



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105308257 B

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201480029160.7

(22)申请日 2014.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105308257 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(30)优先权数据  
1354626 2013.05.23 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.11.20

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2014/060472 2014.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/187873 EN 2014.11.27

(73)专利权人 瓦卢瑞克石油天然气法国有限公司

地址 法国欧努瓦艾姆里

专利权人 新日铁住金株式会社

(72)发明人 P·B·马丁 S·科林

X·芒卡利亚 K·吕芬

(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 罗闻

(51)Int.Cl.  
E21B 17/042(2006.01)

(56)对比文件  
US 2012074690 A1,2012.03.29,  
CN 101828062 A,2010.09.08,  
CN 102421987 A,2012.04.18,  
CN 1357087 A,2002.07.03,  
US 2004084901 A1,2004.05.06,  
US 4384737 A,1983.05.24,  
CN 102251748 A,2011.11.23,

审查员 卢岩

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

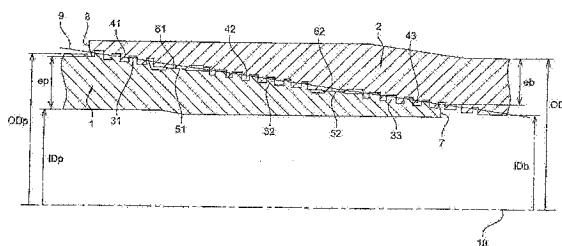
(54)发明名称

用于钻探和开采油气井的螺纹连接件的制造方法、以及生成的螺纹连接件

(57)摘要

本发明涉及一种用于生产螺纹连接件的组件,其包括第一和第二管状部件,所述第一和第二管状部分具有旋转轴线(10)并且各个均分别在它们端部(1,2)处设置有至少第一连续螺纹区域(31,41)、第二连续螺纹区域(32,42)和第三连续螺纹区域(33,43),所述第一、第二、第三连续螺纹区域根据螺纹端部是阳类型或者阴类型接续设置在所述部件的外周或者内周的同一螺旋上并且能够在上紧时一起配合,所述第一或者第二或者第三连续螺纹区域中的至少一个具有可变宽度并且自锁的螺纹牙型,所述端部(1,2)分别终结于自由终端表面(7,8),所述端部(1,2)中的每一个均没有设置特定抵接表面,至少一个密封表面(51,52)设置在所述毗邻螺纹区域中的每一个之间,以便在所述连接件处于上紧状态中时

以密封过盈配合的方式与设置在对应端部上的密封表面(61,62)配合。本发明还涉及一种源自上紧根据前述权利要求中的任意一项所述的组件的螺纹连接件。



1. 一种用于生产螺纹连接件的组件,其包括第一和第二管状部件,所述第一和第二管状部件具有旋转轴线(10)并且均分别在它们一个端部(1,2)处设置有至少第一连续螺纹区域(31,41)、第二连续螺纹区域(32,42)和第三连续螺纹区域(33,43),所述第一连续螺纹区域、第二连续螺纹区域、第三连续螺纹区域根据螺纹端部是阳类型还是阴类型而相继设置在所述部件的外周面或者内周面的同一螺旋上,并且能够在上紧时一起配合,第一连续螺纹区域或者第二连续螺纹区域或者第三连续螺纹区域中的至少一个具有自锁的可变宽度螺纹牙型,所述端部(1,2)分别终止于自由终端表面(7,8),所述端部(1,2)中的每一个均没有设置特定抵接表面,至少一个密封表面(51,52)设置在毗邻螺纹区域中的每一个之间,以便在所述连接件处于上紧状态中时以密封过盈配合的方式与设置在对应端部上的密封表面(61,62)配合。

2. 根据权利要求1所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,每个端部(1,2)的所述第一连续螺纹区域(31,41)、所述第二连续螺纹区域(32,42)和所述第三连续螺纹区域(33,43)沿着同一锥母线(9)延伸。

3. 根据前述权利要求中的任意一项所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,所述至少一个密封表面(51,52,61,62)形成锥体上的环面接触,所述至少一个密封表面设置在毗邻的螺纹区域中的每一个之间并且以过盈配合的方式相互配合。

4. 根据权利要求3所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,所述密封表面中的一个为拱形表面,其中,半径介于30mm至100mm的范围内,而对应的密封表面是锥形表面,其中,半峰角的正切介于0.025至0.1的范围内,即,锥度介于5%至20%的范围内。

5. 根据权利要求1所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,所述连续螺纹区域中的至少一个具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型。

6. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形以及非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域在螺纹牙顶和牙底之间具有径向间隙(TRG),所述径向间隙介于0.05mm至0.5mm的范围内。

7. 根据权利要求6所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域在螺纹牙顶和螺纹牙底之间具有介于0.1mm至0.3mm的范围内的径向间隙(TRG)。

8. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域在插入牙侧之间具有介于0.002mm至1mm的范围内的轴向间隙(TAG)。

9. 根据权利要求8所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域在插入牙侧之间具有介于0.002mm至0.2mm的范围内的轴向间隙(TAG)。

10. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域具有介于1度至15度的范围内的负插入牙侧角(SFA)。

11. 根据权利要求10所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域具有介于5度至8度的范围内的负插入牙侧角(SFA)。

12. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域具有介于1度至15度的范围内的负承载牙侧角(LFA)。

13. 根据权利要求12所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的所述连续螺纹区域具有介于5度至8度之间的负承载牙侧角(LFA)。

14. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域具有介于5mm至20mm的范围内的螺距,其中,所述螺距对于所有螺纹区域是相等的。

15. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,每个端部(1,2)的所述第一连续螺纹区域(31,41)、第二连续螺纹区域(32,42)和第三连续螺纹区域(33,43)沿着相同的锥母线(9)延伸,其中,锥母线的倾斜度介于5%至25%的范围内。

16. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,所述每个端部(1,2)的所述第一连续螺纹区域(31,41)、第二连续螺纹区域(32,42)和第三连续螺纹区域(33,43)沿着相同的锥母线(9)延伸,其中,锥母线的倾斜度介于10%至18%的范围内。

17. 根据权利要求5所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,所述连续螺纹区域中的至少一个具有根据API标准5CT的锥形或者锯齿型螺纹牙型或者具有负承载牙侧角。

18. 根据权利要求1所述的用于生产螺纹连接件的组件,其特征在于,所述管状部件中的每一个包括制成在另一个多头型螺旋上的至少四分之一的连续螺纹区域。

19. 一种通过上紧根据前述权利要求中的任意一项所述的组件而得到的螺纹连接件。

## 用于钻探和开采油气井的螺纹连接件的制造方法、以及生成的螺纹连接件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于钻探和/或开采油气井的螺纹连接件,并且更加精确地就在压缩/拉伸情况下连接件作业时的效率和密封方面来优化连接件的整体性能。

### 背景技术

[0002] 术语“螺纹连接件”表示由以下元件构成的任何组件,所述元件基本是管状的金属件,并且能够在独特视角条件下通过上紧而连接在一起,以构成用于钻探油气井的钻杆、或者用于维护油气井的立管(也已知为维修立管)或者开采该油气井的立管,诸如用于开采井的立管、或者套管或者管柱。

[0003] 每个管状元件均包括端部部分,所述端部部分设置有阳螺纹区域或者阴螺纹区域,用于与类似元件的对应端部部分上紧。当组装时,元件上紧,这已知为连接件。

[0004] 连接件的这种管状螺纹部件在预设载荷下组装在一起,以响应过盈配合以及由使用情况提出的密封要求。而且,应当注意的是,螺纹管状部件还必须承受若干上紧-卸开周期,特别当使用时。

[0005] 这种螺纹管状部件使用所处的条件产生了范围广泛的机械载荷,所述机械载荷作用在部件的敏感部分上,诸如螺纹区域、抵接区域或者密封表面。

[0006] 为此,连接件设计规格复杂,要求同时考虑多个参数。因此,建议保持连接件效率,管状部件的承载密封表面的区域的厚度,并且最小化当连接件在压缩/拉伸下操作时密封接触点移动的风险。

[0007] 通过VAMHTF©类型的连接件已经研发了一种解决方案,其使用两个螺纹区域,在所述两个螺纹区域之间在阳端部的唇部处设置有第一密封表面和第二密封表面。这种设计意味着能够获得位于螺纹区域之间的第一密封件的良好稳定性,然而,第二密封件位于非常薄的唇部上,这致使密封件的功能容易受损。另外,当连接件在压缩/拉伸下操作时,由于交变载荷,第二密封件不稳定。最后,在阳端部的唇部中设置密封件降低了阴端部的效率。

[0008] 在文献US 4 570 982 A1的文献中还研发了另一种解决方案。这种连接件具有三个错列的螺纹部分,这表示三个螺纹区域的锥形部不重合而是平行。在螺纹区域中的每一个之间均设置有密封表面和抵接部。然而,通过将抵接部定位成毗邻密封表面削弱了所述表面,原因在于抵接部是处于特定载荷作用下的区域,此时载荷幅值较大。螺纹区域不是自锁式并且在承载牙侧和/或插入牙侧处存在间隙。然而,由于这些间隙,当连接件在压缩/拉伸下操作时密封表面的稳定性受损。

[0009] 利用VAMEdge©类型的连接件还研发了一种解决方案,其采用两个自锁式螺纹区域,在所述两个自锁式螺纹区域之间设置有密封表面。与VAMHTF©的情况一样,设计导致在螺纹区域处产生中间密封的良好稳定性,然而,单个密封表面在嵌入式或者半嵌入式连接件的情况中不足以抵抗内压力和外压力。

## 发明内容

[0010] 为此,本发明的目的是响应以下三重目标,包括:保持连接件的效率、最大化管状部件的承载密封表面的区域的厚度和当连接件在压缩/拉伸下操作时避免密封接触点移动的风险。

[0011] 更加精确地,本发明涉及一种用于生产螺纹连接件的组件,其包括第一和第二管状部件,所述第一和第二管状部件具有相同的旋转轴线并且在其一个端部处均相应设置有至少第一、第二和第三连续螺纹区域,所述第一、第二和第三连续螺纹区域根据螺纹端部是阳类型还是阴类型而相继设置在部件的外周表面或内周表面上的同一螺旋上,并且能够在上紧时配合在一起,第一或者第二或者第三螺纹区域中的至少一个具有自锁的可变宽度螺纹牙型,所述端部相应结束于自由终端表面,所述端部中的每一个均没有特定抵接表面,至少一个密封表面设置在毗邻的螺纹区域中的每一个之间,从而当连接件处于上紧状态中时与设置在对端部上的密封表面以密封过盈配合的方式配合。

[0012] 在下文陈述了本发明的可选的补充或者替代特征。

[0013] 每个端部的第一、第二和第三连续螺纹区域可以沿着相同的锥母线延伸。

[0014] 设置在毗邻螺纹区域的每一个之间的至少一个密封表面形成锥体上的环面接触,所述至少一个密封表面相互以密封过盈配合的方式配合。

[0015] 密封表面中的一个可以是拱形表面,半径介于30mm至100mm的范围内,而对应的密封表面可以是锥形表面,其中,半峰角的正切介于0.025至0.1的范围内,即,锥度介于5%至20%的范围内。

[0016] 连续螺纹区域中的至少一个可以具有可变宽度螺纹牙型,所述可变宽度螺纹牙型形成为燕尾形并且非自锁。

[0017] 具有形成为燕尾形以及非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域在螺纹牙顶和牙底之间具有径向间隙,所述径向间隙介于0.05mm至0.5mm的范围内。

[0018] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以在螺纹牙顶和螺纹牙底之间具有介于0.1mm至0.3mm的范围内的径向间隙。

[0019] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以在插入牙侧之间具有介于0.002mm至1mm的范围内的径向间隙。

[0020] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以在插入牙侧之间具有介于0.002mm至0.2mm的范围内的径向间隙。

[0021] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介于1度至15度的范围内的负插入牙侧角。

[0022] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介于5度至8度的范围内的负插入牙侧角。

[0023] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介于1度至15度的范围内的负承载牙侧角。

[0024] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介于5度至8度的范围内的负承载牙侧角。

[0025] 具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介

于5mm至20mm的范围内的螺距,其中,所有螺纹区域的螺距均相等。

[0026] 每个端部的第一、第二和第三连续螺纹区域可以沿着相同的锥母线延伸,锥母线的倾斜度介于5%至25%的范围内。这对应于介于0.025至0.125的范围内的半峰角的正切。

[0027] 每个端部的第一、第二和第三连续螺纹区域可以沿着相同的锥母线延伸,锥母线的倾斜度介于10%至18%的范围内。这对应于介于0.05至0.09的范围内的半峰角的正切。

[0028] 连续螺纹区域中的至少一个可以具有根据API标准5CT的锥形或者锯齿型螺纹牙型或者具有负承载牙侧角。

[0029] 管状部件中的每一个均可以包括制成在另一个多头型螺旋上的至少四分之一的连续螺纹区域。

[0030] 本发明还涉及一种源自根据本发明的组件的自锁连接件的螺纹连接件。

### 附图说明

[0031] 参照附图在下文描述中更加详细地公开了本发明的特征和优势。

[0032] 图1是通过上紧连接两个管状部件而形成的、根据本发明的一个实施例的连接件的纵向截面的示意图;

[0033] 图2A和图2B均是通过上紧连接两个管状部件而形成的、根据本发明的一个实施例的连接件的螺纹区域的细节的纵向截面的示意图;

[0034] 图3A至图3N是通过上紧连接两个管状部件而形成的、根据本发明的不同实施例的连接件的纵向截面的示意图。

[0035] 图4A和4B分别示出了在将根据本发明的连接件与现有连接件相比时接触内密封表面和接触外密封表面的位移比较曲线。

### 具体实施方式

[0036] 图1示出了一种用于制造螺纹连接件的组件,其包括具有旋转轴线10的第一和第二管状部件。部件中的一个设置有已知为阳端部1的端部,阳端部1包括第一连续螺纹区域31、第二连续螺纹区域32和第三连续螺纹区域33,它们在部件的外周表面上制成而且遵循同一螺旋。术语“遵循同一螺旋”表示这样的事实,即,第一、第二和第三螺纹区域相继位于同一螺旋上并且它们同步以允许上紧。

[0037] 另一个部件设置有已知为阴端部2的端部,其包括第一连续螺纹区域41、第二连续螺纹区域42和第三连续螺纹区域43,它们在部件的内周表面上制成而且遵循同一螺旋。术语“遵循同一螺旋”表示这样的事实,即,第一、第二和第三螺纹区域相继位于同一螺旋上并且同步以允许上紧。

[0038] 第一连续螺纹区域31、41、第二连续螺纹区域32、42以及第三螺纹区域33、43分别能够相互配合,以允许上紧。

[0039] 端部1和2分别终止于自由终端表面7和8。术语“自由”表示这样的事实,即,终端表面中的每一个均没有抵接表面,这表示当连接件处于上紧状态时,终端表面没有压缩在彼此上。

[0040] 用于生产本发明的螺纹连接件的组件不包括特定抵接表面。术语“特定抵接表面”表示仅仅作为抵接件的任何表面,即,其功能仅仅为当连接件处于上紧状态中时被压缩在

对应表面上。以已知的方式,这些抵接表面大致为以基本垂直于连接件轴线的方式定向的表面。它们还可以设置在两个错列螺纹连接之间。特定抵接表面不属于螺纹连接。

[0041] 在阳端部1上,第一密封表面51设置在毗邻的螺纹区域31和32之间。当连接件处于上紧状态中时其能够与第一密封表面61相配合为过盈配合,所述第一密封表面61设置在对应阴端部上的毗邻螺纹区域41和42之间。

[0042] 在阳端部1上,第二密封表面52设置在毗邻的螺纹区域33和32之间。当连接件处于上紧状态中时其能够与第二密封表面62相配合为过盈配合,所述第二密封表面62设置在对应阴端部上的毗邻螺纹区域43和42之间。

[0043] 对于螺纹连接,术语“连续螺纹区域”表示管状部件的圆周面的具有连续螺纹的部分,即,螺纹的螺旋没有中断。

[0044] 根据本发明,第一或者第二或者第三螺纹区域中的至少一个具有自锁式的可变宽度螺纹牙型。牙型可以形成为燕尾形,使得能够有利地防止螺纹在上紧的连接件处于负荷下时脱离。

[0045] 术语“径向过盈配合螺纹”表示包括图2A中详细描述的特征的螺纹区域。阳螺纹牙侧(或者齿)34与阴螺纹牙侧(或者齿)44一样具有恒定的螺距,而螺纹的宽度沿着相应终端表面的方向减小,使得在上紧期间,阳和阴螺纹(或者齿)结束于将一个锁扣在另一个的预定位置中。更加精确地,阴螺纹区域的承载牙侧46之间的螺距LFPb是恒定的,阴螺纹区域的插入牙侧45之间的螺距SFPb一样是恒定的,其中,独特特征在于承载牙侧之间的螺距大于插入牙侧之间的螺距。类似地,阳插入牙侧35之间的螺距SFPP是恒定的,阳承载牙侧36之间的螺距LFPp一样是恒定的。另外,阳插入牙侧35和阴插入牙侧45的相应螺距SFPP和SFPb相等并且小于阳承载牙侧36和阴承载牙侧46的相应螺距LFPp和LFPb,所述螺距LFPp和LFPb彼此相等。

[0046] 图1还示出了阳端部1的厚度 $e_p$ ,所述厚度也称作阳端部1的临界截面,其不由所述端部的外径 $OD_p$ 和内径 $ID_p$ 之间的差限定,而是位于螺纹区域31的基部处,即,在最后螺纹处。类似地,阴端部2的厚度 $e_b$ (也称作阴端部的临界截面)不由所述端部的外径 $OD_b$ 和内径 $ID_b$ 之间的差限定,而是位于螺纹区域43的基部,即,位于最后螺纹处。

[0047] 因此,由阳端部的临界截面定义阳端部1的厚度 $e_p$ ,而由阴端部的临界截面定义阴端部2的厚度 $e_b$ ,事实上所述临界截面是由阳或者阴端部的在具有厚度 $e_p$ 和 $e_b$ 的区域处的横截面所形成的表面。

[0048] 因此,连接件的效率定义为等于阳端部的临界截面和阴端部的临界截面之间的最小值与管的普通截面的比。当然,必须从螺纹部件的在与螺纹区域相距一定距离处测量的厚度获取管的普通截面。因此对于阳部件和阴部件而言所述厚度皆恒定。这个厚度同样能够由 $OD_b$ 和 $ID_b$ 之间的差计算得出、与 $OD_p$ 以及 $ID_p$ 之间的差一样。连接件的效率的概念与连接件的疲劳强度有关。

[0049] 有利地,每个端部的第一、第二和第三连续螺纹区域均能够沿着相同的锥母线9延伸。螺纹区域对准的事实有助于机械加工步骤。另一个变型将包括使得螺纹区域沿着相互平行的锥母线错列。

[0050] 有利地,设置在毗邻螺纹区域中的每一个之间的至少一个密封表面形成锥体上的环面接触,所述至少一个密封表面相互配合而以过盈配合的方式密封。这类已知为“点”接

触的接触实际上更为稳定。

[0051] 有利地,环面是拱形环面凸面,其半径R优选地介于30mm至100mm的范围内。就环面而言半径太大,即,大于100mm会引发与锥体-锥体接触中相同的劣势。半径太小,即,小于30mm则使得接触宽度不够。

[0052] 锥形密封表面面向环形密封表面由锥母线支撑,所述锥母线相对于连接件的轴线10形成一角度,所述角度的半峰角的正切介于0.025至0.1的范围,对应于介于5%至20%范围的锥度。

[0053] 有利地并且如能够在图2B中所见,连续螺纹区域中的至少一个可以具有可变宽度螺纹牙型,所述可变宽度螺纹牙型形成为燕尾形并且非自锁。

[0054] 在这种构造中并且如能够在图2B中所见,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以在螺纹牙顶和螺纹牙底之间具有介于0.05mm至0.5mm之间的径向间隙TRG。以这种方式,间隙设置在阳螺纹牙顶37和阴螺纹牙底47之间。为此,提供了空闲容积,所述空闲容积能够在上紧期间收集润滑脂并且避免超压区域。

[0055] 优选地,螺纹牙顶和螺纹牙底之间的径向间隙TRG介于0.1mm至0.3mm之间。这个值意味着设置有足够的空闲容积来存储润滑脂,而又不会对连接件的效率造成影响。

[0056] 在这个构造中并且如能够在图2B中所见,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以在插入牙侧之间具有轴向间隙TAG,所述轴向间隙TAG介于0.002mm至1mm之间。在这种情况下,间隙TAG设置在阳插入牙侧35和阴插入牙侧45之间。以这种方式,提供了空闲容积,所述空闲容积能够在上紧期间收集润滑脂并且避免超压区域。

[0057] 优选地,插入牙侧之间的径向间隙TAG介于0.002mm至0.2mm之间。这个值意味着能够最小化在交变载荷期间的轴向位移。

[0058] 在这种构造中并且如图2B所示,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可具有介于1度至15度之间的负插入牙侧角SFA。这种构造表示螺纹能够径向锁扣。

[0059] 优选地,负插入牙侧角SFA介于5度至8度之间。这意味着机加工次数是能够接受的。

[0060] 类似地,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介于1度至15度之间的负承载牙侧角LFA。

[0061] 类似地,负承载牙侧角LFA优选地介于5度至8度之间。

[0062] 在这种构造中,具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的连续螺纹区域可以具有介于5mm至20mm范围内的螺距。因此螺距针对所有螺纹区域均相等。

[0063] 在这种构造中,为了便于上紧,每个端部的第一、第二和第三连续螺纹区域均可以沿着相同的锥母线9延伸,其中,锥母线9的倾斜度介于5%至25%的范围内。

[0064] 优选地,锥母线9具有介于10%至18%范围内的倾斜度。

[0065] 在附图中没有详细示出的另一个变型方案中,连续螺纹区域中的至少一个可以具有根据API标准5CT的锥形螺纹牙型或者锯齿型螺纹牙型或者具有负承载牙侧角。

[0066] 在附图中没有详细示出的另一个变型方案中,管状部件中的每一个均可以包括至少四分之一连续螺纹区域,所述至少四分之一连续螺纹区域能够在上紧期间与对应的螺纹区域配合。使用已知为“多头”螺纹的螺纹连接的构造能够用于最小化磨损的风险。

[0067] 图3A至图3N表示可能采用的多种可行构造。

[0068] 图3A从左至右包括具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域NSLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域NSLT。

[0069] 图3B从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域NSLT、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域NSLT。

[0070] 图3C从左至右包括具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域NSLT、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域NSLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT。

[0071] 图3D从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT。

[0072] 图3E从左至右包括具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域NSLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT。

[0073] 图3F从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域NSLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT。

[0074] 图3G从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域NSLT。

[0075] 图3H从左至右包括具有锥形或者锯齿型螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第一连续螺纹区域、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT-A、具有形成为燕尾形并且非自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域NSLT-A。

[0076] 图3I从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT-A、具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第二连续螺纹区域和具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT-B。

[0077] 图3J从左至右包括具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第一连续螺纹区域、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT-A和具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT-B。

[0078] 图3K从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT-A、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT-B和具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第三连续螺纹区域。

[0079] 图3L从左至右包括具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹

牙型的第一连续螺纹区域、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第二连续螺纹区域SLT、具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第三连续螺纹区域。

[0080] 图3M从左至右包括具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第一连续螺纹区域、具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第二连续螺纹区域、具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第三连续螺纹区域SLT。

[0081] 图3N从左至右包括具有形成为燕尾形并且自锁的可变宽度螺纹牙型的第一连续螺纹区域SLT、具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第二连续螺纹区域、和具有锥形或者锯齿形螺纹牙型或者具有负承载牙侧角的螺纹牙型的第三连续螺纹区域。

[0082] 对于VAM SLIJ-II连接件和根据本发明的连接件实施对比模拟。VAM SLIJ-II连接件是一体式连接件,其包括两个错列的螺纹区域,所述两个错列的螺纹区域由中间抵接部和两个密封表面分离开,两个密封表面一个为内密封表面而另一个为外密封表面。

[0083] 图4A中的曲线图在曲线1中示出了对于碳钢VAM SLIJ-II连接件而言接触内密封表面的相对位移,所述碳钢VAM SKIJ-II连接件的外径为9又7/8" (即,250.83mm)、标称重量为62.8 (即,厚度为15.88mm) 并且屈服强度为P110 (即,758MPa)。

[0084] 图4A中的曲线图中的曲线2示出了针对本发明的碳钢连接件的接触内密封表面的相对位移,其中,根据本发明的碳钢连接件的外径为9又7/8" (即,250.83mm)、标称重量为62.8 (即,厚度为15.88mm) 并且屈服强度为P110 (即,758MPa)。

[0085] 能够清晰看到,曲线2保持接近水平轴线。这意味着不受内压(IP) 或者外压(EP)、拉伸应力(T)、压缩负荷(C) 或者这些中若干的组合的变化的影响,本发明的连接件对于施加的负荷不大敏感。

[0086] 相比,曲线1包括大幅偏离水平轴线的部分。这意味着VAM SLIJ-II连接件对于上述负荷更加敏感。

[0087] 在图4B的曲线图中,示出了图4A的VAM SLIJ-II连接件的接触外密封表面的相对位移和图4A的本发明的连接件的接触密封表面的相对位移之间的比较结果。结论与图4A相同。

[0088] 这种类型的螺纹连接与效率增进有关,因为在阳端部密封件和阴端部密封件的有效截面处没有设置密封表面,仅仅是螺纹消失。另外,如上文所述,密封表面位于两个连续螺纹区域之间,由此在交变的压缩和拉伸负荷期间提供了接触的更大稳定性,而且还由于表面下方材料的更大厚度而增大了其接触压力,由此提高了在高的内压力和外压力下的密封性能。类似地,借助于至少一个自锁式螺纹连接定位这些密封表面,这避免使用抵接部并且因此优化了螺纹表面和连接件的长度,这意味着更加良好的上紧。

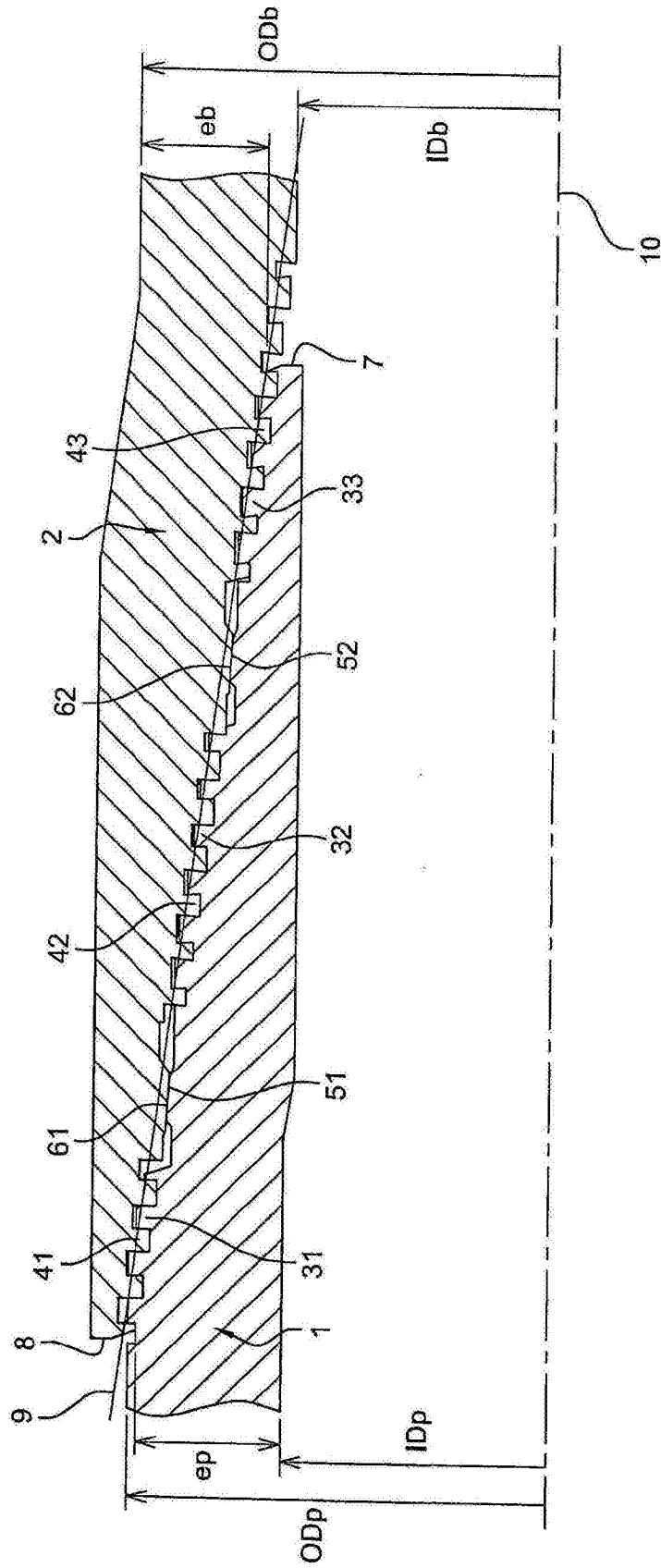


图1

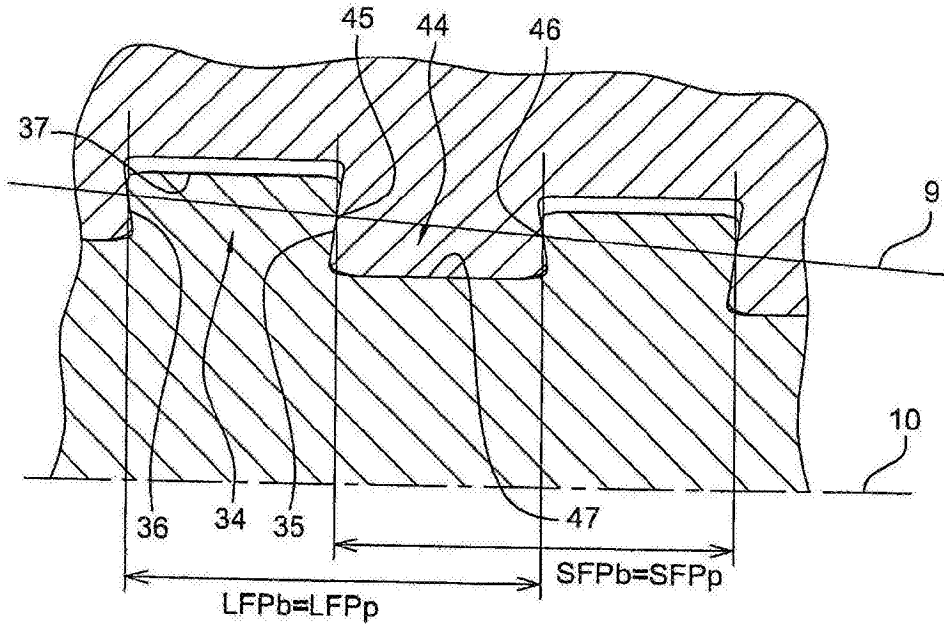


图2A

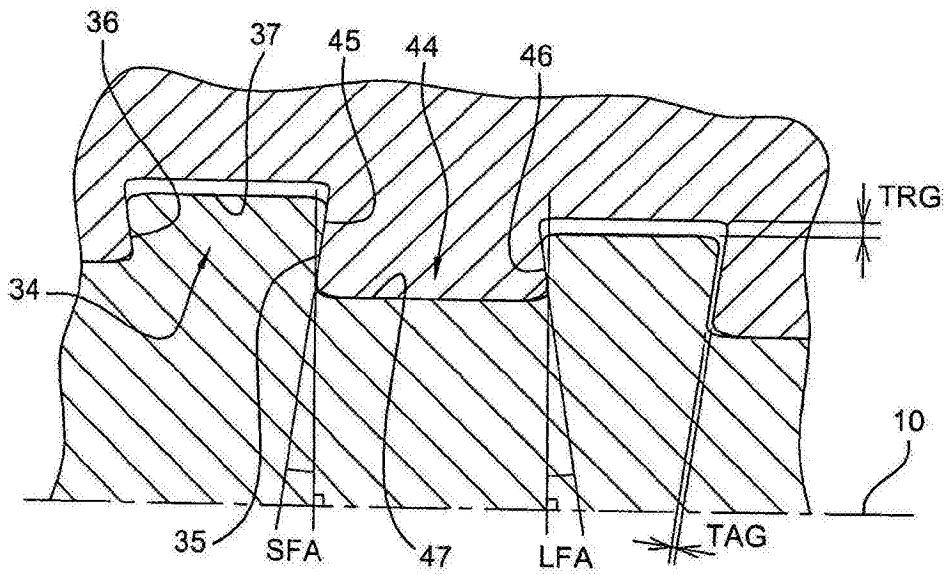


图2B

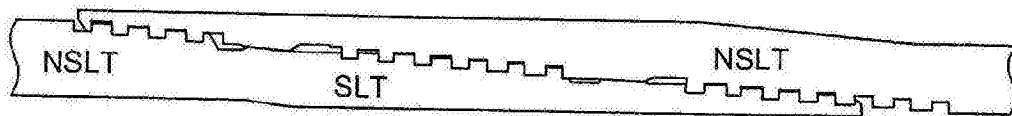


图3A

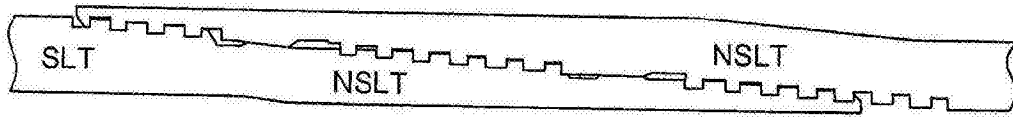


图3B

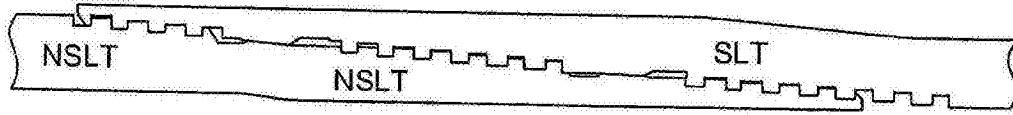


图3C

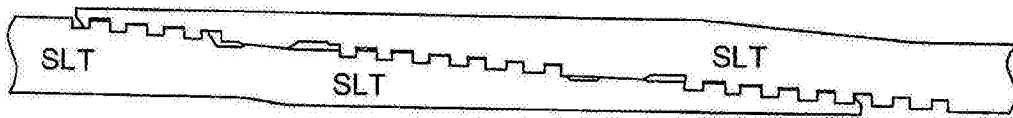


图3D

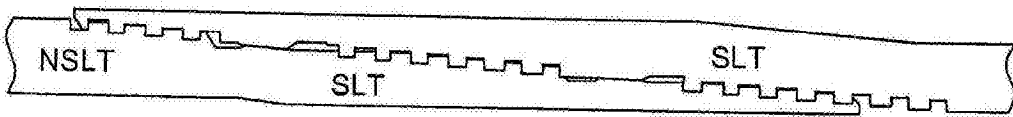


图3E

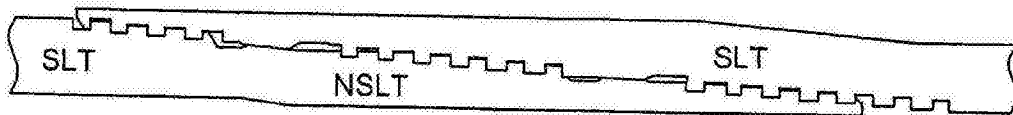


图3F

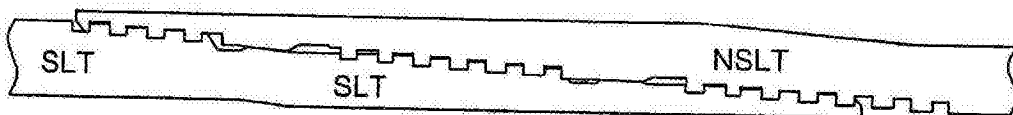


图3G

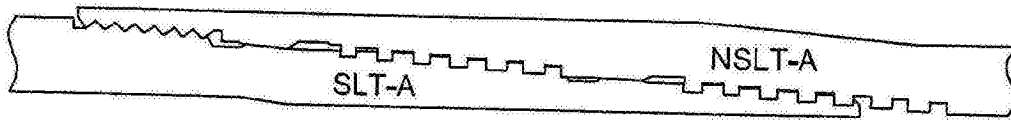


图3H

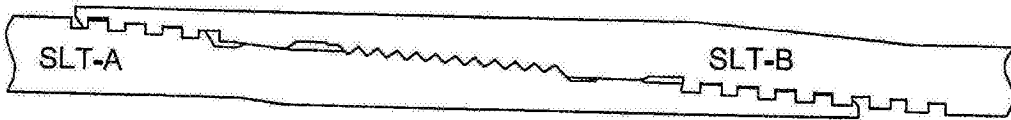


图3I

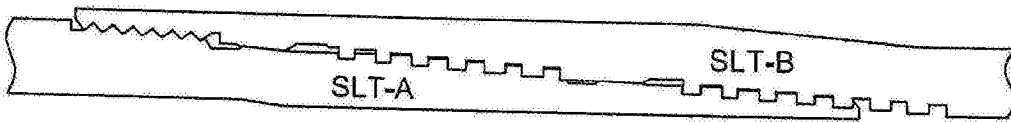


图3J

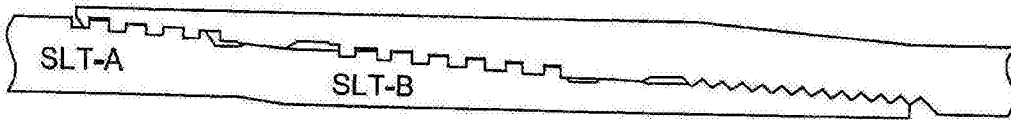


图3K

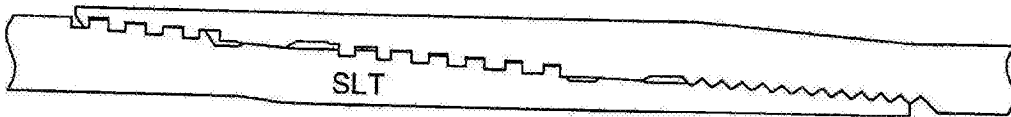


图3L

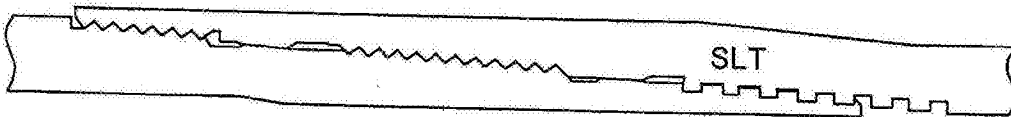


图3M

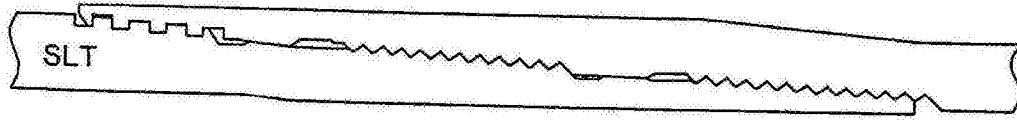


图3N

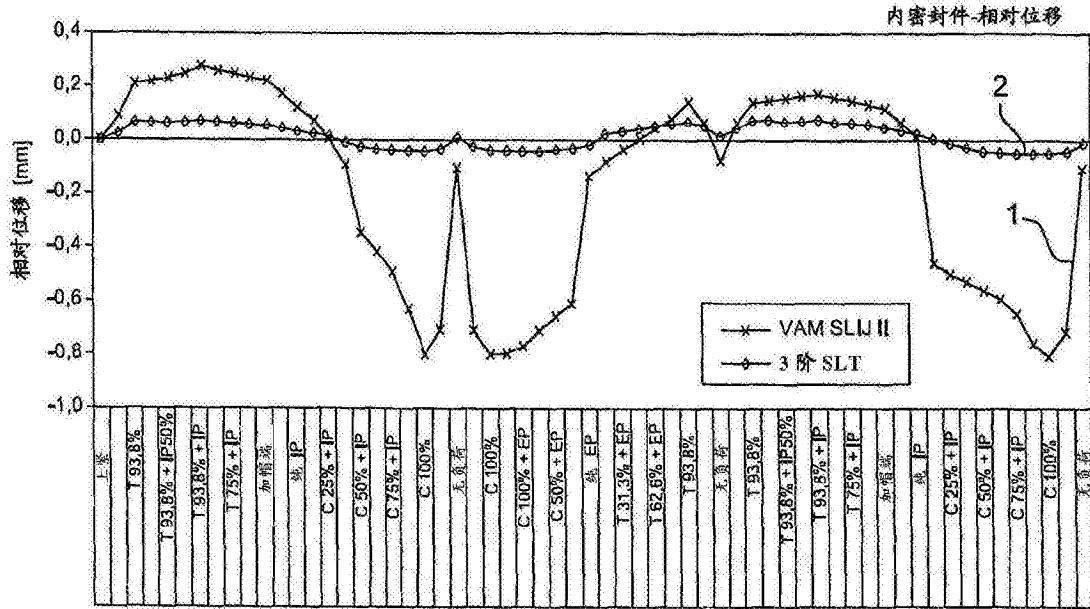


图4A

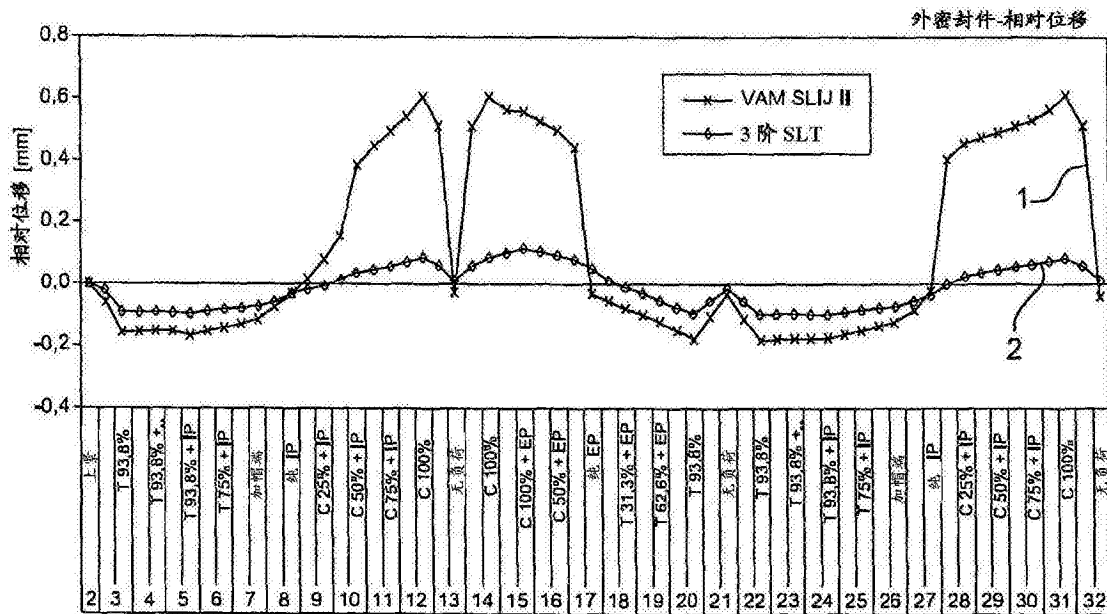


图4B