

[19] Patents Registry
The Hong Kong Special Administrative Region
香港特別行政區
專利註冊處

[11] 1213307 B
CN 104812990 B

[12]

STANDARD PATENT SPECIFICATION
標準專利說明書

[21] Application No. 申請編號
16101086.5

[51] Int.C1.⁸ E21B F16L

[22] Date of filing 提交日期
29.01.2016

[54] TUBULAR CONNECTION WITH HELICALLY EXTENDING TORQUE SHOULDER 具有螺旋延伸的扭矩肩部的管狀連接件

[30] Priority 優先權
28.11.2012 US 61/730,720
13.03.2013 US 13/798,330
[43] Date of publication of application 申請發表日期
30.06.2016
[45] Publication of the grant of the patent 批予專利的發表日期
25.05.2018
CN Application No. & Date 中國專利申請編號及日期
CN 201380062028.1 25.11.2013
CN Publication No. & Date 中國專利申請發表編號及日期
CN 104812990 29.07.2015
Date of Grant in Designated Patent Office 指定專利當局批予專利日期
24.05.2017

[73] Proprietor 專利所有人
ULTRA PREMIUM OILFIELD SERVICES, LTD.
3333 BRAZOS STREET
ODESSA, TX 79764
UNITED STATES/UNITED STATES OF AMERICA
超豪華油田服務有限公司
美國/美利堅合眾國
得克薩斯
[72] Inventor 發明人
HOU, FU, J. F · J · 豪
BANKER, EDWARD, O. E · O · 班克
[74] Agent and / or address for service 代理人及/或送達地址
CLT Patent & Trademark (H.K.) Ltd.
Unit 09, 34/F, Office Tower
Convention Plaza, No. 1 Harbour Road
Wanchai, Hong Kong
誠通專利商標(香港)有限公司
香港灣仔港灣道1號會展廣場
辦公大樓34樓09室



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104812990 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201380062028.1

(22)申请日 2013.11.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104812990 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(30)优先权数据

61/730,720 2012.11.28 US

13/798,330 2013.03.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/071652 2013.11.25

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/085314 EN 2014.06.05

(73)专利权人 超豪华油田服务有限公司

地址 美国得克萨斯

(72)发明人 F·J·豪 E·O·班克

(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

代理人 顾玉莲

(51)Int.Cl.

E21B 17/042(2006.01)

F16L 15/00(2006.01)

(56)对比文件

US 6322110 B1,2001.11.27,全文.

US 8079623 B2,2001.12.20,全文.

US 6626471 B2,2003.09.30,全文.

US 6832789 B2,2004.12.21,全文.

CN 1457413 A,2003.11.19,全文.

CN 2606229 Y,2004.03.10,全文.

审查员 陈秉政

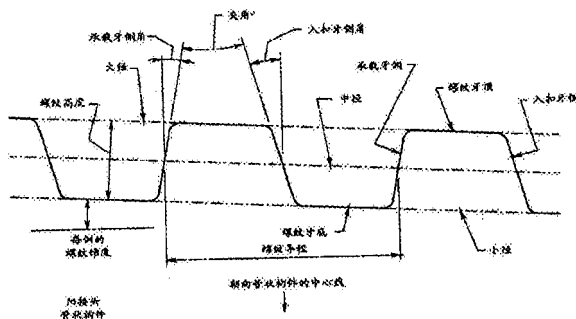
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

具有螺旋延伸的扭矩肩部的管状连接件

(57)摘要

一种管状连接件,包括阳接头构件和阴接头构件。所述阳接头构件具有第一螺纹结构和沿着所述阳接头构件与所述第一螺纹结构轴向间隔开的螺旋扭矩肩部。所述阴接头构件具有第二螺纹结构和沿着所述阴接头构件与所述第二螺纹结构轴向间隔开的第二螺旋扭矩肩部。所述第一螺纹结构和所述第二螺纹结构的大小和位置设置成用于控制管状连接件的入扣位置,在该入扣位置中,所述第一螺旋扭矩肩部不与所述第二螺旋扭矩肩部接合或轴向重叠。还提供了一种利用螺旋扭矩肩部连接管状构件的方法。



1. 一种管状连接件, 包括:

阳接头构件, 该阳接头构件具有:

第一锥形恒定螺距螺纹, 该第一锥形恒定螺距螺纹具有牙底、牙顶、入扣牙侧和承载牙侧;

沿着所述阳接头构件与所述第一锥形恒定螺距螺纹沿轴向间隔开的第一螺旋扭矩肩部表面, 所述第一螺旋扭矩肩部表面是非锥形的;

阴接头构件, 该阴接头构件具有:

第二锥形恒定螺距螺纹, 该第二锥形恒定螺距螺纹具有牙底、牙顶、入扣牙侧和承载牙侧;

沿着所述阴接头构件与所述第二锥形恒定螺距螺纹沿轴向间隔开的第二螺旋扭矩肩部表面, 所述第二螺旋扭矩肩部表面是非锥形的;

所述阳接头构件和所述阴接头构件构造成使得在入扣位置中所述第一螺旋扭矩肩部表面不与所述第二螺旋扭矩肩部表面接合或重叠。

2. 根据权利要求1所述的管状连接件, 其中 (i) 所述第一锥形恒定螺距螺纹和所述第一螺旋扭矩肩部表面相对于彼此设置尺寸和位置, 并且 (ii) 所述第二锥形恒定螺距螺纹和所述第二螺旋扭矩肩部表面相对于彼此设置尺寸和位置, 使得在所述第一锥形恒定螺距螺纹与所述第二锥形恒定螺距螺纹之间的相互作用控制下的所述阳接头构件和阴接头构件的转动上紧期间, 引导所述第一螺旋扭矩肩部表面与所述第二螺旋扭矩肩部表面协作对准。

3. 根据权利要求2所述的管状连接件, 其中在所述阳接头构件和阴接头构件最终上紧时, 所述第一螺旋扭矩肩部表面运动成与所述第二螺旋扭矩肩部表面楔入式接合。

4. 根据权利要求1所述的管状连接件, 其中: 所述第一螺旋扭矩肩部表面和所述第二螺旋扭矩肩部表面具有可变宽度的形式。

5. 根据权利要求4所述的管状连接件, 其中: 所述第一螺旋扭矩肩部表面和所述第二螺旋扭矩肩部表面的承载牙侧导程大于入扣牙侧导程。

6. 根据权利要求1所述的管状连接件, 其中:

所述第一螺旋扭矩肩部表面的牙底直径小于所述第一锥形恒定螺距螺纹的起始牙底直径和所述第一锥形恒定螺距螺纹的终止牙底直径;

所述第二螺旋扭矩肩部表面的牙底直径小于所述第二锥形恒定螺距螺纹的起始牙底直径和所述第二锥形恒定螺距螺纹的终止牙底直径。

7. 根据权利要求6所述的管状连接件, 其中:

所述阳接头构件包括在所述第一螺旋扭矩肩部表面与所述第一锥形恒定螺距螺纹之间沿轴向的第一过渡区域, 所述第一过渡区域包括第一密封表面;

所述阴接头构件包括在所述第二螺旋扭矩肩部表面与所述第二锥形恒定螺距螺纹之间沿轴向的第二过渡区域, 所述第二过渡区域包括第二密封表面;

在完全上紧的状态下, 所述第一密封表面接合所述第二密封表面以便密封。

8. 根据权利要求7所述的管状连接件, 其中:

所述第一螺旋扭矩肩部表面的轴向长度小于所述第一锥形恒定螺距螺纹的轴向长度;

所述第二螺旋扭矩肩部表面的轴向长度小于所述第二锥形恒定螺距螺纹的轴向长度。

9. 根据权利要求8所述的管状连接件, 其中:

所述第一螺旋扭矩肩部表面的轴向长度显著小于所述第一锥形恒定螺距螺纹的轴向长度；

所述第二螺旋扭矩肩部表面的轴向长度显著小于所述第二锥形恒定螺距螺纹的轴向长度。

10. 根据权利要求6所述的管状连接件，其中：

所述第一螺旋扭矩肩部表面延伸的圈数显著小于所述第一锥形恒定螺距螺纹延伸的圈数；

所述第二螺旋扭矩肩部表面延伸的圈数显著小于所述第二锥形恒定螺距螺纹延伸的圈数。

11. 根据权利要求1所述的管状连接件，其中所述第一螺旋扭矩肩部表面延伸到所述阳接头构件的第一大致圆柱形的扭矩肩部表面中，所述第二螺旋扭矩肩部表面延伸到所述阴接头构件的第二大致圆柱形的扭矩肩部表面中，在所述管状连接件完全上紧的位置中，所述第一大致圆柱形的扭矩肩部表面接合所述第二大致圆柱形的扭矩肩部表面，并且所述第一螺旋扭矩肩部表面接合所述第二螺旋扭矩肩部表面，从而获得组合的圆柱形和螺旋扭矩肩部。

12. 根据权利要求2所述的管状连接件，其中在所述阳接头构件和阴接头构件最终上紧时，所述第一螺旋扭矩肩部表面和第二螺旋扭矩肩部表面在如下各位置中的一位置处接合：(i) 在与所述管状连接件的内径相交的阳接头前端部/阴接头基部位置处，(ii) 在与所述管状连接件的外径相交的阳接头基部/阴接头表面位置处，或者 (iii) 作为所述管状连接件的中心肩部的管状连接件的中间壁部处。

13. 一种管状连接件，包括：

阳接头构件，该阳接头构件具有：

第一螺纹结构；

沿着所述阳接头构件与所述第一螺纹结构沿轴向间隔开的第一螺旋扭矩肩部；

阴接头构件，该阴接头构件具有：

第二螺纹结构；

沿着所述阴接头构件与所述第二螺纹结构沿轴向间隔开的第二螺旋扭矩肩部；

其中所述第一螺纹结构和第二螺纹结构的尺寸和位置设置成用于控制所述管状连接件的入扣位置，在该入扣位置中，所述第一螺旋扭矩肩部的螺纹不与所述第二螺旋扭矩肩部接合或重叠。

14. 根据权利要求13所述的管状连接件，其中：所述第一螺旋扭矩肩部和所述第二螺旋扭矩肩部具有可变宽度的形式。

15. 根据权利要求14所述的管状连接件，其中：所述第一螺旋扭矩肩部和所述第二螺旋扭矩肩部的承载牙侧导程大于入扣牙侧导程。

16. 根据权利要求13所述的管状连接件，其中：

(i) 所述第一螺纹结构和所述第一螺旋扭矩肩部相对于彼此设置尺寸和位置，并且
(ii) 所述第二螺纹结构和所述第二螺旋扭矩肩部相对于彼此设置尺寸和位置，使得在所述第一螺纹结构与所述第二螺纹结构之间的相互作用控制下的所述阳接头构件和阴接头构件的转动上紧过程中，引导所述第一螺旋扭矩肩部与所述第二螺旋扭矩肩部协作对准。

17. 根据权利要求14所述的管状连接件,其中所述第一螺旋扭矩肩部延伸到所述阳接头构件的第一大致圆柱形的扭矩肩部中,所述第二螺旋扭矩肩部延伸到所述阴接头构件的第二大致圆柱形的扭矩肩部中,在所述管状连接件完全上紧的位置中,所述第一大致圆柱形的扭矩肩部接合所述第二大致圆柱形的扭矩肩部,并且所述第一螺旋扭矩肩部接合所述第二螺旋扭矩肩部,从而获得组合的圆柱形和螺旋扭矩肩部。

18. 一种连接石油工业用管状套管或管件的管状长度段的方法,该方法包括:

使用具有相联的阳接头构件的第一管状构件,该阳接头构件具有第一螺纹结构和沿着所述阳接头构件与所述第一螺纹结构沿轴向间隔开的第一螺旋扭矩肩部;

使用具有相联的阴接头构件的第二管状构件,该阴接头构件具有第二螺纹结构和沿着所述阴接头构件与所述第二螺纹结构沿轴向间隔开的第二螺旋扭矩肩部;

使所述阳接头构件与阴接头构件彼此接合到由第一螺纹结构和第二螺纹结构相互作用限定的入扣位置,在该入扣位置中,所述第一螺旋扭矩肩部不与所述第二螺旋扭矩肩部接触或轴向重叠;

转动所述第一管状构件或第二管状构件中的至少一个,使得所述第一螺纹结构与第二螺纹结构之间的相互作用引导所述第一螺旋扭矩肩部与所述第二螺旋扭矩肩部协作对准。

19. 根据权利要求18所述的方法,包括:

继续转动所述第一管状构件或第二管状构件中的至少一个直到所述第一螺旋扭矩肩部与所述第二螺旋扭矩肩部楔合。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述阳接头构件与所述第一管状构件整体成型,所述阴接头构件与所述第二管状构件整体成型。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中所述第一螺纹结构是锥形恒定螺距螺纹,所述第二螺纹结构是锥形恒定螺距螺纹。

具有螺旋延伸的扭矩肩部的管状连接件

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求于2012年11月28日申请的美国临时申请序列号61/730,720和于2013年3月13日申请的美国专利申请序列号13/798,330的优先权,它们的全文通过引用并入于此。

技术领域

[0003] 本申请涉及管状连接件,更具体地,涉及具有螺旋扭矩肩部装置的管状连接件。

背景技术

[0004] 油气上游开采工业钻出具有不断增加的深度和复杂性的油气井以便发现和开采未加工的碳氢化合物。该工业通常使用钢管(石油工业用管材)来保护井孔(套管)并控制其中(生产管)开采出的流体。套管和生产管以相对短的长度段制造和运输并且每次在井孔中安装一个长度段,每个长度段连接到下一个长度段。当对油气的搜寻驱使公司钻出更深更困难的油气井时,在拉力和压力方面对套管和生产管的需要成比例地增长得更大。斜井和水平井的开发技术已经加剧了这种趋势,给对套管和生产管的需求增加了对于逐渐增加的扭转载荷的进一步的考虑。

[0005] 该领域内存在两种基本类型的连接器。最常见的是螺纹耦合连接器,其中在管道两个长接头端部上加工的两个阳螺纹或外螺纹由在相对短的构件上加工的两个阴螺纹或内螺纹连接,该相对短的构件是具有比所述管道更大外径和大致相同内径的联接件。另一种是整体连接器,其中阳接头构件螺纹连接到管道的全长度接头的一端上,阴接头构件螺纹连接到第二全长度接头中。这两个接头然后可以直接连接而不需要中间联接构件。可以进一步处理管道本体的端部以便于连接件的螺纹连接。

[0006] 螺纹轮廓一般是由正如在图1中总体示出的螺纹牙底、螺纹牙顶、入扣牙侧和承载牙侧限定的。在传统的螺纹中,“夹角”,即承载牙侧与入扣牙侧之间的角度是正的,意思是螺纹牙顶的宽度小于最开始与其接合的螺纹槽的宽度。因此,当这些螺纹通过一个构件转动到另一个构件中而组装时阳接头齿容易定位到阴接头凹槽中。在最终的组装位置中,牙顶和牙底中的一个或两个可以接合,在承载牙侧或入扣牙侧之间可以存在间隙。这使得螺纹能够容易被组装。正如在图2A(入扣位置);2B(接合位置)和2C(完全上紧位置)中示出的示例性螺纹位置中反映的,该间隙避免了承载牙侧和入扣牙侧与其匹配的表面形成正干涉的情况,这种正干涉将导致螺纹“锁止”并且不完全接合。

[0007] 这些年的许多进步成就了“优质”连接件。与由API(美国石油组织)和其他类似组织明确提出的连接件相比,人们可以总体上得出这些连接件的特征在于:1)更复杂的螺纹轮廓;2)一个或多个金属对金属密封表面;和3)一个或多个扭矩肩部。所述扭矩肩部是用于在几何上定位金属密封部并反作用于螺纹以抵制外部施加的扭矩的机构,同时保持连接件螺纹部分内具有相对低的圆周应力。扭矩阻力是扭矩肩部面积的函数。

[0008] 已经用在本领域中的另一种螺纹系统称作“楔形”螺纹,其由具有变化宽度或变化

螺距的燕尾形螺纹系统形成。这种螺纹布置使螺纹能够容易接合和组装,但是在完全组装好的位置中形成螺纹的相对牙侧之间的正干涉。楔形螺纹一般具有比其他优质螺纹连接件更大的扭矩阻力。该“楔形螺纹”具有某些缺点,最重要的一个是其比仅具有单螺距的螺纹更难于制造和测量。在锥体上制造楔形螺纹进一步增加了加工螺纹过程和测量过程的难度。

[0009] 深的高压力热的和/或斜的油气井的钻机和生产者所需的是具有高扭矩特性的螺纹连接件,其加工相对容易并且生产成本相对较低。

发明内容

[0010] 在一个方面中,一种连接石油工业用管状套管或管件的管状长度段的方法包括以下步骤:使用具有相联的阳接头构件的第一管状构件,该阳接头构件具有第一螺纹结构和沿着所述阳接头构件与所述第一螺纹结构在轴向上隔开的第一螺旋扭矩肩部;使用具有相联的阴接头构件的第二管状构件,该阴接头构件具有第二螺纹结构和沿着所述阴接头构件与所述第二螺纹结构在轴向上间隔开的第二螺旋扭矩肩部;使所述阳接头构件与阴接头构件彼此接合进入由第一螺纹结构和第二螺纹结构相互作用限定的入扣位置,在该入扣位置中,所述第一螺旋扭矩肩部不与所述第二螺旋扭矩肩部接触或轴向重叠;转动所述第一管状构件或第二管状构件中的至少一个,使得所述第一螺纹结构与第二螺纹结构之间的相互作用引导所述第一螺旋扭矩肩部与所述第二螺旋扭矩肩部协作对准;继续转动所述第一管状构件或第二管状构件中的至少一个直到所述第一螺旋扭矩肩部与所述第二螺旋扭矩肩部完全接合。

[0011] 在另一个方面中,一种管状连接件包括阳接头构件和阴接头构件。所述阳接头构件具有第一螺纹结构和沿着所述阳接头构件与所述第一螺纹结构轴向间隔开的螺旋扭矩肩部。所述阴接头构件具有第二螺纹结构和沿着所述阴接头构件与所述第二螺纹结构轴向间隔开的第二螺旋扭矩肩部。所述第一螺纹结构和第二螺纹结构的尺寸和位置设置成用于控制管状连接件的入扣位置,在该入扣位置中,所述第一螺旋扭矩肩部不与所述第二螺旋扭矩肩部接合或轴向重叠。

[0012] 在一个示例中,所述第一螺纹结构和第二螺纹结构可以分别是锥形恒定螺距螺纹,所述第一和第二螺旋扭矩肩部可以由各自的非锥形结构形成。

[0013] 在附图和下面的描述中叙述了一个或多个实施方式的细节。从所述描述和附图以及从权利要求中可以使其他特征、目的和优点变得显而易见。

附图说明

- [0014] 图1是螺纹型式的示意图;
- [0015] 图2A、2B和2C分别示出了处于入扣、接合和上紧的状态下的连接件的一部分;
- [0016] 图3示出了具有圆柱形扭矩肩部表面的一个示例性优质连接件;
- [0017] 图4示出了螺旋扭矩肩部延伸到圆柱形扭矩肩部中的连接件的一个实施方式;
- [0018] 图5和6示出了螺旋扭矩肩部延伸到圆柱形扭矩肩部中的连接件的另一个实施方式;
- [0019] 图7示出了其中螺旋扭矩肩部由燕尾楔形结构形成的连接件实施方式。

具体实施方式

[0020] 本管状连接件提供了螺旋扭矩肩部装置。

[0021] 在该主要的实施方式中,传统的圆周方向延伸的扭矩肩部(例如通常在螺纹耦合优质连接件的阴接头基部与阳接头前端部的连接处的肩部,或者中心肩部)由螺旋延伸的扭矩肩部补充或替代。

[0022] 正如前面提到的,最“优质”的连接件,图3中示出了每个示意性的部分阳接头10和阴接头12连接,该连接件包括螺纹14、金属密封部16和正扭矩肩部18。当将连接件的第一构件组装到第二、匹配构件中时,这些螺纹在它们各自的“入扣”牙侧上的某点处接触。当由该构件外部的力矩驱动使第一构件10转动到第二构件中时,螺纹接合并且螺纹连接件的第一构件运动到由接合的螺纹的几何形状约束的第二构件中。当螺纹接合件接近完全组装时,两个相对的结构,即“扭矩肩部”接触。

[0023] 通常在螺纹耦合优质连接件的阳接头前端部与阴接头基部界面处的传统的扭矩肩部是正如在图3中示出的圆柱形肩部表面,大约是两个构件的完整圆周面。两个肩部位于基本垂直于所述构件/连接件的纵向轴线22(例如仅在径向延伸的肩部表面的情况下,如图所示)的各自的平面(例如20)内或者沿着各自的相对窄的轴向延伸部(例如在肩部与径向方向以某一角度延伸的情况下的轴向延伸部24)定位。在两种中的任一种情况下,在距离所述构件/连接件的中心轴线任意给定的径向距离处,可以沿着该径向距离的表面定义沿圆周方向延伸的线,该线将位于与所述连接件的所述轴线基本垂直的平面内。当所述第一构件的金属密封表面16A接触所述第二构件的金属密封表面16B时,这二者之间的反作用产生反力并立即阻止螺纹构件持续的轴向相对运动。由外部力矩驱动的第一构件的螺纹继续转动,从而引起使得所述螺纹接触从入扣牙侧接合运动到承载牙侧接合的转换。

[0024] 一旦螺纹的承载牙侧接合,从外部施加的力矩的任何另外的增加引起螺纹的承载牙侧之间的反作用以及金属对金属密封,迫使第一构件沿着由螺纹几何形状限定的路径进入第二构件,克服密封部的干涉配合的阻力使金属密封部进一步接合。一旦第一构件的扭矩肩部表面18A接触第二构件的扭矩肩部表面18B,进一步的转动是不可能的。每个构件扭矩肩部之间的接触进一步阻止了圆周方向上的运动。

[0025] 如果外部力矩足够大并且螺纹的承载量和受剪承载力足够大,扭矩肩部自身将屈服,每个构件的肩部之间的相互作用力变得大于肩部的受剪承载力或承载量。

[0026] 本发明涉及一种通过增加扭矩肩部的表面积来增加连接件的扭矩阻力的技术方案,因为接触应力与力成正比例,与面积成反比例。对于给定的管道壁厚,螺纹必须使用壁厚厚度的某一百分比的径向深度以形成螺纹传输管道载荷所必要的所需承载和剪切面积。横截面积的实际百分比是螺纹几何形状的函数,所述螺纹几何形状为:螺距、螺纹高度和螺纹锥度。壁部的径向深度或厚度的余下部分可以用于金属对金属密封表面和扭矩肩部。

[0027] 冷成形阳接头的前端部以减小阳接头构件内径能够使设计者增加扭矩肩部表面积,但是具有局限性。石油工业用管材的其中一个最重要的需求是“通径(drift diameter)”,即,将要通过组装好的管子和连接件的具有特定直径和长度的最大圆柱体。通径仅稍小于管道体的名义内径。因此,所述阳接头仅可以被形成一小的量,从而将肩部表面积的增加限制到一小的量。

[0028] 在图4-6中示出的实施方式中,通常在螺纹耦合优质连接件的阴接头基部与阳接头前端部的连接处的传统扭矩肩部30由加工在管体圆柱段36上的平行于其纵向轴线38的一组螺旋表面32和34补充。所述阳接头构件10的螺旋扭矩肩部具有由围绕三圈螺旋的牙底和牙顶连接的两个牙侧32A、34A。阴接头构件12具有相应的匹配扭矩肩部牙侧。这些表面的每个具有为圆柱形扭矩肩部增加表面积的可能。虽然表面的延伸可以从少于一圈变化到多于三圈,但是主要问题是发现这些表面将支撑主要扭矩肩部表面30A和30B(仍然是圆柱形的)抵抗连接件的螺纹承载牙侧表面的反作用。

[0029] 在示出的实施方式中,螺旋扭矩肩部是梯形的“牙侧对牙侧”设计。正如在图6中看出的,螺旋扭矩肩部可以包括起始倒角50。所述阴接头构件还可以包括在阴接头金属密封表面16B与阴接头扭矩肩部表面34B的起点之间的间隙区域52,以使阳接头前端部和阳接头螺旋扭矩肩部的相连起点直入到缩短(例如就在图6视图中的右侧轴向地)阴接头扭矩肩部表面34B的起点的位置。在组装过程中,在完全组装之前一个构件的螺旋延伸的牙侧/螺旋扭矩肩部的肩部表面两者接触另一个构件的匹配牙侧/螺旋肩部的肩部表面(例如当所述阳接头10上的螺旋扭矩肩部运动到所述阴接头本体12上的螺旋扭矩肩部中)。

[0030] 以从垂直于管体纵向轴线的方向测量的轻微的角度(mild angle)加工的牙侧表面允许由外部施加的力矩驱动的连接件的进一步转动。当进一步一起驱动这些牙侧表面时,牙侧表面之间的法向力增加,导致增加的摩擦力抵抗外部施加的力矩,即其需要更大的力矩、扭矩,来继续一起驱动这两个构件。

[0031] 当这些构件完全组装时,螺旋扭矩肩部形成端部并且这两个圆柱形扭矩肩部表面接合,显著增加了组件扭矩需求。此外,一旦接合的构件由垂直的圆柱形肩部阻止,任何增加的外部施加力矩继续迫使产生在螺旋扭矩肩部表面的承载牙侧与圆柱形肩部表面之间的越来越大的反作用。

[0032] 当阴接头的承载牙侧迫使所述承载牙侧和整个阳接头构件进入阴接头构件中时,阳接头的承载牙侧与阴接头的承载牙侧之间的反作用导致作用在阳接头构件上的压力。当阳接头的承载牙侧迫使所述承载牙侧和整个阴接头构件远离圆柱形扭矩肩部时,阴接头的承载牙侧与阳接头的承载牙侧之间的反作用导致作用在阴接头构件上的拉力。

[0033] 当这些力由于增大的外部力矩的驱动而增大时,泊松效应驱动阳接头和阴接头构件:径向增大处于压缩状态的阳接头的外周面;径向减小处于受拉状态的阴接头的外周面。这种反作用最开始在圆柱形肩部表面处,并且从螺旋扭矩肩部开始向后传递到连接件。泊松效应就在圆柱形扭矩肩部的交叉点处开始并在螺纹的方向上穿过所述螺旋扭矩肩部锁定所述螺旋表面。该锁定机构能够使螺旋扭矩肩部的两个牙侧增大结合的扭矩肩部的有效面积。

[0034] 本发明的该实施方式提供了许多优点。

[0035] 所述螺旋扭矩肩部仅需要几个螺旋加工的表面。

[0036] 这些表面类似于螺纹的型式,虽然具有不同的功能但是可以以与螺纹类似的方式加工。

[0037] 图示出的实施方式的螺旋扭矩肩部加工在平行于管体纵向轴线的圆柱形路径上,进一步简化了对表面的加工和测量。然而,在其他实施方式中,螺旋扭矩肩部可以加工在锥形路径上。

[0038] 接合的表面积可以通过改变外形来放大(例如对于壁更厚的管,可以增加表面的高度,或者改变螺距)。

[0039] 本发明的其他实施方式可以提供另外的或者补充的优点。例如,上面的描述描述了具有相对于垂直于管子轴线的方向的轻微角的梯形表面。甚至轻微的角度将会产生一些径向力。这些径向力将倾向于迫使两个构件分开,对具有较薄横截面的构件具有最大的有害作用;在示出阳接头的实施方式中。一个替代性实施方式可以使用具有正方形或矩形形状的螺旋表面,其中在牙侧表面之间并且相对于与管道纵向轴线垂直的方向的角度是零或接近零。

[0040] 其他实施方式可以使用更复杂的形式,其中一些牙侧具有负角或燕尾角。图示出的螺旋扭矩肩部相对于连接件的轴线具有圆柱形轮廓,因此不需要像用在石油领域套管或生产管设备中的上紧螺纹形式那样的轴向接合间隙。螺纹连接件必须具有能够组装在钻机上的特征。这需要某种“入扣”深度来稳定悬挂在铁架塔中的管子的长度同时钻机工作人员初始化两个构件之间的接触并使它们一起转动。该连接件中的主螺纹14执行该功能,而螺旋扭矩肩部仅需要被优化成对外部施加的力矩进行反作用(即“上紧”扭矩)。因此,在构思出的连接件中,当两个构件处于由控制上紧操作的主螺纹限定的入扣位置中时,螺旋扭矩肩部表面将不接合或不轴向重叠。仅在一个构件的相对转动引起这些构件一起轴向运动之后,螺旋肩部表面将开始轴向重叠并运动到彼此中。

[0041] 其他实施方式实际上可以使用正方形、近正方形或燕尾形设计的可变宽度形式,其中牙侧接触可以通过前面提到的楔形螺纹的楔入机构增强。增加的最大扭矩(torque capacity)是楔入的扭矩肩部内的齿槽对的两个牙侧的增加的表面接触面积的函数。该值可以基于可用的截面高度和主驱动器螺纹的组装转动优化(传统螺纹位于连接件的任意位置中)。图7通过示例示出了一个实施方式,其中螺旋肩部具有来自于楔形的梯形(例如当阳接头构件的螺旋扭矩肩部100运动到阴接头构件的螺旋扭矩肩部104中时,这些肩部在完全上紧后楔入;以124示出了金属对金属密封部)。

[0042] 最大扭矩还通过可以存在于螺纹连接件内且应该与上述螺旋扭矩肩部结合使用的任何传统扭矩肩部增强。传统扭矩肩部可以是螺旋扭矩肩部的延伸部或者独立于螺旋扭矩肩部定位在连接件内的其他位置中。

[0043] 优质连接件具有在不同位置中的肩部,并且在一些情况下,是多个肩部。主要位置是:

[0044] 阳接头前端部/阴接头基部,与连接件的内径相交(这里给出的示例)。

[0045] 阳接头基部/阴接头表面;即,与连接件的外径相交。

[0046] 连接件的中间壁部,“中心肩部”(例如美国专利号5,415,442中示出了每个肩部位置,该专利通过引用将其并入于此)。

[0047] 本领域技术人员将会意识到螺旋扭矩肩部的构思可以以合适的修改用在任意和所有这些肩部构造中。

[0048] 尽管在螺纹连接件内可以存在或可以不存在金属密封部,但是在螺旋扭矩肩部与传统螺纹之间使用金属对金属密封部的构造相对于传统优质连接件具有的额外的优点,该优点在于,螺旋扭矩肩部将所述金属对金属密封部从阳接头构件经历的压缩载荷隔离开。

[0049] 金属密封部是通过将两个平滑的金属表面干涉地配合在一起形成的。在加载压缩

载荷过程中,金属密封部(尤其是阳接头构件的金属密封部)由于加载了过剩的压缩载荷而变形。由于干涉配合产生的接触压力,这两个表面试图分开。尽管传统的设计使用了将这两个表面保持在一起的技术,但是分析显示出了某种程度的分离以及导致的接触压力的损失。螺旋扭矩肩部将把密封表面从轴向载荷影响隔离开并且在多种加载条件下产生更稳定一致的金属密封。

[0050] 这里描述的螺旋扭矩肩部结构提供了延伸通过多于360度、优选地通过多于720度的扭矩肩部表面。当从纵向中心轴线以给定的径向距离遵循螺旋肩部表面时,得到的轨迹将不位于基本垂直于管子或连接件本体的纵向轴线的平面内,或者由于这些表面的螺旋特征,甚至具有如图3中建议的窄的延伸量。

[0051] 在一个实施方式中,螺旋扭矩肩部的轴向长度 L_{HTS} 可以是连接件总长度 L 的30%或更少,而主螺纹的长度 L_{PT} 可以是连接件总长度 L 的大约50%或更多(例如60%或更多),应该理解的是连接件的长度 L 定义为如下两项之间的轴向距离:(i)距连接件的一端最远地定位的肩部、金属对金属密封部或螺纹;与(ii)距连接件的另一端最远地定位的肩部、金属对金属密封部或螺纹的肩部。

[0052] 在一个实施方式中,螺旋扭矩肩部的轴向长度 L_{HTS} 可以是主螺纹的轴向长度 L_{PT} 的大约15%到45%之间。

[0053] 在一个实施方式中,螺旋扭矩肩部延伸通过不多于4圈,而主螺纹型式延伸通过至少10圈。

[0054] 可以清楚理解的是上面的描述旨在仅是说明性和示例性的,并不旨在是限定,其他变化和修改是可行的。例如,虽然结合螺旋扭矩肩部螺纹主要描述了用在优质连接件中的那种锥形恒定螺距螺纹(例如可以从德克萨斯州休斯顿的Ultra Premium Oilfield Products获得的ULTRA-DQX、ULTRA-FJ、ULTRA-QX和ULTRA-SF连接件),但是可以使用其他螺纹结构替代所述优质连接件螺纹,比如API圆螺纹、API锯齿螺纹或其他螺纹。

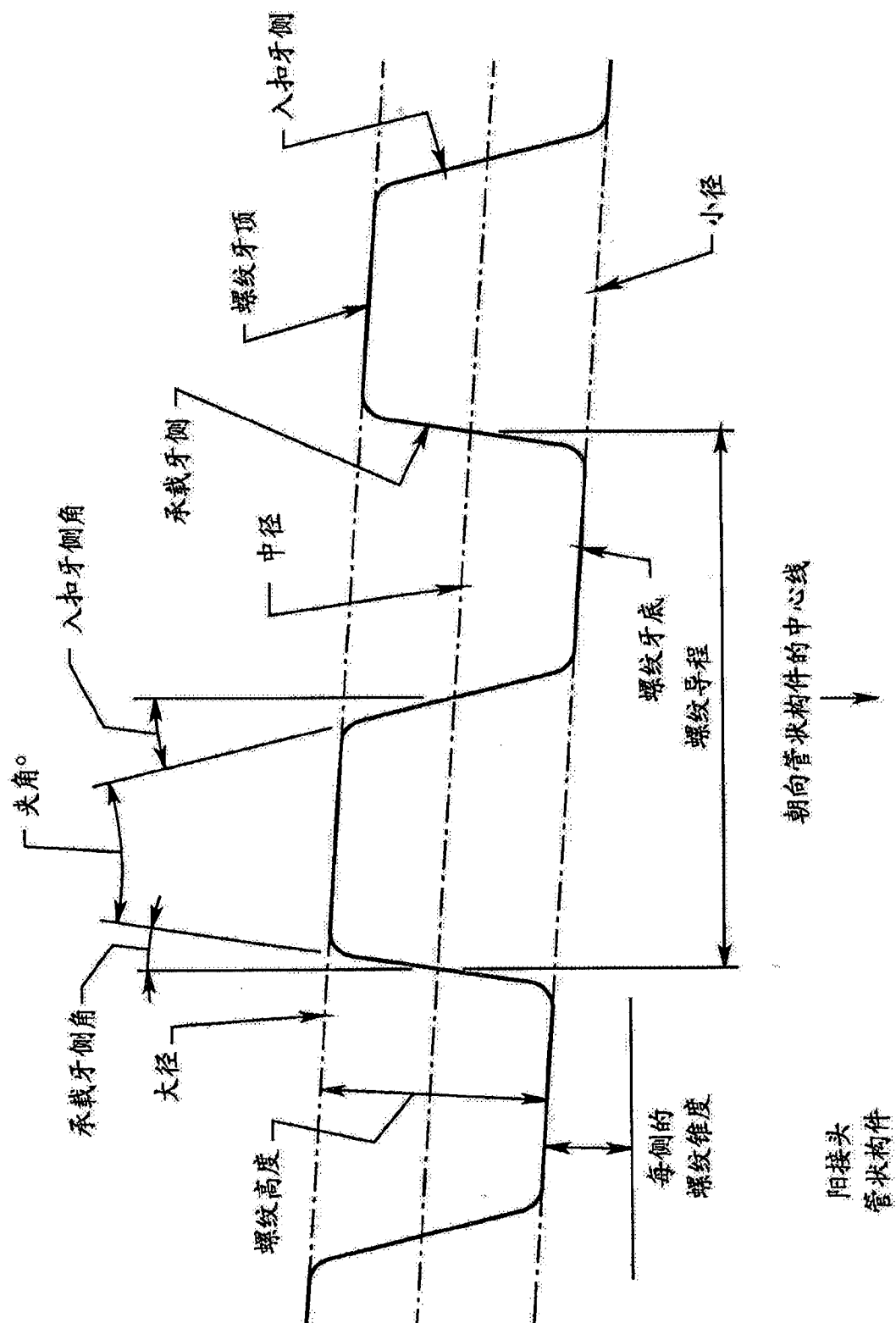


图1

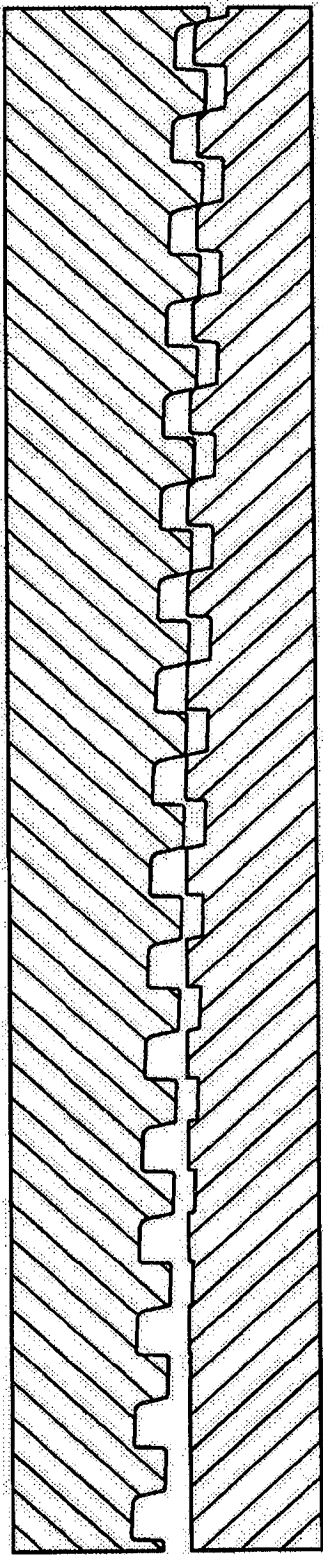


图2A

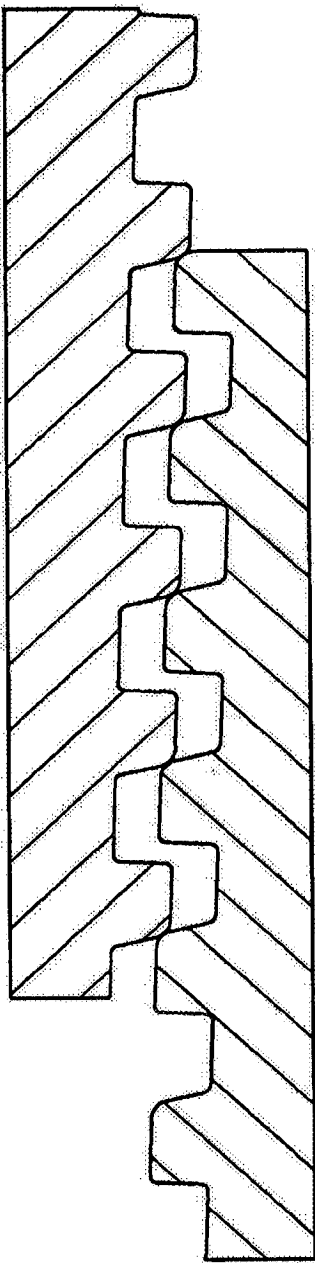


图2B

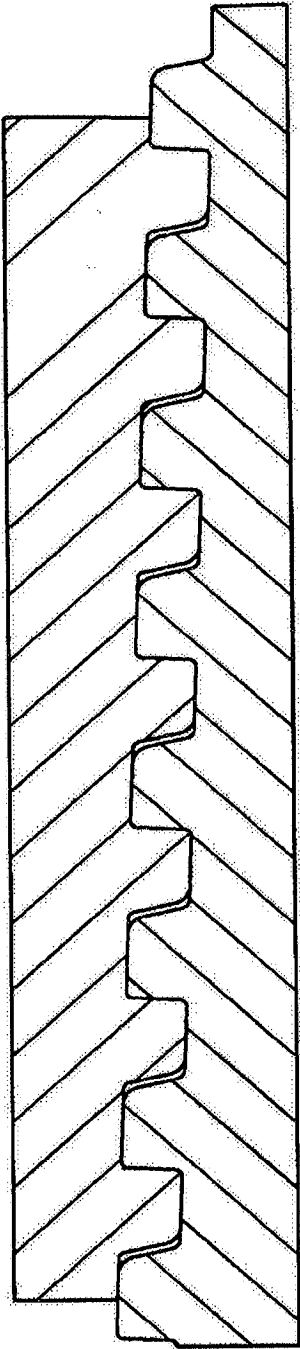


图2C

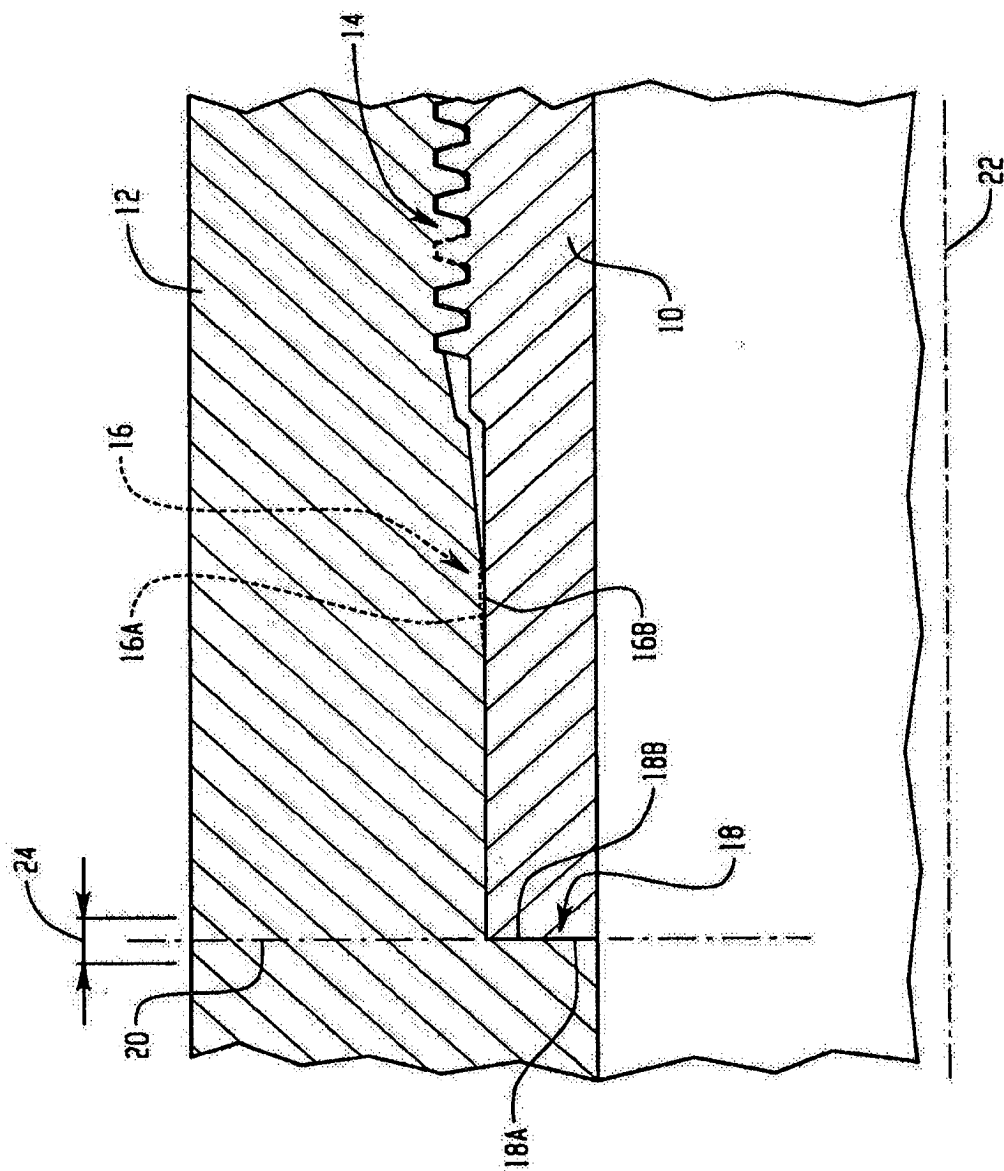


图 3

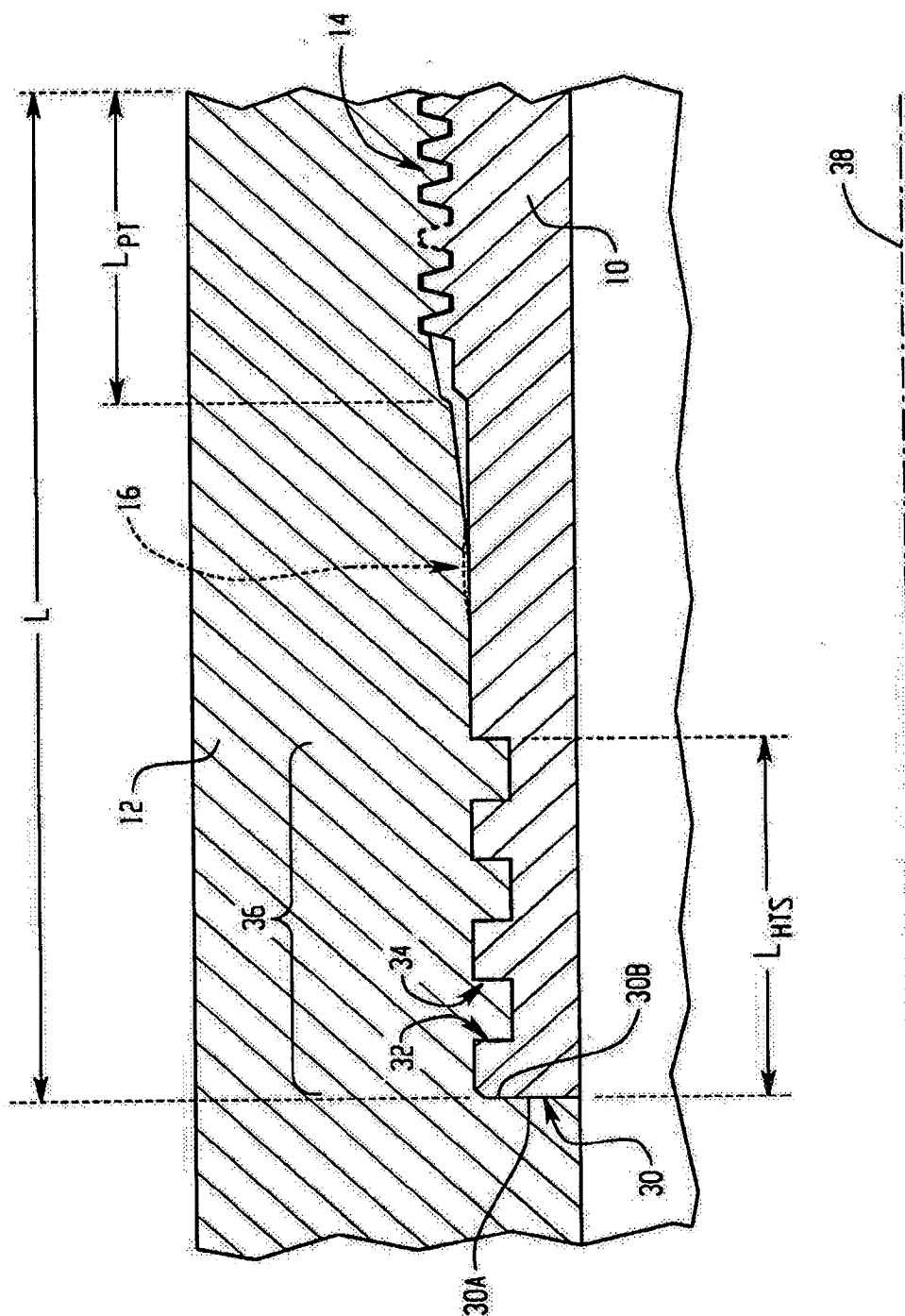


图 4

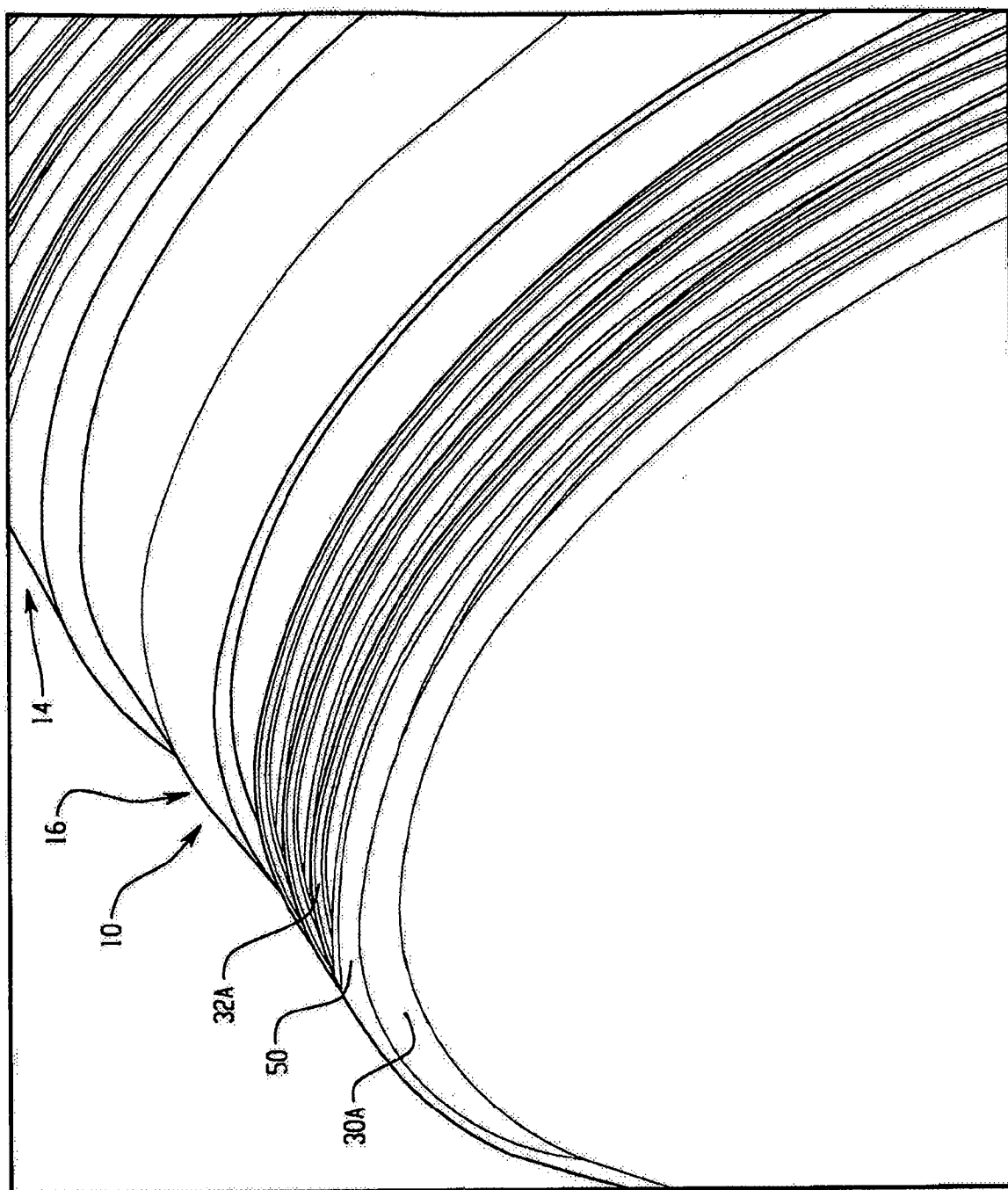


图5

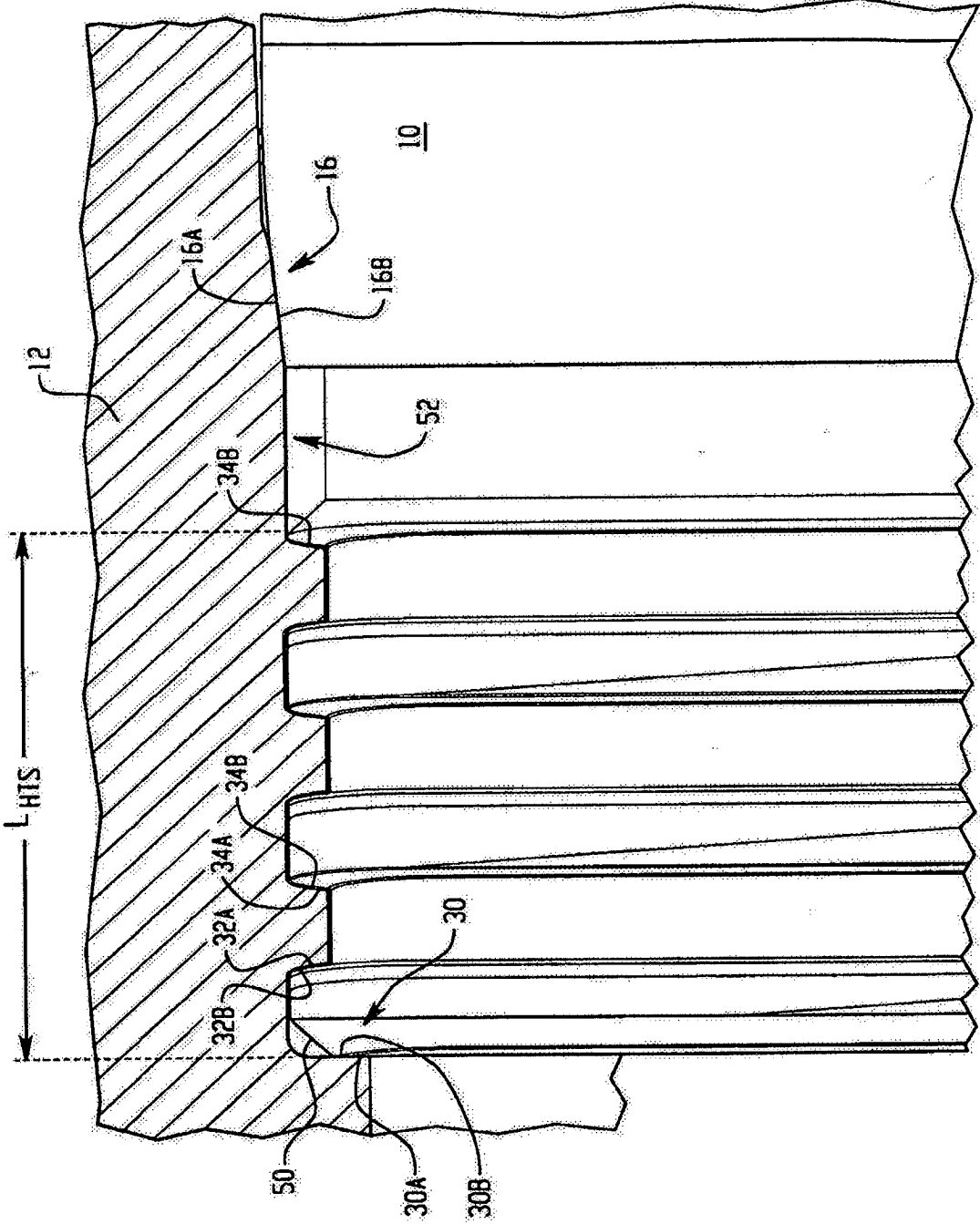


图6

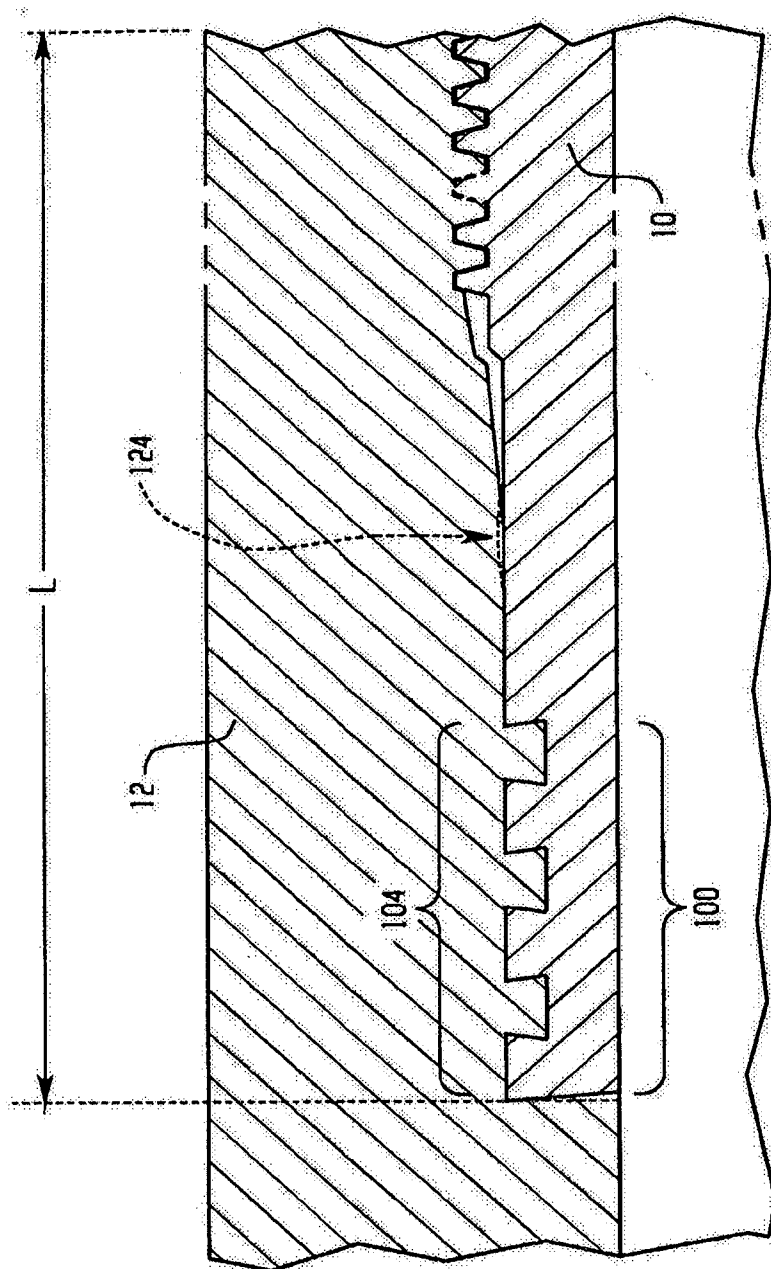


图7