



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103206723 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201310009858.X

(22)申请日 2013.01.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103206723 A

(43)申请公布日 2013.07.17

(30)优先权数据

13/348732 2012.01.12 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 B.D.约翰斯顿 D.A.诺瓦克

S.C.科蒂林加姆

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 谭祐祥

(51)Int.Cl.

F23R 3/00(2006.01)

F23R 3/60(2006.01)

B23K 31/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102192506 A, 2011.09.21,

US 2011083440 A1, 2011.04.14,

US 2005084381 A1, 2005.04.21,

US 5211682 A, 1993.05.18,

US 2009308957 A1, 2009.12.17,

审查员 倪晨辉

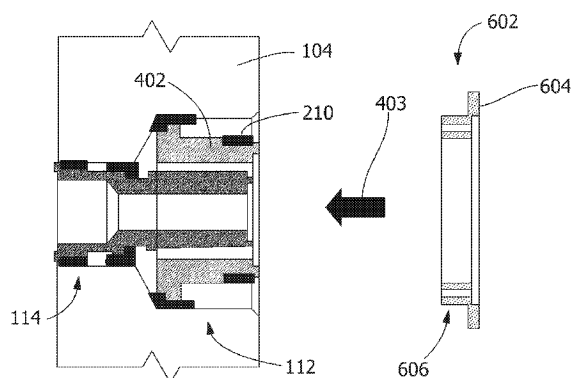
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺

(57)摘要

本发明涉及燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺。公开了一种燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺。燃料喷嘴包括燃料喷嘴端盖和燃料喷嘴插件。燃料喷嘴插件通过选自下者组成的组的焊接工艺焊接到燃料喷嘴端盖上:射束焊接、固态焊接和它们的组合,并且/或者,燃料喷嘴插件包括第一燃料喷嘴插件部分和第二燃料喷嘴插件部分。工艺包括将燃料喷嘴插件焊接到燃料喷嘴端盖上。



1. 一种燃料喷嘴,包括:

燃料喷嘴端盖;以及

燃料喷嘴插件;

其中,所述燃料喷嘴插件通过选自自由下者组成的组的焊接工艺焊接到所述燃料喷嘴端盖上:射束焊接、固态焊接和它们的组合,

所述燃料喷嘴插件包括第一燃料喷嘴插件部分和第二燃料喷嘴插件部分,所述第一燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料喷嘴端盖的第一圆柱形部分上,并且所述第二燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料喷嘴端盖的第二圆柱形部分上,所述第一圆柱形部分和所述第二圆柱形部分在直径上不同,

所述第一燃料喷嘴插件部分构造成沿着第一预定插入方向插入,并且所述第二燃料喷嘴插件部分构造成沿着第二预定插入方向插入,所述第一预定插入方向不同于所述第二预定插入方向。

2. 根据权利要求1所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述第二燃料喷嘴插件部分还焊接到所述第一圆柱形部分和所述第二圆柱形部分之间的截头圆锥部分上。

3. 根据权利要求1所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述燃料喷嘴插件进一步包括第三燃料喷嘴插件部分。

4. 根据权利要求3所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述第三燃料喷嘴插件部分焊接到所述第二燃料喷嘴插件部分上。

5. 根据权利要求4所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述第三燃料喷嘴插件部分在所述燃料喷嘴端盖的外部形成唇缘区域。

6. 根据权利要求1所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述燃料喷嘴插件包括一个或多个包覆堆积部。

7. 根据权利要求1所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述燃料喷嘴插件包括第一燃料喷嘴插件部分和第二燃料喷嘴插件部分,所述第一燃料喷嘴插件部分单独地焊接到所述燃料喷嘴端盖上。

8. 根据权利要求1所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述燃料喷嘴端盖包括限定基本圆柱形腔体的不锈钢基体材料,所述基本圆柱形腔体具有第一直径和第二直径、第一深度和第二深度,以及分开所述基本圆柱形腔体的截头圆锥部分,所述第一直径大于所述第二直径,所述第一深度小于所述第二深度。

9. 一种燃料喷嘴,包括:

燃料喷嘴端盖;以及

燃料喷嘴插件;

其中,所述燃料喷嘴插件包括第一燃料喷嘴插件部分和第二燃料喷嘴插件部分,所述第一燃料喷嘴插件部分单独地焊接到所述燃料喷嘴端盖上,

所述第一燃料喷嘴插件部分构造成沿着第一预定插入方向插入,并且所述第二燃料喷嘴插件部分构造成沿着第二预定插入方向插入,所述第一预定插入方向不同于所述第二预定插入方向。

10. 根据权利要求9所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述第一燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料喷嘴端盖的第一圆柱形部分上,并且所述第二燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料

喷嘴端盖的第二圆柱形部分上,所述第一圆柱形部分和所述第二圆柱形部分在直径上不同。

11.根据权利要求10所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述第二燃料喷嘴插件部分还焊接到所述第一圆柱形部分和所述第二圆柱形部分之间的截头圆锥部分上。

12.根据权利要求9所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述燃料喷嘴插件进一步包括第三燃料喷嘴插件部分。

13.根据权利要求12所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述第三燃料喷嘴插件部分在所述燃料喷嘴端盖的外部形成唇缘区域。

14.根据权利要求9所述的燃料喷嘴,其特征在于,所述燃料喷嘴插件包括一个或多个包覆堆积部。

15.一种制造燃料喷嘴的工艺,包括:

提供燃料喷嘴端盖;

提供燃料喷嘴插件,所述燃料喷嘴插件包括第一燃料喷嘴插件部分和第二燃料喷嘴插件部分;

将所述第一燃料喷嘴插件部分构造成沿着第一预定插入方向插入;以及

将所述第一燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料喷嘴端盖上;

将所述第二燃料喷嘴插件部分构造成沿着第二预定插入方向插入,所述第一预定插入方向不同于所述第二预定插入方向;以及

将所述第二燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料喷嘴端盖上;

其中,通过选自由下者组成的组的焊接工艺将所述第一燃料喷嘴插件部分和所述第二燃料喷嘴插件部分焊接到所述燃料喷嘴端盖上:射束焊接、固态焊接和它们的组合。

16.根据权利要求15所述的工艺,其特征在于,焊接所述第一燃料喷嘴插件部分和所述第二燃料喷嘴插件部分为单独地焊接到所述燃料喷嘴端盖上。

燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺。更具体而言,本发明涉及焊接的燃料喷嘴和通过焊接来制造燃料喷嘴的工艺。

背景技术

[0002] 一般而言,燃气涡轮正经受要求更高的运行。较高的温度、较恶劣的环境、在较多多样化的环境中使用以及延长的使用持续时间对燃气涡轮和它们的构件造成了挑战。延长这样的构件的使用寿命和改进修理这样的构件的能力可降低与燃气涡轮相关联的成本,并且可提高燃气涡轮的各运行方面。

[0003] 燃气涡轮中的燃料喷嘴上的已知的端盖具有钎焊到端盖中的插件。一般而言,这样的插件具有四个将插件固定在端盖内的钎焊接头。这些钎焊接头会经受失效,例如,从而导致钎焊接头附近有泄漏。这样的钎焊接头还可能有需要频繁的修理的缺点。这样的修理可能是复杂和昂贵的。另外,执行这样的修理的能力可能受到限制。

[0004] 对已知端盖的修理可导致另外的无法修理的泄漏。例如,当插件被移除以进行修理时,钎焊接头被切断。重复地切断钎焊接头可引起无法充分地修理的、不合乎需要的运行考量,诸如泄漏。已知端盖限于重复三次重复修理的缺点。

[0005] 还不能获得用于将燃料喷嘴插件固定在燃料喷嘴端盖内的其它技术。具体而言,插件的复杂的几何构造和在插件定位在端盖内时到达燃料喷嘴内的某些部分的困难阻碍了钎焊之外的技术的使用。

[0006] 没有一个或多个以上缺点的燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺在本领域中将是合乎需要的。

发明内容

[0007] 在示例性实施例中,一种燃料喷嘴包括燃料喷嘴端盖和燃料喷嘴插件。燃料喷嘴插件通过选自由下者组成的组的焊接工艺焊接到燃料喷嘴端盖上:射束焊接、固态焊接和它们的组合。

[0008] 在另一个示例性实施例中,一种燃料喷嘴包括燃料喷嘴端盖和燃料喷嘴插件。燃料喷嘴插件包括第一燃料喷嘴插件部分和第二燃料喷嘴插件部分,第一燃料喷嘴插件部分单独地焊接到燃料喷嘴端盖上。

[0009] 在另一个示例性实施例中,一种制造燃料喷嘴的工艺包括提供燃料喷嘴端盖,提供燃料喷嘴插件,以及将燃料喷嘴插件焊接到燃料喷嘴端盖上。燃料喷嘴插件通过由下者组成的组的焊接工艺焊接到燃料喷嘴端盖上:射束焊接、固态焊接和它们的组合。

[0010] 根据结合附图得到的优选实施例的以下较详细的描述,本发明的其它特征和优点将是显而易见的,附图以实例的方式示出了本发明的原理。

附图说明

[0011] 图1是根据本公开的、定位在燃气涡轮中的燃料喷嘴的剖面透视图,其中,移除了燃料喷嘴插件和燃料喷嘴端盖的一部分。

[0012] 图2是根据本公开的、示例性燃料喷嘴端盖和布置成插入到燃料喷嘴端盖中的燃料喷嘴插件的第一部分的示意性截面图。

[0013] 图3是根据本公开的、示例性燃料喷嘴端盖的示意性截面图,其中,燃料喷嘴插件的第一部分焊接到燃料喷嘴端盖中。

[0014] 图4是根据本公开的示例性燃料喷嘴端盖的示意性截面图,其中,燃料喷嘴插件的第一部分焊接到燃料喷嘴端盖中,并且燃料喷嘴插件的第二部分布置成插入到燃料喷嘴端盖中。

[0015] 图5是根据本公开的示例性燃料喷嘴端盖的示意性截面图,其中,燃料喷嘴插件的第一部分和第二部分焊接到燃料喷嘴端盖中。

[0016] 图6是根据本公开的示例性燃料喷嘴端盖的示意性截面图,其中,燃料喷嘴插件的第一部分和第二部分焊接到燃料喷嘴端盖中,并且燃料喷嘴插件的第三部分布置成插入到燃料喷嘴端盖中。

[0017] 图7是根据本公开的示例性燃料喷嘴端盖的示意性截面图,其中,燃料喷嘴插件的第一部分、第二部分和第三部分焊接到燃料喷嘴端盖中。

[0018] 只要有可能,相同参考标号在所有图中将用来表示相同部件。

具体实施方式

[0019] 提供一种示例性燃料喷嘴和制造燃料喷嘴的工艺。本公开的实施例容许燃料喷嘴被较长时期地使用,容许以较简单的方式修理燃料喷嘴,容许修理燃料喷嘴较多次(例如超过三次),降低修理的操作成本,防止燃料喷嘴中的泄漏,以及它们的组合。

[0020] 参照图1,在一个实施例中,燃料喷嘴100包括燃料喷嘴端盖104和燃料喷嘴插件102。通过焊接工艺,例如,参照图2-7在下面所显示的以及描述的工艺,将燃料喷嘴插件102焊接到燃料喷嘴端盖104上。通过射束焊接(诸如激光束焊接和/或电子束焊接)和/或固态焊接(诸如摩擦焊接、摩擦搅拌焊接、爆炸焊接、电磁脉冲焊接、共挤压焊接、冷焊接、扩散焊接、铝热焊接、高频焊接、热压焊、感应焊接和滚焊),将燃料喷嘴插件102焊接燃料喷嘴端盖104上。

[0021] 燃料喷嘴插件102能够可移除地固定在燃料喷嘴端盖104内。燃料喷嘴100可为任何适当的系统的一部分。在一个实施例中,燃料喷嘴100与一个或多个额外的燃料喷嘴103一起被布置,并且/或者是燃气涡轮系统101的一部分。

[0022] 参照图2,燃料喷嘴端盖104包括限定腔体110的基体材料106。基体材料106是任何适当的金属或金属复合物。在一个实施例中,基体材料106是不锈钢,或者包括不锈钢。

[0023] 腔体110是任何适当的几何构造。在一个实施例中,腔体110包括从基体材料106钻出的基本圆柱形部分。在另外的实施例中,第一圆柱形部分112具有大于第二圆柱形部分114的第二直径111(例如大约2.3英寸)的第一直径109(例如大约4英寸),第一直径109不同于第二直径111。在一个实施例中,第一圆柱形部分112具有第一深度113(例如大约1.4英寸),并且第二圆柱形部分114具有第二深度115(例如大约2.3英寸),第一深度113不同于第二深度115。在另一个实施例中,截头圆锥部分116分开第一圆柱形部分112和第二圆柱形部

分114。

[0024] 在一个实施例中,第一燃料喷嘴插件部分202构造成沿着第一预定插入方向203插入,诸如从燃料喷嘴端盖104的紧邻第二圆柱形部分114且远离第一圆柱形部分112的部分插入燃料喷嘴端盖104中。在一个实施例中,第一燃料喷嘴插件部分202是不锈钢,或者包括不锈钢。在一个实施例中,第一燃料喷嘴插件部分202包括第一区域204,第一区域204具有与第一圆柱形部分112的深度113基本相同的长度。在一个实施例中,第一区域204为基本圆柱形,第一圆柱形突起205沿第一预定插入方向203延伸。第一燃料喷嘴插件部分202还包括与截头圆锥部分116对应的第二区域206。在一个实施例中,第二区域206包括布置和设置成焊接到燃料喷嘴端盖104上的凹陷部分207和/或突起部分209。第一燃料喷嘴插件部分202还包括第三区域208,第三区域208具有与第二圆柱形部分114的深度115基本相同的长度。在第三区域208中,第一燃料喷嘴插件部分202包括焊接区域,诸如包覆堆积部210(例如镍基覆层)。在一个实施例中,包覆堆积部210在第一燃料喷嘴插件部分202的第三区域208周围沿周向延伸。在一个实施例中,包覆堆积部210在周向上是不连续的。

[0025] 参照图3,在一个实施例中,将第一燃料喷嘴插件部分202插入到燃料喷嘴端盖104中包括将包覆堆积部210焊接到第一燃料喷嘴插件部分202的第三区域208中,以及例如在截头圆锥部分116和第二圆柱形部分114之间,将突起部分209焊接到燃料喷嘴端盖104上。

[0026] 参照图4,在一个实施例中,第二燃料喷嘴插件部分402构造成沿第二预定插入方向403插入,例如,与第一预定插入方向203(参见图2)相反的方向,以及/或者从燃料喷嘴端盖104的紧邻第一圆柱形部分112且远离第二圆柱形部分114的部分插入。在一个实施例中,第二燃料喷嘴插件部分402是不锈钢,或者包括不锈钢。在一个实施例中,第二燃料喷嘴插件部分402具有与第一圆柱形部分112的深度113基本相同的长度。在一个实施例中,第二燃料喷嘴插件部分402包括在插入到端盖104中之后与第一圆柱形突起205同心的第二圆柱形突起405。第二燃料喷嘴插件部分402包括较宽的区域406,区域406布置和设置成例如通过具有基本等于第一直径109的外径(未显示)和端盖104上的包覆堆积物210和/或端盖104的腔体110内的任何其它特征而焊接到端盖104上。第二燃料喷嘴插件部分402还包括较窄的区域408,区域408布置和设置成例如通过包括具有包覆堆积部210的区域而接收第三燃料喷嘴插件部分602(参见图6)。

[0027] 在一个实施例中,图5显示了第二燃料喷嘴插件部分402插入到燃料喷嘴端盖104中,以及插入第一燃料喷嘴插件部分202周围。第二燃料喷嘴插件部分焊接到较宽的区域406中,例如在第一圆柱形部分112内到达燃料喷嘴端盖104和/或贴靠截头圆锥部分116。

[0028] 参照图6,在一个实施例中,第三燃料喷嘴插件部分602构造成沿第二预定插入方向403插入,例如,与第一预定插入方向203(参见图2)相反的方向,以及/或者从燃料喷嘴端盖104的紧邻第一圆柱形部分112且远离第二圆柱形部分114的部分插入。在一个实施例中,第三燃料喷嘴插件部分602是不锈钢,或者包括不锈钢。在一个实施例中,第三燃料喷嘴插件部分602布置和设置成插入到燃料喷嘴端盖104中,插入第二燃料喷嘴插件部分402周围,以及/或者延伸出燃料喷嘴端盖104,例如,从而形成唇缘区域604。在一个实施例中,第三燃料喷嘴插件部分602包括构造成焊接到第二燃料喷嘴插件部分402的包覆堆积部210上的插入区域606。

[0029] 参照图7,在一个实施例中,将第三燃料喷嘴插件部分602插入到燃料喷嘴端盖104

中以及插入第二燃料喷嘴插件部分402周围包括例如在第一圆柱形部分112内远离截头圆锥部分116,将插入区域606焊接到第二燃料喷嘴插件部分402和/或燃料喷嘴端盖104上。

[0030] 焊接(诸如焊接到第一圆柱形部分112、第二圆柱形部分114、截头圆锥部分116、燃料喷嘴端盖104、第一燃料喷嘴插件部分202、第二燃料喷嘴插件部分402和/或第三燃料喷嘴插件部分602上)是直接或间接的。例如,在一个实施例中,通过上面描述的如应用于具有包覆堆积部210的构件或者直接应用于表面之间那样的射束焊接和/或固态焊接进行焊接。在另一个实施例中,通过中间材料(未显示),诸如套管、插件、垫片、另一种填充材料、燃料喷嘴端盖104上的特征、其它适当的中间材料或它们的组合,用射束焊接和/或固态焊接进行焊接。

[0031] 在一个实施例中,中间材料中的一个或多个包括大约10重量%的Ni、大约20重量%的Cr、大约15重量%的W、高达大约3重量%的Fe、大约1.5重量%的Mn、高达大约0.4重量%的Si、大约0.10重量%的C、附带杂质以及其余为Co的复合物。在一个实施例中,至少一个特征108包括大约0.005重量%的C、0.150重量%的Mn、大约0.005重量%的P、大约0.002重量%的S、大约0.03重量%的Si、大约15.50重量%的Cr、大约16.0重量%的Mo、大约3.50重量%的W、大约0.15重量%的V、大约0.10重量%的Co、大约6.00重量%的Fe、附带杂质以及其余为Ni的复合物。在一个实施例中,至少一个特征108包括大约0.015重量%的C、大约0.48重量%的Si、大约20重量%的Cr、大约1.85重量%的Mn、大约0.15重量%的P、高达大约0.20重量%的Cu、大约0.10重量%的S、高达大约0.60重量%的N、高达大约0.50重量%的Mo、大约10.1重量%的Ni、附带杂质以及其余为Fe的复合物。

[0032] 再次参照图2,在一个实施例中,中间材料中的一个或多个是定位在腔体110内的特征108。特征108布置和设置成有利于可移除地固定第一燃料喷嘴插件部分202、第二燃料喷嘴插件部分402(参见图4)和第三燃料喷嘴插件部分602(参见图6)中的一个或多个。例如,特征108延伸到腔体110中,从而形成对应于第一燃料喷嘴插件部分202、第二燃料喷嘴插件部分402(参见图4)和第三燃料喷嘴插件部分602(参见图6)中的一个或多个的同心环。

[0033] 特征108定位成任何适当的布置。例如,在一个实施例中,特征108中的一个或多个定位在第一圆柱形部分112和第二圆柱形部分114中的各个内。在其它实施例中,特征108中的仅一个定位在第一圆柱形部分112和第二圆柱形部分114中的各个中。另外或备选地,在一个实施例中,特征108中的一个或多个在腔体110周围沿周向延伸通过第一圆柱形部分112和/或第二圆柱形部分114。在另一个实施例中,特征108中的一个或多个在腔体110内在周向上是不连续的。

[0034] 通过任何适当的工艺将特征108和/或其它中间材料固定到基体材料106上。基于所利用的焊接工艺,将特征108固定到基体材料106上会产生预定分子结构(未显示)。固定由射束焊接(诸如激光束和/或电子束)、摩擦焊接、气体保护钨极电弧焊(诸如钨极惰性气体保护焊接)和气体保护金属极电弧焊(诸如金属极惰性气体保护焊接)中的一个或多个执行。在一个实施例中,诸如在通过射束焊接或摩擦焊接进行固定的实施例中,预定分子结构包括紧邻具有预定分子结构的基体材料106的第一受热影响的区、在第一受热影响的区和融合区之间的第二受热影响的区、在第二受热影响的区和第三受热影响的区之间的融合区、在融合区和第四受热影响的区之间的第三受热影响的区,以及在第三受热影响的区和特征108的未受影响的部分之间的第四受热影响的区。在一个实施例中,各个区具有不同的

分子结构。如本领域技术人员将理解的那样,其它实施例包括与使用钎焊的技术有区别的特性。

[0035] 在一个实施例中,将特征108固定到基体材料106上容许重复地将插件插入到燃料喷嘴端盖104中,以及移除插件102。例如,在一个实施例中,能够在对燃料喷嘴100有较少损害或无损害的情况下从燃料喷嘴端盖104中移除插件102至少预定次数,例如,超过三次、超过四次、超过五次、超过十次,或者超过任何其它适当的次数。

[0036] 虽然已经参照优选实施例对本发明进行了描述,但本领域技术人员将理解,可在不偏离本发明的范围的情况下作出各种修改,而且等效物可代替本发明的元件。另外,可在不偏离本发明的实质范围的情况下作出许多改良,以使具体情况或内容适于本发明的教导。因此,意图的是本发明不限于被公开为为了执行本发明而构想的最佳模式的特定实施例,本发明而是将包括落在所附权利要求的范围内的所有实施例。

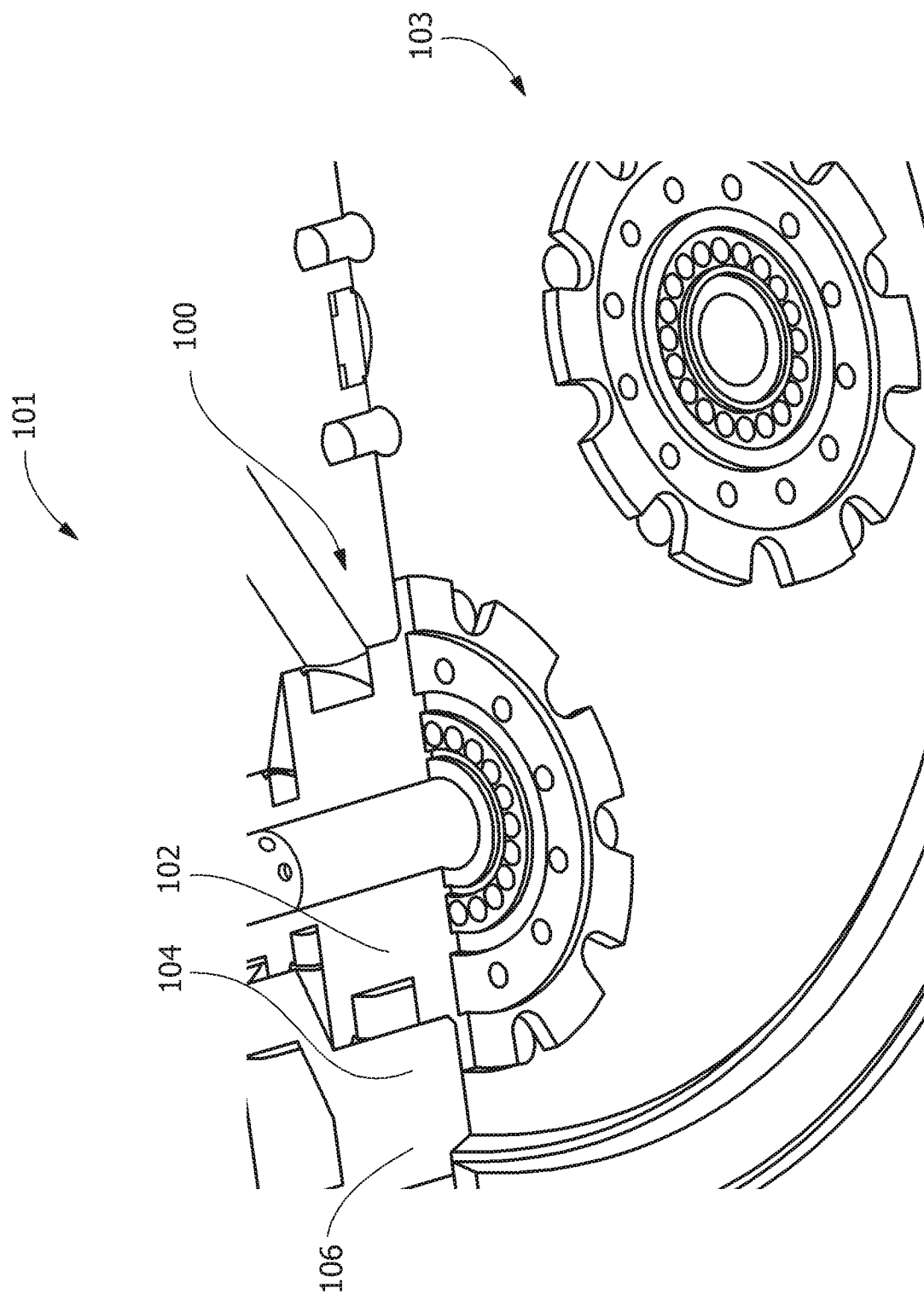


图 1

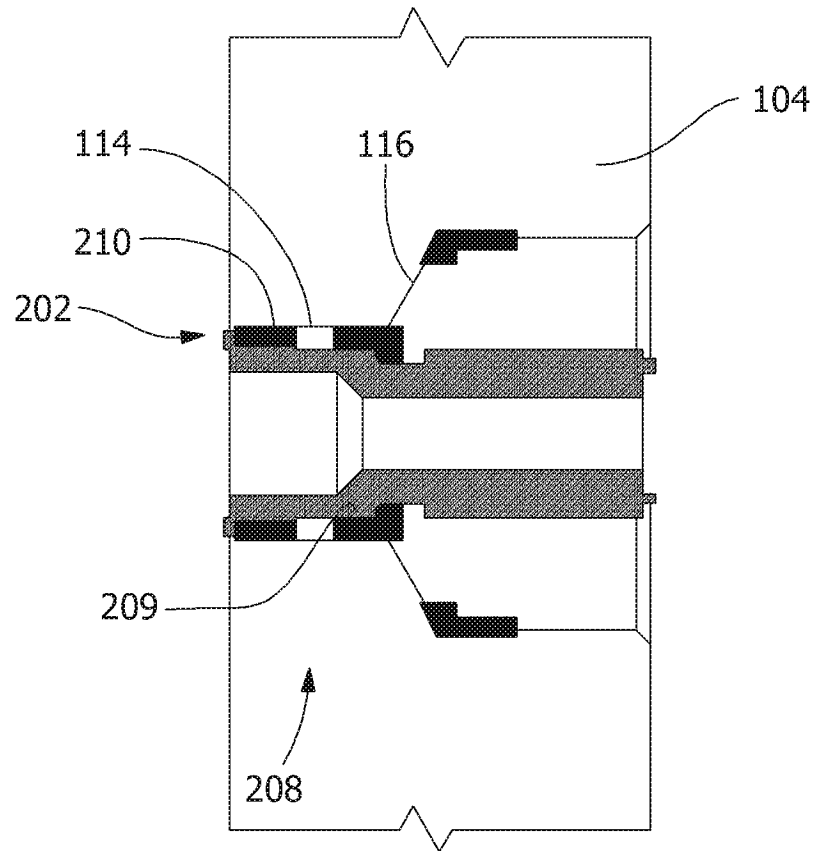


图 3

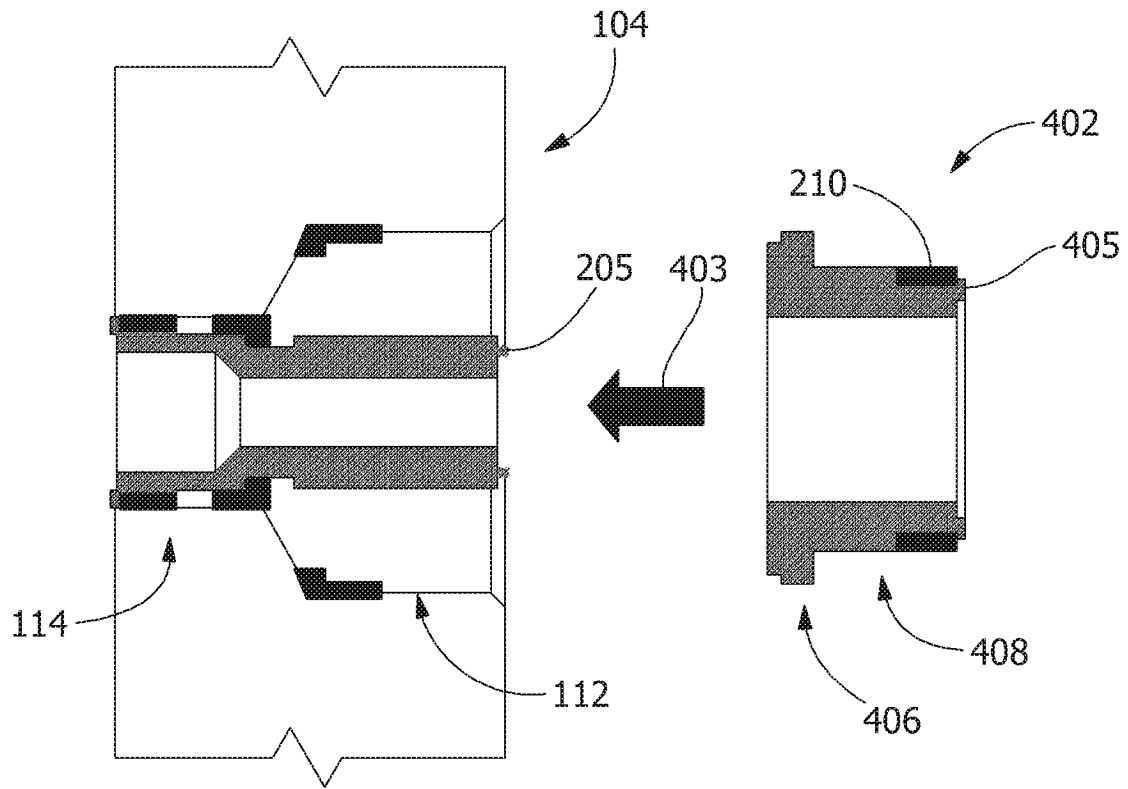


图 4

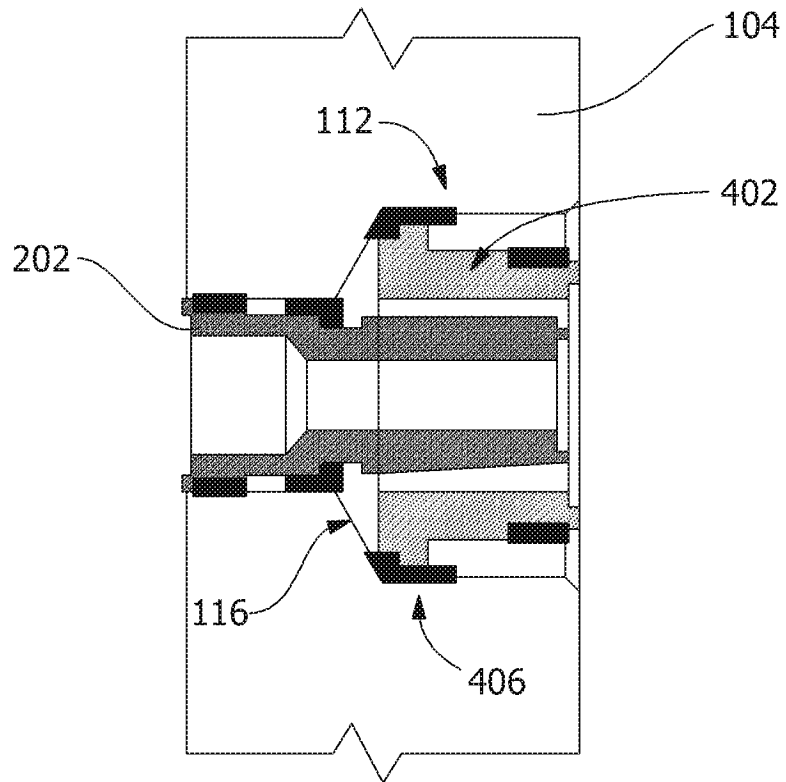


图 5

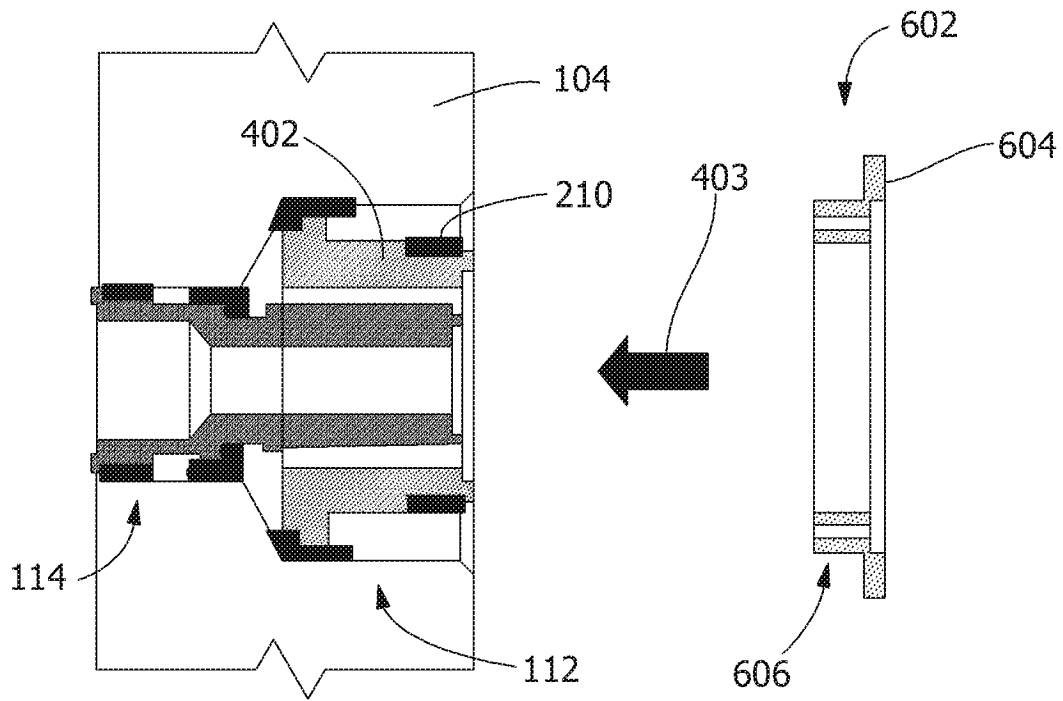


图 6

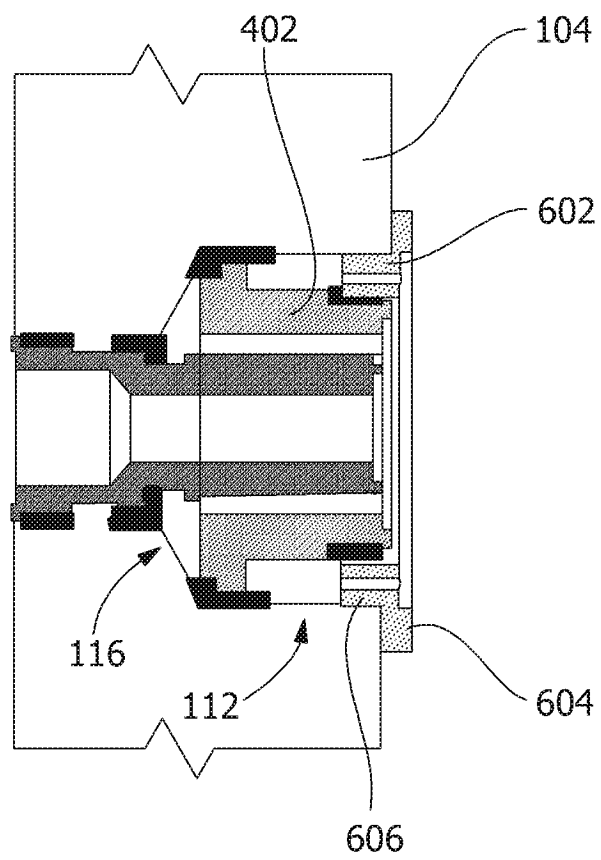


图 7