

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16L 15/06 (2006.01)

E21B 17/042 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480036627.7

[45] 授权公告日 2009年4月15日

[11] 授权公告号 CN 100478599C

[22] 申请日 2004.12.2

[21] 申请号 200480036627.7

[30] 优先权

[32] 2003.12.11 [33] FR [31] 0314527

[86] 国际申请 PCT/EP2004/013743 2004.12.2

[87] 国际公布 WO2005/059422 英 2005.6.30

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.9

[73] 专利权人 瓦卢莱克曼内斯曼油气法国公司

地址 法国欧努瓦艾姆里

共同专利权人 住友金属工业株式会社

[72] 发明人 G·鲁西耶

[56] 参考文献

US4549754A 1985.10.29

EP0713952A1 1996.5.29

CN1433510A 2003.7.30

CN2344537Y 1999.10.20

US4865364A 1989.9.12

审查员 冯连东

[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

代理人 朱德强

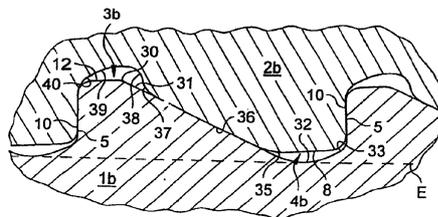
权利要求书5页 说明书9页 附图3页

[54] 发明名称

螺纹管接头抗疲劳性的改进

[57] 摘要

外螺纹(3b)与内螺纹(4b)之间的径向干涉会在入扣螺纹面(31, 36)之间作用, 入扣螺纹面相对于螺纹轴线的倾角大约为 27° 。其中, 相互接触面与外螺纹的牙根(32)径向间隔一段距离, 而外螺纹的牙根(32)由圆形凹入部分限定。因此, 在内外螺纹件相对运动期间, 沿着外螺纹牙根(32)的包络线(E)移动的拉伸应力不会影响这些表面之间由摩擦而引起的微裂纹, 因而改进了接头的抗疲劳性。适用于与海上平台相连的烃钻井中。



1. 一种改进承受变应力螺纹管接头的抗疲劳性的方法，该螺纹管接头用在连接海上平台与海底的管柱上，在海浪、海风、海潮和洋流的作用下会导致管柱上产生变化的拉伸与弯曲载荷，该方法包括通过使用一种含锥形外螺纹（3）的内管件（1）和一种含锥形内螺纹（4）的外管件（2）形成所述接头，锥形内螺纹（4）通过拧合与锥形外螺纹（3）配合，使所述内、外管件产生刚性互连，并在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域（15）之间产生径向干涉，其特征在于，所述方法还包括使每一个所述锥形内螺纹和锥形外螺纹都有一个与螺纹轴线基本垂直地延伸的承载螺纹面（10，5），以及所述方法包括使所述的径向载荷传递区域（15）在径向上与所述锥形外螺纹和锥形内螺纹的螺纹牙根包络线（E）相隔一定距离，与螺纹轴线所成的角度小于 40° 。

2. 根据权利要求1的方法，其中，所述的径向载荷传递区域由相对于螺纹牙根包络线在至少一个螺纹的螺纹牙根上形成的至少一个螺旋状凸起的牙顶与位于相应螺纹的螺纹牙顶上的端面区域构成。

3. 根据权利要求2的方法，其中，所述凸起布置在外螺纹牙根上。

4. 根据权利要求2或3的方法，其中，凸起的牙顶呈凸起状地弯曲。

5. 根据权利要求2或3的方法，其中，凸起通过一个或多个圆形凹入部分与螺纹牙根相连。

6. 根据权利要求2或3的方法，其中，所述的各个凸起均由在所述锥形外螺纹（3）的螺纹牙根（13）上形成的螺旋肋（14）的牙顶（15）构成。

7. 根据权利要求6的方法，其中，所述的径向载荷传递区域包含至少两条螺旋肋（14）的牙顶（15），螺旋肋（14）沿着锥形外螺纹（3）的螺纹牙根（13）呈轴向连续。

8. 根据权利要求2或3的方法，其中，位于相应螺纹的螺纹牙顶

上的每个所述端面区域都具有部分地包络各个凸起的凹入螺旋面。

9. 根据权利要求2或3的方法,其中,所述凸起相对于螺纹牙根的高度范围为0.2~0.4mm。

10. 根据权利要求1的方法,其中,所述径向载荷传递区域包含凸台的顶部,所述凸台在所述锥形外螺纹的螺纹牙根上从承载螺纹面的根部延伸到入扣螺纹面的根部。

11. 根据权利要求1的方法,其中,所述的径向载荷传递区域包括凸台的顶部,所述凸台支承在所述锥形外螺纹的一个螺纹面上。

12. 根据权利要求1的方法,其中,所述的径向载荷传递区域由外螺纹与内螺纹(3a, 3b)的入扣螺纹面各自的中间区域(22, 26)构成,所述的中间区域与螺纹的轴线所成的角度小于所述入扣螺纹面的附近区域(20, 21, 24, 25)与螺纹的轴线所成的角度。

13. 根据权利要求12的方法,其中,所述中间区域与螺纹轴线之间的夹角基本上为零。

14. 根据权利要求1的方法,其中,所述的径向载荷传递区域就是在外螺纹与内螺纹(3b, 4b)的径向高度主要部分上构成外螺纹与内螺纹(3b, 4b)入扣螺纹面的斜面(31, 36)。

15. 根据权利要求14的方法,其中,所述的斜面与螺纹轴线之间的夹角范围为 20° ~ 40° 。

16. 根据权利要求14的方法,其中,所述的斜面与螺纹轴线之间的夹角为 27° 。

17. 根据权利要求14~16中之一的方法,其中,外螺纹的牙型包括限定螺纹牙根并与所述斜面相切的第一圆形凹入部分(32)。

18. 根据权利要求17的方法,其中,外螺纹的牙型包括第二圆形凹入部分(33),第二圆形凹入部分的曲率半径小于第一凹入圆形部分(32)的曲率半径,且第二圆形凹入部分与第一凹入圆形部分相切并与所述承载螺纹面相切。

19. 根据权利要求14~16中之一的方法,其中,限定内螺纹牙根的沟槽在轴向上从第一壁面延伸到第二壁面(37),第一壁面由承载螺

纹面（5）构成，而第二壁面（37）与内螺纹的斜面（36）相连。

20. 根据权利要求 19 的方法，其中，所述沟槽的轮廓包括由第一和第二圆形凹入部分（40, 38）框定成的中央凹入圆形部分（39），所述第一和第二圆形凹入部分分别与所述的第一和第二壁面（5, 37）相切且所述第一和第二圆形凹入部分的曲率半径小于所述中央凹入圆形部分的曲率半径。

21. 根据权利要求 20 的方法，其中，内螺纹的牙型包括与第二圆形凹入部分（38）和所述斜面（36）相切的圆形凸起部分（37），圆形凸起部分与第二圆形凹入部分之间的拐点区域构成所述第二壁面。

22. 根据权利要求 14~16 中之一的方法，其中，所述径向载荷传递区域（15）位于全高螺纹或称之为完整螺纹的螺纹的区域中。

23. 根据权利要求 22 的方法，其中，所述径向载荷传递区域（15）还位于非完整螺纹的区域中。

24. 根据权利要求 23 的方法，其中，所述径向载荷传递区域（15）位于尾部螺纹的区域中。

25. 一种实现根据权利要求 2~9 中之一方法的螺纹管接头，包括含有锥形外螺纹（3）的内管件（1）和含有锥形内螺纹（4）的外管件（2），通过拧合锥形内螺纹（4）与锥形外螺纹（3）配合，以使所述的内、外管件间产生刚性互连，并且在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域（15）之间产生径向干涉，其中，所述的径向载荷传递区域由相对于螺纹牙根包络线在至少一个螺纹的螺纹牙根上形成的至少一个螺旋状凸起的牙顶与相应螺纹的螺纹牙顶上的端面区域构成。

26. 一种实现根据权利要求 10 之方法的螺纹管接头，包括含有锥形外螺纹（3）的内管件（1）和含有锥形内螺纹（4）的外管件（2），通过拧合，锥形内螺纹（4）与锥形外螺纹（3）配合使所述的内、外管件间产生刚性互连，并且在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域（15）之间产生径向干涉，其中，所述的径向载荷传递区域包含凸台的顶部，所述凸台在所述外螺纹的螺纹牙根上从承载螺纹

面的根部延伸到入扣螺纹面的根部。

27. 一种实现根据权利要求 11 之方法的螺纹管接头, 包括含有锥形外螺纹 (3) 的内管件 (1) 和含有锥形内螺纹 (4) 的外管件 (2), 通过拧合, 锥形内螺纹 (4) 与锥形外螺纹 (3) 配合使所述的内、外管件间产生刚性互连, 并且在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域 (15) 之间产生径向干涉, 其中, 所述的径向载荷传递区域包括凸台的顶部, 所述凸台支承在所述外螺纹的一个螺纹面上。

28. 一种实现根据权利要求 12 或 13 之方法的螺纹管接头, 包括含有锥形外螺纹 (3) 的内管件 (1) 和含有锥形内螺纹 (4) 的外管件 (2), 通过拧合, 锥形内螺纹 (4) 与锥形外螺纹 (3) 配合使所述的内、外管件间产生刚性互连, 并且在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域 (15) 之间产生径向干涉, 其中, 所述的径向载荷传递区域由外螺纹与内螺纹 (3a, 3b) 的入扣螺纹面各自的中间区域 (22, 26) 构成, 所述的中间区域与螺纹的轴线所成的角度小于所述入扣螺纹面的附近区域 (20, 21, 24, 25) 与螺纹的轴线所成的角度。

29. 一种实现根据权利要求 17 或 18 之方法的螺纹管接头, 包括含有锥形外螺纹 (3) 的内管件 (1) 和含有锥形内螺纹 (4) 的外管件 (2), 通过拧合, 锥形内螺纹 (4) 与锥形外螺纹 (3) 配合使所述的内、外管件间产生刚性互连, 并且在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域 (15) 之间产生径向干涉, 其中, 所述的径向载荷传递区域就是在外螺纹与内螺纹 (3b, 4b) 的径向高度主要部分上构成外螺纹与内螺纹 (3b, 4b) 入扣螺纹面的斜面 (31, 36), 而外螺纹的牙型包括限定螺纹牙根并与所述斜面相切的第一圆形凹入部分 (32)。

30. 一种实现根据权利要求 19~21 中之一方法的螺纹管接头, 包括含有锥形外螺纹 (3) 的内管件 (1) 和含有锥形内螺纹 (4) 的外管件 (2), 通过拧合, 锥形内螺纹 (4) 与锥形外螺纹 (3) 配合使所述的内、外管件间产生刚性互连, 并且在所述锥形内螺纹和锥形外螺纹的径向载荷传递区域 (15) 之间产生径向干涉, 其中, 所述的径向载荷传递区域就是在外螺纹与内螺纹 (3b, 4b) 的径向高度主要部分上

构成外螺纹与内螺纹(3b, 4b)入扣螺纹面的斜面(31, 36), 而限定内螺纹牙根的沟槽在轴向上从第一壁面延伸到第二壁面(37), 第一壁面由承载螺纹面(5)构成, 而第二壁面(37)与内螺纹的斜面(36)相连。

螺纹管接头抗疲劳性的改进

技术领域

本发明涉及一种改进承受变化应力的螺纹管接头的抗疲劳性的方法。该接头包括一种含有锥形外螺纹的内管件和一种含有锥形内螺纹的外管件。通过旋合，锥形内螺纹与锥形外螺纹配合，所述的管件间产生刚性互连，并且在螺纹的径向载荷传递区域之间产生径向干涉。

这类螺纹接头主要用于烃或类似物质的钻井的生产管柱。

背景技术

这种径向干涉主要是防止螺纹接头在使用中的断裂——这将带来很大的灾难，这还使得螺纹接头非常庞大。

在已知的这类螺纹接头中，径向干涉是通过螺纹牙顶和相应螺纹牙根之间的接触获得的，特别是内螺纹的牙顶和外螺纹的牙根之间的接触。

因此，相应螺纹牙顶和螺纹牙根之间的这种接触区域就构成了螺纹的径向载荷传递区域。

已经确认，当这样的螺纹接头承受变化的应力时，除了在应力集中区例如在承载螺纹面根部由于疲劳而断裂外，在螺纹牙根的接触区域还会出现微裂纹，如果在该区域存在变化的大拉伸应力，微裂纹会进一步发展，这会降低接头的抗疲劳性。

这种现象主要发生在旋转的钻井管柱上，因此要求在称之为“工具接头”的很厚连接件中切制出这类产品螺纹。所述“工具接头”包括具有倒圆的牙顶和牙根的三角形深螺纹。这种螺纹牙根和螺纹牙顶之间没有接触，一般也没有径向干涉。即使实现了这种干涉，径向载荷将会传递到螺纹面上，而螺纹面上的拉伸应力比螺纹牙根的要小得多。能够想到的是，承载螺纹面是面向所考虑的管件自由端的相对侧的并与螺纹接头轴线成 60° 的螺纹面。入扣螺纹面(stabbing flanks)对称布

置，与轴线的夹角相同。

这种现象还发生在连接海上平台与海底的管柱上，在海浪、海风、海潮和洋流的作用下会导致管柱上产生变化的拉伸与弯曲载荷。

但是，对于这类接头，不可能总生产出大深度的螺纹，而三角形螺纹具有从正在钻井中使用的管件脱扣或跳出的危险。

发明内容

本发明的目的是要克服这些缺点。

特别地，本发明的目的具体是提出一种在技术领域中限定的方法并提供这样的螺纹，其中每条螺纹都含有一个与螺纹轴线基本上呈垂直延伸的承载螺纹面 (load flank)，而且所述径向载荷传递区域在径向上与外螺纹和内螺纹的螺纹牙根包络线相隔一定距离，与螺纹轴线所成的夹角小于 40° 。

术语“螺纹牙根包络线”的意思是，包络距螺纹牙顶最远的螺纹牙根的锥形表面。

由于径向载荷传递区域与螺纹牙根包络线之间有一定的径向间隔，螺纹牙根包络线之外的材料中存在的拉伸应力不会影响在螺纹牙根中形成的微裂纹，因此不会对接头的抗疲劳性产生不利影响。

本发明的可选特征，即补充或替代特征列举如下：

—所述的径向载荷传递区域由 i) 相对于螺纹牙根包络线在至少一个螺纹的螺纹牙根上形成的至少一个螺旋状凸起的牙顶与 ii) 位于相应螺纹的螺纹牙顶上的端面区域构成；

—一个或者多个凸起布置在外螺纹牙根上；

—凸起的牙顶呈凸起状地弯曲；

—凸起通过一个或多个圆形凹入部分与螺纹牙根相连；

—所述各个凸起由在所考虑的螺纹牙根上形成的螺旋肋的牙顶构成；

—所述径向载荷传递区域包括至少两条螺旋肋的牙顶，这两条螺旋肋沿外螺纹的螺纹牙根呈轴向连续；

—所述径向载荷传递区域包括凸台的顶部，所述凸台在所考虑的

螺纹的螺纹牙根上从承载螺纹面的牙根延伸到入扣螺纹面的牙根；

—所述径向载荷传递区域包括凸台的顶部，所述凸台支承在所考虑的螺纹的一个螺纹面上；

—所述的端面区域位于相应的螺纹的螺纹牙顶，每个所述端面区域都具有部分包络各个凸起的凹入螺旋面。

—所述径向载荷传递区域由外螺纹与内螺纹的入扣螺纹面各自的中间区域构成，所述的中间区域与螺纹的轴线所成的角度小于所述螺纹面的附近区域所成的角度；

—所述中间区域与螺纹轴线之间的夹角基本上为零；

—所述径向载荷传递区域就是在外螺纹与内螺纹的径向高度主要部分上构成外螺纹与内螺纹入扣螺纹面的斜面；

—所述斜面与螺纹轴线之间的夹角范围为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ；

—该斜面与螺纹轴线之间的夹角大约为 27° ；

—本发明是在称之为完整螺纹的全高螺纹的区域中实现的；

—本发明是在完整螺纹的区域和非完整螺纹的区域中实现的，特别是在尾部螺纹的区域中；

—外螺纹的牙型包括限定螺纹牙根并与所述斜面相切的第一圆形凹入部分；

—外螺纹的牙型包括第二圆形凹入部分，所述第二圆形凹入部分的曲率半径小于第一圆形部分的曲率半径且在此相切并与承载螺纹面相切；

—限定内螺纹牙根的沟槽在轴向上从第一壁面延伸到第二壁面，第一壁面由承载螺纹面构成，而第二壁面与内螺纹的斜面相连；

—所述沟槽的轮廓包括由第一和第二圆形凹入部分框定的中央凹入圆形部分，所述第一和第二圆形凹入部分分别与所述的第一和第二壁面相切且其曲率半径小于中央圆形部分的曲率半径；

—内螺纹的牙型包括与第二圆形部分和所述斜面相切的圆形凸起部分，圆形凸起部分与第二圆形部分之间的拐点区域构成第二壁面。

本发明还涉及到一种用于实现以上所限定方法的螺纹管接头，包

括含有锥形外螺纹的内管件和含有锥形内螺纹的外管件，通过旋合，锥形内螺纹与外螺纹配合使所述的管件间产生刚性互连，并且在螺纹的径向载荷传递区之间产生径向干涉。

根据本发明的螺纹接头至少包括以下的一种特征：

—所述的径向载荷传递区域由 i) 相对于螺纹牙根包络线在至少一个螺纹的牙根上形成的至少一个螺旋状凸起的牙顶与 ii) 相应螺纹牙顶上的端面区域构成；

—所述径向载荷传递区域包括凸台的顶部，所述凸台在所考虑的螺纹的螺纹牙根上从承载螺纹面的牙根延伸到入扣螺纹面的牙根；

—所述径向载荷传递区域包括凸台的顶部，所述凸台支承在所考虑的螺纹的一个螺纹面上；

—所述径向载荷传递区域由外螺纹与内螺纹的入扣螺纹面各自的中间区域构成，所述的中间区域与螺纹的轴线所成的角度小于该螺纹面的附近区域所成的角度；

—所述径向载荷传递区域就是在外螺纹和内螺纹的径向高度主要部分上构成外螺纹与内螺纹入扣螺纹面的斜面，而外螺纹的牙型包括限定螺纹牙根并与所述斜面相切的第一圆形凹入部分；

—所述径向载荷传递区域就是在外螺纹与内螺纹的径向高度主要部分上构成外螺纹与内螺纹入扣螺纹面的斜面，而限定内螺纹牙根的沟槽在轴向上从第一壁面延伸到第二壁面，第一壁面由承载螺纹面构成，而第二壁面与内螺纹的斜面相连。

附图说明

现在将参考附图在下文中详细说明本发明的特征和优点。

图 1~6 是本发明不同管接头的螺纹轴向部分剖面视图。

图 7 所示为图 1 中的螺纹在内管件上的一种应用。

具体实施方式

图 1 中显示的部分螺纹管接头包括内管件 1 和外管件 2，它们分别含有锥形外螺纹 3 和锥形内螺纹 4。内螺纹 4 的牙型为常规的梯形，其限定了承载螺纹面 (load flank) 5、入扣螺纹面 (stabling flank) 6、

螺纹牙根 7 和螺纹牙顶 8。承载螺纹面 5 与螺纹的轴线基本垂直地延伸，即与图中的水平轴线垂直，但入扣螺纹面 6 与螺纹轴线形成了接近于 90° 的不同角度。螺纹牙根 7 和螺纹牙顶 8 基本上与轴线平行，牙根 7 和牙顶 8 通过圆形部分与螺纹面 5 和 6 相连。螺纹面 6 的倾斜方向使得由内螺纹形成的螺旋状沟槽沿牙根 7 的方向收缩。

内螺纹 4 的形状可以特别地对应于一种牙型，这种牙型在美国石油学会规范 API 5CT 中称之为“斜梯形 (butress)”牙型。

“斜梯形”螺纹的锥度为 6.25% ($1/16$)，每英寸长度上有 5 条螺纹，承载螺纹面的角度为 $+3^\circ$ ，而入扣螺纹面的角度为 $+10^\circ$ 。

还可以使用其他螺纹，特别是由“斜梯形”螺纹类型演变而来的螺纹。

外螺纹 3 包括承载螺纹面 10、入扣螺纹面 11 和螺纹牙顶 12 以及螺纹牙根 13。承载螺纹面 10、入扣螺纹面 11 和螺纹牙顶 12 的位置分别面向螺纹面 5 与 6 以及螺纹牙根 7，其方向分别与之相同。螺纹牙根 13 的位置面向螺纹牙顶 8 并沿与轴线平行的方向延伸，但由两条螺旋肋 14 中断。肋 14 相对于螺纹牙根 13 的高度最好处于大约 $0.2 \sim 0.4\text{mm}$ 的范围内。牙顶 12 和牙根 13 通过圆形部分与螺纹面 10 和 11 相连。两条肋 14 具有完全相同的外形，以及具有与螺纹 3 和 4 相同的螺距。两条肋 14 在轴向上有一定距离，从而在它们之间留下了一小部分平的牙底 13，而另两部分分别位于两条肋的侧面。肋 14 具有圆的牙顶 15，牙顶 15 限定了肋与内螺纹牙顶 8 之间的螺旋形接触线。肋 14 也通过圆形部分连接到外螺纹的牙底 13。

鉴于本发明的布置，当螺纹 3 与 4 相互拧合为一体时，承载螺纹面 5、10 会相互抵靠，在管件 1 和 2 之间会获得径向干涉配合，在管件 1 和 2 之间传递的径向载荷通过接触线 15 进行传递，而接触线 15 在径向上与螺纹牙根 13 相隔一定的距离。这样，由于应力变化或轻微的相对运动而可能在此形成的微裂纹就不会进一步发展，拉伸应力仅存在于螺纹牙根下方、螺纹牙根 13 的包络线 E 的内侧（即，在图 1 中该包络线的下面）。

应当注意, 拧合后在外螺纹牙顶 12 与内螺纹牙根 7 之间会存在径向间隙。在入扣螺纹面 6 与 11 之间也存在轴向间隙, 这种轴向间隙最好应降到最小。特别地, 外螺纹牙顶 12 与内螺纹牙根 7 之间的径向间隙是该螺纹牙根与内螺纹承载面 5 之间圆形部分的函数。该圆形部分的曲率半径应当被最大化, 以限制有害于抗疲劳性的应力集中。对于外承载螺纹面和外螺纹牙根 13 之间的圆形部分同样是这样。

图 2 显示了设置有各自螺纹 3a 与 4a 的内管件 1a 和外管件 2a 的一部分。标记 5, 7, 8, 10 和 12 表示已参考图 1 描述过的元件, 并将不再说明。与图 1 相比, 外螺纹牙根 13a 面向内螺纹牙顶 8 连续沿与螺纹轴线平行的方向延伸。外螺纹的入扣螺纹面有三部分, 即倾角与图 1 中螺纹面 6 和 11 基本相同、并通过圆形部分与牙根 13a 相连的部分 20、倾角与部分 20 相同并通过圆形部分与螺纹牙顶 12 相连的部分 21, 以及沿与轴线平行的方向延伸并通过圆形部分与部分 20 和 21 相连的中间部分 22。类似地, 内螺纹的入扣螺纹面也包括三部分, 即部分 24 和 25 以及中间部分 26。部分 24 和 25 的倾角与部分 20 和 21 的倾角相同, 其位置分别面向它们, 并通过圆形部分分别与螺纹牙顶 8 和螺纹牙根 7 连接。部分 26 面向部分 22 沿轴向延伸并通过圆形部分与部分 24 和 25 连接。当拧合螺纹 3a 和 4a 以获得径向干涉时, 通过入扣螺纹面的部分 22 和 26 传递径向载荷, 这两部分在径向上与外螺纹的螺纹牙根 13a 和外螺纹牙根的包络线 E 相隔一定的距离, 因此就产生了参考图 1 所描述的效果。

以上关于外螺纹牙顶 12 和内螺纹牙根 7 之间的径向间隙以及承载螺纹面和螺纹牙根之间的圆形部分的结论也适用于图 2 中的接头。入扣螺纹面的部分 21 - 25 之间以及部分 20 - 24 也存在轴向间隙。

图 3 部分显示了设置有各自螺纹 3b, 4b 的内管件 1b 和外管件 2b。如同上文描述的实施方案, 内螺纹与外螺纹的承载面 5、10 基本上是径向延伸, 而它们的螺纹牙顶 8、12 基本上是轴向延伸。关于螺纹牙根和入扣螺纹面, 它们的轮廓由直线和下文描述的圆形部分组合限定, 通过一种属于外径从 177.8~339.73mm (7"~13"3/8) 的管柱的管接头示

例说明了其曲率半径值。

与垂直于螺纹接头轴线的外承载螺纹面 10 相对，外螺纹牙顶 12 的直线轴轮廓通过圆形凸起部分 30 与入扣螺纹面相连，入扣螺纹面由与轴线成 27° 角的并沿轴线方向远离螺纹面 5 的直线 31 构成。在与牙顶 12 的相反一端，段 31 与具有大于 1mm 例如 1.5mm 左右的大曲率半径的圆形凹入部分 32 相切，凹入部分 32 限定了外螺纹的牙根。另一个曲率半径为 0.3mm 的圆形凹入部分 33 与圆形部分 32 以及承载螺纹面 10 的径向直线轮廓相切。

双圆形部分 32+33 使得可以将承载螺纹面 10 根部的应力集中降至最低。

与承载螺纹面 5 相对，内螺纹牙顶 8 的轴向直线轮廓通过具有大曲率半径的圆形凸起部分 35 与入扣螺纹面相连，入扣螺纹面由倾角与段 31 相同的直线段 36 构成。与圆形部分 35 相对，段 36 与具有小曲率半径的圆形凸起部分 37 相切，而圆形凸起部分 37 自身与同样具有小曲率半径的圆形凹入部分 38 相切，圆形部分 37 和 38 的公切线形成了一个拐点区域，该拐点区域的倾斜方向与段 31 和 36 的相同，与轴线成 70° 夹角。跟随圆形部分 38 的是另外两个圆形凹入部分 39 和 40，其曲率半径分别大于和小于 1mm，圆形部分 40 与承载螺纹面 5 相连。圆形部分 38 和 39 的公切线呈轴线定向并限定了内螺纹牙根。

圆形部分 36, 37, 38, 39, 40 集合构成了一种沟槽。双圆形部分 39-40 使得可以将承载螺纹面 5 根部的应力集中降至最低。

圆形部分 37, 38 之间的拐点区域构成了所述沟槽的一个壁面；承载螺纹面 5 构成另一个壁面。

当螺纹 3b 和 4b 相互拧合时，除了承载螺纹面 5, 10 之间以及入扣螺纹面 31, 36 在轴向上的支承外，还会在由倾斜段 31, 36 限定的入扣螺纹面之间获得径向干涉，而倾斜段 31, 36 在径向上与外螺纹牙根的包络线 E 相隔一定的距离，从而产生根据图 1 所描述的优点。

图 3 所示的实施方案具有一定的优点：

a. 由承载螺纹面和入扣螺纹面上的螺纹支承生成的预应力能够降

低螺纹牙根的几何应力集中系数；

b. 入扣螺纹面 31, 36 处的支承能够减弱在轴向压缩载荷和弯曲载荷作用下可能产生的轴向接触 (参见图 7)。

c. 入扣螺纹面 31, 36 与轴线成 27° 角 (即与轴线的垂线成 63°)，这可以将由所述螺纹面的轴向支承而生成的扭矩相对于由径向干涉所生成的扭矩降到最小。

入扣螺纹面 3 与轴线的夹角大于 40° 会导致轴向支承所引起的拧合扭矩过大并带来不利。该角最好小于 30° 。

而且，夹角太大则要求大大降低螺纹宽度的误差，这对于螺纹的生产成本不利。同样，充分小的夹角能够使螺纹牙顶产生一定的适应性，这可以将载荷更好地分布在承载螺纹面上。

相反，入扣螺纹面与轴线的夹角小于 20° 会导致螺纹的轴向阻力太大。

可以更改所描述和显示的实施方案，而不偏离本发明的范围。因此，图 1 中的两条肋 14 可以由单条肋或三条或更多的肋替代。肋的顶部可以在轴向具有一定的宽度，而不是轴向断面上的一个点，这会导致与内螺纹牙顶接触的是一个面接触而非线接触。

在图 4 所示的实施方案中，肋 14 由在外承载螺纹面 10 的根部与外入扣螺纹面 11 的根部之间延伸的凸台 45 替代，与外螺纹牙根 13c 相连。

在图 5 所示的实施方案中，凸台 55 的一端与外承载螺纹面 5 相连并支承在它上面，另一端与外螺纹牙根 13d 相连。

在图 6 所示的实施方案中，肋 14e 位于外螺纹牙根 13e 上。在拧合管件 1e, 2e 后，内螺纹牙顶 8e 含有部分地包络了肋 14e 的凹入螺旋面。因此，内螺纹牙顶和外螺纹牙根的剩余部分之间存在有径向间隙。

在图 2 所示的实施方案中，入扣螺纹面的中间区域 22 和 26 的方向不是必须为轴向，而是可以稍微倾斜于轴线。

在图 1, 2 以及 4~6 所示的实施方案中，承载螺纹面的角度可以是

稍微为负角度,例如按照国际专利申请 WO-A-84/04352 或由申请人销售的 VAM TOP 螺纹接头(目录 n° 940,公布日期为 1994 年 7 月)中所说明的。

入扣螺纹面的角度可以小于 10° 或大于 10° 。

图 7 显示了图 1 所示的发明在一种螺纹接头中的应用,这种接头的外螺纹 3 包含类似图 1 中所示的具有全高(full height)完整螺纹(perfect threads) 43 部分以及具有被截断高度的尾部螺纹(run-out thread) 44 部分,尾部高度逐渐从在与部分 43 相连的处的全高位置减小到螺纹牙根的包络线 E 到达管子外表面时的零,外螺纹件形成在管子外表面处。

外螺纹牙根处的肋 14 可以有利地插入在完整螺纹区 43 和尾部螺纹区 44 中。

图 7 的实施方案也可以用于图 2~6 的螺纹。

本发明可以应用于多种类型的径向干涉螺纹,螺纹可以有单个螺纹部分,或有多个布置在同一锥形面上或布置在多个径向的不同锥形面上的多个轴向不同的螺纹部分。

螺纹的锥度变化范围可以非常大,例如处于 5%~20%之间。

螺纹牙根和/或牙顶可以平行于接头的轴线,而不是布置在锥面上,但螺纹仍将保留通常的锥形布置。

外管件可以布置在长管的一端,而其另一端包含内管件;那么这种接头称为整体接头。

外管件可以布置在一种设置有两个外管件的联接器的端部,以构成与布置在长管端部的内管件连接的螺纹接头。

螺纹接头也可以包含已知的轴向定位装置(支承面 41)和已知的密封装置 42。

图1

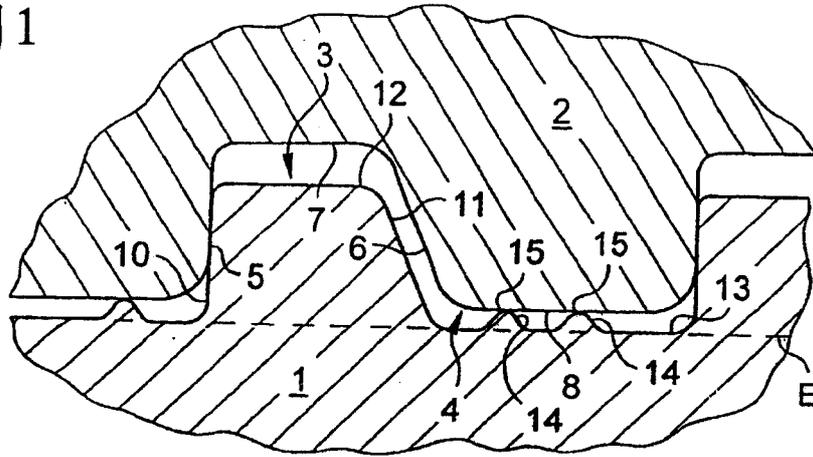


图2

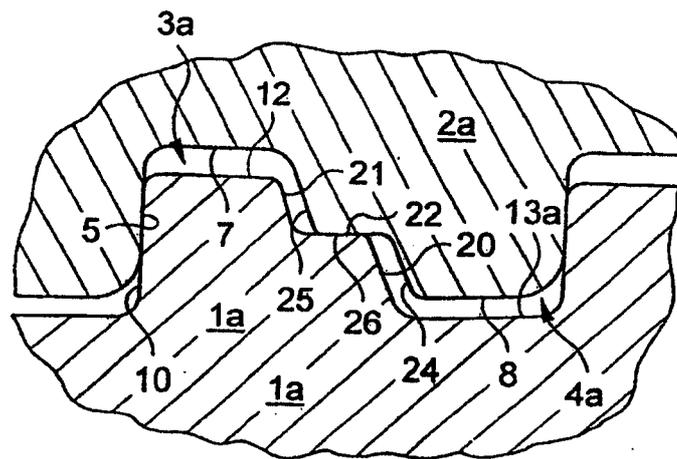


图3

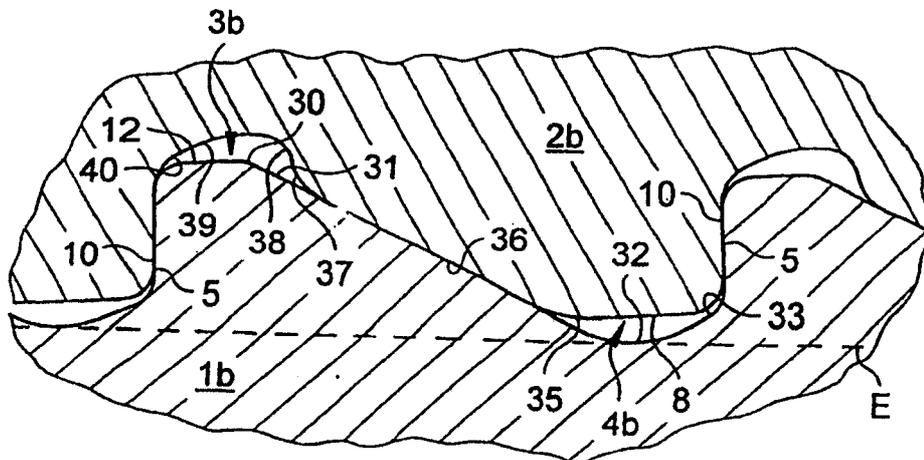


图4

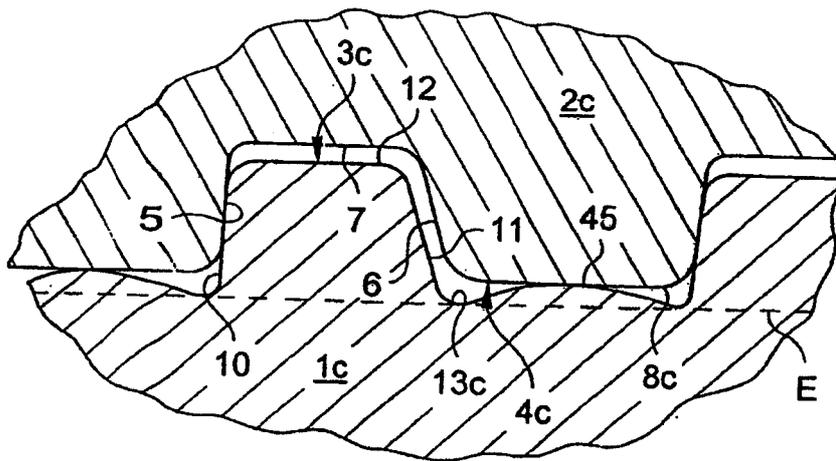


图5

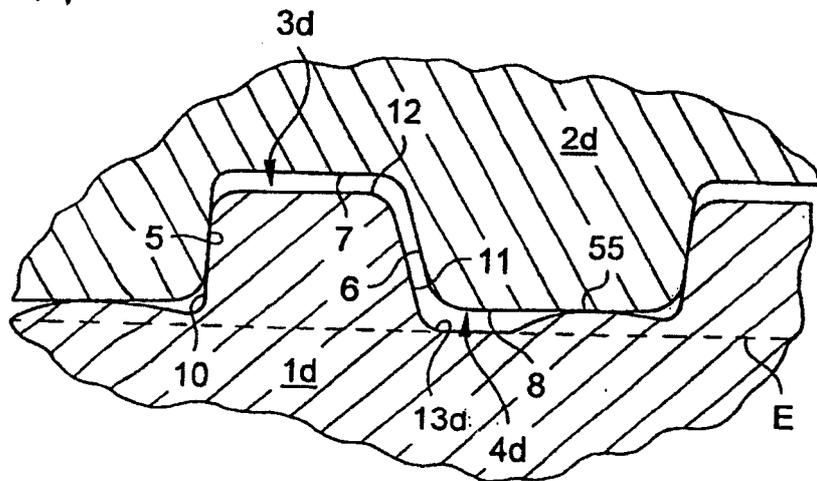


图6

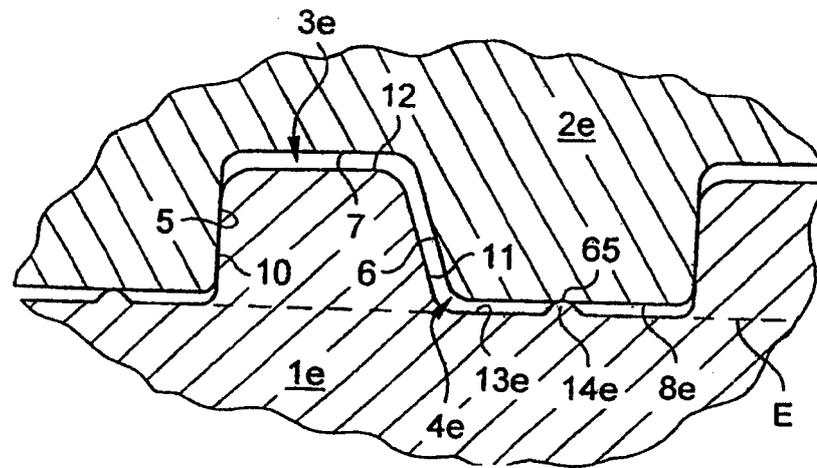


图7

