



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112913335 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 201980072920.5

E·M·施普尔斯基 张宇

(22) 申请日 2019.11.07

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112913335 A

专利代理师 张小文 王丽辉

(43) 申请公布日 2021.06.04

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

H05H 1/34 (2006.01)

62/756,996 2018.11.07 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.05.06

CN 106180996 A, 2016.12.07

CN 106573329 A, 2017.04.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/060318 2019.11.07

CN 106576418 A, 2017.04.19

CN 108136532 A, 2018.06.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/097365 EN 2020.05.14

KR 20180040645 A, 2018.04.20

US 2015021302 A1, 2015.01.22

US 2015319836 A1, 2015.11.05

US 2016050740 A1, 2016.02.18

US 2018228013 A1, 2018.08.09

(73) 专利权人 海别得公司

地址 美国新罕布什尔州

审查员 吴小云

(72) 发明人 N·A·桑德斯 P·J·特瓦罗

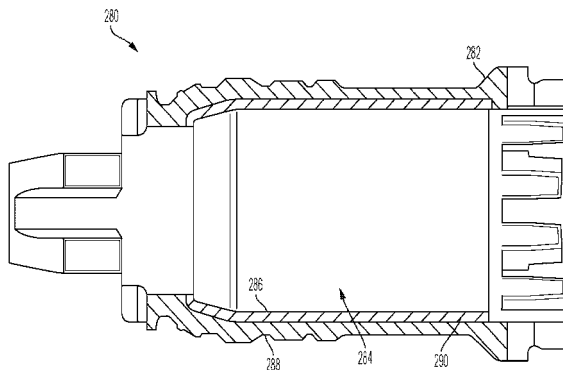
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

用于等离子弧切割系统的消耗筒

(57) 摘要

本发明提供了一种用于可替换整体式消耗筒的框架,该可替换整体式消耗筒配置为安装到等离子弧焊炬中。所述框架包括适于接收可平移的接触启动电极的中空本体。所述本体具有内表面和外表面,并且包括:大体上圆柱形的金属芯;电绝缘包覆成型塑料壳体,所述电绝缘包覆成型塑料壳体至少大体上包围所述大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周;以及一组流道,所述流道流体连接所述中空本体的所述外表面和所述中空本体的所述内表面,所述流道偏移以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。



1. 一种用于可替换整体式消耗筒的框架,所述可替换整体式消耗筒配置为安装到等离子弧焊炬中,所述框架包括:

中空本体,所述中空本体适于接收可平移的接触启动电极,所述本体具有内表面和外表面,所述本体包括:

大体上圆柱形的金属芯;

电绝缘包覆成型塑料壳体,所述电绝缘包覆成型塑料壳体至少大体上包围所述大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周,以及

一组流道,所述流道流体连接所述中空本体的所述外表面和所述中空本体的所述内表面,所述流道偏移,以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。

2. 根据权利要求1所述的框架,其中,所述大体上圆柱形的金属芯通过冲压形成。

3. 根据权利要求1所述的框架,其中,所述大体上圆柱形的金属芯由黄铜制成。

4. 根据权利要求1所述的框架,其中,所述大体上圆柱形的金属芯包括阳极化部分。

5. 根据权利要求1所述的框架,其中,所述一组流道中的每个流道都从其他流道径向偏移。

6. 根据权利要求1所述的框架,其中,所述流道具有约一平方英寸的总横截面面积。

7. 根据权利要求1所述的框架,其中,所述框架的第一端配置为连接到喷嘴。

8. 根据权利要求7所述的框架,其中,所述一组流道延伸到另一部件中,所述另一部件不可分离地附接到所述喷嘴的前面。

9. 一种冷却等离子弧焊炬的方法,所述方法包括:

提供具有框架的复合消耗品,所述框架限定多个孔,所述复合消耗品具有包括电极、喷嘴和护罩的集成部件,所述孔流体连接所述框架的外表面和所述框架的内表面,所述孔偏移,以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态;

将所述复合消耗品安装在所述等离子弧焊炬中;以及

使冷却流体流过所述多个孔,所述冷却流体形成冷却所述电极、喷嘴或护罩中的至少一个的流体流动型态,

其中,所述框架适于接收可平移的接触启动电极,并且包括i) 大体上圆柱形的金属芯;以及ii) 电绝缘包覆成型塑料壳体,所述电绝缘包覆成型塑料壳体至少大体上包围所述大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述大体上圆柱形的金属芯通过冲压形成。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述大体上圆柱形的金属芯由黄铜制成。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述大体上圆柱形的金属芯包括阳极化部分。

13. 根据权利要求9所述的方法,所述多个孔中的每个孔都从其他孔径向偏移。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述孔具有约一平方英寸的总横截面面积。

15. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述框架的第一端配置为通过护罩绝缘体连接到护罩,所述护罩热联接到所述框架。

16. 一种制造可替换整体式消耗筒的方法,所述可替换整体式消耗筒配置为安装到等离子弧焊炬中,所述方法包括:

提供中空本体,所述中空本体适于接收可平移的接触启动电极,所述本体具有内表面和外表面,所述本体包括大体上圆柱形的金属芯;

在所述中空本体上包覆成型电绝缘塑料壳体,所述电绝缘塑料壳体至少大体上包围所述大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周,以及

提供一组流道,所述流道流体连接所述中空本体的所述外表面和所述中空本体的所述内表面,所述流道偏移,以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。

用于等离子弧切割系统的消耗筒

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年11月7日提交的标题为“Plasma Torch Cartridge(等离子焊炬筒)”的美国临时专利申请第62/756,996号的权益和优先权,该申请的全部内容都通过引用全部并入本文。

技术领域

[0003] 本发明通常涉及等离子弧切割系统和过程的领域。更具体地,本发明涉及用于通过使用改进的消耗筒简化、优化和减少切割时间和成本的方法和设备。

背景技术

[0004] 等离子弧焊炬被广泛用于材料的切割和标记。等离子焊炬通常包括弧发射器(例如电极)、具有安装在焊炬本体内的中心出口孔的弧收缩器或收缩构件(例如喷嘴)、电连接、用于冷却的通道以及用于弧控制流体(例如等离子气体)的通道。焊炬产生具有高温和高动量的气体的收缩离子化射流。在焊炬中所使用的气体可以是非反应性的(例如氩气或氮气)或反应性的(例如氧气或空气)。在操作期间,首先在弧发射器(阴极)和弧收缩器(阳极)之间生成导引弧。可以借助于联接至DC电源和焊炬的高频、高电压信号或借助于各种接触启动方法中的任何一种生成导引弧。

[0005] 已知的消耗品在切割操作之前和期间遭受许多缺点。在切割操作之前,为了特定的切割任务选择和安装正确的一组消耗品可能是繁重和耗时的。在操作期间,当前的消耗品遇到了性能问题,诸如未能有效地从焊炬耗散和传导热量和未能保持适当的消耗品对准和间距。此外,当前的消耗品包括大量昂贵的材料,诸如铜和/或Vespel™,这导致了巨大的制造成本并且抑制了其广泛的商业化、生产和采用。需要的是新的和改进的消耗品平台,该平台减少了制造成本,提高了系统性能(例如热传导、部件对准、切割质量、消耗品寿命、可变性/通用性等),并且使最终用户容易安装和使用消耗品。

发明内容

[0006] 本发明提供了一个或多个具有成本效益的筒设计,这些设计降低了制造成本,促进筒商业化和生产,改进了最终用户的安装和易用性,并且提高了系统性能。在一些实施例中,许多传统的消耗部件(例如涡流环、喷嘴、护罩、保持帽和电极部件)被重新设计。在一些实施例中,新的部件(例如电极套筒、锁环和/或接口绝缘体)被创建。在一些实施例中,传统的涡流环用焊炬本体内的不同特征替换,该特征向焊炬本体内的气流赋予旋涡(例如涡流特征具有直接内置到喷嘴的本体中的流孔)。在一些实施例中,喷嘴护罩与喷嘴电隔离(例如通过使用阳极化铝和/或塑料)。

[0007] 在一些实施例中,每个筒都包括以下消耗部件中的一个或多个:具有一个或多个部段的框架或本体、弧发射器(例如电极)、弧收缩器或弧收缩构件(例如喷嘴)、用于向等离子焊炬内的气体赋予旋涡的特征(例如内置在喷嘴中的涡流特征、涡流环或另一个涡流特

征)、护罩(例如通过使用铝、阳极化铝和/或塑料材料电隔离的喷嘴护罩)、发射元件(例如钎发射器)和/或端帽。在一些实施例中,筒包括大体上铜的部分(例如铜内芯)和大体上非铜的部分(例如内芯外部的非铜部分)。在一些实施例中,筒可以在手持式等离子切割系统和/或机械化等离子切割系统上使用。

[0008] 在一些实施例中,筒具有弹性元件,诸如弹簧电极或附于电极、直接集成到筒中或被设计为不与筒分离或拆卸的弹簧启动机构。弹性元件可以与框架物理连通和/或可以配置为将导频电流从框架传递到弧发射器。弹性元件可以在沿弹性元件的轴线的方向上偏压弧发射器,例如通过赋予分离力。在一些实施例中,分离力的量级小于将筒保持在一起的联接力的量级。

[0009] 在一些实施例中,筒具有增强的冷却和绝缘能力、降低的制造和材料成本和/或改进的可回收性、耐久性和性能。在一些实施例中,筒以一个集成块提供消耗部件。在一些实施例中,筒使焊炬安装时间显著减少(例如减少至1/5至1/10(by a factor of 5-10));确保总是为给定的切割任务正确地选择配合零件;改进散热和/或传导能力;使给定的切割任务的适当的消耗部件能够更容易识别;增强消耗品对准和/或间距;和/或减少操作者错误。在一些实施例中,热量大体上从焊炬移走,但是还不至于加热或熔化塑料部件。在一些实施例中,使用除铜以外的金属(例如在铜部件的内芯外的区域中)有助于将热量从焊炬移走。在一些实施例中,筒允许为特定的切割任务预先选择特定的消耗组合。

[0010] 在一些实施例中,筒框架包括强导热材料,例如铝、铜或另一种高导电金属。在一些实施例中,筒框架通过成型(molding,或为“模制”)形成。在一些实施例中,筒框架的第一端或框架的第二端中的至少一个包括螺纹区域,该螺纹区域的形状被设计为与互补部件接合。在一些实施例中,护罩、弧收缩器和框架是热联接的。在一些实施例中,框架的外表面的形状被设计为连接到保持帽。在一些实施例中,筒包括连接到框架的护罩绝缘体。在一些实施例中,护罩绝缘体与框架压配合。

[0011] 在一些实施例中,筒帽限定出弧发射器的孔口,并且包括围绕弧发射器孔口的圆周设置的流体密封表面。在一些实施例中,电极包括弹簧。在一些实施例中,筒帽在弧收缩构件的基部区域内延伸到一组涡流孔附近的位置。在一些实施例中,弧收缩构件的基部通过成型形成。在一些实施例中,保持帽连接到筒本体。在一些实施例中,保持帽包括塑料。在一些实施例中,弧收缩构件和电极通过弧收缩构件的基部连接到保持帽。

[0012] 在一些实施例中,筒包括连接到筒本体的护罩。在一些实施例中,护罩通过护罩绝缘体连接到筒本体。在一些实施例中,护罩绝缘体与护罩或弧收缩构件的基部中的至少一个压配合。在一些实施例中,护罩绝缘体是电绝缘的。在一些实施例中,护罩绝缘体是导热的。在一些实施例中,护罩绝缘体包括阳极化铝。在一些实施例中,套筒围绕电极的部分设置。在一些实施例中,套筒包括阳极化层,该阳极化层被形成以将电极与弧收缩构件的基部电隔离。在一些实施例中,套筒包括一组流动表面,该流动表面配置为促进等离子焊炬内的流体流动,例如,以改进冷却。

[0013] 在一些实施例中,筒(或消耗组件)包括设置在帽插件内的密封件。在一些实施例中,筒包括直接连接到气流分流器的保持帽。在一些实施例中,保持帽由塑料形成。在一些实施例中,弧收缩器和发射构件通过涡流环连接到保持帽。在一些实施例中,护罩绝缘体与护罩和气流分流器中的至少一个压配合。在一些实施例中,护罩绝缘体是电绝缘的。在一些

实施例中,护罩绝缘体是导热的。在一些实施例中,护罩绝缘体包括阳极化铝。在一些实施例中,护罩具有约2至约4W/m^{-°K-A}的热容与电流比。在一些实施例中,筒或消耗组件包括围绕发射构件的部分设置的套筒。在一些实施例中,套筒包括阳极化层,该阳极化层被形成以将发射构件与弧收缩器的基部电隔离。在一些实施例中,套筒包括一组流动表面。

[0014] 在一些实施例中,筒作为一单元被替换。在一些实施例中,发射元件的长度可以被调整,以匹配喷嘴的使用寿命,使得筒零件在大约同一时间达到其使用寿命的终点。在一些实施例中,切割质量可以类似于使用当前的消耗实现的切割质量。在一些实施例中,筒式消耗组件包括设置在喷嘴本体内部的弹簧电极和设置在锁环内的密封装置。密封装置可以配置为连接到等离子弧焊炬。弹簧电极可以包括图钉或接触元件,其在电极本体内延伸并且连接到设置在接触元件和电极本体之间的弹簧。在一些实施例中,电极套筒可以具有成形的(例如勺状)前端,以在筒内引导气流。

[0015] 在一个方面中,本发明以等离子弧焊炬的可替换筒为特征。可替换筒包括具有第一部和第二部的筒本体。第一部和第二部在接口处连接,以形成大体上中空的腔室。接口提供联接力,该联接力将第一部和第二部固定在一起。筒还包括位于第二部中的弧收缩构件。筒还包括电极,该电极被包含在大体上中空的腔室内。筒还包括附于电极的接触启动弹簧元件。弹簧元件赋予分离力,该分离力朝向本体的第一部或第二部中的至少一个偏压电极。分离力的量级小于联接力的量级。

[0016] 在一些实施例中,气体输入移动电极并且克服分离力。在一些实施例中,电极和接触启动弹簧元件的至少一部分不可拆卸地设置在大体上中空的腔室内。在一些实施例中,弧收缩构件的基部被阳极化。在一些实施例中,筒具有热导率在约200瓦/米/开氏度到400瓦/米/开氏度之间的区域。在一些实施例中,护罩具有2W/m^{-°K-A}至4W/m^{-°K-A}的热容与电流比。在一些实施例中,筒包括连接到筒本体的第二部的帽插件,帽插件大体上定向电极并且将电极保持在筒本体内。

[0017] 在另一方面中,本发明以等离子弧焊炬的密封简单单元为特征。简单单元包括大体上中空的框架,该框架包括限定出第一端的第一大体上中空部分和限定出第二端的第二大体上中空部分。简单单元包括位于框架内的弧发射器。弧发射器相对于框架是可平移的。筒包括附接到框架的第二端的弧收缩器。筒包括与框架物理连通的弹性元件。弹性元件朝向第一端或第二端中的一个偏压弧发射器,以促进在弧发射器处或附近的点火。

[0018] 在一些实施例中,气体输入移动电极并且克服分离力。在一些实施例中,框架包括电绝缘体。在一些实施例中,框架包括金属或强导热材料中的至少一种。在一些实施例中,框架被阳极化。在一些实施例中,筒包括至少一组流孔,这组流孔中的每个流孔都从其他流孔径向偏移。在一些实施例中,流孔具有约一平方英寸的总横截面面积。在一些实施例中,第一端配置为通过护罩绝缘体连接到护罩,并且护罩、弧收缩器和框架是热联接的。在一些实施例中,简单单元具有热导率在约200瓦/米/开氏度到400瓦/米/开氏度之间的区域。在一些实施例中,筒包括设置在框架的第二端中的筒帽,筒帽的形状设计为接触弧发射器并且将弧发射器保持在框架内。

[0019] 在另一方面中,本发明以等离子弧焊炬的可替换整体式消耗组件为特征。消耗组件包括气流分流器、与气流分流器物理连通的弧收缩器、大体上设置在气流分流器和弧收缩器内的发射构件以及设置在发射构件与气流分流器或弧收缩器中的至少一个之间的弹

性弧启动器。气流分流器、弧收缩器、发射构件和弧启动器中的每一个的至少一部分都不可拆卸地集成在消耗组件内。

[0020] 在一些实施例中,发射构件包括电极,并且弧启动器包括弹簧。在一些实施例中,气流分流器被阳极化。在一些实施例中,气流分流器包括被定位为与弧收缩器大体上相对的帽插件,帽插件大体上定向发射构件并且将发射构件保持在气流分流器内。在一些实施例中,密封件设置在帽插件内。在一些实施例中,消耗组件包括连接到气流分流器的护罩。在一些实施例中,护罩通过护罩绝缘体连接到气流分流器。

[0021] 在另一方面中,本发明以配置为安装到等离子弧焊炬中的可替换整体式消耗筒的框架为特征。框架包括适于接收可平移的接触启动电极的中空本体。本体具有内表面和外表面。本体包括大体上圆柱形的金属芯。本体还包括电绝缘包覆成型(overmold,或为“二次注塑”)塑料壳体,其至少大体上包围大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周。本体还包括一组流体连接中空本体的外表面和中空本体的内表面的流道。流道偏移以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯通过冲压形成。

[0022] 在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯通过冲压形成。在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯由黄铜制成。在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯包括阳极化部分。在一些实施例中,一组流道中的每个流道都从其他流道径向偏移。在一些实施例中,流道具有约一平方英寸的总横截面面积。在一些实施例中,框架的第一端配置为不可分离地连接到喷嘴,使得喷嘴、框架和电极设置为单一单元。在一些实施例中,框架的第一端配置为通过护罩绝缘体连接到护罩,护罩热联接到框架。

[0023] 在另一方面中,本发明以冷却等离子弧焊炬的方法为特征。方法包括提供具有有限定出多个孔的框架的复合消耗品。复合消耗品具有集成部件,该部件包括电极、喷嘴和护罩。孔流体连接框架的外表面和框架的内表面。孔偏移以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。方法还包括将复合消耗品安装在等离子弧焊炬中。方法还包括使冷却流体流过多个孔。冷却流体形成流体流动型态,该流体流动型态冷却电极、喷嘴或护罩中的至少一个,从而在操作期间从等离子弧焊炬中去除至少一瓦的功率。框架适于接收可平移的接触启动电极。框架包括(i)大体上圆柱形的金属芯;和/或(ii)电绝缘包覆成型塑料壳体,其至少大体上包围大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周。

[0024] 在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯通过冲压形成。在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯由黄铜制成。在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯包括阳极化部分。在一些实施例中,多个孔中的每个孔都从其他孔径向偏移。在一些实施例中,孔具有约一平方英寸的总横截面面积。在一些实施例中,框架的第一端配置为不可分离地连接到喷嘴,使得喷嘴、框架和电极设置为单一单元。在一些实施例中,框架的第一端配置为通过护罩绝缘体连接到喷嘴和/或护罩,护罩热联接到框架。在一些实施例中,一组流道延伸到另一部件中,该另一部件不可分离地附接到喷嘴的前面。在一些实施例中,大体上圆柱形的金属芯提供几何稳定性,防止框架改变形状,这可以导致电极停止和不滑动和/或导致喷嘴脱落。

[0025] 在另一方面中,本发明以制造配置为安装到等离子弧焊炬中的可替换整体式消耗筒的方法为特征。方法包括提供适于接收可平移的接触启动电极的中空本体。本体具有内表面和外表面。本体包括大体上圆柱形的金属芯。方法包括在中空本体上包覆成型电绝缘塑料壳体。电绝缘塑料壳体至少大体上包围大体上圆柱形的金属芯的远端的圆周。方法还

包括提供一组流体连接中空本体的外表面和中空本体的内表面的流道。流道偏移以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。

附图说明

- [0026] 上述讨论通过下面结合附图对本发明进行的详细描述将更容易理解。
- [0027] 图1是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的筒的横截面示意图。
- [0028] 图2A是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的整体式筒的等距图。
- [0029] 图2B是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的整体式筒的横截面图。
- [0030] 图2C是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的整体式筒的横截面图。
- [0031] 图2D是根据本发明的说明性实施例的具有包覆成型塑料壳体的等离子弧焊炬筒框架的截面图。
- [0032] 图3A是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧焊炬的内部筒组件的等距图。
- [0033] 图3B是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧焊炬的内部筒组件的横截面图。
- [0034] 图4A至图4B是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的消耗筒的横截面图,每个筒都具有喷嘴、电极、涡流环、弹性元件和端帽。
- [0035] 图5是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的消耗筒的横截面图,该消耗筒具有喷嘴、电极、涡流环、弹性元件和端帽。

具体实施方式

[0036] 图1是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的筒100的横截面示意图。筒100具有第一端104、第二端108和大体上中空的框架112,该框架112具有朝向第一端104的第一部段112A和朝向第二端108的第二部段112B。筒100还包括弧发射器120、弧收缩器124和弹性元件128。弧发射器120位于框架112内并且相对于框架112是可平移的。如图所示,弧收缩器124形成框架112的部分(例如在第二端108处,但是在一些实施例中可以附接到框架112)。弹性元件128与框架112物理连通,例如与第一部段112A直接物理连通。在一些实施例中,弹性构件128是附于弧发射器120的接触启动弹簧元件。弹性元件128可以配置为将导频电流从框架112传递到弧发射器120。弹性元件128可以朝向第一端104或第二端108中的一个偏压弧发射器120,以促进在弧发射器120处或附近的点火。弧发射器120可以是电极,并且可以包括高发射元件122,诸如钨插件。

[0037] 第一部段112A和第二部段112B在接口132处连接,以形成大体上中空的腔室。接口132提供联接力($F_{\text{联接}}$),该联接力将第一部段112A和第二部段112B固定在一起。弹性构件128可以赋予分离力($F_{\text{分离}}$),该分离力朝向第一部段112A或第二部段112B中的至少一个偏压弧发射器120。分离力可以具有小于联接力的量级的量级。在一些实施例中,通过在接口132的凹口136处提供的静摩擦力、粘附力或法向力(例如对抗向下的重力的力)中的至少一种,在

接口132处提供联接力。在一些实施例中,联接力比人用手可能克服的力(无论是有意还是无意)要强。

[0038] 在一些实施例中,框架112包括金属(例如铝)或其他强导热材料中的至少一种。在一些实施例中,框架112通过成型形成。在一些实施例中,框架112被阳极化(例如包括阳极化铝,如下面更全面地描述的)。在一些实施例中,框架112包括电绝缘体,例如阳极化铝和/或热塑性塑料(例如PEEK、Torlon、Vespel等)。在一些实施例中,框架112的第一端104或第二端108中的至少一个包括螺纹区域,该螺纹区域的形状被设计为与互补部件接合。在一些实施例中,电极包括弹性元件128,诸如弹簧。

[0039] 在一些实施例中,筒100的外表面的形状设计为与保持帽或筒帽(未示出)连接或配合。在一些实施例中,保持帽是可替换的、带螺纹的和/或卡扣的。筒帽可以围绕(例如可以包围)框架112的第二端108设置。筒帽的形状可以设计为接触弧发射器120和将弧发射器120保持在框架112内。筒帽可以限定出弧发射器120的孔口。筒帽可以包括围绕弧发射器120的孔口的圆周设置的流体密封表面。在一些实施例中,筒帽大体上定向电极并且将电极保持在筒100内。在一些实施例中,筒帽包括密封件。

[0040] 筒100可以是消耗部件的“消耗”筒或组件,例如筒100在它达到其使用寿命的终点之后可以作为一单元被替换。筒100可以是密封单元,该密封单元并不旨在具有被替换的单独部件零件。在一些实施例中,单独部件不可拆卸地设置在筒100内或集成到筒100中。例如,电极和接触启动弹簧元件128的至少一部分可以不可拆卸地设置在框架112内,例如密封在框架112内和/或并不旨在由操作者去除或替换。在一些实施例中,筒100是消耗部件。在一些实施例中,部件(例如框架112和弧收缩器124)可以通过压配合或其他具有紧密公差的方式连接,并且如果分离,则会退化、断裂或失效。

[0041] 图2A是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的整体式筒200的等距图。从外部可见的是塑料外部部段204、金属外部部段208和铜外部部段212(例如喷嘴护罩)。塑料外部部段204和金属外部部段208在接合点206处连接。在一些实施例中,接合点206被包括在锥形区域中或附近。在一些实施例中,塑料外部部段204是保持帽。在一些实施例中,金属外部部段208是护罩绝缘体。在一些实施例中,金属外部部段208大体上由除铜以外的材料形成。在一些实施例中,铜外部部段212由纯的或大体上纯的铜或铜合金形成。在图2B中更详细地看到筒200的部件,如下所述。

[0042] 图2B是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的整体式筒200的横截面图。在该视图中,筒200的附加元件是可见的,包括喷嘴本体216、喷嘴孔218、具有发射元件222的电极220、具有细长部分224A的绝缘体套筒224、弹性元件226和电极接触按钮236(例如由黄铜制成)。在本发明中,这些元件中的一个或多个可以被重新设计以实现上述目标中的一个或多个。

[0043] 例如,喷嘴本体216可以由导电材料(例如高导电材料,诸如铝)形成,并且可以附接到筒200的其他零件(例如可以与其直接物理接触)。在一些实施例中,喷嘴本体216与筒200的某些零件热连通(例如通过热传导),但是与其他零件电隔离。例如,喷嘴本体216可以充当喷嘴孔218的散热器,同时保持与喷嘴护罩212保持电隔离。通过与先前所使用的材料(例如Vespel™)进行比较,这种配置可以增强(例如喷嘴和电极的)冷却性能并且减少制造成本。在一些实施例中,筒具有热导率在约200瓦/米/开氏度到400瓦/米/开氏度之间的区

域(例如铝可以具有在 $200\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}$ 到 $250\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}$ 之间的热导率,而铜可能具有在 $350\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}$ 到 $400\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}$ 之间的热导率)。在一些实施例中,消耗筒具有 $2\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}-\text{A}$ 到 $4\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}-\text{A}$ 的热容与电流比。

[0044] 另外,喷嘴本体216包括一组进口涡流孔228(例如涡流孔228A和228B)。在一些实施例中,一组进口涡流孔228包括五个涡流孔,或可选地在三个涡流孔与十个涡流孔之间。涡流孔228可以径向偏移,以向流过其的气体(例如护罩气体、等离子气体和/或通风气体)赋予涡流(例如径向和切向速度分量)。在这种配置中,喷嘴本体216提供先前由涡流环提供的涡流功能,从而消除对传统涡流环的需要。另外,在一些实施例中,喷嘴本体216通过成型过程形成,从而消除需要昂贵和耗时的钻孔程序来创建涡流孔。在一些实施例中,喷嘴护罩212包括角232,该角232有助于在操作期间远离等离子弧重新定向流体流动。

[0045] 图2C是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的整体式筒240的横截面图。整体式筒240在许多方面都可能与图2B中所示的筒200类似,但是在某些其他方面可能不同。例如,筒240利用具有横截面“T”形的冲压焊炬接口250(例如冲压铜件)。与图2B中的配置相比,接口250可以允许电极更自由地滑动,这会使用带接头特征的电极,该接头特征与弹簧形成配合表面。在图2C中,帽和喷嘴本体已经打开,以使制造容易,并且允许电极在筒组装期间自由地滑动到喷嘴本体中。弹簧然后可以停留在电极上,并且冲压焊炬接口250可以使用小凸舌特征252容易地卡入喷嘴本体中,从而将电极固定在其中。这种配置避免了将多个工件压配合在一起的需要(并且又避免了必须实现各工件之间的紧密公差的需要)和/或从不同方向组装焊炬的不同工件的需要。使用筒240,制造商只用一步就可以将电极简单地滑动到合适的位置。

[0046] 另外,筒240使用成型的、开槽的涡流特征266来实现涡流功能,而不是使用在喷嘴本体中钻的孔。在这种配置中,在操作期间,气体从狭槽266流出并且进入等离子腔室,以围绕等离子弧形成涡流气体。在操作期间,气体也可以流过成型的气体护罩通道254,进一步冷却喷嘴本体。一旦喷嘴本体、喷嘴孔和/或喷嘴衬套连接,狭槽266便会形成一组涡流孔。传递到狭槽的气体通过由喷嘴本体的内表面和喷嘴衬套的外表面(它们组合形成涡流孔)限定出的腔室从焊炬输送。这种配置消除了后处理机加工步骤和相关联的费用。另外,筒240包括在喷嘴孔和喷嘴本体之间的径向模锻连接258。径向模锻连接258提供稳健的连接接口,以允许在喷嘴孔和喷嘴本体之间保持接触,但是也暴露了从喷嘴孔传导至喷嘴本体的热量的显著表面面积。最后,在该实施例中,电极套筒被去除并且用更传统的换热器替换。

[0047] 图2D是根据本发明的说明性实施例的具有包覆成型塑料壳体282的等离子弧焊炬筒框架280的截面图。框架280包括适于接收可平移的接触启动电极的中空本体284。本体284具有内表面286和外表面288。本体284包括大体上圆柱形的金属芯290,其可以通过冲压形成。本体284还包括电绝缘包覆成型塑料(诸如热固性塑料或热塑性塑料)壳体282,该壳体282至少大体上包围大体上圆柱形的金属芯290的远端的圆周。在一些实施例中,本体284还包括一组流体连接外表面288和内表面286的流道292(例如在筒框架280的远端处,如图所示)。流道292可以偏移,以向通过其的等离子气体赋予涡流流体流动型态。在一个实施例中,孔向进入筒中的等离子腔室中的等离子气体赋予涡流,等离子体的一部分向远端移动以生成等离子弧,并且气体的一部分向近端移动以冷却电极。流道292可以在塑料内完全形

成,例如通过成型,并且可以使得与另一个筒或焊炬部件(例如喷嘴或护罩(未示出)的近端)形成卷边。卷边的部件可以形成涡流流道292的部分。

[0048] 在一些实施例中,圆柱形金属芯290有助于克服在涡流环中使用成型塑料的情况下的某些热循环和过热问题。例如,在这种情况下所使用的塑料可以展现出内直径的局部熔化,例如当电极接近其寿命的终点时。此时,电极温度可以高于所使用的塑料的熔点,导致其熔化和变形。在这些情况下,转而可以阻止电极在涡流环内自由移动。在极端情况下,这种故障可以损坏焊炬(当弧可以启动但电极不可以移动时)。在其他故障模式下,喷嘴可以与框架分离。作为解决方案,热塑料可以被包覆成型在冲压黄铜件上,以提供几何稳定性,使得上述熔化和翘曲不会发生。套筒材料可以是金属合金,并且可以与第二金属涂层一起使用或不与其一起使用。在一些实施例中,使用黄铜。其他可以使用的金属包括镀镍的黄铜、铜、铝、钢或其他金属。黄铜套筒上的包覆成型塑料的另一个好处是可以降低成本(例如1.30美元,与约5美元的Vespel相比)。这样的实施例可以减少或消除内直径的局部熔化,并且可以提供可靠的启动性能和稳健的焊炬。

[0049] 图3A是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧焊炬的内部筒组件300的等距图。从外部可见的是具有通风孔306(例如如图所示的孔306A至306D)的护罩304、具有流孔或进口涡流孔312(例如如图3A中所示的孔312A、312B)的喷嘴本体308、前绝缘体(或护罩绝缘体)314和后绝缘体(或锁环)316。下面将结合图3B中所示的横截面视图更全面地描述这些和附加元件。

[0050] 图3B是根据本发明的说明性实施例的图3A的内部筒组件300的横截面图。在该视图中,内部筒组件300的几个附加部件是可见的,包括具有发射元件322的电极320、弧收缩器或喷嘴孔324、指向喷嘴孔324的护罩流孔328(例如如图所示的流孔328A至328B)、绝缘体套筒332和冷却气流通道336。在该实施例中,喷嘴本体308充当筒框架,其他零件附接到该筒框架。

[0051] 内部筒组件300的多个特征可以增强其冷却能力。首先,喷嘴本体308可以由铝制成,这可以增强上面所描述的先前的材料和配置上的热传导。第二,喷嘴孔324可以由铜制成,并且可以被压到喷嘴本体308上。在这种实施例中,喷嘴本体308可以充当铜喷嘴孔324的散热器。第三,改进的气流表面可以帮助冷却,例如利用恰好在按压区域外向前流过流孔328A、328B的护罩气体。由于零件的表面之间的紧密公差,压配合布置也可以在焊炬零件之间提供改进的热传导路径。在一些实施例中,压配合布置包括具有一个或多个阶梯状特征的过盈配合和/或凸舌或联锁配合。另外,小尺寸的压配合设计具有减少制造和/或材料成本和简化部件的制造和组装(例如通过具有更少的零件)的附加优势。

[0052] 喷嘴护罩304也可以由铜制成,并且可以在表面305A处被压到阳极化铝绝缘体314上。这种组件然后可以在压配合表面305B处被压到喷嘴本体308上。在这种实施例中,护罩绝缘体314将喷嘴本体308连接到护罩304。在一些实施例中,护罩绝缘体314压配合到喷嘴本体308。在一些实施例中,护罩绝缘体314是电绝缘环和/或包括一组压配合表面305A、305B,这些压配合表面连接护罩304和喷嘴本体308。护罩绝缘体314可以将喷嘴本体308连接到护罩304,使得喷嘴本体308和护罩304彼此电绝缘,同时仍然相互传递热能。在一些实施例中,由于增加的接触表面,使用两件式护罩绝缘体可以增加电绝缘能力(例如加倍)。

[0053] 喷嘴护罩304可能明显小于先前的护罩,从而允许高效地制造和组装部件,提高耐

用性,并且更好地保证筒零件相对于彼此正确定向。以示例的方式,对于45安培系统,现有技术备用护罩可能具有约一英寸的直径和约0.04磅的质量,然而,根据本发明的筒护罩可以具有约0.5英寸的直径和小于0.01磅(例如约0.007磅)的质量。对于105安培系统,现有技术备用护罩可能具有约一英寸的直径和约0.05磅的质量,然而,根据本发明的筒护罩可以具有约半英寸的直径和约0.01磅(例如0.013磅)的质量。

[0054] 更小尺寸的配置可以带来显著的优势。首先,具有减少的质量的部件具有减少的热容,这允许部件在后流(post-flow)期间快速冷却和/或允许在操作期间将更多的热量传递给冷却气体。第二,较小的护罩可以在操作期间获得相对较高的温度,并且可以将更多的热量传递给冷却气体。在一些实施例中,喷嘴护罩304暴露于进入护罩区域的冷气体,例如通过护罩流孔328,这可以进一步降低温度。护罩流孔328的每一个都可以具有至少约一平方英寸的总横截面面积。

[0055] 在一些实施例中,电极320包括由铜制成的基部。在一些实施例中,电极320基部具有小直径和由用于电隔离的阳极化铝和/或塑料制成的套压绝缘体套筒332。在一些实施例中,冷却气流通道或间隙336存在于绝缘体套筒332和喷嘴本体308之间。在一些实施例中,冷却气体在间隙336中流动。在一些实施例中,使用由两个端部接触件340A、340B限定的“哑铃”配置340,这可以减少或最小化喷嘴本体308和绝缘体套筒332之间的接触面积。这种配置可以减少零件之间的摩擦。

[0056] 在一些实施例中,套筒332与电极320接触,该电极320可以是相对于喷嘴本体308的单独电流路径的部分和/或电流路径的相对于喷嘴本体308的不同部分。在一些实施例中,电极320和喷嘴本体308可以通过间隙电分离,以创建弧和/或确保焊炬中部件的正确定向。在这样的实施例中,喷嘴和电极320可以在套筒332和喷嘴本体308之间进行物理接触。在这样的实施例中,在该区域中需要绝缘层,使得电流能够通过发射元件322。

[0057] 在一些实施例中,当气流通过喷嘴本体308的内部和直接穿过喷嘴孔324的外表面344时,喷嘴本体308的壁342在操作期间可以保持相对冷,电极320在该壁附近移动。与先前的材料(诸如Vespel™)相比,喷嘴本体308设计的材料选择(例如铝或其他金属)提供了更好的传导路径和散热能力。这种因素有助于冷却电极隔离件,并且允许电极即使在因为电极使用而在发射元件中形成深坑之后仍然发挥作用。

[0058] 在一些实施例中,锁环316(或隔离环)在筒300和焊炬之间形成接口346。在一些实施例中,锁环316可以由阳极化铝制成。锁环316可以被压入喷嘴本体中以“困住”可拆卸的电极320。锁环316可以将部件包含在筒300内并且电隔离焊炬。在一些实施例中,锁环316通过热收缩或粘接来替换。在一些实施例中,锁环316的形状设计为对筒300(例如轴向地)定向,优化气流,实现到阴极的电连接和/或提供电隔离。

[0059] 在本文中所描述的各个实施例中,筒或消耗组件具有约3.5英寸的长度和1.1英寸的直径。在一些实施例中,保持帽被认为是焊炬的部分,例如,不是消耗部件。在这种配置中,可以最小化机加工步骤,组装之后无需机加工(与需要最终机加工步骤来实现筒的功能轴性的一些焊炬组件相比)。在一些实施例中,与现有技术涡流环相比,涡流孔的减少可以最小化钻孔操作。在一些实施例中,用铝替换Vespel™可以显著减少筒的制造成本。在一些实施例中,铜只在电极、喷嘴和/或孔中的某些位置中使用,这可以通过减少这种昂贵材料的使用来减少制造成本。例如,铜主要可以集中在内芯或区域中。虽然铜因为其热和电属性

可以是可期望的,但是它也比其他材料更昂贵,并且因此寻求最小化其使用的设计。

[0060] 图4A至图4B和图5是根据本发明的说明性实施例的用于等离子弧切割系统的消耗筒的横截面图,每个筒都具有喷嘴、电极、涡流环、弹性元件和端帽。图4A示出了示例性筒设计400。如图所示,筒400包括涡流环402、端帽406、喷嘴408和电极404。电极404可以是用于接触启动等离子弧焊炬的弹簧向前电极,其中,弹性元件412(例如弹簧)在电极404的远端上施加分离力,远离端帽406和朝向喷嘴408偏压电极404。弹性元件412也可以是筒400的部分。筒400可以包括用于在组装到焊炬内后对等离子弧焊炬进行接触启动的启动机构。

[0061] 涡流环402可以沿电极404的纵向轴线410基本在电极404的长度上延伸。在一些实施例中,涡流环402通过对高温热塑性塑料(例如PAI、PEI、PTFE、PEEK、PEKPEKK等)进行注塑成型而制造。与Vespe1™相比,使用热塑性塑料制造涡流环可以减少筒成本,Vespe1™是已经被用来制造涡流环但是相对更贵的材料。众所周知,热塑性塑料具有低于Vespe1™(热固性塑料)的操作温度,这可能会影响涡流环的完整性和电极寿命。然而,本技术的筒设计已经解决了高温性能问题,从而使热塑性塑料能够在这些筒中有效使用,该筒设计可以包含由热塑性树脂制成的涡流环,这些热塑性树脂具有提供所需的热阻和/或热导率的各种强化添加剂(例如玻璃纤维、矿物、氮化硼(BN)和/或立方BN)。这是由于如下因素而实现的:(1)热塑性塑料具有足够的耐高温性,和(2)适当地包含热塑性塑料的筒设计可以避免在操作期间将热塑性塑料暴露于过高的温度。另外,当电极经历了寿命终点事件(其也是筒的寿命的终点)时,塑料材料的同时熔化是没有问题的。

[0062] 端帽406可以由导电材料(诸如铜)制成。端帽406可以通过从材料毛坯冲压而廉价地形成,并且可以不可拆卸地插入、压配合或包覆成型到筒400上。端帽406配置为将弹性元件412包含在筒400内,并且压缩弹性元件412抵靠电极404的远端,使得弹性元件412在电极404的远端上施加分离力,从而朝向喷嘴408偏压电极404。在一些实施例中,端帽406的形状可以设计为与有图案的焊炬头配对接合和/或可以包括形成为通过其的一组流体流孔。

[0063] 在一些实施例中,在涡流环402和喷嘴408之间形成不可释放的卡扣配合接口414,以将两个消耗部件连接在一起,作为筒400的部分。另外,在涡流环402和端帽406之间可以形成第二卡扣配合接口416,以将两个消耗部件连接在一起,作为筒400的部分。其他制造和组装选项是可用的和可行的。例如,涡流环402可以包覆成型到端帽406上。端帽406也可以被涡流环402和弹性元件412(例如弹簧)封装,其中,端帽406可以在筒400内移动。

[0064] 图4B示出了另一个示例性筒设计450。如图所示,筒450包括涡流环452、端帽456、喷嘴458和电极454。在一些实施例中,筒450还包括功能与图4A的弹性元件412相似的弹性元件462。图4A和图4B的筒具有不同的电极(例如不同尺寸的换热器凸缘、用于均匀流动的周向凸缘)、不同的喷嘴(例如不同的涡流环附件)和不同的涡流环(例如不同的涡流孔和附件)。在图4B的筒设计450中,当涡流环452相对于喷嘴458插入到位时,形成接口464。在涡流环452和端帽456之间可以形成另一个接口466。

[0065] 图5示出了另一个示例性筒设计500。如图所示,筒500包括涡流环502、套筒514、端帽506、喷嘴508和电极504。在一些实施例中,筒500还包括功能与图4A的弹性元件412相似的弹性元件512。套筒514和/或端帽506可以使用冲压方法由导电材料(例如铜)制成。套筒514可以被压配合或包覆成型到筒500上。端帽506可以是套筒514的部分。因此,套筒514和端帽506可以被构造成单部件工件。

[0066] 如图所示,与涡流环402相比,涡流环502可以相对较短,使得涡流环502仅在纵向轴线510上沿电极504的长度的部分延伸。类似于涡流环402,涡流环502可以通过对高温热塑性塑料(例如Torlon™)进行注塑成型而制造。在涡流环502和喷嘴508之间可以形成卡扣配合接口520,以将两个消耗部件连接在一起,作为筒500的部分。在涡流环502和套筒514之间可以形成另一个卡扣配合接口518,以将两个消耗部件连接在一起,作为筒500的部分。替代地,涡流环502可以包覆成型到套筒514上。

[0067] 存在许多与在等离子弧焊炬中使用筒相关联的好处。第一,通过快速变化能力、短的设置时间和最终用户的消耗品选择的容易性,这种设计提高了易用性。它还提供了一致的切割性能,因为当更换筒时,立即更换一套消耗品。相比之下,当部件在不同的时间被单独更换时,会引入性能的变化。例如,长期重复使用同一涡流环可以在每次吹出后导致尺寸变更,从而更改性能质量,即使所有其他部件都定期更换。另外,由于筒的制造和/或安装成本低于一组消耗品的组合成本,与每更换一次筒关联的成本低于每更换一组消耗品的成本。此外,关于不同的应用,诸如标记、切割、维护长寿命等,可以设计不同的筒来优化焊炬操作。

[0068] 虽然本发明已经参考特定优选实施例进行了特别示出和描述,但是本领域的技术人员应当理解,在不脱离以下权利要求所定义的本发明的精神和范围的情况下,可以在本文中对形式和细节做出各种变化。

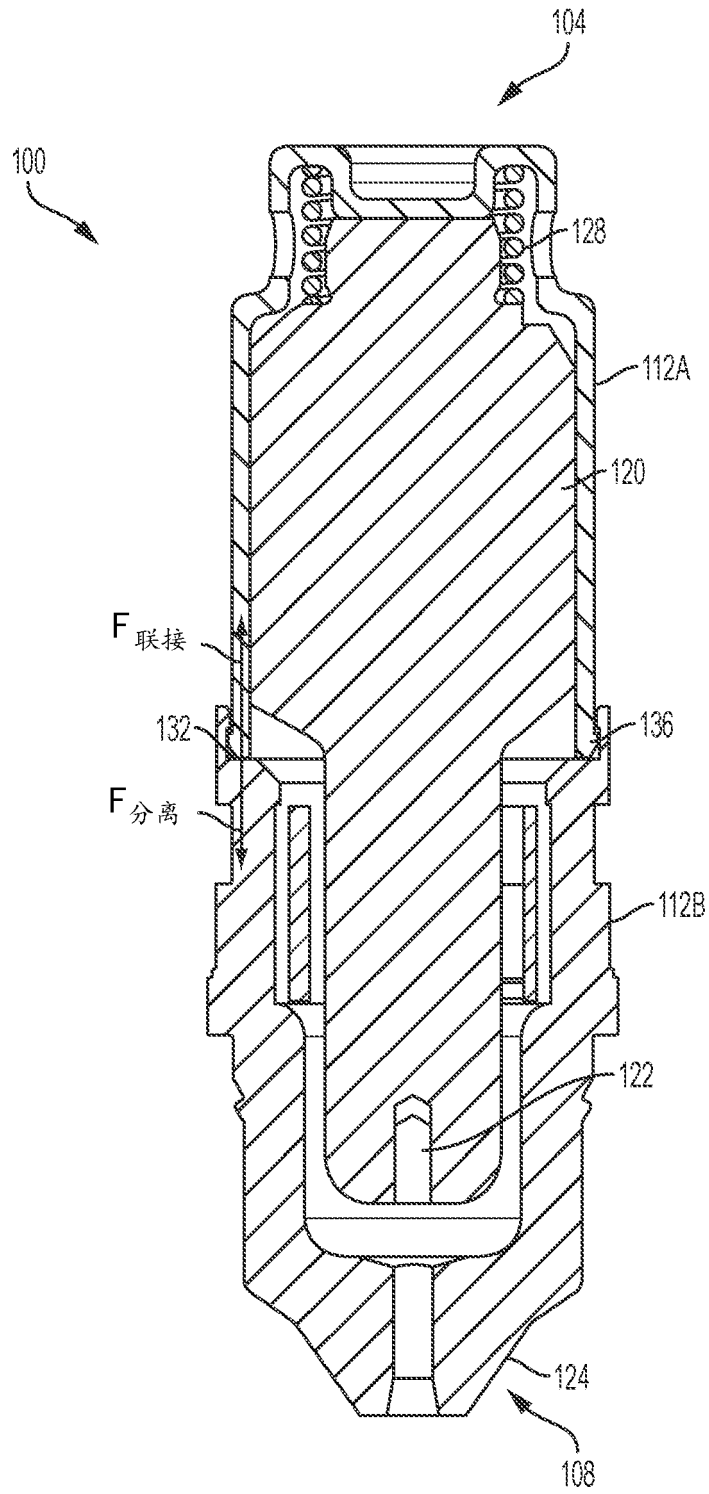


图 1

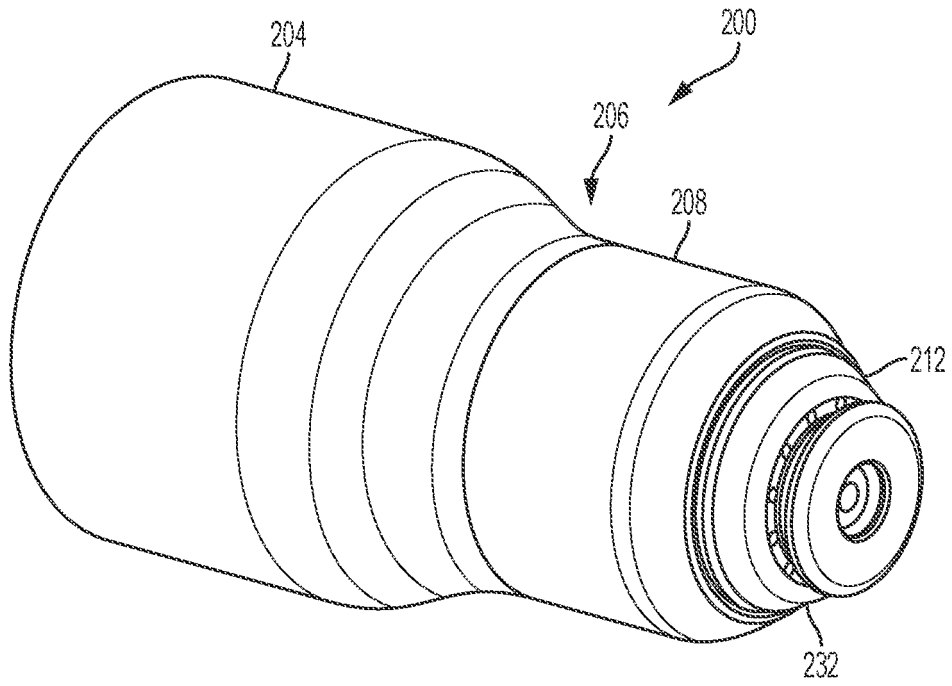


图 2A

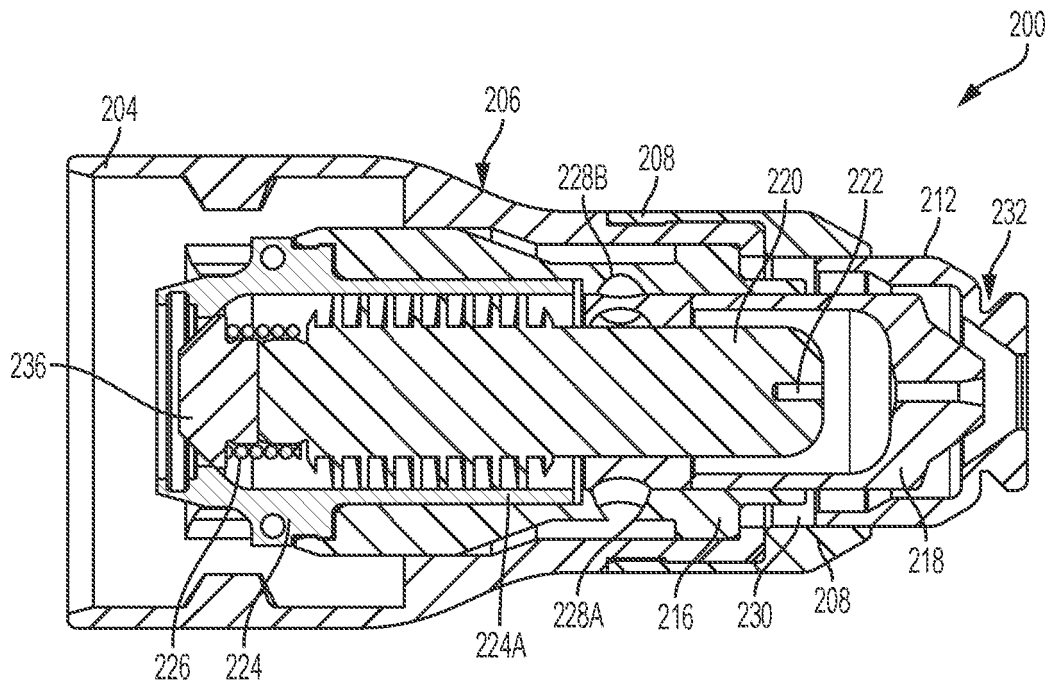


图 2B

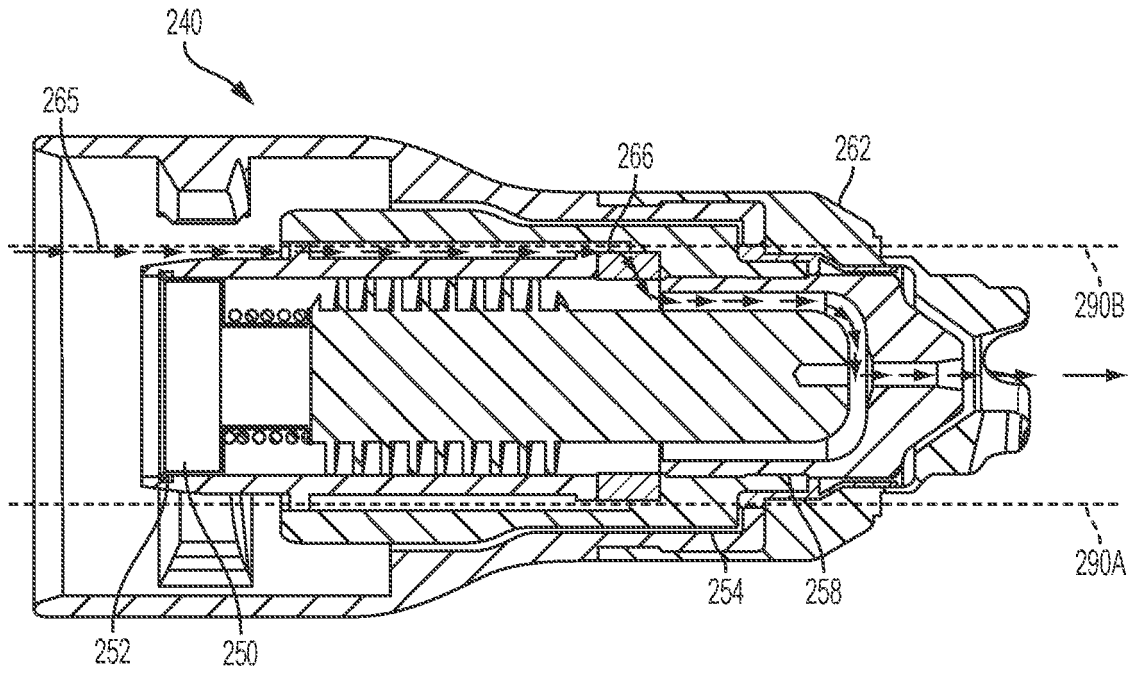


图 2C

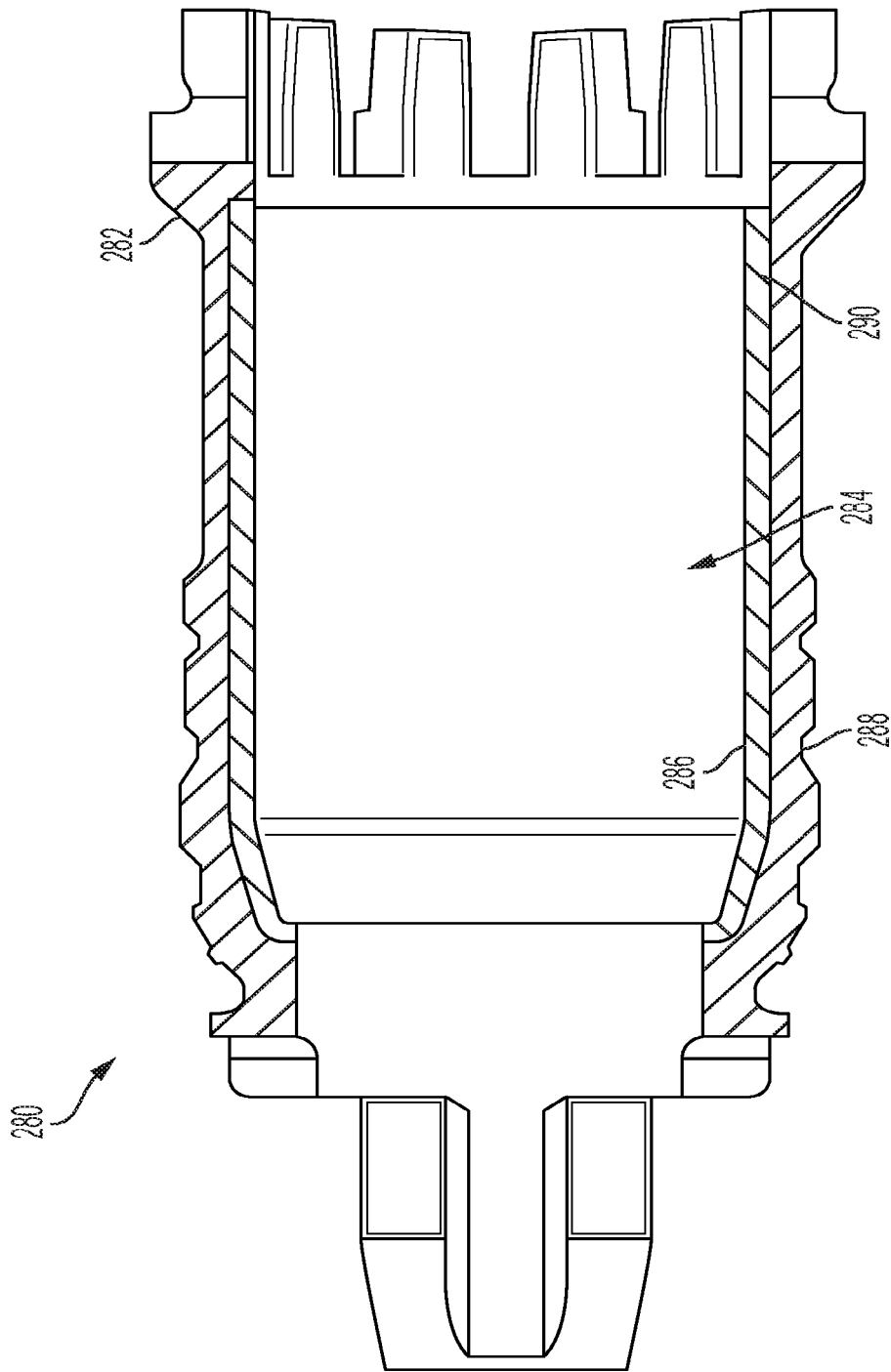


图 2D

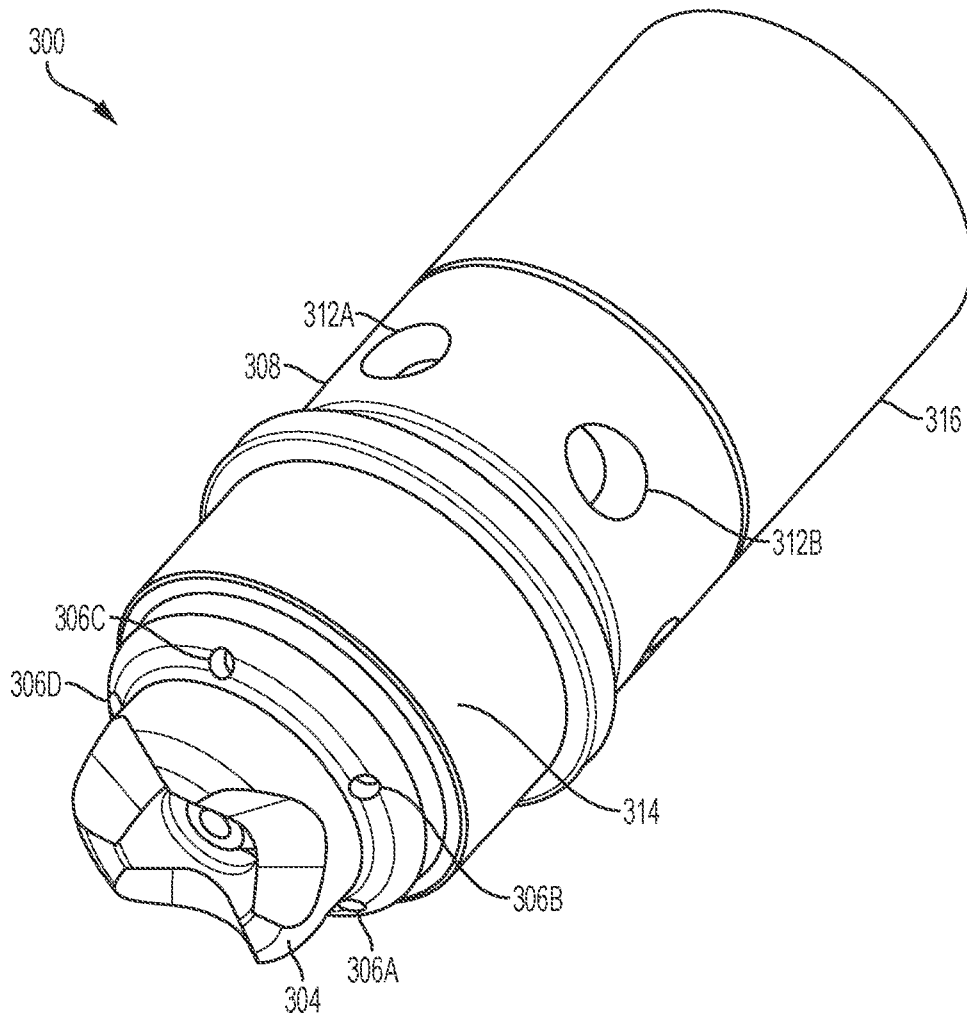


图 3A

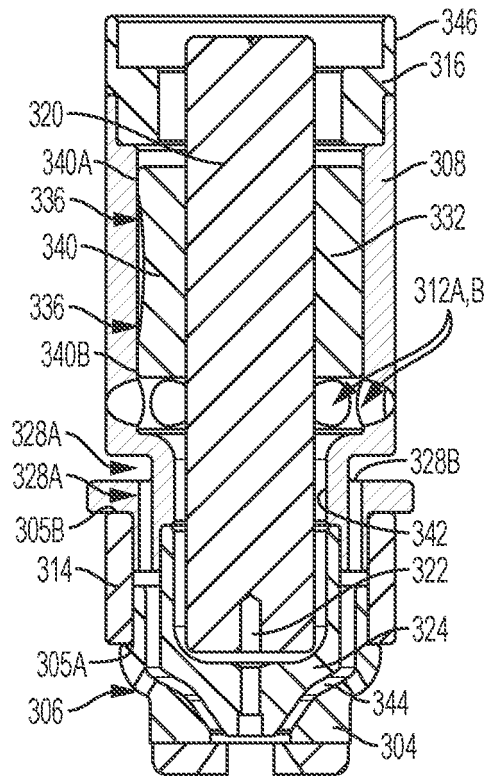


图 3B

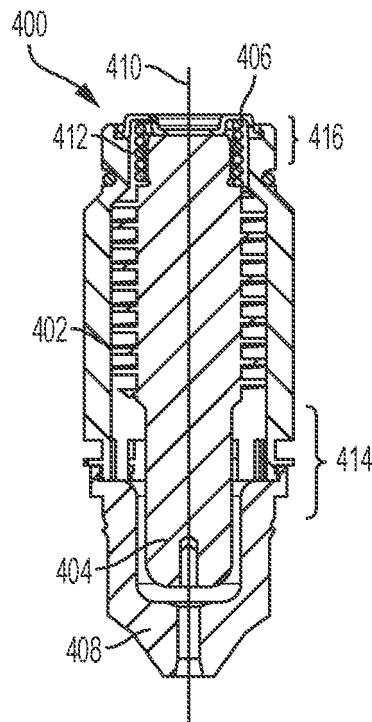


图 4A

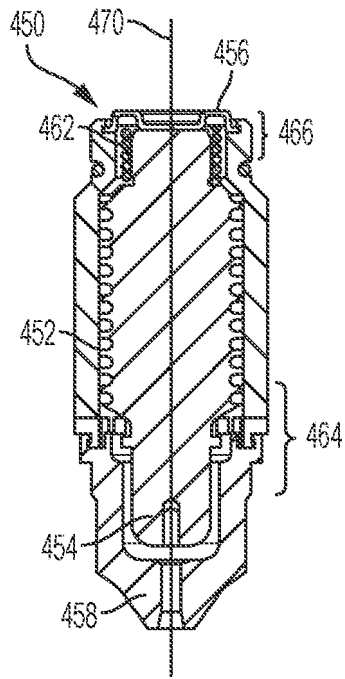


图 4B

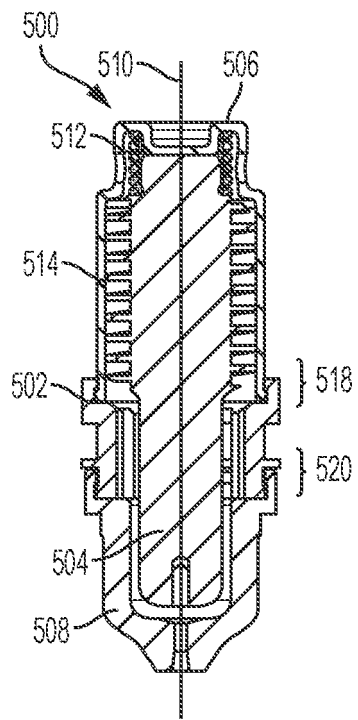


图 5