



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111032995 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201880052819.9

(22)申请日 2018.08.20

(30)优先权数据

15/680,877 2017.08.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.02.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/047040 2018.08.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/036703 EN 2019.02.21

(71)申请人 通用电气(GE)贝克休斯有限责任公
司

地址 美国得克萨斯

(72)发明人 赫尔穆斯·萨米恩托克拉珀
安德烈亚斯·彼得

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 马爽 臧建明

(51)Int.Cl.

E21B 41/02(2006.01)

E21B 17/00(2006.01)

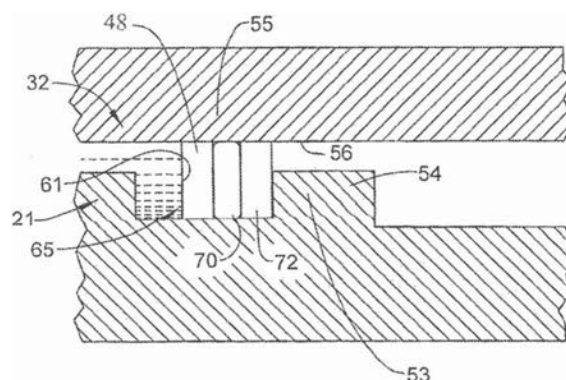
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于井下连接的腐蚀保护元件

(57)摘要

一种用于腐蚀性环境的系统包括具有第一连接器部分的第一管状件和具有第二连接器部分的第二管状件。所述第一连接器部分与所述第二连接器部分重叠以形成连接接合部。镁元件在连接接合部处被布置在所述第一连接器部分与所述第二连接器部分之间。



1. 一种用于腐蚀性环境的系统 (2), 包括:
第一管状件 (21,32), 所述第一管状件 (21,32) 包括第一连接器部分 (53);
第二管状件 (21,32), 所述第二管状件 (21,32) 包括第二连接器部分 (55), 所述第一连接器部分 (53) 与所述第二连接器部分 (55) 重叠以形成连接接合部 (40); 和
镁元件 (48), 所述镁元件 (48) 在所述连接接合部 (40) 处布置在所述第一连接器部分 (53) 与所述第二连接器部分 (55) 之间。
2. 根据权利要求1所述的系统 (2), 其中所述第一连接器部分 (53) 和所述第二连接器部分 (55) 中的至少一者的厚度小于所述第一管状件 (21,32) 和所述第二管状件 (21,32) 中对应的一者的标称厚度。
3. 根据权利要求1所述的系统 (2), 其中所述镁元件 (48) 包含按质量计不超过约10%的一种或多种合金元素。
4. 根据权利要求1所述的系统 (2), 其中所述第一管状件 (21,32) 和所述第二管状件 (21,32) 中的至少一者包括环形凹槽 (61), 所述环形凹槽布置在所述第一连接器部分 (53) 和所述第二连接器部分 (55) 中对应的一者处。
5. 根据权利要求4所述的系统 (2), 其中所述镁元件 (48) 被定位在所述环形凹槽 (61) 处。
6. 根据权利要求5所述的系统 (2), 其中所述镁元件 (48) 形成密封系统 (65) 的一部分, 所述密封系统包括布置在所述连接接合部 (40) 处的O型环和支撑环。
7. 根据权利要求1所述的系统 (2), 其中所述第一连接器部分 (53) 包括第一多个螺纹 (80), 并且所述第二连接器部分 (55) 包括第二多个螺纹 (82), 所述第二多个螺纹与所述第一多个螺纹 (80) 接合以形成所述连接接合部 (40)。
8. 根据权利要求7所述的系统 (2), 其中所述镁元件被布置在所述连接接合部处。
9. 根据权利要求8所述的系统 (2), 其中所述镁元件 (48) 被布置在所述第一多个螺纹 (80) 与所述第二多个螺纹 (82) 之间。
10. 根据权利要求1所述的系统 (2), 其中所述第一管状件 (21,32) 和所述第二管状件 (21,32) 中的至少一者由金属材料形成。
11. 一种保护连接免受腐蚀性流体影响的方法, 包括:
在第一管状件 (21,32) 的第一连接器部分与第二管状件 (21,32) 的第二连接器部分之间形成连接接合部 (40);
将镁元件 (48) 定位在所述连接接合部 (40) 处;
将所述镁元件 (48) 暴露于腐蚀性流体; 以及
通过使所述镁元件 (48) 与所述腐蚀性流体反应, 在所述连接接合部 (40) 处形成选定的pH区 (48)。
12. 根据权利要求11所述的方法, 其中形成所述选定的pH区 (48) 包括在所述连接接合部 (40) 处建立pH值小于约13的选定的pH区 (48)。
13. 根据权利要求12所述的方法, 其中在所述连接接合部 (40) 处建立所述选定的pH区 (48) 包括建立pH值介于约8与约12之间的区域。
14. 根据权利要求11所述的方法, 其中定位所述镁元件包括将镁箔 (88) 布置在所述第一连接器部分 (53) 与所述第二连接器部分 (55) 之间。

15. 根据权利要求11所述的方法, 其中定位所述镁元件包括将所述镁元件布置在所述第一连接器部分 (53) 与所述第二连接器部分 (55) 之间。

用于井下连接的腐蚀保护元件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年8月18日提交的15/680877号美国专利申请的权益,该申请全文以引用方式并入本文。

背景技术

[0003] 井下工具暴露于恶劣的环境中。例如,井下工具可能暴露于腐蚀性流体,该腐蚀性流体可损害井下部件的材料的完整性。在井下连接处材料厚度可能小于井下工具的其他区域中的厚度的地方,腐蚀性流体可能具有特定的影响。井下连接处的局部腐蚀和环境促进的开裂可能减少工具的重复使用,并破坏例如在工具完全失效的情况下的操作。腐蚀造成的故障可能代价高昂,并且可能明显提高操作成本。

发明内容

[0004] 一种用于腐蚀性环境的系统包括具有第一连接器部分的第一管状件和具有第二连接器部分的第二管状件。第一连接器部分与第二连接器部分重叠以形成连接接合部。镁元件在连接接合部处被布置在第一连接器部分与第二连接器部分之间。

[0005] 一种保护连接免受腐蚀性流体影响的方法包括:在第一管状件的第一连接器部分和第二管状件的第二连接器部分之间形成连接接合部,将镁元件定位在连接接合部处,将镁元件暴露于腐蚀性流体,以及通过使镁元件与腐蚀性流体反应,在连接接合部处形成选定的pH区。

附图说明

[0006] 现在参见附图,其中在若干附图中类似的元件具有相似的编号:

[0007] 图1示出了根据示例性实施方案的资源回收和探测系统,该资源回收和探测系统包括具有腐蚀防护元件的管状柱;

[0008] 图2示出了根据示例性实施方案的图1的管状柱中的连接接合部;

[0009] 图3示出了根据示例性实施方案的一个方面的布置在图2的连接接合部处的镁元件;

[0010] 图4示出了根据示例性实施方案的另一个方面的图1的管状柱的螺纹连接接合部;

[0011] 图5示出了根据示例性实施方案的一个方面的布置在图4的连接接合部处的镁元件;并且

[0012] 图6示出了根据示例性实施方案的另一个方面的布置在图4的连接接合部处的镁元件。

具体实施方式

[0013] 本文所公开的设备和方法的一个或多个实施方案的详细描述以参照附图举例而非限制的方式呈现。

[0014] 根据示例性实施方案的资源回收和探测系统在图1中大体以2示出。资源探测和回收系统2应被理解为包括钻井操作、资源开采和回收、CO₂封存等。资源探测和回收系统2可以包括第一系统4,该第一系统在一些环境下可以是可操作地连接到第二系统6的地表系统,第二系统在一些环境下可以是井下系统。第一系统4可以包括协助完井和/或开采工艺的泵8,以及流体存储装置10。流体存储装置10可包含钻井液、完井液或增产流体(未示出)或可引入第二系统6中的其它流体。

[0015] 第二系统6可以包括由多个管状部件形成的管状柱20,该多个管状部件中的一个在21处示出,其延伸到形成于地层26中的井筒24中。井筒24包括环形壁28,该环形壁可由设置在井筒24中的井筒壳体29限定。当然,应当理解的是环形壁28也可由地层26限定。管状件21在连接接合部40处联接到另一个管状件32。根据示例性实施方案,在连接接合部40处布置有镁元件48。镁元件48可以是应用减材或增材方式制造的箔、片材、环、线材、或它们的组合。镁元件48也可通过镀层、冷喷涂或其它涂层沉积方法来施加。如将在本文中详细描述,镁元件48保护位于连接接合部40处的管状件21和另一个管状件32免受由于暴露在井筒24内的腐蚀环境下而产生的腐蚀影响。在一个实施方案中,管状件21和另一个管状件32可由诸如钢、不锈钢、镍合金、铜合金和/或钴合金的金属材料形成。

[0016] 管状柱20可能暴露于包含高含量卤离子、氧硫化氢(H₂S)、二氧化碳(CO₂)以及它们的组合的流体。这些化学物质以及地层流体中的其它组分可腐蚀管状柱20中的金属材料。腐蚀性也可取决于地层流体的pH值和井下温度。提升井筒流体的pH水平已被证实可降低腐蚀性。然而,用于提高pH水平的当前技术诸如从地表系统4引入添加剂是昂贵的。此外,由于环境因素而引入到测量值收集过程中的固有延迟可能将管状柱20的某些区域暴露在腐蚀性流体中。镁元件48产生了pH水平局部升高,其原因是镁的阳极溶解,这为连接接合部40处的金属表面提供附加阴极保护。

[0017] 如图2所示,管状件21包括具有外表面54的第一连接器部分53,并且另一个管状件32包括具有内表面56的第二连接器部分55,外表面和内表面被接合在一起以形成连接接合部40。相比于管状件21的平均厚度,第一连接器部分53具有减缩的厚度。即,第一连接器部分53比管状件21的其他部分在径向上更薄。相似地,相比于图3示出的另一个管状件32的平均径向厚度,第二连接器部分55具有减缩的厚度。环形凹槽61形成在管状件21的外表面54中。当然,应当理解的是在替代形式中,环形凹槽61可以形成于内表面56中。此外,环形凹槽61的多个部分也可以形成于外表面54和内表面56中的每一者中。

[0018] 如图3所示,密封系统65布置在环形凹槽61中,环形凹槽提供对于穿过连接接合部40的流体的屏障。密封系统65包括镁元件48、O型环70和支撑环72。根据一个示例性方面,镁元件48由镁形成,并且包含按质量计不超过约10%的一种或多种合金元素。因此,当暴露于腐蚀性流体时,由于阳极溶解而从镁环68释放的电子为外表面54和内表面56提供阴极保护,从而改善接合部完整性。此外,由于镁非常容易反应,镁元件48在小于13的pH值下不完全钝化。因此,根据一个示例性方面,镁环68在连接接合部40处建立pH值小于约13的选定的pH区。根据另一个示例性方面,选定的pH区具有在约8与约12之间的范围内的pH值。

[0019] 现在参考图4,其中在描述示例性实施方案的另一个方面时,各视图中的相应部件用类似的参考标号表示。图4示出了用作螺纹连接的连接接合部40,而不是使用密封系统。第一连接器部分53的外表面54包括第一多个螺纹80,并且第二连接器部分55的内表面56包

括第二多个螺纹82。第一多个螺纹80与第二多个螺纹82接合以形成连接接合部40。在所示的实施方案中,第一连接器部分53和第二连接器部分55中的每一者的无螺纹部分形成引入区84,该引入区促进管状件21与地表系统4处的另一个管状件32的联接。

[0020] 根据图5示出的示例性实施方案,镁元件48可由镁形成,并且包含按质量计不超过约10%的一种或多种合金元素。镁元件48可被布置在引入区84中,或者如图6所示,布置在第一多个螺纹80与第二多个螺纹82之间。

[0021] 使用与上述相似的方式,当暴露于腐蚀性流体时,由于阳极溶解而从镁元件48释放的电子为外表面54和内表面56提供阴极保护,从而改善接合部完整性。此外,由于镁非常容易反应,因此镁箔88在小于13的pH水平下不完全钝化。因此,根据一个示例性方面,镁箔88在连接接合部40处建立pH值小于约13-pH的选定的pH区。根据另一个示例性方面,选定的pH区具有介于约8与约12之间的pH值。

[0022] 下面示出了前述公开的一些实施方案:

[0023] 实施方案1:一种用于腐蚀性环境的系统,包括:具有第一连接器部分的第一管状件、具有第二连接器部分的第二管状件,第一连接器部分与第二连接器部分重叠以形成连接接合部;以及在连接接合部处布置在第一连接器部分与第二连接器部分之间的镁元件。

[0024] 实施方案2:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述第一连接器部分和所述第二连接器部分中的至少一者的厚度小于所述第一管状件和所述第二管状件中对应的一者的标称厚度。

[0025] 实施方案3:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述镁元件包含按质量计不超过约10%的一种或多种合金元素。

[0026] 实施方案4:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述第一管状件和所述第二管状件中的至少一者包括环形凹槽,所述环形凹槽布置在所述第一连接器部分和所述第二连接器部分中对应的一者处。

[0027] 实施方案5:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述镁元件被定位在所述环形凹槽处。

[0028] 实施方案6:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述镁元件形成密封系统的一部分,所述密封系统包括布置在所述连接接合部处的O型环和支撑环。

[0029] 实施方案7:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述第一连接器部分包括第一多个螺纹,并且所述第二连接器部分包括第二多个螺纹,所述第二多个螺纹与所述第一多个螺纹接合以形成所述连接接合部。

[0030] 实施方案8:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述镁元件被布置在所述连接接合部处。

[0031] 实施方案9:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述镁元件被布置在所述第一多个螺纹和所述第二多个螺纹之间。

[0032] 实施方案10:根据任一前述实施方案所述的系统,其中所述第一管状件和所述第二管状件中的至少一者由金属材料形成。

[0033] 实施方案11:一种保护连接免受腐蚀性流体影响的方法,包括:在第一管状件的第一连接器部分与第二管状件的第二连接器部分之间形成连接接合部,将镁元件定位在所述连接接合部处,将镁元件暴露于腐蚀性流体;以及通过使镁元件与腐蚀性流体反应,在连接

接合部处形成选定的pH区。

[0034] 实施方案12:根据任一前述实施方案所述的方法,其中在所述连接接合部处建立所述选定的pH区包括建立pH值介于约8与约12之间的区域。

[0035] 实施方案13:根据任一前述实施方案所述的方法,其中在所述连接接合部处建立所述选定的pH区包括建立pH值介于约8与约12之间的区域。

[0036] 实施方案14:根据任一前述实施方案所述的方法,其中定位所述镁元件包括将镁箔布置在所述第一连接器部分与所述第二连接器部分之间。

[0037] 实施方案15:根据任一前述实施方案所述的方法,其中定位所述镁元件包括将所述镁元件布置在所述第一连接器部分与所述第二连接器部分之间。

[0038] 本公开的教导内容可用于多种井操作。这些操作可以涉及使用一种或多种处理剂来处理地层、地层中驻留的流体、井筒、和/或井筒中的设备,诸如生产管材。处理剂可以是液体、气体、固体、半固体、以及它们的混合物的形式。例示性的处理剂包括但不限于:压裂液、增产流体、酸、蒸汽、水、完井盐水、抗蚀剂、除氧剂、生物杀灭剂、粘固剂、渗透率调节剂、钻探泥浆、乳化剂、破乳剂、示踪剂、流动改进剂等。例示性的井操作包括但不限于:水力压裂、增产措施、示踪剂注入、清洁、酸化、蒸汽注入、注水、粘合等。

[0039] 术语“约”旨在包括,基于在提交申请时可用的设备,与特定数量的测量相关联的误差度。例如,“约”可包括给定值的 $\pm 8\%$ 或 5% 、或 2% 的范围。

[0040] 虽然在此已经示出和描述了一个或多个实施方案,但在不脱离本发明的实质和范围的情况下可对其进行修改和替换。因此,应当理解,已经通过例示而非限制的方式描述了本发明。

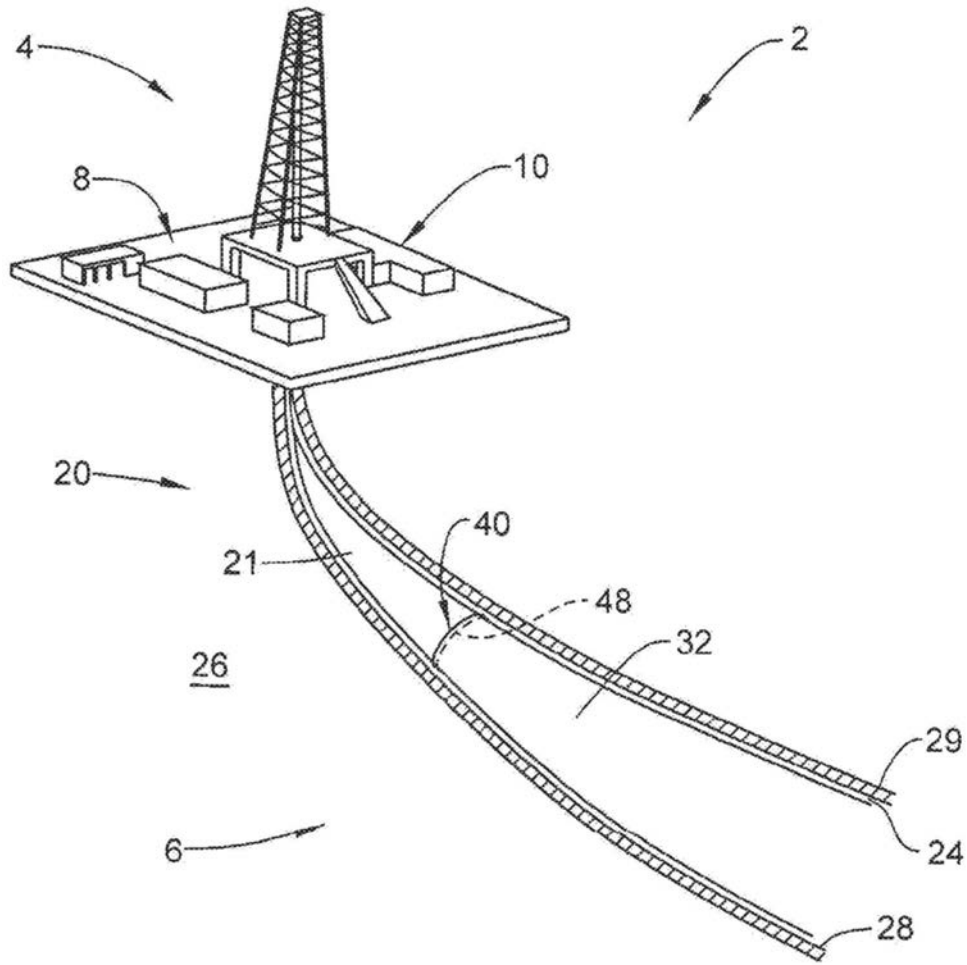


图1

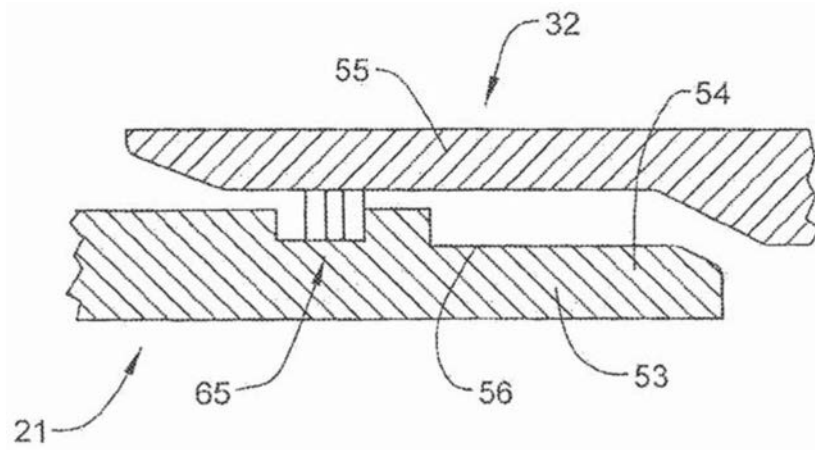


图2

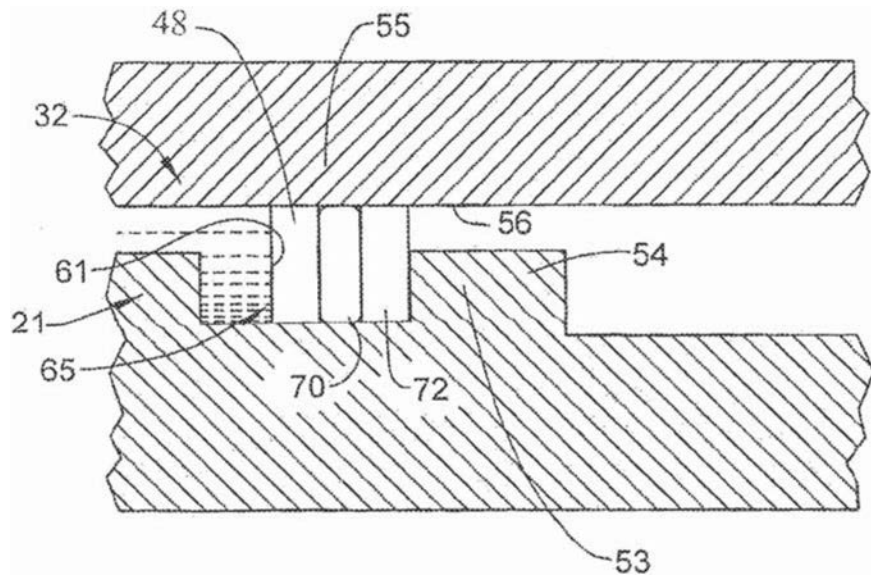


图3

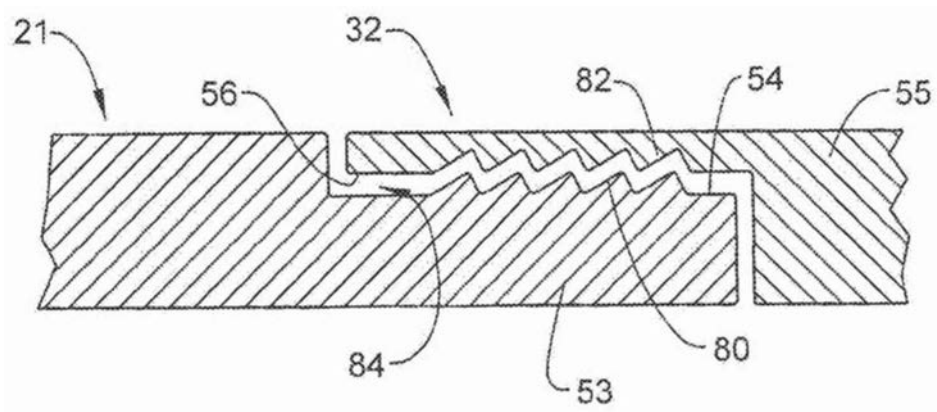


图4

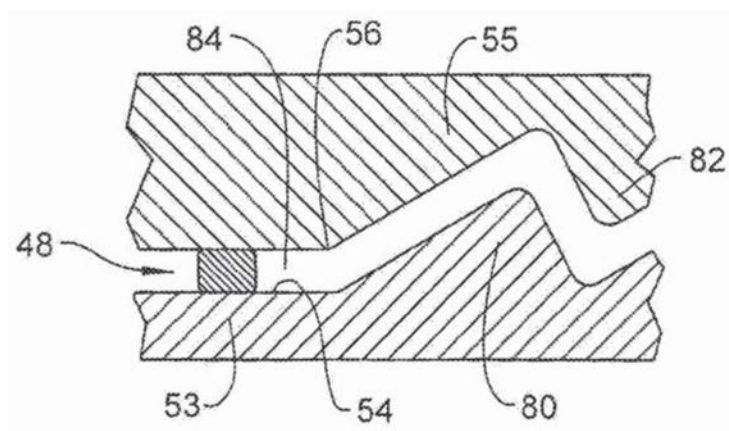


图5

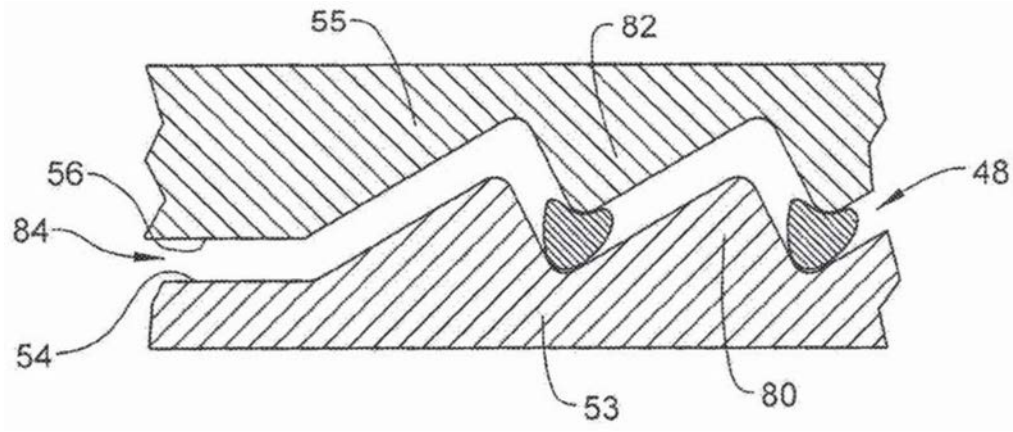


图6