



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101960195 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200880115451. 2

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

(22) 申请日 2008. 10. 17

务所（普通合伙） 11277

(30) 优先权数据

代理人 刘新宇 张会华

PCT/JP2007/072231 2007. 11. 08 JP

(51) Int. Cl.

(85) PCT申请进入国家阶段日

F16L 15/00 (2006. 01)

2010. 05. 10

(56) 对比文件

(86) PCT申请的申请数据

US 4611838 A, 1986. 09. 16,

PCT/JP2008/069295 2008. 10. 17

US 3489437 A, 1970. 01. 13,

(87) PCT申请的公布数据

DE 4446806 C1, 1996. 05. 30,

W02009/060729 EN 2009. 05. 14

JP 特开 2002-349775 A, 2002. 12. 04,

(73) 专利权人 住友金属工业株式会社

CN 1798940 A, 2006. 07. 05,

地址 日本大阪府

US 4473245 A, 1984. 09. 25,

专利权人 法国瓦卢莱克曼内斯曼石油天然气公司

US 3870351 A, 1975. 03. 11,

审查员 朱营琢

(72) 发明人 山口优 中村圭一 杉野正明
岩本理彦 加百列·伯里奎特
克莱尔·帕图里奥 达利·达利
伯川德·梅龙 西尔万·贝格尼克斯

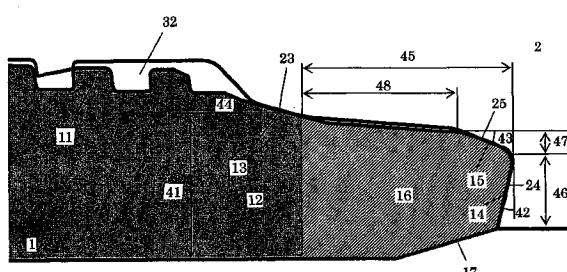
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

钢管用螺纹接头

(57) 摘要

一种钢管用螺纹接头，其包括销(1)和箱(2)。销具有阳螺纹(11)和设置有台肩面的唇(12)，该唇(12)包括密封面(13)和鼻部(16)。箱具有阴螺纹(21)、密封面(23)和台肩面。销的台肩面包括相邻的两个不同的表面：内侧的主台肩面(14)和外侧的副台肩面(15)。相应地，箱的台肩面包括相邻的两个不同的表面：内侧的主台肩面(24)和外侧的副台肩面(25)。销的主台肩面和箱的主台肩面被布置成用于防止唇端的径向向内变形，销的副台肩面和箱的副台肩面被布置成用于限制唇端的径向外变形。销的主台肩面的径向尺寸大于销的副台肩面的径向尺寸，销的至少主台肩面与箱的至少对应的主台肩面沿轴向抵接。



1. 一种钢管用螺纹接头，其包括销和箱，所述销具有阳螺纹和设置有台肩面的唇，所述唇包括密封面和鼻部，所述箱具有阴螺纹、密封面和台肩面，所述阳螺纹与所述阴螺纹相互接合，所述销的密封面与所述箱的对应的密封面密封地接触，所述销的台肩面被配置在所述销的端面，所述销的密封面位于接近所述阳螺纹的管端侧，所述鼻部位于所述销的所述密封面和所述台肩面之间，所述销的鼻部不与所述箱的与所述鼻部相对的部分接触，

所述钢管用螺纹接头的特征在于，所述销的台肩面包括相邻的两个不同的表面：内侧的主台肩面和外侧的副台肩面，所述箱的与所述销的台肩面相对的对应台肩面包括相邻的两个不同的表面：内侧的主台肩面和外侧的副台肩面，所述销的主台肩面和所述箱的主台肩面被布置成用于防止唇端的径向向内变形，所述销的副台肩面和所述箱的副台肩面被布置成用于限制所述唇端的径向外变形，所述销的主台肩面的径向尺寸大于所述销的副台肩面的径向尺寸，所述销的至少主台肩面与所述箱的至少对应的主台肩面轴向抵接，

所述销的鼻部的至少一部分具有不是所述销的密封面的延伸部的外周面，

所述销的密封面和所述箱的密封面相对于所述钢管用螺纹接头的轴线倾斜 5 度至 25 度的角度，

所述销的密封面、所述销的鼻部的外表面以及所述销的副台肩面不对齐，并且所述箱的密封面、所述箱的与所述销的鼻部的外表面相对的部分的内表面以及所述箱的副台肩面不对齐。

2. 根据权利要求 1 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述销的主台肩面是与垂直于接头轴线的平面成负角的反向台肩面。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述销的副台肩面与垂直于接头轴线的平面成正角。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，在位于所述销的端部的台肩面中，仅所述主台肩面与所述箱的对应的主台肩面轴向抵接。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述销的副台肩面被设计成与所述箱的副台肩面干涉配合，所述销的副台肩面与所述箱的副台肩面之间的几何学的直径干涉量是所述销的密封面与所述箱的密封面之间的几何学的直径干涉量的 1.1 倍以下，其中，所述几何学的直径干涉量是在拧紧所述销和所述箱之前在基准面测量的直径差。

6. 根据权利要求 5 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述销的副台肩面与所述箱的副台肩面之间的几何学的直径干涉量与所述销的密封面与所述箱的密封面之间的几何学的直径干涉量基本相等。

7. 根据权利要求 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述反向台肩面与垂直于接头轴线的平面所成的角度为 5 度至 25 度。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述台肩面是大致截头圆锥状。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，当所述销的主台肩面和副台肩面受到压缩载荷时，所述销的主台肩面和副台肩面能够由所述箱的对应的主台肩面和副台肩面支撑。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头，其特征在于，所述销的副台肩面和所述箱的副台肩面相对于所述钢管用螺纹接头的轴线倾斜 5 度至 30 度的角度。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述副台肩面的倾角大于所述密封面的倾角。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销的鼻部的主要部分与所述箱的与所述主要部分相对的部分间隙配合, 且径向上的最小间隙配合值为 0.1mm。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销的密封面相对于接头轴线的倾角等于所述鼻部的邻近所述销的密封面的局部区域相对于接头轴线的倾角, 所述箱的与所述鼻部相对的部分中的邻近所述箱的副台肩面的局部区域相对于接头轴线的倾角等于所述箱的副台肩面相对于接头轴线的倾角。

14. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销包括位于所述销的副台肩面和主台肩面之间的圆角顶点, 该顶点的半径小于 1.5mm。

15. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销的密封面和所述箱的密封面中的一方为截头圆锥面, 所述销的密封面和所述箱的密封面中的另一方为曲率半径大于 20mm 的环形面或者所述环形面与截头圆锥面的组合。

16. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销的副台肩面和所述箱的副台肩面都是截头圆锥面。

17. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述主台肩面的径向尺寸是所述副台肩面的径向尺寸的至少 1.5 倍。

18. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销的鼻部的外周面和所述箱的与所述销的鼻部相对的部分的内表面具有大致筒状形状。

19. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销的鼻部的外周面和所述箱的与所述销的鼻部相对的部分的内表面具有大致截头圆锥形状, 锥角小于 10 度。

20. 根据权利要求 1 或 2 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述销和所述箱中的至少一方的台肩面具有至少一个槽, 所述槽从所述销的鼻部和所述箱的与所述鼻部相对的部分之间的空间延伸到所述钢管用螺纹接头的内部空间。

21. 根据权利要求 20 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述槽包括形成于所述副台肩面的第一槽部和形成于所述主台肩面的第二槽部, 该第二槽部在所述副台肩面和所述主台肩面之间的界面处与所述第一槽部直接连通。

22. 根据权利要求 20 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述槽包括形成于所述副台肩面的第一槽部和形成于所述主台肩面的第二槽部, 该第二槽部在所述副台肩面和所述主台肩面之间的界面处不与所述第一槽部直接连通, 所述第二槽部经由连接通道与所述第一槽部连通。

23. 根据权利要求 22 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述连接通道是形成于所述箱的台肩面的腔。

24. 根据权利要求 22 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述连接通道是形成于所述销的台肩面的腔。

25. 根据权利要求 23 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述腔是通过倒角或开槽而形成的。

26. 根据权利要求 24 所述的钢管用螺纹接头, 其特征在于, 所述腔是通过倒角或开槽而形成的。

钢管用螺纹接头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于连接如石油工业用管材 (OCTG) 等钢管、立管、干线用管等的螺纹接头, 该石油工业用管材包括主要用于油井和天然气井的勘探与生产的油管 (tubing) 和套管 (casing)。更具体地, 本发明涉及一种如下类型的钢管用螺纹接头: 该螺纹接头除具有螺纹部外还具有密封面和台肩面, 具有抵抗内部压力和外部压力的优良的密封性能以及重复地受到复合载荷时的优良的耐压缩性。

背景技术

[0002] 用于连接钢管的技术包括螺纹接头, 其中, 该钢管可以在诸如石油工业用管材、立管和干线用管等石油生产工业的设备中使用。钢管用螺纹接头由销 (pin) 和箱 (box) 构成, 该销具有设置在第一管状构件的端部的阳螺纹元件, 该箱是设置在第二管状构件的端部的阴螺纹元件。通过接合阳螺纹和阴螺纹来拧紧接头。

[0003] API (美国石油协会) 标准规定了标准螺纹接头, 但是, 近年来, 勘探和生产原油和天然气的环境变得更加恶劣。结果, 越来越多地使用非 API 标准规定的被称为高级接头 (premium joint) 的高性能专用接头。

[0004] 在典型的高级接头中, 除了用于稳固地连接钢管的锥形螺纹外, 销和箱具有能够形成金属与金属密封从而提供密封性能的密封面、以及用于在拧紧 (组装) 过程中用作止动件的扭矩台肩面。

[0005] 过去, 由于直井占主流, 因此, 用于 OCTG 的螺纹接头能够抵抗由于管的重量而产生的拉伸载荷并且能够防止流过该螺纹接头的高压流体的泄漏就足够了。然而, 近年来, 井变得越来越深, 在地下弯曲的倾斜井 (deviated well) 和水平井增多, 而且在诸如海洋或者极地等严酷环境中开发井的情况增多。因此, 螺纹接头所需的性能变得更加多样化且更加严格, 这些性能例如以耐压缩性、耐弯曲性、抵抗外部压力的密封能力和现场使用的容易性等为代表。

[0006] 结果, 用于螺纹接头的质量试验变得越来越严格。在目前的 ISO 13679 标准的系列 A 试验中, 内部压力和外部压力与张力或压缩力的组合 (内部压力 + 张力、内部压力 + 压缩力、外部压力 + 张力、外部压力 + 压缩力) (以下称为重复的复合载荷) 被交替地施加三次。在过去的螺纹接头的发展中, 并未考虑这种严格的试验条件。

[0007] 如图 2 所示, 典型的高级接头具有如下结构: 在该结构中, 被称为唇部的非螺纹部 12 被设置在具有锥形阳螺纹 11 的螺纹部的端部, 该螺纹部被设置在作为阳螺纹元件的销 1 上。用于形成金属与金属密封的密封面 13 被设置在唇部的外周面上。扭矩台肩面 14 被设置在唇部的端面 (与销的端面对应) 上。

[0008] 自然地, 作为对应的阴螺纹元件的箱 2 设置有阴螺纹 21、密封面 23 和位于箱的后端的台肩面 24, 阴螺纹 21、密封面 23 和台肩面 24 分别与销 1 的阳螺纹 11、密封面 13、端面台肩面 14 对应或配合。

[0009] 在销的密封面和箱的密封面之间提供被称为干涉 (interference) 的径向重叠。

这种类型的螺纹接头被设置成使得：如果拧紧接头直到销的台肩面与箱的台肩面彼此接触，则销的密封面与箱的密封面在它们的整个周面上紧密接触，并且通过金属与金属接触来提供密封。

[0010] 从台肩抵接台肩开始直到台肩开始承受塑性变形（通常拧紧状态发生时）的期间内，当以适当的扭矩执行拧紧时，上述密封性能展现为最高程度。

[0011] 台肩面不仅用作拧紧用的止动件，而且起到承受作用到接头的几乎所有的压缩载荷的作用。因此，如果台肩面薄或者如果台肩软，则台肩面（台肩）不能承受大的压缩载荷。

[0012] 在 WO 2004/109173（专利文献 1）中描述了用于提高高级接头的耐外部压力性和耐压缩性的现有技术。通过在销的端面的台肩面和密封面之间设置不与箱接触的部分（以下称为鼻部），显著提高了螺纹接头的耐外部压力性。同时，使鼻部的锥角为 0 度（筒状面（cylindrical surface））或者小于密封面的锥角。由于鼻部的设置，防止了端面台肩面的厚度的减小，并且能够实现耐压缩性的提高。

[0013] 然而，在专利文献 1 所描述的螺纹接头中，当同时施加高的压缩力和高的外部压力时，并且当随后同时施加张力和内部压力时，本发明的发明人发现存在产生泄漏的危险。

[0014] WO 00/08367（专利文献 2）公开了一种螺纹接头，在该螺纹接头中，在唇部的两个部位设置紧密接触区域，也就是，螺纹部附近的紧密接触区域被定义为密封面，端面（台肩面）附近的紧密接触区域被定义为保护部。作为设置在唇部的端部附近位置的第二接触区域的保护部具有对内部压力提供第一密封（从而保护密封面）以优化唇所承受的力和力矩的目的。

[0015] 在专利文献 2 所描述的螺纹接头中，保护部的干涉量被设定为大于密封面的干涉量（保护部的干涉量是密封面的干涉量的 1.15 倍至 1.3 倍），以在密封面上获得适中的接触压力的同时在保护部上保持足够的接触压力。另外，由于专利文献 2 提倡从台肩到保护部、从保护部到密封面、从密封面到螺纹都设置足够的距离，因此，唇部被设计得过长，因此，不能保证台肩面的足够厚度（径向尺寸）。结果，当施加高的压缩载荷时，接头可能不足以抵抗压缩载荷，从而认为接头的压缩性能不足。

[0016] DE 4446806（专利文献 3）公开了一种与专利文献 2 公开的螺纹接头相同类型的螺纹接头。

[0017] 美国专利 No. 4, 473, 245（专利文献 4）公开了一种螺纹接头，在该螺纹接头中，在管的外部设置金属与金属密封，并且扭矩台肩提供额外的金属与金属密封。然而，在专利文献 4 所公开的螺纹接头中，唇部的厚度被设计得非常薄，所以难以确保耐高外部压力性和耐高压缩性。

[0018] 美国专利 No. 3, 489, 473（专利文献 5）公开了一种螺纹接头，在该螺纹接头中，设置金属与金属密封和台肩。然而，在专利文献 5 所公开的螺纹接头中，根据与图 2 中示出的典型的高级接头相同的规则来设计唇部，所以，没有考虑确保耐高外部压力性和耐高压缩性。

[0019] 美国专利 No. 3, 870, 351（专利文献 6）公开了一种螺纹接头，该螺纹接头的特征在于，该螺纹接头的台肩面具有特定的外形。在专利文献 6 所公开的螺纹接头中，台肩面为圆角外形（销和箱中的一方的台肩面为凸面，销和箱中的另一方的台肩面为凹面），两个台肩面起到形成第二密封的功能。该结构试图通过抑制组装时的不对齐或者唇朝向管的轴线的

屈曲来使第一密封的两个密封面之间的接触均匀化。

[0020] 然而,在专利文献 6 所公开的螺纹接头中,尽管考虑了第一密封的密封接触或者密封压力的均匀化,但是,没有考虑在向螺纹接头同时施加高的压缩力和高的外部压力的情况下使用螺纹接头。如专利文献 6 的图 7 所示,在箱的凹台肩面的外侧和销的凸台肩面的外边缘之间存在空间。在向接头施加高的张力和高的外部压力的情况下,销的台肩面和箱的台肩面可能由于高的张力而容易地分开,并且唇的顶端可能易于朝向外侧(也就是,沿直径扩展的方向)变形或者移动。因此,在专利文献 6 所公开的螺纹接头中,难以控制和抑制如上所述的销的顶端朝向外侧的变形或移动。此外,如果销的台肩面具有凸状外形,则箱的台肩面的凹状的最内边缘部太薄,当大的压缩载荷施加到接头时,使得箱的台肩面趋于发生严重的塑性变形。

[0021] 专利文献 1 :WO 2004/109173

[0022] 专利文献 2 :WO 00/08367

[0023] 专利文献 3 :DE 4446806

[0024] 专利文献 4 :美国专利 No. 4, 473, 245

[0025] 专利文献 5 :美国专利 No. 3, 489, 473

[0026] 专利文献 6 :美国专利 No. 3, 870, 351

发明内容

[0027] 本发明的目的是提供一种高级的钢管用螺纹接头,其解决上述现有技术的问题,并且具有优异的耐压缩性、能够极大地增强受到重复的复合载荷时的整体密封性。

[0028] 如专利文献 1 所公开的那样,已知:通过在销的唇部的密封面与端面台肩面之间设置不与箱接触的鼻部,极大地提高了高级的钢管用螺纹接头的耐外部压力性。

[0029] 然而,当大的扭矩或者大的压缩载荷作用在具有鼻部的螺纹接头上时,接头可能有时会产生泄漏。本发明的发明人通过彻底的研究发现产生泄漏的原因与下述方面有关:长鼻部不被支撑且能够沿径向(垂直于接头轴线的方向)移动;从而,销的唇部的端面的台肩面沿该方向不稳定地变形,由于整个唇部的弯曲产生塑性变形,由位于螺纹附近的密封面的金属与金属接触而产生的密封性可能会有被削弱的危险。因此,为了使具有鼻部的钢管用螺纹接头获得稳定地抵抗内部压力和外部压力的良好密封性,需要防止销的唇部的台肩面不稳定地变形的结构。此外,为了在维持耐扭矩性和抵抗内部压力和外部压力的良好密封性的同时防止不稳定的变形,需要保证销的唇部的长度和台肩面的厚度的结构。

[0030] 根据本发明,通过使台肩面的主要部分(下面称为主台肩面)具有应对朝向内表面的变形的形状并且通过设置作为第二台肩面的副台肩面来应对朝向外表面的变形,能够抑制销的唇部的端面台肩面的径向变形。也就是说,台肩面被固定不动,使得朝向内表面和外表面的变形都不会发生。为了维持良好的耐压缩性,销的台肩面的大部分厚度被主台肩面占据,该主台肩面相对于与垂直于接头的轴向的表面的倾角较小。副台肩面几乎不受到压缩载荷,其足以使销的端部的径向向外的变形停止。因此,副台肩面的厚度优选尽可能得小。仅当高加压缩载荷作用于销和箱之间的螺纹接头上时,通过主台肩的抵接及副台肩的抵接,销的台肩面由箱的台肩面稳定地支撑,防止了唇部的端部沿径向的不稳定的变形,从而确保良好的耐压缩性。

[0031] 本发明涉及一种钢管用螺纹接头，其包括销和箱，所述销具有阳螺纹和设置有台肩面的唇，所述唇包括密封面和鼻部，所述箱具有阴螺纹、密封面和台肩面，所述阳螺纹与所述阴螺纹相互接合，所述销的密封面与所述箱的对应的密封面密封地接触，所述销的台肩面被配置在所述销的端面，所述销的密封面位于接近所述阳螺纹的管端侧，所述鼻部位于所述销的所述密封面和所述台肩面之间，所述销的鼻部不与所述箱的与所述鼻部相对的部分接触，

[0032] 所述钢管用螺纹接头的特征在于，所述销的台肩面包括相邻的两个不同的表面：内侧的主台肩面和外侧的副台肩面，所述箱的与所述销的台肩面相对的对应台肩面包括相邻的两个不同的表面：内侧的主台肩面和外侧的副台肩面，所述销的主台肩面和所述箱的主台肩面被布置成用于防止唇端的径向向内变形，所述销的副台肩面和所述箱的副台肩面被布置成用于限制所述唇端的径向外变形，所述销的主台肩面的径向尺寸大于所述销的副台肩面的径向尺寸，所述销的至少主台肩面与所述箱的至少对应的主台肩面轴向抵接。

[0033] 这里，“销的台肩面包括相邻的两个不同的表面”是指主台肩面和垂直于螺纹接头的轴线的平面所成的角度与副台肩面和垂直于螺纹接头的轴线的平面所成的角度明显不同。

[0034] 在本发明的优选实施方式中，销的主台肩面是与垂直于接头轴线的平面成负角的反向台肩面，副台肩面与垂直于接头轴线的平面成正角。

[0035] “销的主台肩面是与垂直于接头轴线的平面成负角的反向台肩面”是指主台肩面具有如下的倾斜角度：该倾斜角度使主台肩面的最内部分在拧紧螺纹接头时的销的前进方向上处于最外部分（邻近副台肩面的部分）的后方。类似地，“副台肩面与垂直于接头轴线的平面成正角”是指副台肩面具有相对于基准角度倾斜的角度：该角度使副台肩面的最外部分在拧紧螺纹接头时的销的前进方向上处于最内部分（邻近主台肩面的部分）的后方。这些倾斜角度在 -90 度至 +90 度之间。

[0036] 在本发明的优选实施方式中，销的仅主台肩面与箱的对应的主台肩面沿轴向抵接。销的副台肩面和箱的副台肩面之间实质上不紧密接触，更优选根本不接触。更有效地实现销的密封面与箱的密封面之间的密封性能。

[0037] 在另一优选实施方式中，销的鼻部的至少一部分具有不是销的密封面的延伸部（prolongation）的外周面。“鼻部的至少一部分具有不是密封面的延伸部的外周面”是指鼻部的一部分或者整个鼻部的外表面的形状与密封面的形状实质不同。

[0038] 鼻部的具有与密封面的形状不同的形状的所述部分优选是延伸鼻部的轴向长度的至少一半的区域，也就是指鼻部的主要部分。例如，鼻部的所述（主要）部分可以是不相对于轴向倾斜的筒状面，或者可以是具有小倾斜角度锥形表面。鼻部的剩余区域优选是短于所述轴向长度的一半的区域，该剩余部分的形状可以与密封面的形状相同（也就是，可以是密封面的延伸部）。

[0039] 在其它优选实施方式中，销的主台肩面和箱的主台肩面与垂直于接头轴线的平面所成的角度的绝对值为 5 度至 25 度（也就是，销的主台肩面与垂直于接头轴线的平面所成的角度在 -5 度至 -25 度的范围），销的副台肩面和箱的副台肩面相对于接头轴线的倾斜角度在 5 度至 30 度的范围（与垂直于接头轴线的平面所成的角度在 +60 度至 +85 度的范围），销的密封面和箱的密封面相对于接头轴线的倾斜角度在 5 度至 25 度的范围。副台肩

面（相对于接头轴线）的倾斜角度优选大于密封面的倾斜角度。结果，即使台肩面沿径向变形，也能防止密封性由于密封面的变形而降低。

[0040] 为了提高耐压缩性，使销的端部处的台肩面的厚度（径向尺寸）尽可能大以及使比密封面接近端部的部分（也就是，鼻部）的截面尽可能大是有利的。为此，在如上限定的主要部分中，优选地，鼻部相对于接头轴线的倾角小于密封面和台肩面相对于接头轴线的倾角。更具体地，销的鼻部的主要部分的外表面的形状可以为筒状面（相对于接头轴线的倾角为 0 度）或者为截头圆锥面，该截头圆锥面相对于接头轴线的倾角小于密封面和副台肩面相对于接头轴线的倾角。

[0041] 如果鼻部的外表面在螺纹接头拧紧之后与箱的内表面接触，则存在接头的密封性受损的危险。因此，为了确实地防止这种接触，优选在鼻部的上述主要部分的这些表面之间设置至少 0.1mm 的间隙（非接触表面之间的径向距离）。在该区域内，箱的内表面优选具有与销的鼻部的形状相似的形状，优选使两者之间的间隙在主要区域内均一。

[0042] 如在上面对“鼻部的至少一部分具有不是密封面的延伸部的外周面”的说明中提到的，销的鼻部的与密封面邻接的部分表面可以具有与密封面相同的倾角。

[0043] 销的副台肩面和主台肩面之间的接合部分（junction）优选形成半径最大为 1.5mm 的圆角顶点。

[0044] 销的密封面和箱的密封面可以都是截头圆锥面，但是使一个密封面为截头圆锥面，而另一个密封面为具有至少 20mm 的曲率半径的旋转曲面（环形面 (torical surface)）或者旋转曲面与截头圆锥面的组合可以提高接头的密封性。

[0045] 销的副台肩面和箱的副台肩面优选都是截头圆锥面。销的主台肩面和箱的主台肩面优选都是截头圆锥面，但是，如 WO2007/017082 所公开的那样，也可以使一个主台肩面为突出曲面（凸环形面），而另一个主台肩面为凹陷曲面（凹环形面），或者为这些曲面与平面的组合。作为可选方案，主台肩面可以具有如 US 4,611,838 所公开的台阶形状，这种台阶形状防止了销端部的向内变形。

[0046] 主台肩面的厚度（径向尺寸）优选是副台肩面的厚度的至少 1.5 倍。

[0047] 在根据本发明的高级的钢管用螺纹接头中，不与箱接触的鼻部被设置在销的唇部的端部，销的端面的台肩面和箱的端面的台肩面是具有主台肩面和副台肩面的双台肩结构，从而获得良好的耐压缩性。结果，极大地提高了重复地施加复合载荷时的密封性，并且在根据 ISO 13679 标准的系列 A 试验中不再发生泄漏。

附图说明

[0048] 图 1 是根据本发明的钢管用螺纹接头的唇部附近的示意性剖视图，其中，鼻部的主要部分是截头圆锥面。

[0049] 图 2 是用于传统的联接式的 OCTG 的典型高级接头的示意性剖视图，其中图 2(A) 是仅示出一侧的局部图，图 2(B) 是整体图。

[0050] 图 3 是根据本发明的钢管用螺纹接头的示意性剖视图。

[0051] 图 4 是根据本发明的钢管用螺纹接头的唇部附近的示意性剖视图，其中，鼻部的主要部分是筒状面。

[0052] 图 5 是螺纹的形状的示意性剖视图。

[0053] 图 6(A) 至图 6(D) 是示出形成于销的台肩面的槽的示意图。图 6(A) 是局部立体图, 图 6(B) 至图 6(C) 是端视图, 图 6(D) 示出销和箱的接近销的端部的轴向剖面。

[0054] 图 7 和图 8 示出形成于销的台肩面的槽。

具体实施方式

[0055] 以下, 将参照附图说明根据本发明的钢管用螺纹接头。

[0056] 图 1、图 3 和图 4 是根据本发明的钢管用螺纹接头的示意性剖视图。该螺纹接头是一种包括销 1 和箱 2 的高级螺纹接头。销 1 包括: 具有阳螺纹 11 的螺纹部; 以及位于该螺纹部的前端侧并且具有密封面 13 的唇部 12。在该唇部的顶端的端面上设置有台肩面。如图 1、图 3 和图 4 所示, 销 1 的密封面 13 通常与唇部 12 的螺纹部邻近或者位于唇部 12 的螺纹部的附近。箱 2 具有: 具有阴螺纹 21 的螺纹部, 该阴螺纹 21 与销 1 的阳螺纹 11 喷合; 能够与销 1 的密封面 13 密封地接触(以获得金属与金属接触密封)的密封面 23; 以及在接头的轴向上与销的台肩面接触的台肩面。

[0057] 如图 5 所示, 销 1 的阳螺纹 11 和箱 2 的阴螺纹 21 都是螺纹牙顶(thread crest)的直径和螺纹牙底(thread root)的直径朝向销的端部逐渐减小的锥形螺纹。类似地, 销 1 的密封面 13 和箱 2 的密封面 23 是直径朝向销的端部减小的锥形面。

[0058] 销 1 的螺纹部的阳螺纹的接近顶端的部分(邻近唇部 12 的一侧)可以是不与箱 2 的阴螺纹 21 喷合的非接合螺纹(non-engaging thread)。在这种情况下, 如图 3 所示, 优选在箱 2 的与销的非接合螺纹相对的部位形成周向槽 32。这样, 唇部的刚性增大, 接头的耐压缩性增强。为了相同的目的, 可以通过型锻(swaging)或镦锻(upsetting)朝向台肩面增大销和箱的壁厚(内径减小)。

[0059] 销 1 的唇部 12 具有鼻部 16, 该鼻部 16 是密封面 13 与销 1 的端部的台肩面之间的不与箱的相对部分接触的非接触区域。因此, 与图 2 所示的在销的密封面的前方不具有非接触区域的通常的高级接头相比, 唇部的长度增加。

[0060] 在本发明中, 销 1 的端部台肩面具有包括主台肩面 14 和副台肩面 15 的二级结构, 其中, 主台肩面 14 位于接头的内面侧, 副台肩面 15 位于接头的外面侧。主台肩面 14 的厚度(在与接头轴线垂直的平面上的投影厚度)46 比副台肩面 15 的厚度 47 大。销 1 的主台肩面 14 是与垂直于接头轴线的平面所成的角 42 是负角的反向台肩面(reverse shoulder surface)。另一方面, 副台肩面 15 与垂直于接头轴线的平面所成的角为正角。当然, 箱 2 的与销 1 的台肩面 14 和 15 接触的台肩面相应地包括: 位于接头的内面侧的主台肩面 24; 以及位于接头的外面侧的副台肩面 25。

[0061] 在通常的高级接头的情况下, 所要求的压缩性能是管体的屈服强度的大致 40~60%, 在一些油井中, 压缩性能需要超过管体的屈服强度的 80%。当然, 压缩载荷不仅由台肩承担而且还由螺纹部承担, 如果使用的是能够良好地承担压缩载荷的螺纹, 则能够相应地减小台肩上的载荷。然而, 使唇部厚度 41(销在密封面 13 的中间部分处的厚度)至少为管体壁厚的 25%, 优选至少为管体厚度的 50%, 从而使唇部具有其所需的耐压缩性。

[0062] 唇部的密封面和鼻部的厚度越大, 其抵抗外部压力来进行密封的能力就越高, 所以, 当在唇部的端部的内表面形成倒角(chamfer)17 以通过增加迂回(circularity)来防止湍流时, 倒角 17 与接头轴线所成的角优选为 9 度至 30 度的范围的较小的角。尽管这不

是图 1、图 3 和图 4 的情况,但是可以在箱 2 的与销 1 邻接的内表面上类似地设置具有浅角的倒角。

[0063] 销 1 的密封面 13 的形状和箱 2 的密封面 23 的形状可以是相对于接头轴线倾斜的直线或诸如圆弧等曲线(前者将被称为截头圆锥面,后者将被称为旋转曲面),或者还可以是通过绕接头轴线旋转两种线的组合线段而形成的旋转面(也就是,截头圆锥面和旋转曲面的组合)。优选地,销 1 和箱 2 中的一方的密封面是截头圆锥面,另一方的密封面是旋转曲面或者旋转曲面与截头圆锥面的组合。结果,接头的密封性能提高,并且很难发生卡滞(galling)。

[0064] 如果密封面 13 和 23 相对于接头轴线的倾角 44(倾斜角度)过大,将导致施加张力载荷时的密封接触压力减小,而如果该倾角过小,则由于滑动距离的增加很容易发生卡滞。密封面 13 和 23 的倾斜角度 44 在 5 度至 25 度的范围并且优选在 10 度至 20 度的范围。当采用锥形螺纹时,密封面 13 和 23 的倾斜角度 44 大于螺纹 11、12 的倾斜角度。例如,螺纹的倾斜角度在 1 度至 5 度的范围,优选在 1.6 度左右。

[0065] 如果销 1 的主台肩面 14 和箱 2 的主台肩面 24 被赋予至少一定量的反向角(reverse angle),则当施加压缩载荷时,唇部的变形在径向向外的方向上均一地扩散,接头的密封性能增强。然而,如果反向角太大,则箱的主台肩面 24 可能发生过大的弹性变形,从而削弱稳定变形的效果,降低接头的密封性能。因此,主台肩面 14 和 24 的反向角 42 使得销 1 的主台肩面 14 相对于垂直于接头轴线的平面的倾角 42(实际为负角)的绝对值在 5 度至 25 度的范围,优选在 10 度至 20 度的范围。

[0066] 销 1 的副台肩面 15 和箱 2 的副台肩面 25 起到止动件的作用,以抑制销 1 的唇部 12 的端部过大地向外变形。因此,副台肩面 15 和副台肩面 25 在通常的拧紧状态下彼此不接触。当作用高的压缩载荷或施加过大的拧紧扭矩时,副台肩面 15 和副台肩面 25 接触并抑制唇部的向外变形。

[0067] 使两个副台肩面的几何学的直径干涉(拧紧销和箱之前在基准面测量的直径差)是密封面的几何学的直径干涉的 1.1 倍以下,优选地,使两个副台肩面的几何学的直径干涉与密封面的几何学的直径干涉基本相等。该表述“基本相等”的含义是允许最大 5% 的变化。

[0068] 通过将销的副台肩面 15 和箱的副台肩面 25 设计成在通常拧紧状态下它们的干涉与密封面 13 和 23 之间的干涉几乎相等,销的整个唇将由于销的密封面和箱的密封面的干涉作用而向内弯曲(直径减小),并且销的副台肩面将至少向内弯曲与密封面的干涉相同的量,所以销的副台肩面和箱的副台肩面之间将不发生接触。

[0069] 然而,允许副台肩面 15 和 25 在通常拧紧状态下彼此接触。在这种情况下,使两个副台肩面的接触压力是密封面的接触压力的 50% 以下,从而不会对密封性能产生不利影响。

[0070] 通常拧紧状态是指螺纹接头的销和箱被拧紧到由接头的制造者根据接头的形状和材料规定的适当的拧紧扭矩。在通常拧紧状态下,销的台肩面和箱的台肩面(在根据本发明的螺纹接头的情况下是主台肩面)在不全面屈服或大范围地塑性变形的情况下以一定量的干涉彼此接触。

[0071] 从保证主台肩面 14 和 24 的足够厚度以及抑制台肩面在垂直于接头轴线的方向

(径向)上的变形的角度出发,使副台肩面 15 和 25 相对于接头轴线的倾角 43 为 5 度以上 30 度以下(也就是,相对于垂直于接头轴线的方向的倾角为 +60 度以上 +85 度以下),并且优选地大于密封面相对于接头轴线的倾角(倾角 44)。

[0072] 优选地,销的密封面、销的鼻部的外表面和销的副台肩面不对齐,并且箱的密封面、箱的与销的鼻部的外表面相对的部分的内表面和箱的副台肩面不对齐。

[0073] 从维持耐压缩性和耐扭矩性的角度出发,使销 1 的副台肩面 15 的厚度(在垂直于接头轴线的平面中投影的厚度)比主台肩面 14 的厚度小。优选地,使销 1 的主台肩面 14 的厚度是副台肩面 15 的厚度的至少 1.5 倍,优选是副台肩面 15 的厚度的 2.5 倍以上 6 倍以下,更优选是副台肩面 15 的厚度的 3 倍以上 5 倍以下。

[0074] 销 1 的鼻部 16 的长度 45(也就是整个鼻部在轴线方向上的长度,整个鼻部即销和箱的非接触区域,该非接触区域包括可能与箱接触的副台肩面区域)随着螺纹接头的尺寸而改变,但是,如果该长度 45 过短,则增强抵抗外部压力的密封性能的效果消失,而如果该长度 45 过长,则增强密封性能的效果供过于求。在用于 OCTG 的管尺寸的范围(外径为大约 50mm 至 550mm)内,该长度 45 优选为大约 4mm 至 20mm。

[0075] 为了提高耐压缩性,有利的是,使销 1 的端部的台肩面的厚度尽可能得大,以及使唇部 12 的比密封面 13 靠近端部的部分(也就是,鼻部 16 和台肩面 14、15)的体积尽可能得大。为此,鼻部的外表面优选是筒状面(相对于接头轴线的倾斜角度为 0 度)或者相对于接头轴线具有倾角的截头圆锥面,其中,该截头圆锥面的倾角小于密封面和副台肩面在轴向上的局部区域内的倾角,并且优选该截头圆锥面的倾角小于密封面和副台肩面在长度为轴向长度的至少一半的主要区域内的倾角。在这种情况下,箱 2 的与鼻部 16 相对的部分的内表面优选是筒状面,或者是在轴向长度的至少一半的区域内与鼻部的形状相似的截头圆锥面(例如,具有相同的倾角或者实质相似的倾角)从而与鼻部的外表面形成均一的间隙。

[0076] 在鼻部 16 的主要部分的外表面是截头圆锥面(也就是,锥形表面)的实施方式(在图 1 和图 3 中示出)中,箱的与鼻部的主要部分相对的具有截头圆锥形状的内表面起到引导部的作用,因此,可以在为销的唇部的定心(centering)的同时执行拧紧,从而使销 1 的密封面 13 和箱 2 的密封面 23 稳定地接触并提高密封能力,而且能够防止卡滞。在销的鼻部的外周面和箱的与销的鼻部相对的部分的内表面具有大致截头圆锥形状的部分的情况下,它们的锥角优选小于 10 度。

[0077] 另一方面,在鼻部具有筒状面的实施方式(图 4)中,可以使台肩面的厚度(46+47)和密封面 13 的厚度 41 在有限的管壁厚度的范围内尽可能得大,由此提高耐压缩性。即使在鼻部的外表面为截头圆锥的实施方式中,通过使副台肩面处在拧紧时可以发生接触,可以将台肩面的厚度保持成接近具有筒状面的实施方式中台肩面的厚度。

[0078] 如果销的鼻部的外表面与箱的相对面的内表面在拧紧之后接触,则存在削弱密封能力的可能性。为了防止该接触,销的鼻部的主要部分的外表面与箱的相对部分的内表面之间的间隙(径向距离)优选在螺纹接头的通常拧紧状态下为 0.1mm 以上。由于太大的间隙可能使箱的内表面损失其在拧紧期间引导销的鼻部的能力,所以该间隙优选为 1.0mm 以下。

[0079] 然而,如图 4 所示,鼻部 16 的邻近销 1 的密封面 13 的局部区域可以具有与密封面

13的倾角相同的倾角（也就是，该局部区域可以变成密封面的延伸部并且形状与鼻部 16 的主要部分的形状（在所示出的示例中为筒状面）明显不同）和 / 或箱 2 的与鼻部相对的部分中的邻近副台肩面 25 的局部区域可以具有与副台肩面 25 的倾角相同的倾角（该局部区域可以变成副台肩面的延伸部并且形状与箱的面对销的鼻部的主要部分的部分的内表面的形状明显不同）。结果，不仅可以实现鼻部的效果，而且能够在为销的唇部的定心的同时实现良好的拧紧性能。同样，在这种情况下，鼻部 16 的主要部分的形状与该主要部分两侧的密封面 13 和台肩面 15 的形状明显不同。

[0080] 销 1 的主台肩面 14 和副台肩面 15 之间的接合部分形成半径 1.5mm 以下的圆角顶点 49。结果，可以使主台肩面和副台肩面的接触面积最大化，实现耐压缩性的提高以及抑制台肩面的径向变形。

[0081] 如前所述，根据本发明的螺纹接头由于如下结构而能够展现高压缩性能：以不与箱的相对面接触的方式被设置在销的唇部的顶端附近的鼻部；以及销的端部的台肩面为具有主台肩面和副台肩面的两段台肩结构。

[0082] 然而，作为在组装螺纹接头时使用的流体的多脂润滑剂 (greasy lubricant) 可能留在销和箱之间的形成在鼻部区域的空间 50 (以下将该空间称为鼻部空间) 中。在完成组装时，由于润滑剂被限制在鼻部空间 50 中导致鼻部空间 50 的压力增大，该增大的压力可能使销的密封面 13 和箱的密封面 23 之间的接触压力减小，从而削弱接头的密封能力。

[0083] 在本发明的优选实施方式中，销和箱中的至少一方的台肩面具有从鼻部空间向螺纹接头的内表面延伸的至少一个槽或者排出腔 (bleed concavity)。由此，该槽延伸过销和 / 或箱的主台肩面和副台肩面两者。可以将槽的一部分定位在销的台肩面上，而将槽的剩余部分定位在箱的台肩面上。因而，鼻部空间 50 经由该槽与螺纹接头的内部空间连通。因此，当限制在鼻部空间中的流体的压力增大时，流体可以经由该槽流到螺纹接头的内部空间。

[0084] 可以允许鼻部空间中的流体经由延伸到台肩部内的通孔而流出，但是很难形成这种通孔。

[0085] 在特别优选的实施方式中，如图 6(A) 至图 6(D) 所示，至少一个槽被设置在销的台肩面上。

[0086] 在图 6(A) 所示的情况下，销的作为唇部的端面的台肩面具有包括两个槽部的槽，这两个槽部是第一槽部即外槽部 51A 以及第二槽部即内槽部 51B。外槽部 51A 倾斜地延伸过副台肩面 15，内槽部 51B 倾斜地延伸过主台肩面 14。图 6(B) 示出了具有三个槽的唇部的端视图，每个槽均具有沿着唇端部的圆周定位的两个槽部 51A、51B。图 7 示出了在台肩面具有由这样的两段槽构成的槽的销端部的照片图示。

[0087] 为了实现上述功能，槽部 51A 和槽部 51B 必须彼此连通。为此，如图 6(D) 所示，沿着箱台肩的与销台肩的顶点 49 (销的主台肩面和副台肩面的接合部分或交点) 相对的最内周部，可以设置作为连接通道的腔 52，该腔 52 从与外槽部 51A 的内端部相对的部位延伸到与内槽部 51B 的外端部相对的部位，从而使销台肩上的槽部 51A、51B 经由沿着箱台肩的与销台肩的周向顶点 49 相对的最内周部延伸的腔 52 彼此连通。作为可选方案，可以通过在销台肩的表面上沿着周向顶点 49 形成从外槽部 51A 的内端部延伸到内槽部 51B 的外端部的倒角或腔，来实现槽部 51A、51B 之间的连接通道。更优选地，在销台肩面和箱台肩面两者上都形成这种连接腔或连接通道。

[0088] 如图 6(C) 所示, 外槽部 51A 和内槽部 51B 可以被定位成直接彼此连通 (也就是, 外槽部 51A 的内端部与内槽部 51B 的外端部连接)。图 8 示出了具有直接彼此连通的外槽部和内槽部的台肩部的销端部的照片图示。尽管当外槽部和内槽部位于如图 6(A) 所示的相同的周向位置时开槽 (形成槽) 稍微容易些, 但是外槽部和内槽部直接彼此连通的这种配置不需要形成上述连接通道。无论是哪种情况, 都可以通过使用 NC (数字控制) 加工系统来执行槽或排出腔的形成。

[0089] 在另一实施方式中, 副台肩面上的外槽部 51A 和主台肩面上的内槽部 51B 可以沿径向延伸, 而不是沿如图 6(A) 至图 6(C) 所示的倾斜方向延伸, 优选地, 使得这两个径向延伸的槽部直接彼此连通。在这种情况下, 各槽部的长度最小, 使得流体更容易流出, 并且无需 NC 加工系统就可以形成槽。然而, 需要专门的槽形成机。

[0090] 在图 6(B) 和图 6(C) 所示的实施方式中, 用于在鼻部空间与螺纹接头的内部空间之间建立连通且均包括外槽部和内槽部的三个槽沿着销端部的台肩面的周向等距离地设置。可以具有至少一个这种槽, 尽管八个这种槽就足够了, 但是槽的数目没有上限。优选地, 销台肩和 / 或箱台肩具有 2 个至 4 个这种槽。

[0091] 槽的截面形状不受限制, 但是槽的截面积应当足以允许流体流过。槽的深度优选为 0.1mm 以上, 更优选为 0.2mm 以上。为了防止由于由槽的形成而引起的主台肩面的接触面积的减小而使螺纹接头在受到压缩时的性能明显降低, 内槽部和外槽部的周向长度均优选地使得每个槽沿着台肩面的周向延伸过最多 180 度。因而, 如果如图 6(B) 和图 6(C) 所示地在主台肩面和副台肩面上都设置三个槽部, 则每个槽部优选沿着圆弧延伸 180 度以下的角度, 更优选延伸 120 度以下的角度。

[0092] 槽可以形成在箱的台肩面而不是销的台肩面上。当沿周向设置多个槽时, 一些槽可以形成在销上, 而剩余的槽形成在箱上。如图 6(A) 至图 6(C) 所示, 当槽包括外槽部和内槽部时, 可以在销上形成外槽部而在箱上形成内槽部, 反之亦然。

[0093] 除了上面描述的部分之外, 钢管用螺纹接头的其它部分的形状可以与传统的高级接头式钢管用螺纹接头的形状相同。

[0094] 例如, 根据本发明的钢管用螺纹接头的销 1 的阳螺纹 11 和箱 2 的阴螺纹 12 可以是与典型的传统钢管用螺纹接头相同的锥形螺纹 (例如由 API 偏梯形螺纹 (buttress thread) 规定的梯形螺纹或者具有源自 API 偏梯形螺纹形状的梯形形状的螺纹)。关于钢管用螺纹接头的锥形螺纹的形状 (例如, 螺纹的插入牙侧面和载荷侧面的倾斜角度、倒角、插入牙侧面之间的间隙、牙顶面和牙底部之间的分离、圆角部的曲率半径), 已有多种提议, 可以采用这些提议中的任何一种。例如, 尽管图 5 中未示出, 但可以在阳螺纹和 / 或阴螺纹的插入牙侧面 (螺纹的位于图 5 的右侧的侧面) 中设置倒角 (通过成斜角产生的水平变化)。

[0095] 在阳螺纹 11 和阴螺纹 12 的锥形螺纹中, 可以使各牙顶的牙顶面和牙底部与锥形螺纹的锥度平行, 但是, 优选地, 使各牙顶的牙顶面和牙底部与接头的轴向平行。由此, 能够减小在现场连接操作时的插入角 (stabbing angle) 的偏离引起的问题。

[0096] 众所周知, 钢管用螺纹接头包括联接式 (coupling type) 和一体式。在典型的联接式钢管用螺纹接头中, 销被形成于要被连接的钢管的两个端部的外表面, 箱被形成于作为分离构件的联接件 (coupling) 的两侧的内表面。在一体式钢管用螺纹接头中, 销被形成于钢管的一端的外表面, 箱被形成于另一端的内表面, 钢管无需使用联接件而彼此连接。本

发明可以应用于这两种钢管用螺纹接头中的任一种。

[0097] **实施例**

[0098] 为了说明本发明的效果,对表 1 所示的五种试验管进行根据 ISO 13679 标准的系列 A 试验。

[0099] 表 1 中示出的试验管 #1 至 #5 具有图 2 所示的用于 OCTG 的联接式螺纹接头 (T&C 接头) 的基本形状。它们是壳体测量的三种尺寸 :9-5/8 英寸 53.5#(外径为 244.48mm, 壁厚为 13.84mm)、10-3/4 英寸 60.7#(外径为 273.05mm, 壁厚为 13.84mm)、以及 10-3/4 英寸 65.7#(外径为 273.05mm, 壁厚为 15.11mm)。

[0100] 管的材料是 API (美国石油协会) 标准的 L 80 材料 (碳钢)。作为比较, #4 是根据 API 标准的 Q125 材料 (碳钢)。在表 1 中示出了销的鼻部的轴向长度 45 和鼻部的非接触主要区域的轴向长度 48。对于试验管 #1 至 #4, 鼻部的主要区域的外表面和箱的相对的内表面均为如图 1 所示的截头圆锥面, 对于试验管 #5, 鼻部的主要区域的外表面和箱的相对的内表面为图 4 所示的筒状面。对于试验管 #1 至 #4, 销和箱之间在鼻部的主要部分处的间隙为 0.2mm, 对于试验管 #5, 销和箱之间的在鼻部的主要部分处的间隙为 0.9mm。所有试验管的倒角部 17 的角度都是 15 度。在表 1 中还示出了根据 ISO 13679 标准的系列 A 试验的结果。

[0101] 表 1

[0102]

#	尺寸	接头 材料	角度 (°)			台肩面 的厚度 比 (主/副)	鼻部的轴向长度 (mm)		试验 结果	备注
			密封 面	副台 肩面	主台 肩面		非接触 区域	整个鼻部 45		
1	9-5/8" 53.5#	L80	14	20	-15	3.7	10.2	13.5	良好	本发明
2	10-3/4" 60.7#	L80	14	20	-15	3.6	12.2	15.5	良好	本发明
3	10-3/4" 65.7#	L80	14	20	-15	4.7	6.2	9.5	良好	本发明
4	9-5/8" 53.5#	Q125	14	20	-15	3.7	10.2	13.5	良好	本发明
5	9-5/8" 53.5#	L80	14	无	0	-	14.0	14.0	内部 压力 泄漏	比较例

[0103] 从表 1 中可以看出,即使根据本发明的接头的尺寸或材料改变,无论如何也不会发生泄漏,与不在本发明的范围内的发生泄漏的接头相比,本发明的性能有明显的不同。

[0104] 上面参照具体实施方式说明了本发明,但是,上述说明仅仅示例性的,本发明不限于此。

[0105] 特别地,本领域的技术人员能理解,在箱密封面位于在箱的自由端延伸的唇上而箱台肩部位于唇的自由端的情况下,本发明可以对称地应用至销和箱,上面公开的所有特征都可以从销转移到箱上,反之亦然。

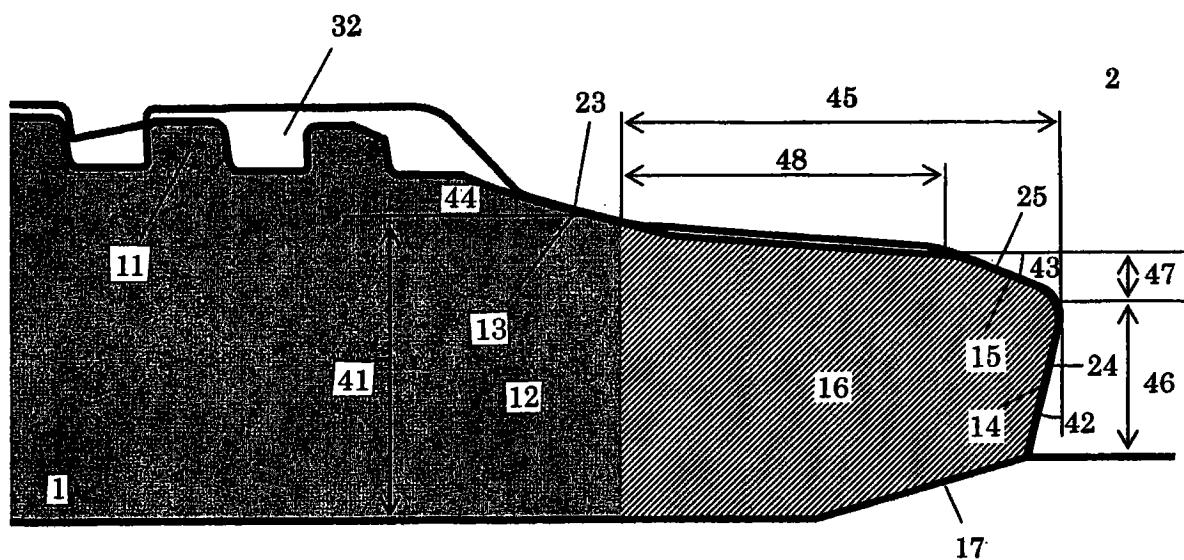


图 1

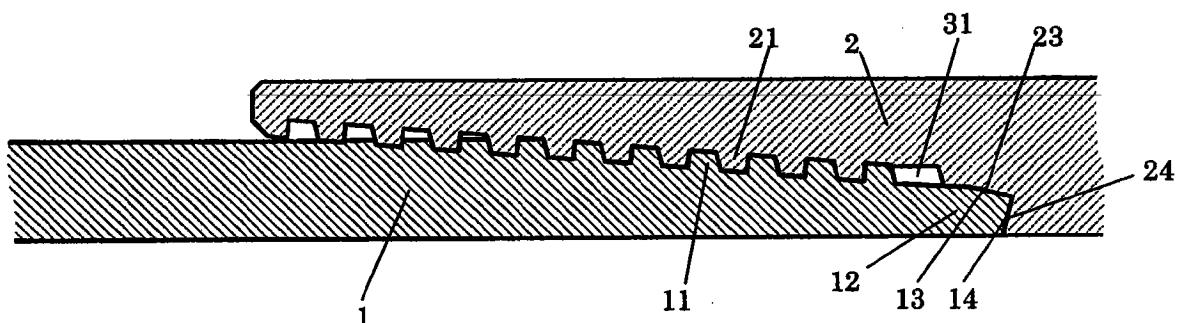


图 2(A)

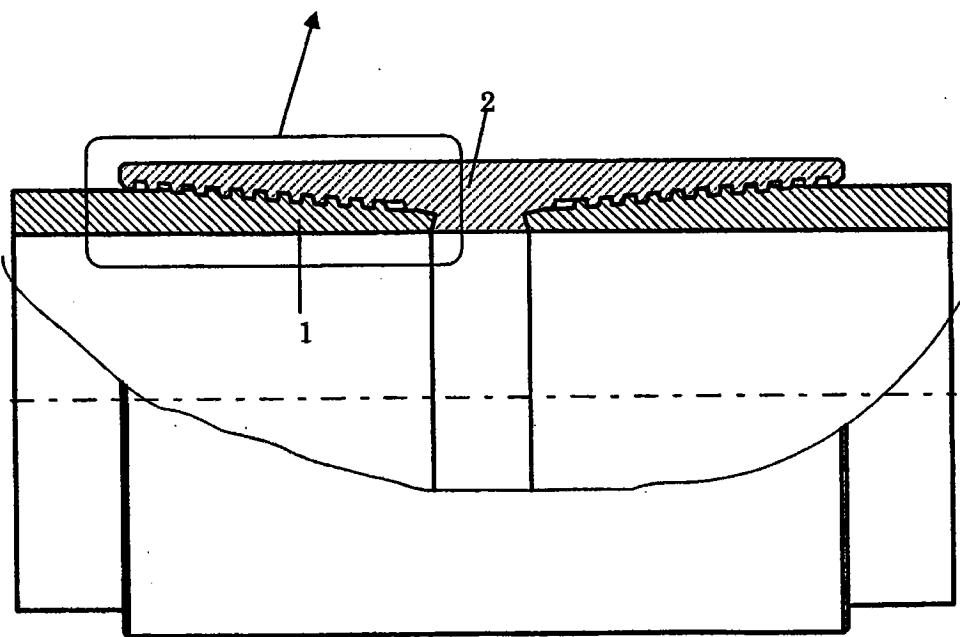


图 2(B)

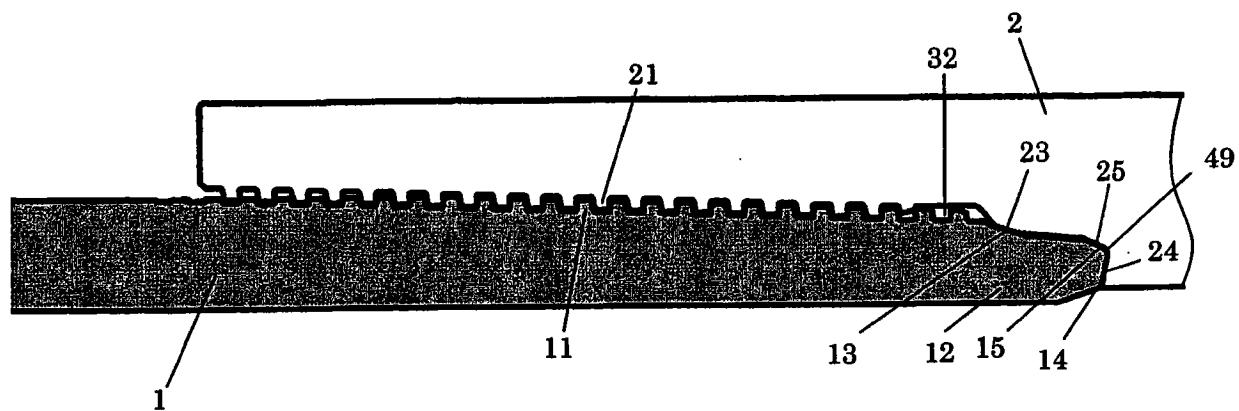


图 3

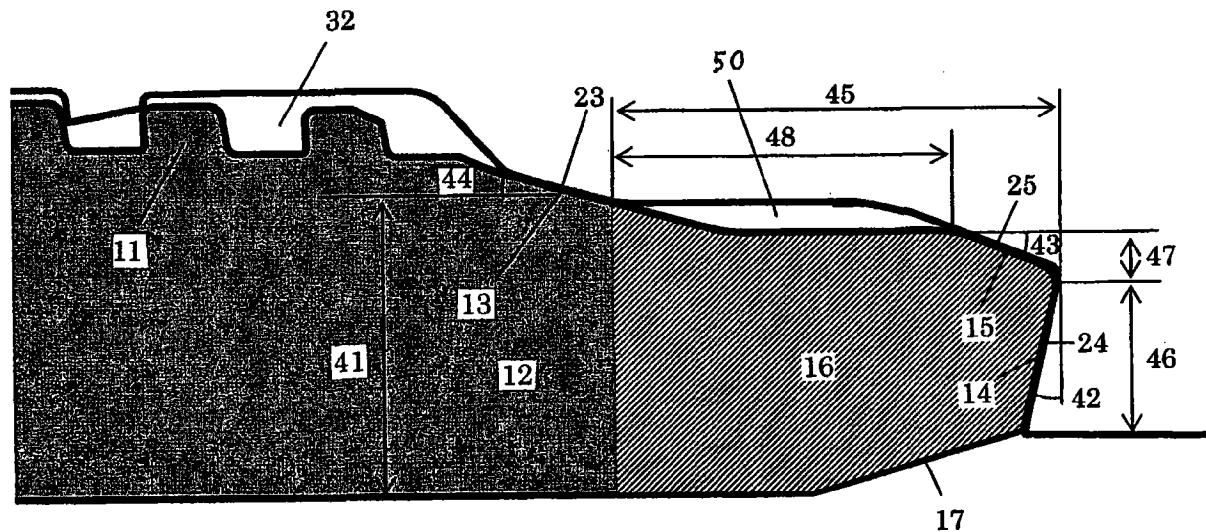


图 4

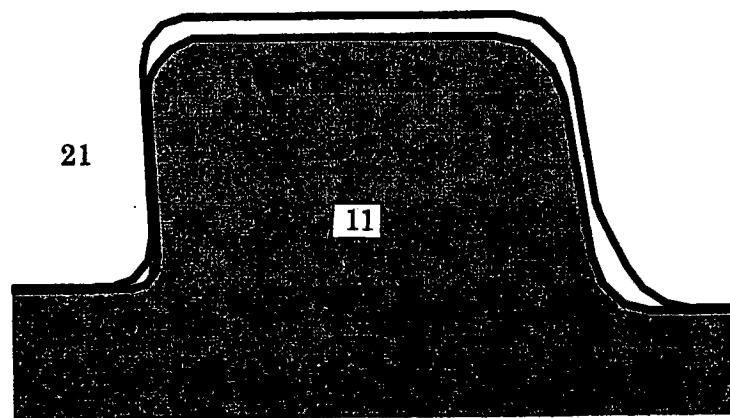


图 5

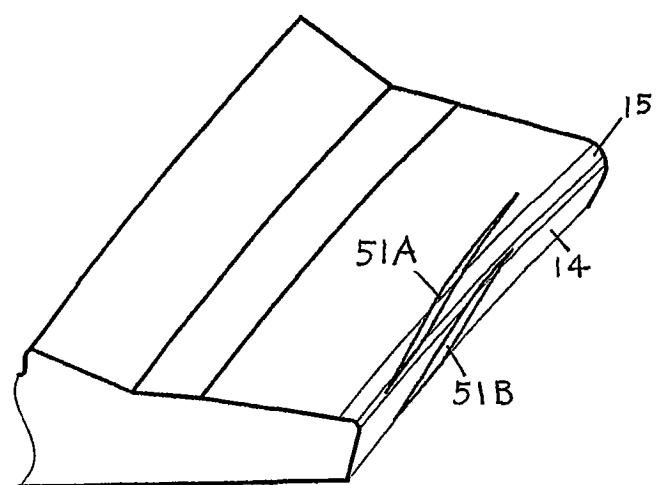


图 6(A)

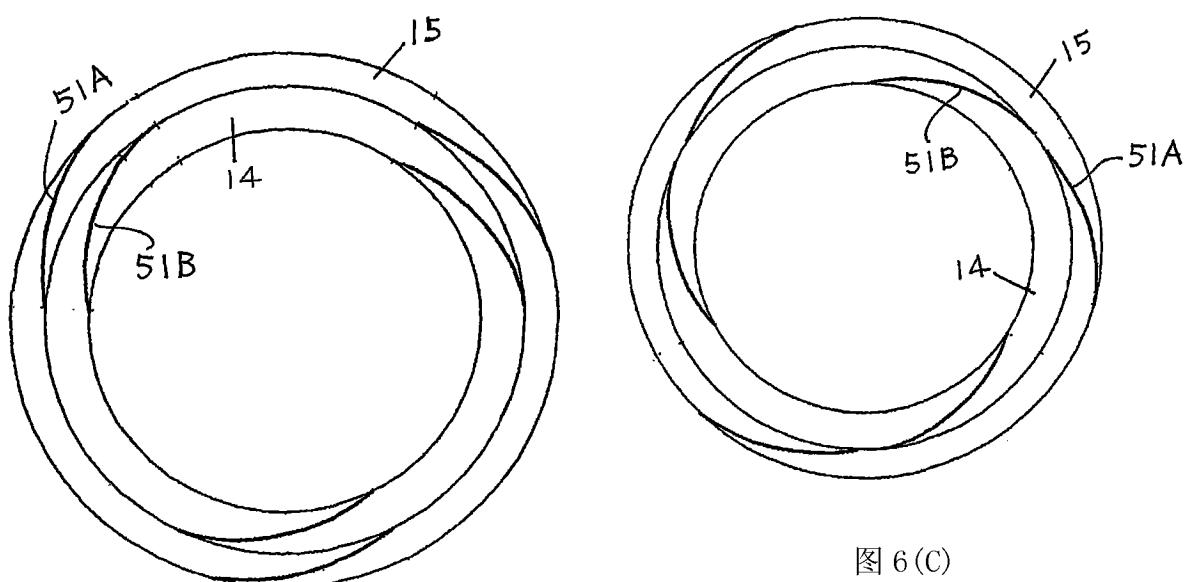


图 6(C)

图 6(B)

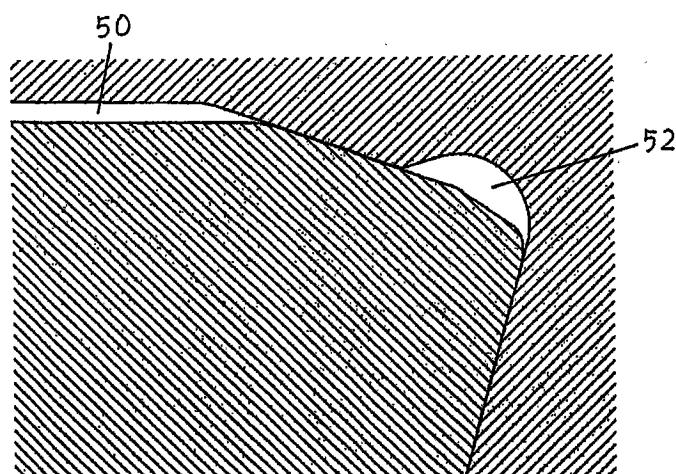


图 6(D)

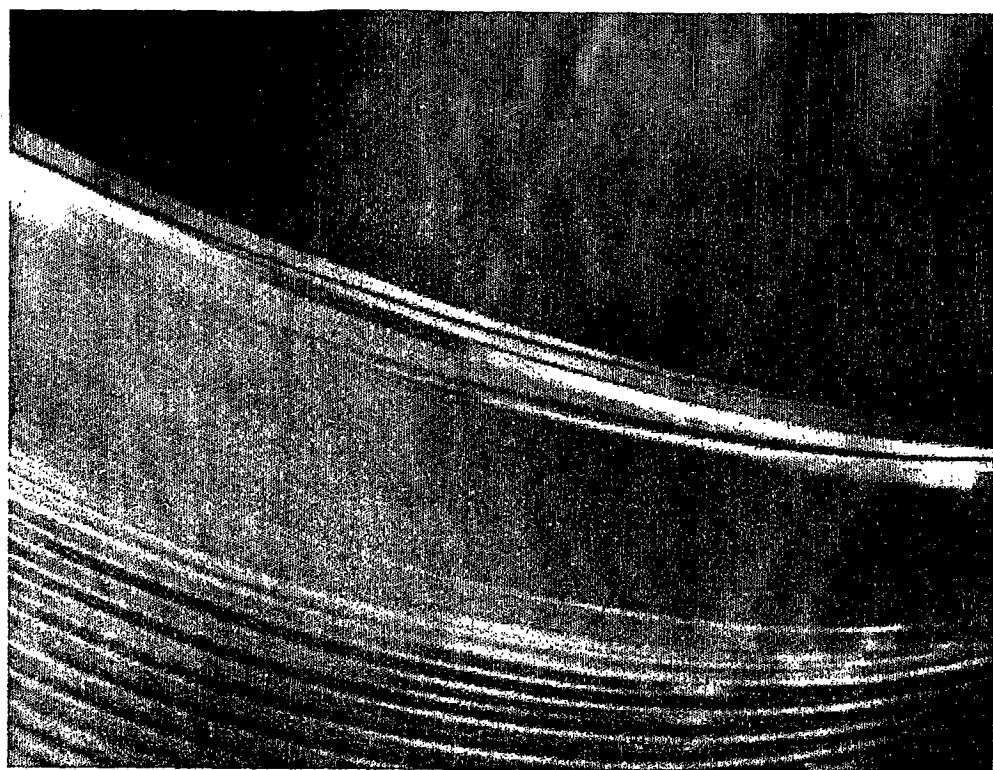


图 7

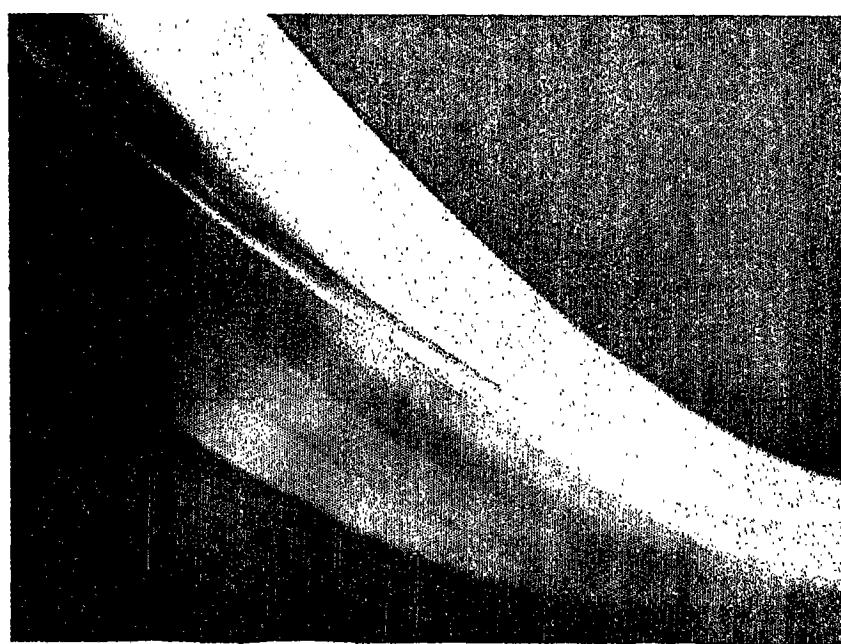


图 8