法,其中,所述匹配表面大体上为圆锥形。
15. 如权利要求8所述的方法,其中,所述外导体和所述连接器本体之间的联接以及所

述匹配表面和所述接口端部之间的联接是分子结合互连。

16. 一种与同轴连接器结合的同轴电缆, 包括:

具有孔的单体式连接器本体;

设置在所述连接器本体的外径上的匹配表面;

设置有所需连接接口的接口端部; 所述连接接口联接到所述匹配表面, 所述匹配表面设置有朝着所述连接器本体的电缆端部减小的直径; 和

所述同轴电缆的外导体和所述连接器本体之间的联接以及所述匹配表面和所述接口端部之间的联接均形成为分子结合互连,

其中, 将所述连接器本体联接到外导体通过从所述连接器本体的连接器端部开始将所述外导体的扩口端激光焊接至所述连接器本体来实现。

17. 一种用于将同轴连接器组件与实心外导体同轴电缆互连的方法, 包括以下步骤:

提供具有孔的单体式连接器本体;

将所述连接器本体联接到外导体;

将所需的接口端部安置在所述连接器本体的匹配表面上并且将所述接口端部径向超声焊接到所述匹配表面, 其中, 所述匹配表面设置有朝着所述连接器本体的电缆端部减小的直径, 其中, 将所述连接器本体联接到外导体通过所述外导体抵靠所述连接器本体的孔的摩擦沟槽的旋转焊接来实现。

18. 一种与同轴连接器结合的同轴电缆, 包括:

具有孔的单体式连接器本体;

设置在所述连接器本体的外径上的匹配表面;

设置有所需连接接口的接口端部; 所述连接接口联接到所述匹配表面, 所述匹配表面设置有朝着所述连接器本体的电缆端部减小的直径; 和

所述同轴电缆的外导体和所述连接器本体之间的联接以及所述匹配表面和所述接口端部之间的联接均形成为分子结合互连;

其中, 将所述连接器本体联接到外导体通过所述外导体抵靠所述连接器本体的孔的摩擦沟槽的旋转焊接来实现。

用于径向超声焊接的互连同轴连接器的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆连接器。更具体地,本发明涉及同轴连接器,和用于使这种同轴电缆连接器与同轴电缆互连的方法和装置,其中所需的互连接口可以经由径向超声焊接联接预先联接到同轴电缆端部的连接器转接器。

背景技术

[0002] 同轴电缆连接器例如用在要求高水平精度和可靠性的通信系统中。

[0003] 为了在电缆和连接器之间形成可靠的机械互连和最优的电互连,期望的是在同轴电缆外导体的前缘和连接器本体之间具有大体上均匀的周向接触。外导体的扩口端可以由联接本体抵靠连接器本体的环形楔形表面夹紧。该技术的代表是2004年9月21日授予给Buenz的共同拥有US专利No.6793529。虽然该类型的连接器是典型地可移除的/再使用的,但是通过所需的多个分离的内部元件、互连螺纹和相关环境密封,因而制造和安装复杂。

[0004] 构造用于经由焊料和/或粘合互连的永久互连的连接器在本领域中也是公知的。该技术的代表是1998年9月8日授予给Bufanda等人的共同拥有US专利No.5802710。然而,焊料和/或粘合互连对于应用高水平的质量控制来说可能是困难的,从而例如在随着时间的推移暴露给振动和/或腐蚀时导致不太令人满意的互连。

[0005] 无源互调失真(也称为PIM)呈电干扰/信号传输劣变的形式,该电干扰/信号传输的劣变可能在不太对称互连的情况下发生,和/或当电-机械互连随着时间的推移而例如由于机械应力、振动、热循环和/或材料劣变而移动或损失时发生。因为由单个低质量的互连形成的PIM会给整个RF系统的电性能造成损失,因而PIM是重要的互连质量特性。

[0006] 在互连过程期间,同轴连接器和/或同轴电缆可以安装在固定架中,固定架将连接器和/或电缆相对于彼此固定在可靠的预定取向中。取决于互连类型,可能需要多个固定架和/或安装/重新安装来执行互连过程的分离部分,例如分开地形成相对于同轴电缆的内导体和外导体的每个的可靠电-机械互连。然而,每个安装/重新安装过程消耗额外时间和/或可以提供用于引入校正误差的机会。而且,重复安装/重新安装可以磨损和/或损坏组件的匹配表面。

[0007] 同轴电缆可以设置有预附接的连接器。这种同轴电缆可以以定制或标准长度设置,例如用于在彼此紧邻的设备之间的互连,其中短电缆部分被称为搭接片。对连接器互连提供高质量电缆的同轴电缆可以要求具有所需连接接口的电缆的指定长度的按需制造或者在预计消费者可能会要求的每段和接口中储存一些电缆/接片(jumper)。按需制造和/或保持大量预组装电缆段(每一个电缆段具有许多可能连接接口之一)会增加运输时间和/或制造/存货成本。

[0008] 在同轴电缆连接器市场中的竞争将集中于改善电缆对连接器互连的电性能和长期可靠性。而且,运输时间和包括材料、培训和安装成本的总体成本的减小是商业成功的重要因素。

[0009] 因此,本发明的一个目的是提供一种同轴连接器和克服现有技术中缺陷的互连的

方法。

附图说明

[0010] 被结合在本说明书中并且构成本说明书一部分的随附图示出本发明的实施例，其中附图中相同的附图标记指的是相同的特征或元件，并且不必对于出现这些附图标记的每个附图进行详细描述，并且与上面给出的本发明的总体说明以及下面给出的实施例的详细描述一起用于解释本发明的原理。

[0011] 图1是联接到同轴电缆的连接器转接器的示例性实施例的示意性等轴测视图；

[0012] 图2是具有N型公头连接器接口的接口端部的示意性等轴测视图；

[0013] 图3是具有N型母头连接器接口的接口端部的示意性等轴测视图；

[0014] 图4是具有7/16DIN母头连接器接口的接口端部的示意性等轴测视图；

[0015] 图5是图2的接口端部安装于其上的图1的连接器的示意性等轴测视图；

[0016] 图6是图5的示意性局部切开等轴测视图；

[0017] 图7是图3的接口端部安装于其上的图1的连接器的示意性等轴测视图；

[0018] 图8是图7的示意性局部切开等轴测视图；

[0019] 图9是图4的接口端部和联接螺母安装于其上的图1的连接器的示意性等轴测视图；

[0020] 图10是图9的示意性局部切开等轴测视图；

[0021] 图11是用于保持同轴电缆、连接器转接器和经由径向超声焊接互连的接口端部的处于闭合位置中的固定架的示意性等轴测视图；

[0022] 图12是恰好在用于将接口端部径向超声焊接到匹配表面的多个超声焊极(sonotrode)同时接合之前的图1的连接器的示意性等轴测视图；

[0023] 图13是具有接合用于径向超声焊接的接口端部的外径的超声焊极的图12的示意性等轴测视图；

[0024] 图14是接合用于径向超声焊接的接口端部的外径的弧形节段的单个超声焊极的示意性等轴测视图；

[0025] 图15是接合用于径向超声焊接的接口端部的外径的另一弧形节段的另一个单个超声焊极的示意性等轴测视图；

[0026] 图16是接合用于径向超声焊接的接口端部的外径的最终弧形节段的另一个单个超声焊极的示意性等轴测视图；

[0027] 图17是适用于经由激光焊接联接同轴电缆的外导体的连接器的可替换实施例；

[0028] 图18是适用于经由旋转焊接联接同轴电缆的外导体的连接器的可替换实施例。

具体实施方式

[0029] 铝已经被作为铜的节约成本的替代物应用于同轴电缆中的导体。然而，铝氧化表面涂层快速地形成在暴露于空气的铝表面上。这些铝氧化表面涂层会使传统的机械、焊料和/或传导粘合互连劣变。

[0030] 发明人已经认识到,对具有铝和/或铝合金制成的实心外和/或内导体的同轴电缆的越来越多接受使得连接器能够构造成在外导体和内导体与相应的连接器本体和/或内导体帽内触头之间经由超声焊接互连,其中,连接器本体和/或内导体帽内触头均可以节省成本地设置,例如由铝和/或铝合金形成。

[0031] 进一步相对于内导体互连,发明人已经认识到由具有带内触头构造的现有同轴电缆连接器的铝制内导体同轴电缆构造的互连产生的许多困难。由于铝的蠕变特性,现有的同轴连接器机械互连的内触头构造总体来说与铝制内导体不相容。而且,内触头的铝制内导体和不同金属,例如青铜、黄铜或铜之间的电偶腐蚀会导致电-机械互连的加速劣变。

[0032] 连接器本体到外导体的互连和内导体帽到内导体的互连使用摩擦焊接例如超声焊接实现具有对腐蚀和/或材料蠕变互连劣变的固有抗力的分子结合互连。而且,分子结合互连基本上消除了由于移动和/或减弱机械互连而产生PIM的机会。

[0033] 超声焊接可以通过在期望被焊接在一起的两个部件之间的连接区域中在压力下施加超声振动来形成,从而导致足以使相邻表面塑化的局部加热,然后彼此相接触直到互通表面冷却,从而完成焊接。超声焊接可以经由至点和/或延伸表面的超声焊极和/或多个超声焊极端部以高精度被施加。在施加超声点焊接的地方,连续的重叠点焊接可以被施加以产生连续超声焊接。

[0034] 因为超声焊接工艺的局部腐蚀会破坏紧接焊接区域中的任何氧化铝表面涂层,因而不需要移除或以其它方式管理存在于互连表面上的氧化铝的附加处理。

[0035] 可以例如沿着直线方向和/或沿着已知为扭转振动的弧形节段往复施加超声振动。对于同轴连接器和同轴电缆的互连,已知典型地预先利用这些类型的超声焊接沿与同轴电缆的纵向轴线平行的方向邻近连接区域施加超声焊极。因此,连接区域位置必须邻近组件的端部。

[0036] 发明人还认识到互连焊接可以通过使超声焊极从径向方向接近连接区域而经由施加到电缆和连接器的超声振动进行。在本文中,径向方向是大体上垂直于同轴电缆的纵向轴线的方向。因此,径向超声焊接是其中通过施加到外径的超声焊极从被焊接在一起的元件之一的外径径向向内形成焊接的超声焊接。

[0037] 通过在互连时进行径向超声焊接,可以进行其中连接区域不是邻近形成组件的端部的超声焊接。籍此,实现远离组件端部的超声焊接互连,例如在连接器转接器和所需的连接接口之间。

[0038] 可经由径向超声焊接互连的连接器转接器1和各个接口端部2的示例性实施例在图1-10中示出。如图5和6中最好示出的,连接器转接器包括设有孔6的单一连接器本体4,孔的尺寸设计成在其内接收同轴电缆9的外导体8。

[0039] 根据传统方法,连接器转接器1可以与外导体8互连,传统方法优选地导致连接器本体4和外导体8之间的分子结合。本实施例举例说明了连接器本体4和外导体8之间的超声焊接互连。如图1最好示出的,从孔6朝着连接器本体4的连接器端部18沿径向向外倾斜的扩口座10向连接器转接器1的连接器端部敞开,籍此提供一匹配表面,外导体8的前端扩口14可以通过插入成从连接器端部18接触前端扩口14的超声焊接器的外导体超声焊极而超声地焊接到该匹配表面。

[0040] 本领域技术人员将理解的是,连接器端部18和电缆端部12在此作为识别器被施

加,用于同轴连接器2以及在此描述的同轴连接器2的分立元件和超声焊极的相应端部,以便根据它们沿着连接器端部18和电缆端部12之间的连接器的纵向轴线的对准来识别自身和它们相应的互连表面。

[0041] 在通过超声焊接互连之前,同轴电缆9的前端部可以通过切割同轴电缆9来制备,从而内导体24从外导体8延伸。而且,在内导体24和外导体8之间的电介质材料26可以剥回并且一段外罩28被移除以暴露内导体和外导体的所需长度。

[0042] 同轴电缆9的电缆端部12插入穿过孔6,并且环形扩口操作在外导体8的前缘上进行。形成的前端扩口14可以倾斜成对应于扩口座10相对于同轴连接器2的纵向轴线的角度。通过进行抵靠扩口座10的扩口操作,形成的前端扩口14可以形成有与扩口座角度的直接对应。扩口操作可以利用外导体超声焊极的前缘进行,外导体超声焊极设置有锥形圆筒形内唇边,连接器端部18的直径小于外导体8的内径,以便抵靠扩口座10初始地接合外导体8的前缘并且使该前缘扩口。

[0043] 如例如图1示出的,包覆体(overbody)30可以作为聚合体材料的包覆成型层被施加到连接器本体4。包覆体30使电缆相对于连接器的扭转和拉伸抗力增大。

[0044] 包覆体30的大小可以设置为具有外径圆筒形支撑表面34。用于在与其他电缆和/或装置互连期间保持形成的同轴连接器的工具平面部(tool flat)39(参见图1)可以通过移除圆筒形支撑表面34的表面节段而形成在圆筒形支撑表面34中。可替换地和/或附加地,工具平面部39可以形成在接口端部2上(参见图7)。

[0045] 取决于其上被选择的接口端部2和连接器接口31,联接螺母36可以通过接口端部2的凸缘40(参见图4、9和10)而存在于保留在连接器端部18处的接口端部2上。联接螺母36可以通过邻近圆筒形支撑表面34的电缆端部施加一个或更多个保持凸部41(参见图1)而保持在圆筒形支撑表面34上和/或包覆体30的支撑脊上。保持凸部41可以通过从电缆端部12至连接器端部18增大直径而倾斜,从而允许联接螺母36从电缆端部12穿过保持凸部至连接器端部18,但是然后通过设置在保持凸部41的连接器的端部18处的止挡面而保持在圆筒形支撑表面34上。

[0046] 包覆体30可以经由设置在连接器本体4的外径中的一个或更多个互锁开口42,例如孔、纵向滚花、沟槽、凹口或等等而被牢固地键接合到连接器本体4,如例如图6中示出的。籍此,由于包覆体30的聚合体材料在包覆成型期间流入一个或更多个互锁开口42内,因而在固化时,包覆体30被永久地联接到连接器本体4并且与连接器本体4可旋转地互锁。

[0047] 包覆体30的电缆端部的尺寸可以设计成具有内径摩擦表面44,包覆体的电缆端部邻近同轴电缆外罩28,从而实现例如通过相对于外导体8旋转连接器本体4而允许在包覆体30和外罩28之间的过盈配合和/或聚合体摩擦焊接,籍此消除在连接器/电缆互连的电缆端部12处的环境密封的需求。

[0048] 如图1最好示出的,包覆体30也可以具有邻近电缆端部的、设置有多数应力释放开口46的延伸电缆部分。应力释放开口46可以形成为大体上椭圆形构造,应力释放开口46的主轴线布置成与同轴连接器2的纵向轴线垂直。应力释放开口46实现朝着包覆体30的电缆端部增加的包覆体30的电缆端部的柔性特性。籍此,包覆体30支撑在同轴电缆9和同轴连接器2之间的互连,而没有引入刚性端部边缘,受到弯曲应力的被连接的同轴电缆2可以以其他方式沿着该刚性端部边缘弯曲,这可以增加互连的总体强度和柔性特性。

[0049] 在包覆体30经由摩擦焊接与外罩28互连时,在摩擦表面44和外罩28的外径之间的摩擦将相应表面加热到其中相应表面开始软化和混合的点,从而将相应表面彼此密封。外罩28和/或包覆体30的内径可设置成一系列轮廓图案例如沟纹或台阶形表面的间隔开的环形凸起,以便提供增强的摩擦,允许过多摩擦焊接材料流动的空隙,和/或增加用于附加强度的键锁定。可替换地,包覆体30可以利用粘合剂/密封剂密封抵靠外罩28,或者可以利用将包覆体30与外罩结合和/或密封抵靠外罩28的被注射聚合体材料的热量而在与外导体8互连之后包覆成型在连接器本体4上。

[0050] 在超声电缆和连接器转接器互连的方法中,同轴电缆9的已制备端部被插入通过联接螺母36(如果存在)(联接螺母36沿着同轴电缆9无障碍地前进直到完成互连)和连接器本体孔6,从而外导体8延伸超过扩口座10所需距离。连接器本体4和/或包覆体30的电缆端部可以在插入之前涂覆有粘合剂和/或可以进行旋转焊接操作,以将包覆体30和/或连接器本体4的电缆端部与外罩28熔接在一起。然后,连接器本体4和同轴电缆9保持在固定架37中,从而刚性地固定这些元件,用于扩口操作和经由超声焊接步骤的电互连摩擦焊接。本领域技术人员将理解的是,固定架37可以为可释放保持机构的任何形式,同轴电缆和/或同轴连接器2可以容易地插入其内,然后释放,例如在图11中举例说明的。

[0051] 可以使用分开的扩口工具或者通过使外导体超声焊极前进至接触外导体8的头部的边缘而进行扩口操作,从而导致外导体8的边缘抵靠扩口座10而扩口。一旦被扩口,外导体超声焊极可以在前端扩口14和超声焊接开始时前进(如果没有在完成扩口之后已经如此安置)。

[0052] 可以例如使用直线和/或扭转振动来进行超声焊接。在将前端扩口14的直线振动超声型摩擦焊接到扩口座10中,直线振动被施加到前端扩口14的电缆端部侧,而同轴连接器2和位于其内的扩口座10在固定架37内保持静止。直线振动产生摩擦热,该摩擦热使前端扩口14和扩口座10之间的接触表面塑化。在使用直线振动超声型摩擦焊接时,可以施加例如相对于外导体8的材料特性、直径和/或侧壁厚度选择的例如在20KHz至40KHz的合适频率和20微米-35微米之间的直线位移。

[0053] 所需的接口端部2可以在完成连接器转接器和同轴电缆互连时立即被施加到连接器转接器1,或者在根据刚刚按时完成定制的顺序过程的随后时间被施加到连接器转接器1。

[0054] 在内导体24也为铝材料的情况下,一些应用可以在连接接口31的内触头/内导体处要求非铝材料连接位置。如例如图6、8和10中所示,例如由金属,例如黄铜或其他所需金属形成的内导体帽20也可以通过摩擦焊接,例如超声焊接被施加到内导体24的端部。

[0055] 内导体帽20可以在电缆端部12处设置有内导体凹窝,并且在连接器端部4处设置所需的内导体接口22。内导体凹窝的尺寸可以设计成与同轴电缆9的内导体24的已制备端部23匹配。为了施加内导体帽20,内导体24的端部被磨削以提供对应于内导体帽20的被选择的凹窝几何结构的销。为了允许在焊接附接期间的材料互通,内导体帽20和/或内导体24的端部的凹窝几何结构可以形成为提供材料间隙25。

[0056] 旋转键27可以设置在内导体帽20上,旋转键27的尺寸设计成与内超声焊极工具匹配,以便使内导体帽20旋转和/或扭转地往复运动,用于经由超声摩擦焊接的互连。

[0057] 在扭转振动超声型摩擦焊接中,扭转振动通过旋转键27经由联接到内导体帽20的

内导体超声焊极而被施加到互连,而在其内具有内导体24的同轴电缆9在固定架37内保持静止。扭转振动产生使已制备端部23和内导体帽20之间的接触表面塑化的摩擦热量。在使用扭转振动超声型摩擦焊接的情况下,可以施加例如也相对于材料特性和/或匹配表面的尺寸选择的例如在20KHz至40KHz的合适频率和20微米-35微米之间的扭转振动位移。

[0058] 利用联接到内导体24的所需内导体帽20,相应接口端部2可以安置在匹配表面49上并被超声焊接。匹配表面49具有朝着连接器端部18减小的直径,例如锥形或弯曲表面,从而能够形成自对准配合,该自对准配合可以通过施加轴向压缩而逐渐地紧固。

[0059] 如图1中最好示出,被选择的接口端部2安置在设置于连接器转接器1的连接器端部18上的匹配表面49上。接口端部2例如在自对准接口配合中可以安置在匹配表面49上,直到连接器转接器1的连接器端部抵接口端部孔的止挡台肩32和/或连接器转接器1的电缆端部抵接包覆体30的连接器端部(参见图5)。

[0060] 环形密封沟槽52可以设置在用于垫圈54,例如聚合体体o形环的匹配表面中,以便环境地密封连接器转接器1和被选择的接口端部2的互连。

[0061] 当连接器转接器1和连接器端部2之间的匹配表面定位成远离形成组件的连接器端部18间隔开设置时,施加径向超声焊接。如图12和13最好示出的,多个超声焊极16可以朝着接口端部2的电缆端部的外径沿径向向内延伸,以便将被选择的超声振动施加到连接区域。可替换地,如例如图14-16中示出,或者当在沿着顺序焊接步骤中单个超声焊极16与连接区域的外径的弧形部分叠置时,或者在连接区域的连续的周向路径中,可以使单个超声焊极16运动来处理连接区域的外径的多个指定弧形部分中的每一个。在存在密封沟槽52和垫圈54的情况下,即使不能获得连续的周向焊接,互连仍然保持环境上被密封。

[0062] 本领域技术人员将理解的是,接口端部2也可以为直角连接器构造形式,例如如图4、9和10中所示。在该构造中,垂直于内导体24延伸的内导体帽20的延伸长度可以作为旋转键27使用。延伸的内导体帽20的附加支撑可以在接口端部2安置在连接器转接器1上之后通过施加内导体帽绝缘体56提供。内导体帽绝缘体56可以在设置于连接器端部2的连接器接口31中的变形沟槽58上卡扣配合就位和/或通过冲压操作保持。

[0063] 尽管在连接器转接器1和外导体8之间的互连已经如通过超声焊接进行的那样被举例说明,但是本领域技术人员将理解的是,在可替换实施例中,该互连可以通过其他方法获得。优选地,互连导致分子结合互连。分子结合互连也可以例如通过激光焊接或旋转焊接获得。

[0064] 如例如图17所示,在激光焊接实施例中,扩口座被省略,并且激光焊接被施加到在孔6的连接器端部处、位于外导体8和连接器本体4之间的连接部。

[0065] 如例如图18所示,在旋转焊接实施例中,替代扩口座,朝着连接器本体4的电缆端部12倾斜的向内突出台肩60形成向电缆端部12敞开的环形摩擦沟槽62。摩擦沟槽62的尺寸设计成在其内接收外导体8的前缘,外导体8的厚度阻止外导体8初始地到达摩擦沟槽62底部,从而当外导体8初始地就位于摩擦沟槽62内时在外导体8的前缘和摩擦沟槽62的底部之间形成环形材料腔室64。通过连接器转接器1相对于外导体8的旋转产生的摩擦产生足够的热量来软化外导体8和连接器本体4的前缘和/或局部相邻部分,从而当外导体8的耗费部分形成流入到材料腔室64内的塑性焊缝以将外导体8和连接器本体4熔接在一起时将它们铸造在一起。

[0066] 本领域技术人员将理解的是,公开的连接器转接器1和互连方法具有显著的材料成本有效性并且提供具有减小尺寸和/或减小重量需求的永久密封互连。最终,由于周向分子结合建立在连接器本体4至外导体8的电-机械互连处,因而由这种互连导致的PIM可以显著地被减小和/或完全消除。

[0067] 同轴电缆9、连接器转接器1和接口端部2提供了具有有利特征的高质量组件。该组件可以根据特别定制的连接接口31需求而被快速和成本有效地构造,而不需要维持大量的已完成接片存货。通过将连接器转接器1预施加到同轴电缆,在储存和/或运输期间对电缆端部造成损坏的可能性得以减小,并且可以改善互连的质量控制。而且,再次由于分子结合互连而实现具有减小PIM的可能性的质量直角连接器接口。

[0068] 部件目录

[0069]

1	连接器转接器
2	接口端部
4	连接器本体
6	孔
8	外导体
9	同轴电缆
10	扩口座
12	电缆端部

[0070]

14	前端扩口
16	超声焊极
18	连接器端部
20	内导体帽
22	内导体接口
23	已制备端部
24	内导体
25	材料间隙
26	电介质材料
27	旋转键
28	外罩
30	包覆体
31	连接接口
32	台肩
34	支撑表面
36	联接螺母
37	固定架
38	对准柱体
39	工具平面部

40	凸缘
41	保持凸部
42	互锁开口
44	摩擦表面
46	应力释放开口
49	匹配表面
52	密封沟槽
54	垫圈
56	绝缘体

[0071]

58	变形沟槽
60	向内突出台肩
62	摩擦沟槽
64	材料腔室

[0072] 在前述描述中,已经提及的材料、比例、整数或部件具有已知等同物,这种等同物结合在此,就好像单独阐述一样。

[0073] 虽然已经通过对实施例的描述举例说明了本发明,并且虽然已经对实施例进行了相当详细的描述,但是申请人的意图不是限定本发明或者以任何方式将随附权利要求书的范围限定到这种细节。附加优点和改进对于本领域技术人员将变得显而易见。因此,本发明在其更广义方面不被限定到特定细节、代表装置、方法和被示出和描述的示例性实施例。因此,可以对这些细节进行改变,但是不会偏离申请人的总体发明概念的精神或范围。而且,将理解的是,可以对其进行改进和/或修改,而不会背离本发明的如随附权利要求书限定的范围或精神。

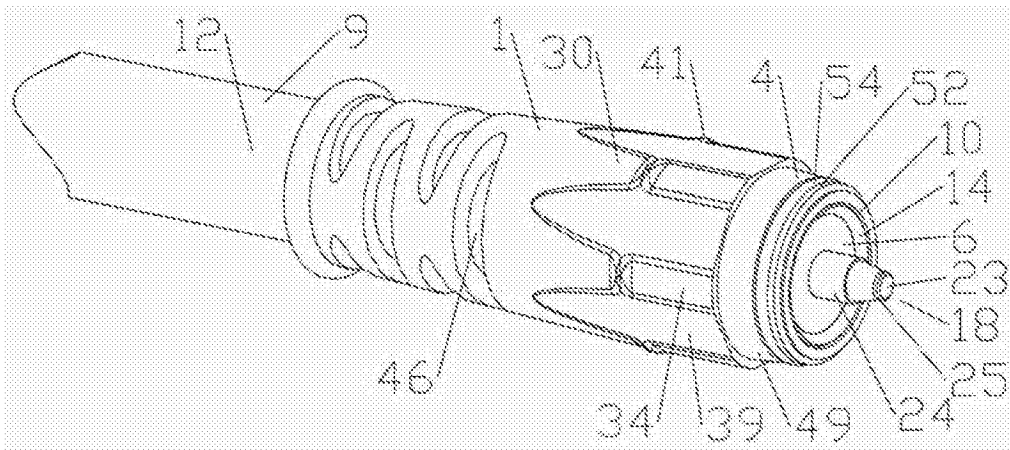


图1

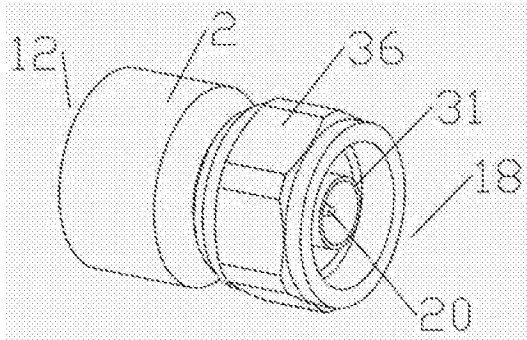


图2

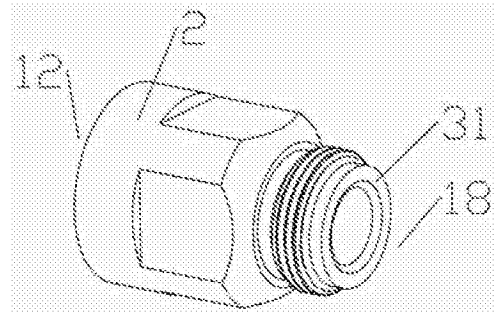


图3

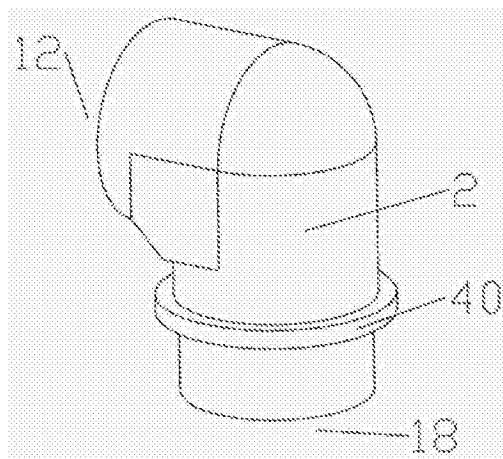


图4

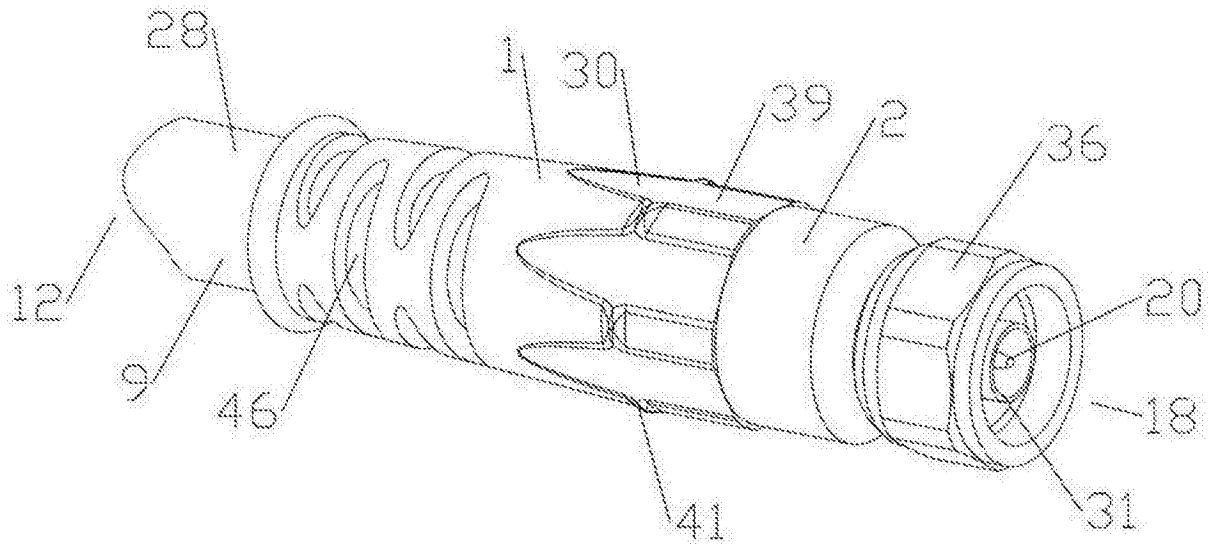


图5

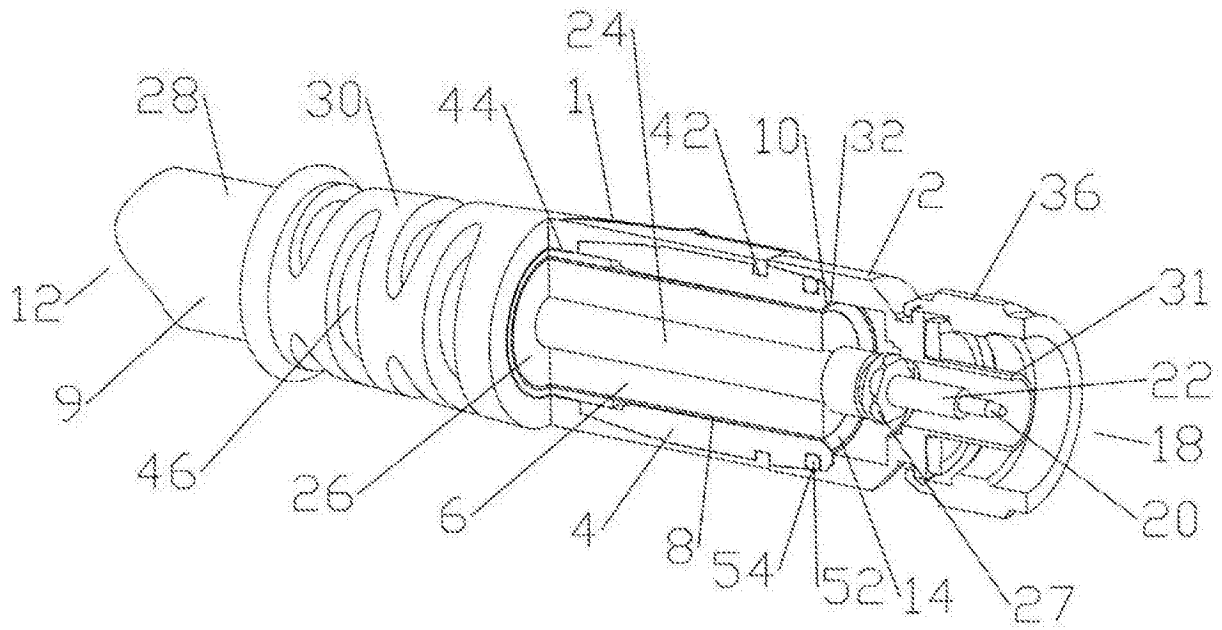


图6

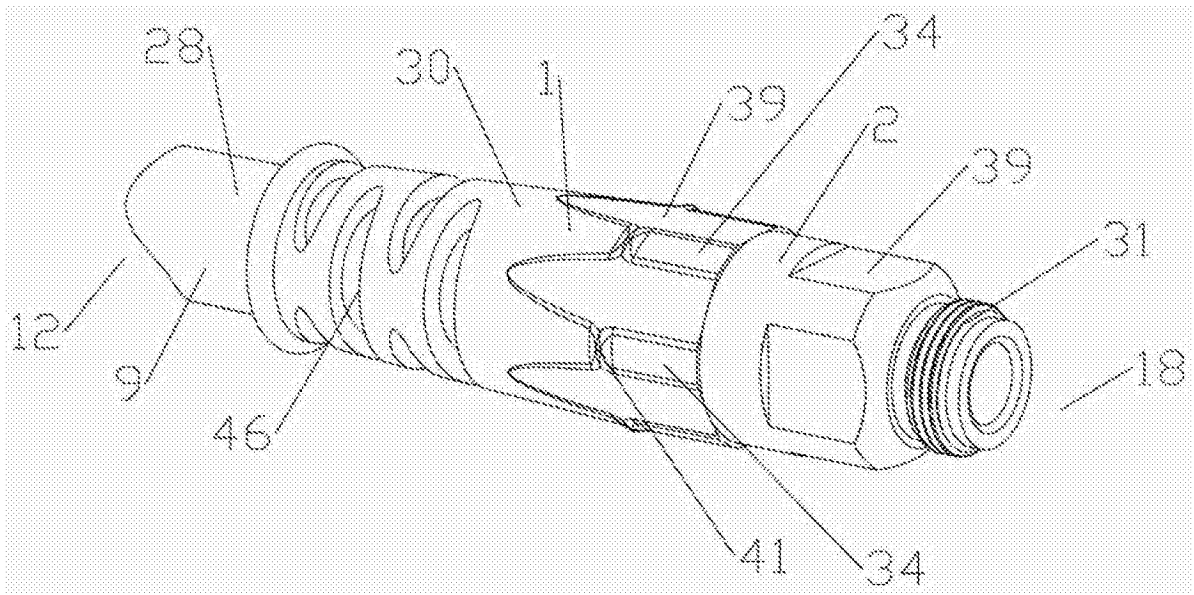


图7

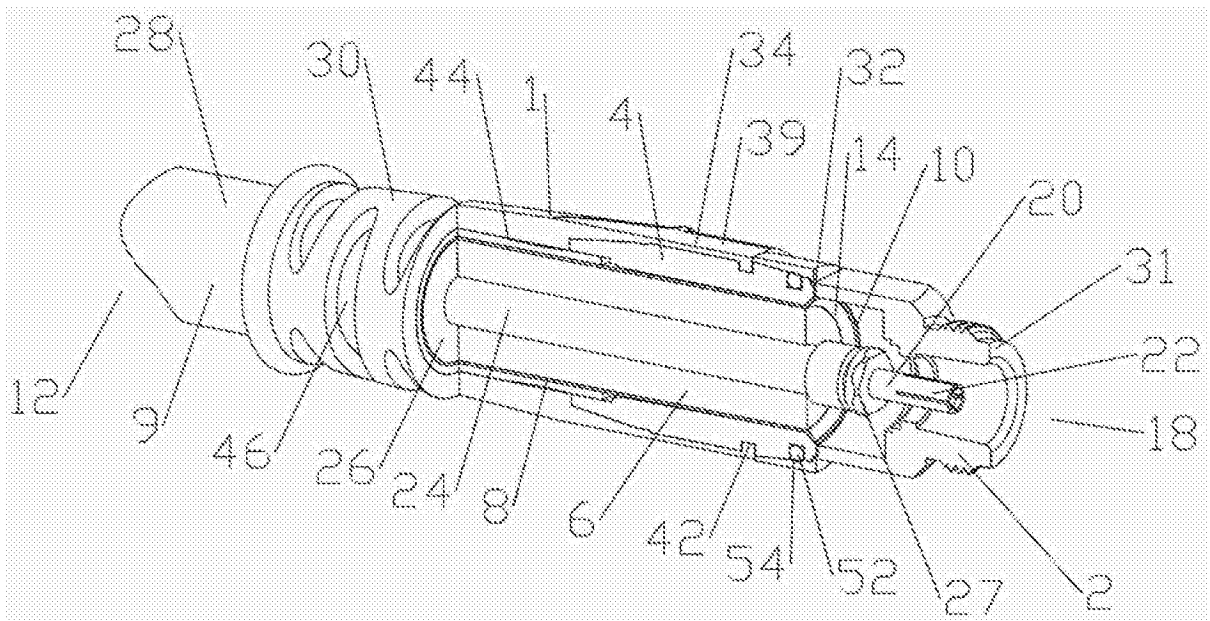


图8

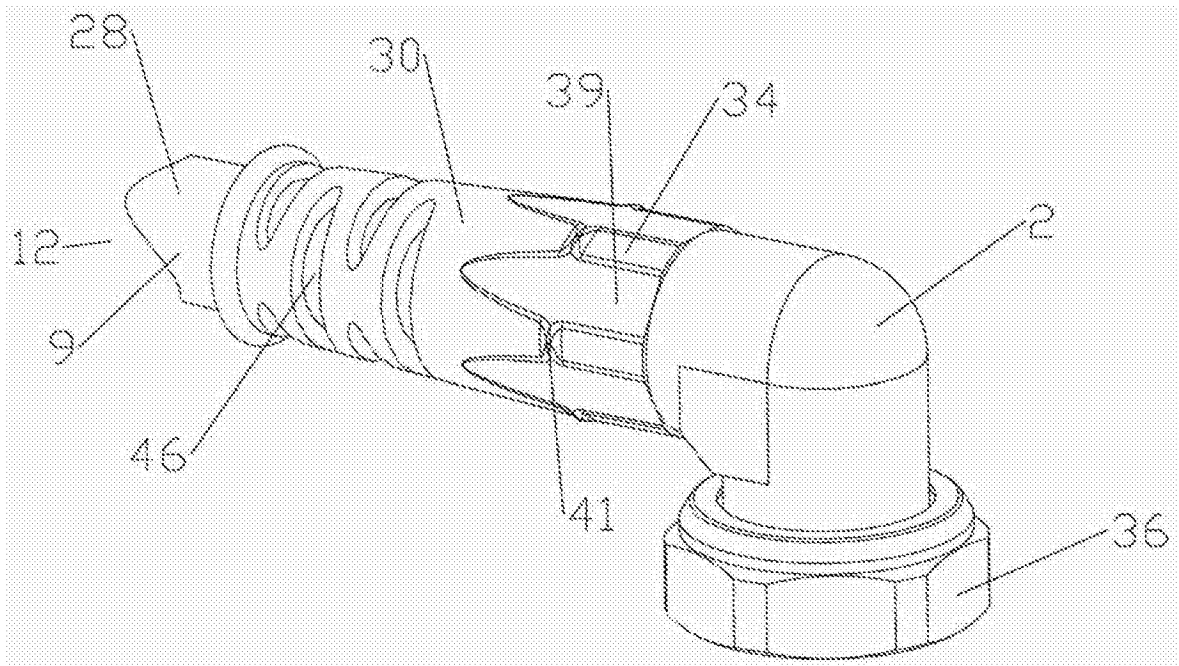


图9

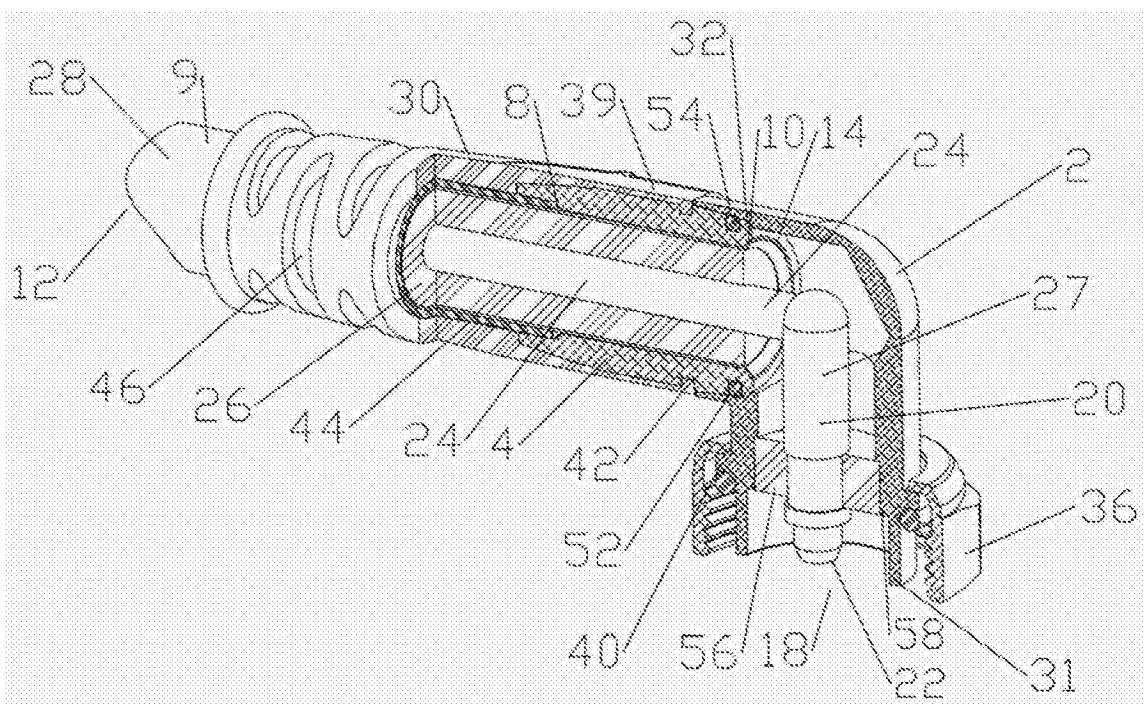


图10

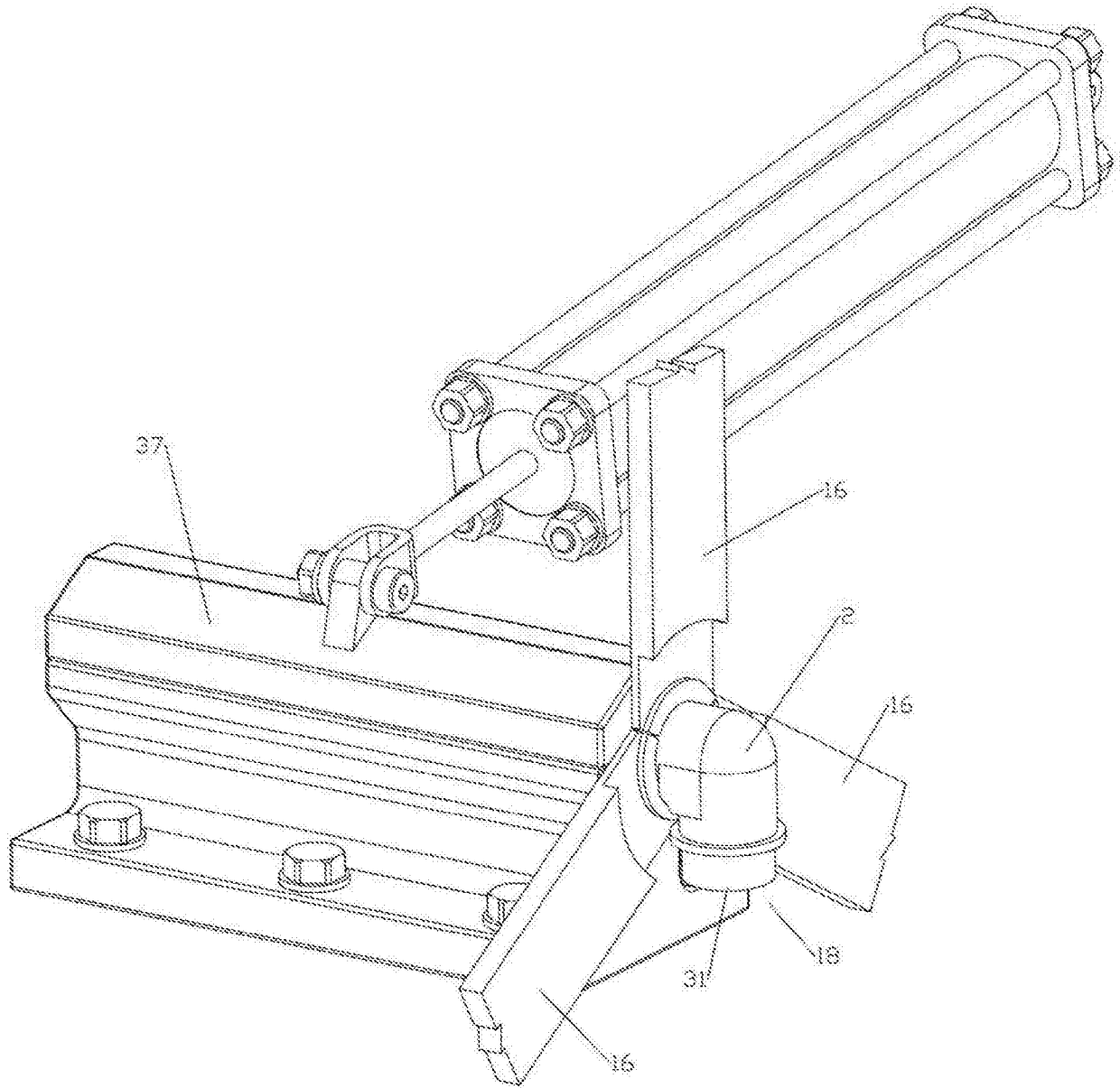
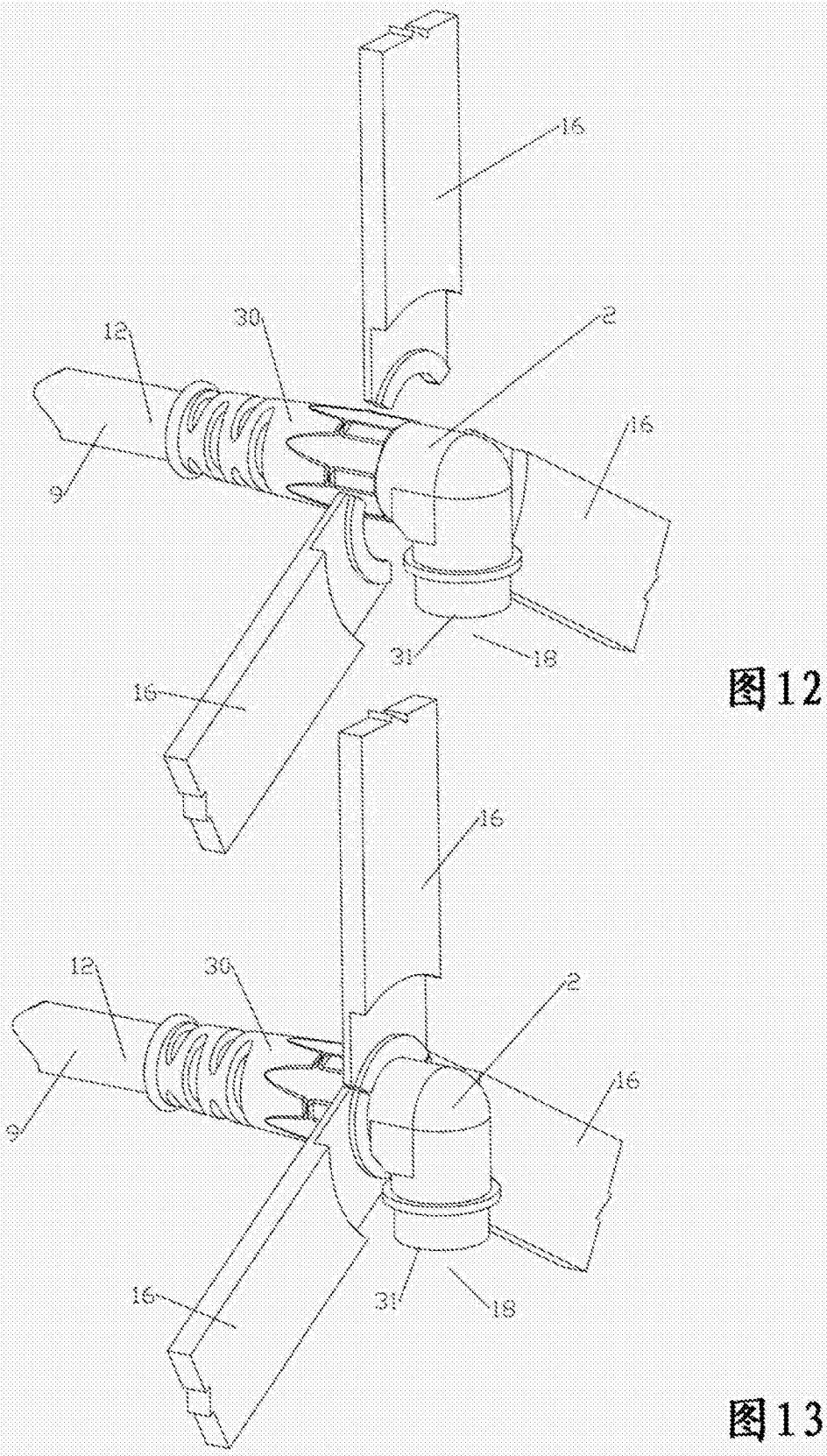
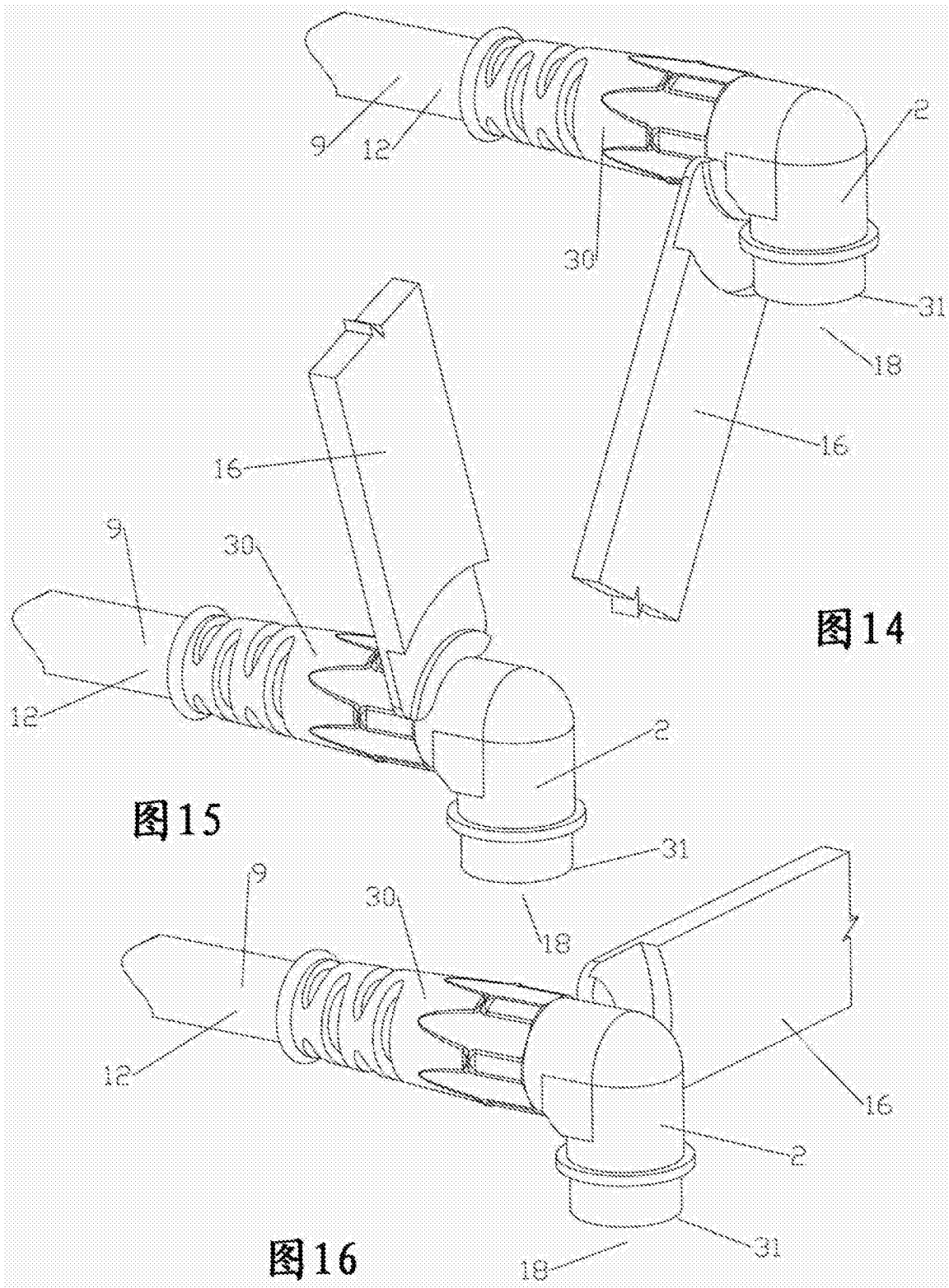


图11





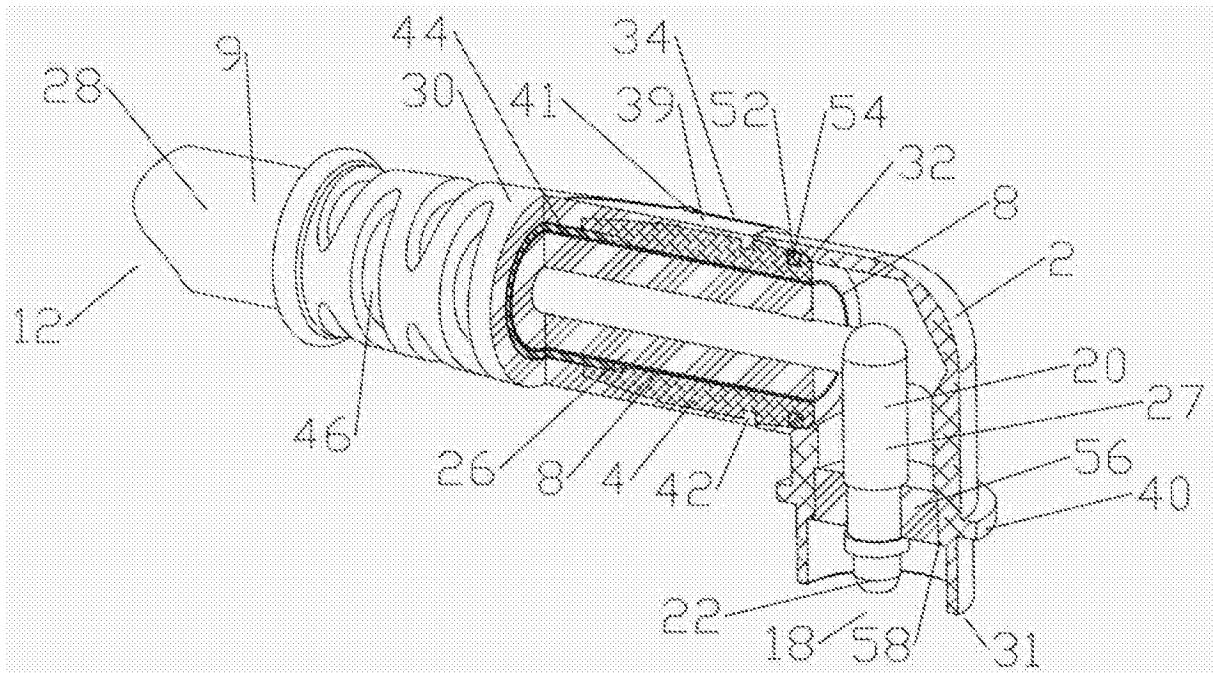


图17

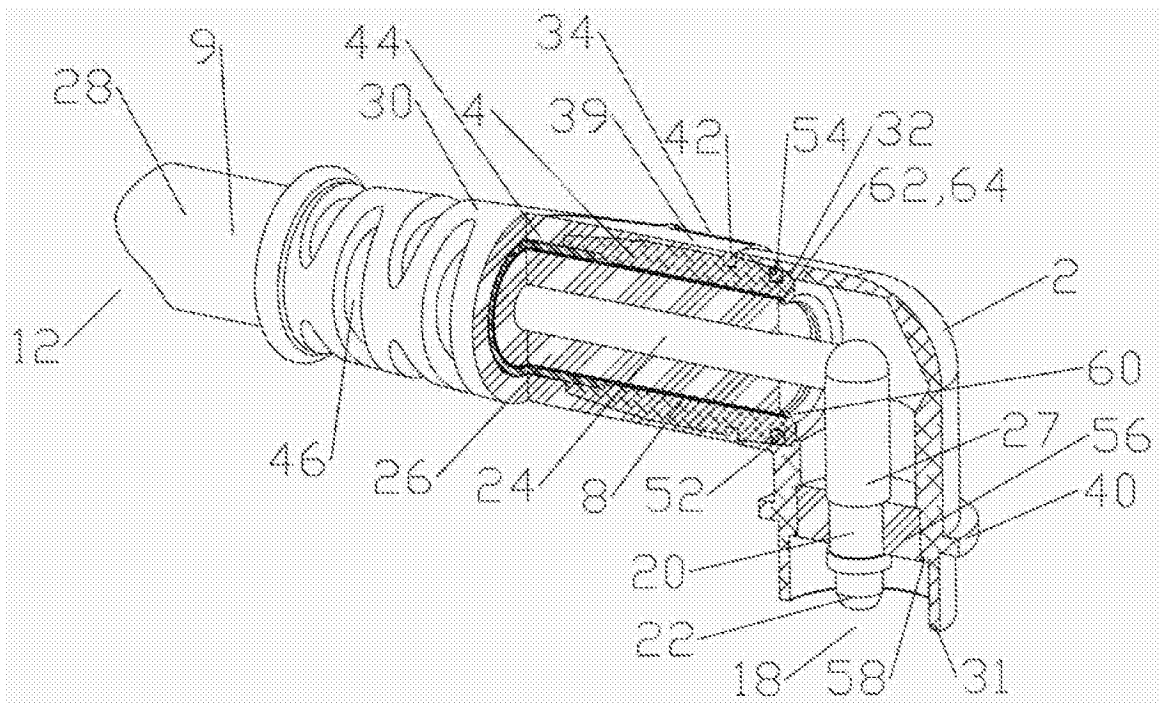


图18