



[12] 发明专利申请审定说明书

[21] 申请号 85108215

[51] Int.Cl⁴
E21B 17/042

[44] 审定公告日 1989年4月19日

[22] 申请日 85.10.8

[30] 优先权

[32]84.10.9 [33]FR [31]8415403

[71] 申请人 瓦洛海克股份有限公司

地 址 法国巴黎

[72] 发明人 格拉里·迪迪尔 萨尔金·赫维

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 包冠乾

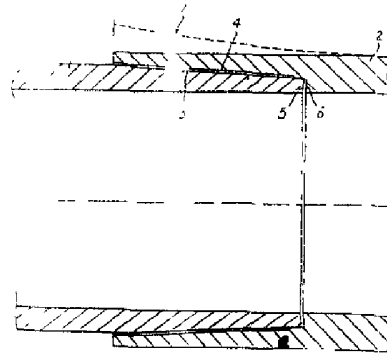
F16L 15/00

说明书页数: 7 附图页数: 5

[54] 发明名称 紧固螺纹管接头的方法和装置

[57] 摘要

本发明是关于旋合螺纹钢管接头的方法，该接头主要用在石油工业上。螺纹管接头包括一个带外螺纹(3)的外螺纹件(1)和一个带有内螺纹(4)的内螺纹件(2)以及至少一对位于内螺纹件(2)内的螺纹限位止挡(5、6)。在旋合管接头之前，在内螺纹件外表面距限位止挡平面一段距离上，并与螺纹成方向的上述限位止挡的那一边安装一应力计，用以瞬间监测内螺纹件外表面沿母线方向的纵向变形，旋合螺纹管接头，直至应力计上的指示数与一个在应力计处的内螺纹件外表面沿母线方向的扩展预定值相对应时为止。



<27>

权利要求书

1.一种旋合螺纹钢管接头的方法,该螺纹管接头包括一个外部攻有螺纹(3)的外螺纹件(1)和一个内部攻有螺纹(4)的内螺纹件(2),以及至少一对位于内螺纹件(2)内部的螺纹限位止挡(5、6),在该内螺纹件的外表面上装有应力计以确定管接头旋合的终止位置,该方法的特点在于,旋合管接头之前,在内螺纹件(2)外表面上,沿与螺纹(3、4)相反的方向上,与螺纹限位止挡平面(9)相隔一段距离D上安装一个应力计(12),它能瞬间监测螺纹件(2)一条母线处的内螺纹件外表面的纵向变形,旋合螺纹管接头,直至应力计的指示数相当于在应力计处的内螺纹件外表面沿母线方向扩展的预定数值为止。

2.根据权利要求1中所述的方法,其特点是应力计(12)安装在距螺纹限位止挡平面(9)定距离D的地方,此距离与内螺纹件(2)的表面的最大纵向扩展相适应。

3.根据权利要求1或2中任何一个方法,其特征在于,应力计的安装位置在距螺纹限位止挡平面(9)约7毫米处。

4.根据上述权利要求1或2所述的方法,其特征在于,外螺纹(3)和内螺纹(4)是圆锥台形。

5.根据权利要求4中所述的方法,其特征在于,在旋合接头时,由于有应力计(12)的指示,可以保证在螺纹限位止挡接触之前产生的纵向收缩变形不超过预先规定的值。

6.根据权利要求1或2中所述的方法,其特点是,当表示施加的力矩和内螺纹件纵向变形的电信号的代数值得略微超过预定值后,再施加补充的给定力矩或给定的旋转角,之后,停止紧固管接头。

本发明是为紧固带有限位止挡的螺纹钢管接头而采用的方法和装置,该钢管特别应用在石油工业领域内。

众所周知,石油工业中经常使用螺纹管接头,这种接头将头尾相接放置的待组装成管道的各段管子相互密封地连接起来,并便于拆卸。

这种接头带有外螺纹和内螺纹,其螺纹最常见

的形式是圆锥形的(但有时也可以是圆柱形的),该接头还带有密封面,以及在大多数情况下带有螺纹限位止挡,密封面在接头旋合时互相接触,而螺纹限位止挡可以将连接的两内外螺纹件固定在预定位置上,以便骤然加大旋紧力矩。

根据技术条件,工地上管道接头的旋合是使一接头螺纹对于另外一个接头螺纹产生一个旋紧力矩来进行的,该力矩大小应处在接头制造商预先定的范围之内。

然而,这种连接方式并不令人十分满意,因为对于给定的旋紧力矩,接头的紧固状况却可随不同的接头件而产生很大的变化,实际上,由于制造时允许有公差,这就特别容易造成外螺纹件和内螺纹件直径上的差别,并造成螺纹限位止挡相对于螺纹位置的偏差,于是,使螺纹限位止挡表面互相接触,而保证例如圆锥形螺纹旋紧所必要的旋转力矩就会在很大范围内变化,随后为了紧固限位止挡而施加的力矩也在很大的范围内变化,只是方向相反,此外,为了组装接头而使用的润滑油性质各异,同样使紧固螺纹的力矩发生变化。

在这种情况下可以得知,所谓规格一致的、用同样大小的紧固力矩旋合的接头,并不具备同样的可靠性,其理由是有一部分紧固力矩或多或少地消耗在螺纹的卡紧上或用于螺纹限位止挡的压紧上。

根据当前技术状况,现有一些应力计仅仅用压力使之贴于金属表面就可以测量金属表面的变形,这个压力可以使应力计启动,显示金属表面的变形程度。

本发明是一种新方法和新装置,它可以在螺纹限位止挡相互接触后,在接头上施加一个预先给定的力矩,这样就保证所有这样旋合起来的接头具备装配的一致性和同样的密封程度。

本发明之目的是提出一种用于紧固石油工业上使用的钢管螺纹的接头,这种类型的接头包括有一个外螺纹件和一个内螺纹件,以及至少一对位于内螺纹件内的螺纹限位止挡,其特征是在接头旋合之前,在内螺纹件的外表面上,在与螺纹相反的方向上,并与限位止挡平面相隔一段距离处,装置了一个应力计,它可以在瞬间监测内螺纹件外表面上某母线的纵向变形,旋紧接头,直至应力计上的指示数达到一个相当内螺纹件在相对于上述的,与应力计在同一水平面上的母线处的预定扩展值的数值为

止。

当上述方法付诸实施时，以一个圆锥台形螺纹件为例。可以首先看到外螺纹部分的限位止挡与内螺纹件的限位止挡发生接触时，内螺纹件的表面上金属有了一个轻微的纵向压缩。从这一时刻开始，内螺纹件的螺纹限位止挡受到一个翻转力矩的作用，这力矩的趋势是增大上述限位止挡平面上的内螺纹件直径，从而引起外表面上金属沿内螺纹件的母线膨胀。应力计就测量这个膨胀的大小，它的最大值就相当于要施加在接头限位止挡上的紧固力矩。

根据本发明在使用有圆锥台形螺纹的接头时，用应力计测出纵向压缩变形使其不超过预先规定的数值，这也是合宜的，这样就可以保证在螺纹限位止挡发生接触前，在螺纹面上所施加的力矩不至于过大。

在一个有圆柱形螺纹的管接头上使用本方法时，在限位止挡未相互接触前，内螺纹非表面不产生任何变形，因此，在这段时间里，应力计无任何显示，反之，当限位止挡开始相互接触时，内螺纹件表面渐渐产生纵向扩展，由于有应力计，这扩展是可测的。

按照本发明，应力计最好设置在内螺纹件承受最大纵向扩展的地方，例如，在距螺纹限位止挡平面7mm的地方。

本发明另一目的是提出一种用于实施上述方法的装置，其特点是它包括两方面手段并将它们组合起来，一种手段是用于在准备旋合的管接头的内螺纹件表面上某预定位置放置一个应力计的；另一种手段是公知类型的手段，它用来测量上述表面的纵向变形，以便在应力计显示出内螺纹件的金属表面的纵向扩展至少已达到预定数值时，停止螺纹管接头的旋合。

根据本发明，当螺纹呈圆锥台形时，最好在本装置附加一些手段，它们是用来保证在螺纹限位止挡未发生接触前，先于扩展变形产生的内螺纹件表面的纵向压缩变形不超出预定数值，这样做是有益的。

为了更好地理解本发明，现结合附图详述几个实施方案，但实际情况不仅限于此。

图1是一个接头的剖面示意图，包括圆锥台形螺纹和未发生接触前的限位止挡，限位止挡位于内

螺纹件内。

图2是对应于图1的剖面图，表示图1在管接头完全旋紧时的情况。

图3是本发明所示装置的透视图。

图4是应力计装在管道上时的装置剖面图。

图5是根据图1和图2，表示管接头内螺纹件的纵向变形理论上的演进的情况。

图6表示一个具有圆柱形螺纹和内螺纹限位止挡的管接头，其内螺纹件表面理论上纵向变形情况。

图7是一个图1和图2所示类型的管接头上其内螺纹外表面所承受的实际力矩曲线，以及实际变形曲线。

从图1上可以看到，剖面简图所示的是一个用于石油工业的钢管接头，有外螺纹件1和内螺纹件2。内螺纹件可由一个套管构成，套管左右顶端各有一段螺纹，或者由一段管道的加厚端作成。

外螺纹件1包括一段圆锥形外螺纹3，内螺纹2包括一段圆锥形内螺纹4，形状与外螺纹3相对应。外螺纹件1有一个螺纹限位止挡5，它将紧贴在内螺纹件2的螺纹限位止挡6上面。

由于外螺纹件1在螺纹3处的直径大于内螺纹件2的螺纹4的内径，随着外螺纹件1旋进内螺纹件2（直至5和6的表面发生接触）内螺纹件2的直径增大，在图1上用断续曲线7表示。

当然，为了清晰可见，曲线7所示的变形是经过放大标在图纸上的。

在图1上可看到变形（就是说内螺纹的直径增加）向螺纹限位止挡平面6的右边延伸。

这个内螺纹件的喇叭变形表现为内螺纹件的外表面有一个纵向压缩（在一条母线的方向上），而且也表现为这同一外表面上的横向扩展（在与母线垂直的方向上）。

图2上标示了图1的管接头完全旋合之后的情况，就是说，在限位止挡5和6发生接触后，向管接头上施加紧固力矩之后的情况。

图2上用断续线标示了在这种状态下，内螺纹件表面所承受的变形曲线8。

在位于螺纹限位止挡平面6左边的曲线8的那一部分上可以看到，变形的情况与图1所示的显然是一样的。

相反，在螺纹限位止挡平面6右边可看到隆起

的变形曲线 8a, 它是由于压有限位止挡 6 上的外螺纹顶端具有使内螺纹沿箭头 F 所示的方向翻转的趋势而形成的。

在曲线 8 的隆起部分 8a 所示的部位, 内螺纹表面同时承受一个横向扩展和一个纵向扩展。

按照本发明, 借助于放置在内螺纹表面的应力计来测量内螺纹表面的纵向变形, 以决定应该停止旋合螺纹管接头的时刻。

图 3 用透视图表示了可以测量内螺纹外表面上的纵向变形装置。

在图 3 上可以看到, 内螺纹 2 是一个套筒, 带有螺纹 4, 在螺纹内要能旋进外螺纹 1 的顶端。同样, 断续线(虚线)标示了限位止挡 6 以及限位止挡平面在内螺纹 2 表面上的轨迹 9。

由于有一个借助皮带 11 (简略地表示在图 3 中) 而固定在螺纹 2 表面的装置 10, 应力计可装在内螺纹的外表面上。

可以看到应力计放在与限位止挡 6 的平面 6' 相隔一段距离 D 的地方, D 在内螺纹件螺纹的反向。

图 4 标示了应力计 12 装在内螺纹 2 外表面上的情况, 应力计固定在零件 13 上, 零件 13 可在壳体 10 中滑动, 并由回动弹簧 14 来回推动, 壳体 10 用皮带 11 固定在管子上, 应力计 12 应定向得能测量纵向变形。(就是说在与管道的中轴线平行的方向进行测量)。

当然, 图 3 和图 4 只是简略的图示, 而且应力计 12 也可以用不同的方式放置在内螺纹件上。

特别要指出的是, 当外螺纹 1 在管接头旋合过程中作旋转运动时, 应力计 12 可以与支承着内螺纹件的卡钳固定在一起。

图 5—7 在横座标轴上标出了内外螺纹件之间的旋转角, 在纵座标轴 y 上标出了当管接头旋进时内螺纹件表面的纵向变形。

图 5 标出了在母线方向上由应力计测量出的理论上的变形情况。

可以看到, 表示内螺纹件的外表面变形的曲线 15 有一个下降部分 I, 它与外螺纹件旋进内螺纹件从而引起内螺纹件外表面呈喇叭形变形的过程相对应, 这变形使内螺纹件外表面产生纵向压缩, 同时曲线 15 的 II 部分与限位止挡发生接触的过程相对应, 图 2 上曲线 8 的隆起部分 8a 逐渐产生,

引起内螺纹件外表面纵向扩展。

在图 6 上标明了当一个管接头包括一段圆柱形螺纹和一些螺纹限位止挡时, 内螺纹件表面的纵向变形曲线, 变形是在与螺纹成反向的限位止挡那一边, 距限位止挡某一距离的地方测量出来的。

可以观察到, 在使螺纹限位止挡发生接触是整个旋合过程中, 由于在螺纹中不存在卡紧现象, 内螺纹件表面不产生任何变形, 而在曲线上紧接着的 II 部分上, 内螺纹件表面产生了纵向扩展, 这和图 5 的情况是一样的。

图 7 标明了在紧固力矩作用期间, 一个真正的管接头内螺纹件的外表面变形情况。

如图 5 和图 6 所示的情况, 横座标 x 表示外螺纹件相对于内螺纹件的旋转度数, 而纵座标一方面表示施加的紧固力矩的大小 mkg , 另一方面表示在内螺纹件外表面上沿母线方向的纵向变形 L 的大小, 测量单位是 $mm \times 10^{-6}$ (微量变形)

这条曲线与一个市售管头的旋合过程相对应, 该管接头的口径为 3 英寸, 每英尺重 9.20 磅, 材料为 80Vc13 级钢, 纵向应力计放置在与螺纹成反向的限位止挡平面那一边 7mm 的地方。

从图 7 上可看到用十字线表示的旋合力矩略微有所增大, 然后以更大的幅度增加到每平方米 100kg 左右, 这时候, 表面呈密封, 然后是限位止挡发生接触 (旋转角为 270°), 最后, 使力矩达到每平方米 425 公斤。

在力矩慢慢增加的整个过程中, 内螺纹件的外表面承受一个相当于图 5 上区域 I 的收缩, 然后是一个与力矩作用同时发生的突然扩展 (图 5 上的区域 II)。

在上述情况下, 压力区 I 存在着起伏, 这是由于螺纹处在制造时允许有公差, 在密封面然后是螺纹限位止挡发生接触的时刻 (旋转角大约 260°) 微小收缩达 -120, 以便最终的扩展值最大增加到 +780。

因此, 根据本发明, 在扩展值达 +780 时停止旋合螺纹管接头, 这样就可以保证从限位止挡发生接触的时刻起, 在接头上施加的力矩是大小适宜的。

例如, 可以利用既表示力矩又表示内螺纹件表面纵向变形的电信号, 其代数值略微超过一个预定值, 该值与限位止挡停止运动的时刻相对应, 以便

7

施加一个给定的补充紧固力矩，或一个预先给定的旋转力。

同样，在保证压缩的最小值低于既定值时（例如-200），可以肯定螺纹处的卡紧作用并未超出预定范围。

根据本发明，上述方法和装置能以简便经济的方式控制螺纹管接头的旋合过程，保证接头的性能良好，就是说能保证它具有良好的保养状态和密封性。

当然，上述的方法和装置的实施方案并不限于此，可以对它进行任何改变，但并不因此超出本发明的范围。

8

图 1

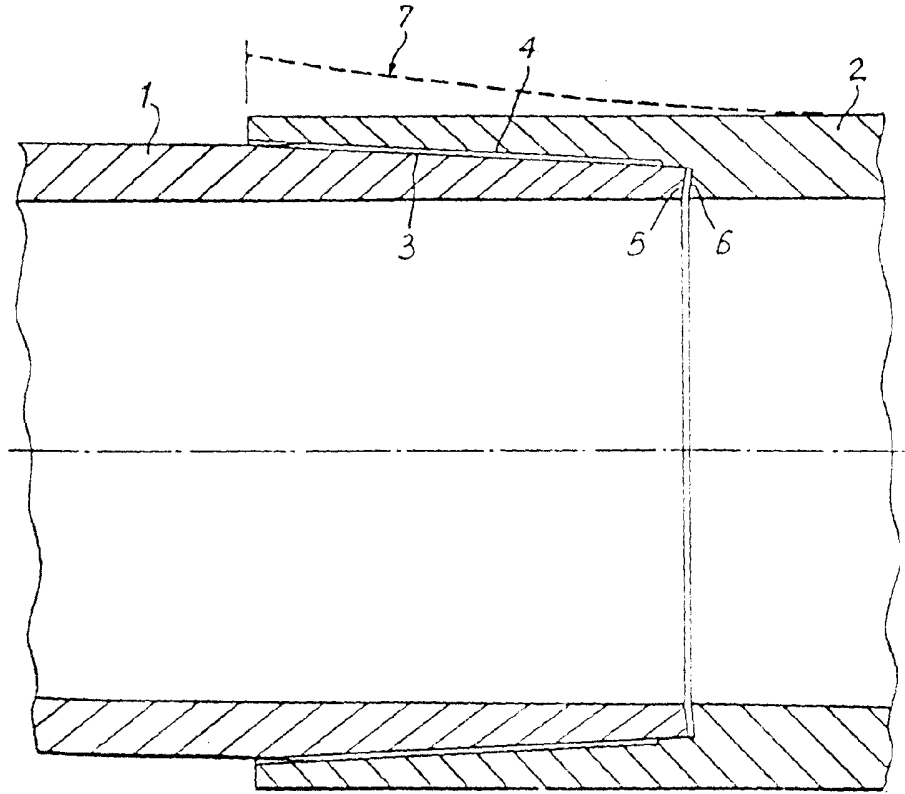


图 2

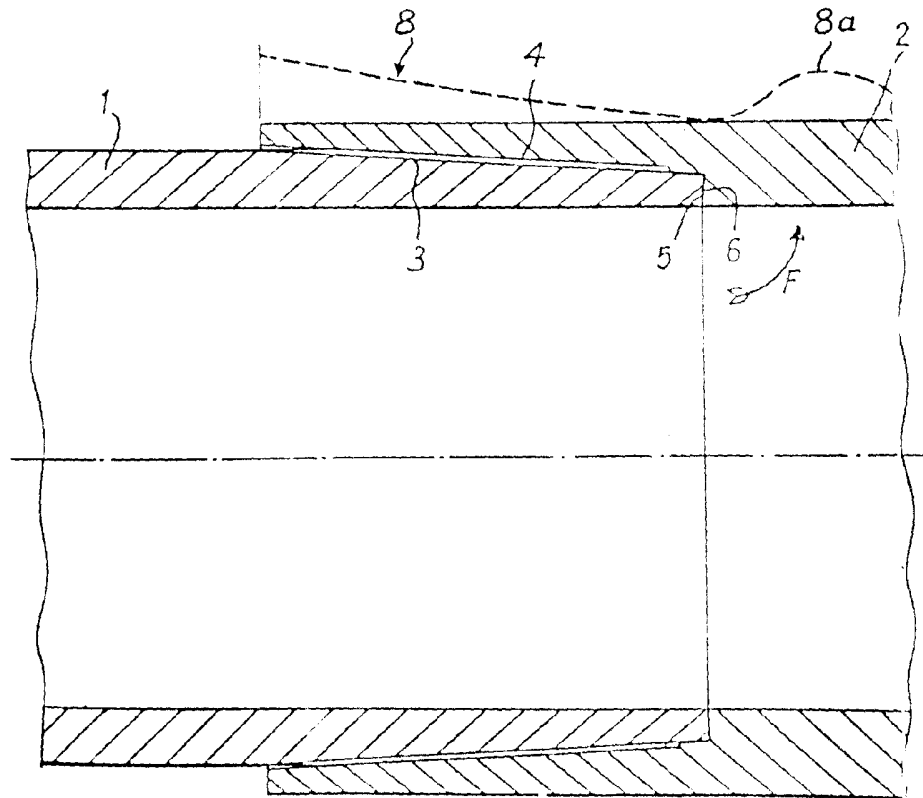


图 3

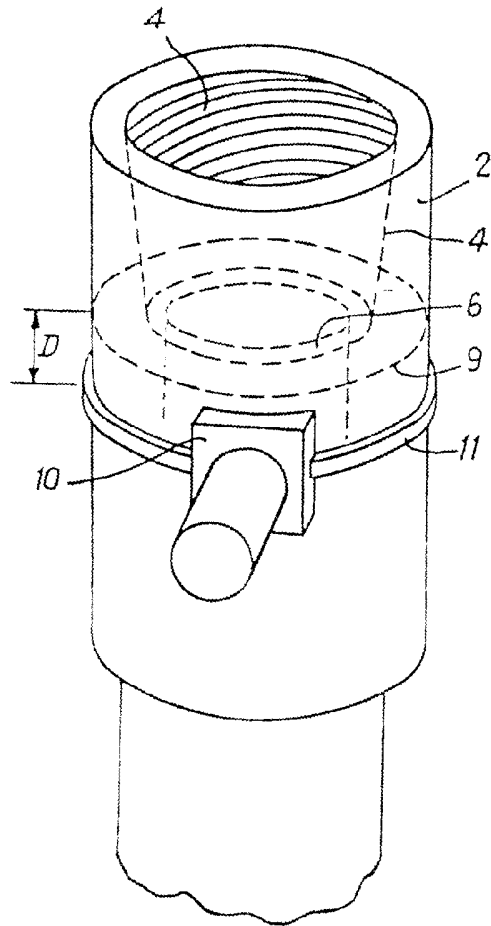
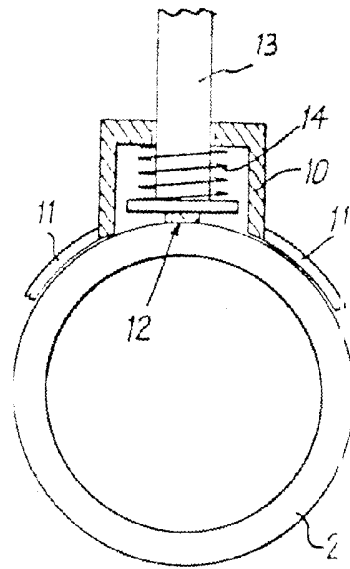


图 4



申请号 85 1 08215
 Int. Cl.⁴ E21B 17/042
 审定公告日 1989年4月19日

图 7

