



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101883944 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 200880119101. 3

代理人 刘新宇 张会华

(22) 申请日 2008. 10. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F16L 15/04 (2006. 01)

2007-259852 2007. 10. 03 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

CN 1316043 A, 2001. 10. 03,

2010. 06. 03

CN 1977124 A, 2007. 06. 06,

(86) PCT申请的申请数据

WO 03048623 A1, 2003. 06. 12,

PCT/JP2008/068048 2008. 10. 03

JP 特表 2006-526747 A, 2006. 11. 24,

(87) PCT申请的公布数据

US 6511102 B2, 2003. 01. 28,

W02009/044851 JA 2009. 04. 09

US 6478344 B2, 2002. 11. 12,

(73) 专利权人 住友金属工业株式会社

审查员 朱营琢

地址 日本大阪府

专利权人 法国瓦卢莱克曼内斯曼石油天然气公司

(72) 发明人 高野隆宽 永作重夫 杉野正明

滨本贵洋 山口优

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

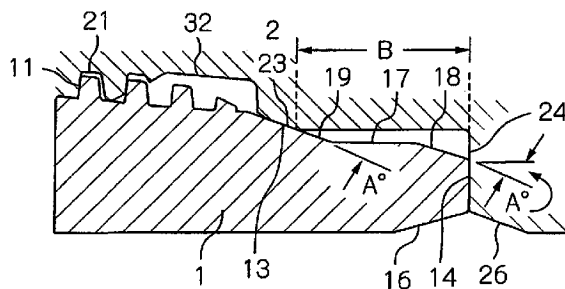
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

(54) 发明名称

钢管用螺纹接头

(57) 摘要

本发明提供一种钢管用螺纹接头,该钢管用螺纹接头由内套管(1)和外套接箍(2)构成,其容易连结且改善了密封面的气密性,该内套管(1)具有锥形外螺纹(11)、锥形密封面(13)和端面台肩面(14),该外套接箍(2)具有对应的锥形外螺纹(21)、锥形密封面(23)和台肩面(24),其中,内套管和外套接箍在密封面(13、23)和台肩面(14、24)之间具有内套管与外套接箍的周面不互相接触的非接触区域(B)。内套管的非接触区域的至少与内套管前端相邻的部分是与锥形密封面(13)实质上相同倾斜角度的锥形面部分(18),外套接箍的非接触区域实质上由圆筒面形成。



1. 一种钢管用螺纹接头,该钢管用螺纹接头由内套管和外套接箍构成;朝向内套管的前端从内侧起,该内套管依次具有外螺纹、密封面和端面台肩面,该外套接箍依次具有分别与该内套管的外螺纹、密封面和台肩面对应的内螺纹、密封面和台肩面;上述的螺纹是锥形螺纹,上述密封面也是锥形面,其特征在于,

内套管和外套接箍在上述密封面与上述台肩面之间的位置上具有内套管和外套接箍的周面不互相接触的非接触区域,内套管的非接触区域的至少与内套管前端相邻的部分是与上述密封面实质相同倾斜角度的锥形面部分;

所谓实质相同倾斜角度是指倾斜角度相同,或者在倾斜角度不同时的倾斜角度的差为倾斜角度小的锥形面的倾斜角度的5%以内,另外允许 $\pm 0.5^\circ$ 以内的加工公差。

2. 根据权利要求1所述的钢管用螺纹接头,其中,

与内套管的非接触区域相对的外套接箍的非接触区域实质上由圆筒面形成;  
所谓实质上由圆筒面形成是指容许 $1^\circ$ 以内的倾斜。

3. 根据权利要求1所述的钢管用螺纹接头,其中,

内套管的非接触区域由接近密封面一侧的圆筒面部分和与内套管前端相邻的锥形面部分构成。

4. 根据权利要求2所述的钢管用螺纹接头,其中,

内套管的非接触区域由接近密封面一侧的圆筒面部分和与内套管前端相邻的锥形面部分构成。

5. 根据权利要求3所述的钢管用螺纹接头,其中,

通过从上述圆筒面部分的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去而外径逐渐减小来形成上述锥形面部分。

6. 根据权利要求4所述的钢管用螺纹接头,其中,

通过从上述圆筒面部分的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去而外径逐渐减小来形成上述锥形面部分。

7. 根据权利要求3所述的钢管用螺纹接头,其中,

从上述圆筒面部分的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去而外径扩大,上述锥形面部分通过从该扩大了的外径起外径逐渐减小而形成。

8. 根据权利要求4所述的钢管用螺纹接头,其中,

从上述圆筒面部分的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去而外径扩大,上述锥形面部分通过从该扩大了的外径起外径逐渐减小而形成。

9. 根据权利要求7所述的钢管用螺纹接头,其中,

内套管的非接触区域的锥形面部分的最大外径和与其相对的位置的外套接箍的非接触区域的内径之差为 $0.2 \sim 0.4\text{mm}$ 。

10. 根据权利要求8所述的钢管用螺纹接头,其中,

内套管的非接触区域的锥形面部分的最大外径和与其相对的位置的外套接箍的非接触区域的内径之差为 $0.2 \sim 0.4\text{mm}$ 。

11. 根据权利要求1~10任一项所述的钢管用螺纹接头,其中,

内套管的密封面和非接触区域的锥形面的倾斜角度是 $2.5 \sim 25^\circ$ 的范围。

12. 根据权利要求1~10任一项所述的钢管用螺纹接头,其中,

在内套管和外套接箍的台肩面的周围的内周面上形成有倒角。

13. 根据权利要求 11 所述的钢管用螺纹接头,其中,  
在内套管和外套接箍的台肩面的周围的内周面上形成有倒角。

## 钢管用螺纹接头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一般使用于油井、气井的探测和生产的包括管材和外壳的油井管 (oil country tubular goods, OCTG)、立 (riser) 管和管线等钢管连接用的螺纹接头。更加详细地说, 本发明涉及除具有螺纹部之外, 还具有密封面和台肩面的、耐压密封性优异的钢管用螺纹接头。

### 背景技术

[0002] 钢管用螺纹接头被广泛地应用于油井管、立管等产油工业设备所使用的钢管之间的连接, 该钢管用螺纹接头由设于第 1 管状构件的端部的作为外螺纹构件的内套管和设于第 2 管状构件的端部的作为内螺纹构件的外套接箍构成, 利用均为锥形螺纹的外螺纹和内螺纹的嵌合来进行连结。

[0003] 作为典型结构, 第 1 管状构件是油井管等管, 而第 2 管状构件是其它构件的管接头 (将这种钢管用螺纹接头称为管接头方式)。在该情况下, 分别在管两端形成内套管, 在管接头的两侧形成外套接箍。也有时不使用管接头, 而使用在管的一端外表面上形成内套管、在另一端的内表面上形成外套接箍的整体方式的钢管用螺纹接头。在该情况下, 第 1 管状构件为第 1 管, 第 2 管状构件为第 2 管。

[0004] 一直以来, 油井管的连结主要使用由 API (美国石油协会) 规格规定的标准的螺纹接头。但是, 最近, 由于原油、天然气的挖掘、生产环境苛刻化, 所以使用被称为高级接头 (premium joint) 的高性能的特殊螺纹接头的情况增加。

[0005] 在高级接头中, 在内套管和外套接箍上除了分别具有能够紧固的锥形螺纹之外, 还分别包括设于螺纹部附近的周面上的密封面和接头紧固中发挥抵接止动作用的台肩面。在内套管和外套接箍的密封面之间设有被称为干涉量的半径方向过盈量, 拧入接头直到内套管和外套接箍的台肩面彼此抵接时, 上述两构件的密封面彼此沿着接头的整周紧密结合, 形成金属-金属直接接触的密封 (金属密封)。台肩面除了发挥在紧固时抵接止动的作用之外, 也发挥承受作用于接头的压缩载荷的作用。

[0006] 图 1 是管接头形式的一般高级接头型的钢管用螺纹接头的示意说明图, (A) 是整体图, (B) 是局部放大图。如图 1 的 (B) 所示, 该钢管用螺纹接头包括设于管端部的作为外螺纹构件的内套管 1、和设于管接头的两侧的与内套管 1 相对应的作为内螺纹构件的外套接箍 2。内套管 1 在外表面上具有锥形外螺纹 11 和与外螺纹 11 相邻地设于前端、被称为唇部的无螺纹圆筒碰撞部分 (以下, 称为唇部) 12。唇部 12 在外周面上具有密封面 13 且在端面上具有台肩面 14。密封面 13 形成为朝向内套管前端去直径逐渐减小的锥形面 (圆台面)。

[0007] 与内套管 1 相对的外套接箍 2 在内表面具有锥形内螺纹 21、密封面 23 和台肩面 24, 上述锥形内螺纹 21、密封面 23 和台肩面 24 分别能与内套管 1 的锥形外螺纹 11、密封面 13 和台肩面 14 螺纹配合或抵接。

[0008] 如图示那样, 端面形成为台肩面的唇部大多设于内套管的前端部。台肩面除了发

挥紧固止动（扭矩台肩）的作用之外，也发挥承受作用于接头的压缩载荷的作用。

[0009] 在垂直井成为主流的时代，钢管用螺纹接头若能承受由与该螺纹接头连结的管的重量产生的拉伸载荷，而且能防止通过其内部的高压流体发生泄漏，则能充分地发挥作用。但是，近年来，随着深井化的发展以及在地下坑井弯曲的倾斜井、水平井增加、在海洋、极地等恶劣的环境下的井的开发增加等，强烈地要求钢管用螺纹接头提高特别是在存在内外压力下的耐压缩性能和密封性能。

[0010] 在外压作用于上述的以往的高级接头的情况下，作用外压在螺纹的间隙中传递，渗透到快到密封面面前的图 1 的 (B) 中以附图标记 31 表示的部位。由于唇部 12 的壁厚比管主体薄很多，所以有时会承受由渗透外压带来的缩径变形。因此，在外压增高时，在密封面产生间隙，而产生泄漏即外部流体进入管体内部的情况。

[0011] 此外，在水平井、倾斜井中埋设油井管时等、在压缩载荷作用于高级接头的情况下，在几乎所有的接头中，考虑插入容易性而将外螺纹和内螺纹之间的间隙设置为较大，所以螺纹呈现出来的压缩载荷的承受能力小。因此，台肩承受大部分压缩载荷。但是，唇部的前端的台肩面的壁厚（压缩载荷的受压面积）通常比管主体小得多，因此，例如在作用有相当于管主体的屈服强度的 40 ~ 60% 那样的压缩载荷时，在大多的高级接头中，唇部会产生大的塑性变形，而使相邻的密封面的密封性能显著降低。

[0012] 为了提高接头对外压的密封性（外压密封性），只要提高内套管前端的唇部的刚性，以提高该内套管前端的唇部对于缩径变形的阻力即可。出于该目的，经常使用被称为锻造的、预先实施管端缩径加工，增厚唇部的壁厚的方法。

[0013] 但是，若锻造加工量太大，则对于外壳而言，被插入到其内部的管有时会因锻造部而卡住，对于管材而言，因锻造部而使在管材内部流动的原油等流体产生紊流，有时成为腐蚀的原因。因此，利用锻造加工的内套管唇部的壁厚的增加量不能太大。

[0014] 在下述专利文献 1 和 2 中介绍了通过提高内套管前端的刚性使密封性提高的其它的以往技术。上述专利公开有如下技术，即，在内套管的密封面的前端上附设与外套接箍不接触的圆筒部，以提高内套管的密封面周边对于缩径变形的刚性，且通过使接头的密封面彼此均匀地接触，来提高密封性。

[0015] 在管接头中，即使通过锻造加工使唇部形成为厚壁，也不得不在被限定的壁厚内设置锥形螺纹、密封面和台肩面。但是，在上述专利文献公开的技术中，由于未使内套管前端与外套接箍抵接，所以不得不在唇部以外的部位设置台肩面，唇部必然不得形成为薄壁。因此，为了抑制唇部在外压作用下产生缩径而提高唇部的刚性是有极限的，无法将外压密封性提高很大程度。此外，由于台肩面也无法具有足够的壁厚，所以无法获得高的耐压缩性能，在压缩和外压的复合载荷下的密封性能低。

[0016] 如图 2 所示，在下述专利文献 3 中提出一种钢管用螺纹接头，在内套管 1 的密封面 13 和端面台肩面 14 之间设有延长的唇部即头 (nose) 部 15。内套管 1 的头部 15 形成为不与外套接箍 2 的相对部分接触的非接触区域。另一方面，内套管和外套接箍的密封面 13、23 和台肩面 14、24 互相抵接。通过延长内套管 1 的唇部，在内套管的密封面 13 的前端侧设置外表面与外套接箍不接触的圆筒形状（外径恒定）的头部 15，能够增大被限定的管壁厚中唇部的壁厚，从而，能增大台肩面和密封面的壁厚，能显著提高管螺纹接头的耐压缩性能和外压密封性。

[0017] 另外,在图 2 所示的螺纹接头中,为了使外螺纹 11 尽可能接近密封面 13 地延长,而通过在外套接箍上设有圆周槽 32,防止内套管前端侧的外螺纹与位于外套接箍的密封面附近的内螺纹啮合。

[0018] 如专利文献 3 提出的、在内套管的密封面的前端侧具有非接触区域的钢管用螺纹接头即使在螺纹接头施加有内压或外压的状态下承受拉伸或压缩载荷,也能显示充分的密封性能和耐压缩性。但是,在具有朝向内套管前端去外径逐渐减小的锥形状的密封面的前端侧具有较长的头部,所以在连结接头时内套管的前端抵接外套接箍时,或在进行连接之前与其他的物体碰撞时,内套管前端变形向外侧鼓起,不能再进一步紧固内套管,或即使能够插入和紧固,也有可能因内套管前端鼓起而阻碍密封面的紧密结合性,可能阻碍钢管用螺纹接头的气密性(密封性能)。

[0019] 特别是如图 2 中附图标记 16、26 所示,为了防止内部流动的流体的紊流,对内套管和外套接箍的台肩面附近的内周面进行倒角加工的情况下,因为头部前端的壁厚薄,所以更加容易由于与外套接箍的碰撞而造成内套管前端的变形。

[0020] 此外,由于内套管前端的头部长,所以因插入内套管时的插入角度偏离,也存在损伤外套接箍的密封面的危险性。另外,若内套管前端的外周面实质上是圆筒面,则在内套管轴线相对于外套接箍轴线偏离的情况下,无法通过引导内套管插入方向来修正该偏离。

[0021] 专利文献 1:美国专利第 4,624,488 号

[0022] 专利文献 2:美国专利第 4,795,200 号

[0023] 专利文献 3:W02004/109133 号

## 发明内容

[0024] 本发明的课题在于解决在密封面前端侧具有非接触区域、因此唇部较长的钢管用螺纹接头中所存在的上述的问题点。

[0025] 本发明人以上述专利文献 3 记载的钢管用螺纹接头为基础进一步进行了反复的研究,其结果发现,通过使内套管的比密封面靠前端侧的整个非接触区域不形成外径恒定的圆筒面,将至少与该内套管前端相邻的部分做成与密封面实质相同的倾斜角度的锥形面,能够解决上述所有问题点。

[0026] 本发明是一种钢管用螺纹接头,其特征在于,该钢管用螺纹接头由内套管和外套接箍构成,朝向内套管的前端从内侧起,该内套管依次具有外螺纹、密封面和端面台肩面,该外套接箍依次具有分别与该内套管的外螺纹、密封面和台肩面对应的内螺纹、密封面和台肩面,在螺纹是锥形螺纹、密封面也是锥形面的钢管用螺纹接头中,内套管和外套接箍在上述密封面与台肩面之间的位置上具有内套管和外套接箍的周面不互相接触的非接触区域,内套管的非接触区域的至少与内套管前端相邻的部分是与密封面实质相同倾斜角度的锥形面部分。

[0027] 优选与内套管的非接触区域相对的外套接箍的非接触区域是不具有锥形面部分的实质的圆筒面。所谓“实质的圆筒面”,是指容许  $1^\circ$  以内的非常小的倾斜,而且为了加工圆角也可以将角切掉。但是,外套接箍的非接触区域的内表面形状只要不妨碍内套管的插入、紧固后也不与内套管的非接触区域接触,就没有限制。例如,朝向内套管前端方向去而扩大的倒锥形、最初是倒锥形而从中途变化成前端变细的锥形等多种形状。也可以对内套

管和外套接箍的台肩面附近的内表面倒角。

[0028] 优选内套管的上述非接触区域由接近密封面一侧的圆筒面部分和与内套管前端（即，端面台肩面）相邻的锥形面部分构成。在该情况下，朝向内套管前端去而外径逐渐减小的非接触区域的锥形面部分既可以通过（1）从非接触区域的圆筒面部分的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去而外径逐渐减小来形成，或者也可以通过（2）从圆筒面部分的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去而外径扩大，从扩大的外径起外径逐渐减小来形成。对于在（1）中圆筒面部分和锥形面部分连续，在（2）中，在圆筒面部分和锥形面部分之间内套管的外径先是扩大，由此使内套管前端部壁厚增大而形成有隆起部。以下，有时也将（1）的锥形面部分称为单纯圆台形，（2）的锥形面部分称为箭头圆台形。在（2）的箭头圆台形的锥形面上，优选在螺纹接头紧固后的状态下，内套管的非接触区域的锥形面部分的最大外径（隆起部的最大外径）和与其相对的位置的外套接箍的非接触区域的内径之差为  $0.2 \sim 0.4\text{mm}$ 。

[0029] 也能够非接触区域上不设置圆筒面部分，将非接触区域的整体作为锥形面。但是，在该情况下，为了防止内套管的端面台肩面的面积过小，优选缩短非接触区域的轴向长度，此外，优选内套管的非接触区域的形状为上述的箭头圆台型。

[0030] 所谓锥形面，是指使相对于管轴线倾斜的直线以管轴线为中心旋转而产生的面，该倾斜直线和管轴线之间的角度（即，在管轴线方向的截面上锥形面与管轴线所成的角度）是锥形面的倾斜角度。所谓密封面和非接触区域的锥形面实质上是相同的倾斜角度，是指倾斜角度不同的情况的倾斜角度的差为倾斜角度小的锥形面的倾斜角度的 5% 以内左右。当然，作为加工公差，容许  $\pm 0.5^\circ$  以内的差。优选内套管的密封面和非接触区域的锥形面的倾斜角度是  $2.5 \sim 25^\circ$  的范围。

[0031] 本发明的钢管用螺纹接头通过在内套管的密封面的前端侧的外周面上设有非接触区域，与上述专利文献 3 记载的钢管用螺纹接头同样地，内套管的密封面周边对于缩径变形的刚性高，即使在螺纹接头上作用有内压或外压的状态下承受有拉伸或压缩载荷，也能够周内套管前端的非接触区域的部分分担应力，所以能改善承受载荷时的密封性能和耐压缩性。

[0032] 另外，通过使非接触区域的至少与内套管前端相邻的一部分形成为具有与密封面实质相同的倾斜角度的锥形面，即使插入内套管时内套管的前端部分的外周面与外套接箍的密封面接触，也因为双方都是相同的倾斜角度的锥形面，所以接触成为面接触，能够避免外套接箍的密封面的局部显著损伤（例如凹陷），可保持密封面的气密性。

[0033] 此外，在螺纹接头的移送等操作中或紧固时，由于在内套管前端位置的内套管和外套接箍之间的半径方向的间隙充分大，所以即使由于内套管前端与其他的物体（例如外套接箍）接触或碰撞时的冲击，而使内套管前端变形而鼓起，也能够防止由内套管前端的变形而导致阻碍紧固。因此，即使内套管前端产生变形，内套管和外套接箍的台肩面也能彼此抵接且内套管和外套接箍的密封面彼此干涉而能发挥充分的密封性，能够将螺纹接头完全地紧固。

[0034] 特别是在在非接触区域的圆筒面部分和锥形面部分之间具有扩大了内套管的外径的箭头圆台形的锥形面的内套管上，若由于变形而鼓起的内套管前端的外径小于锥形面部分的最大外径（即，由于扩大而隆起的部分的外径），则能可靠地实现螺纹接头的完全紧

固。由此,能容易地判断内套管前端变形时是否能连结。

[0035] 此外,通过使具有与内套管和外套接箍的密封面相同的倾斜角度的内套管的非接触区域的锥形面存在于内套管的前端,从而在连结螺纹接头时,将内套管插入外套接箍时与外套接箍内表面最初接触的内套管前端的锥形面作为引导部而发挥作用,内套管和外套接箍的对心变得容易。即,在插入内套管的过程中,内套管前端的非接触区域的锥形面与外套接箍内表面的密封面接触时,双方的倾斜角度相同,所以有助于在将内套管和外套接箍的轴向调整为相同方向的状态下进行紧固。其结果,内套管前端部与作为对螺纹接头的气密保持机构来说最重要部位的密封面产生碰撞而损伤该密封面的危险性降低到最低限度。

[0036] 另外,在非接触区域的圆筒面部分和锥形面部分之间具有扩大了内套管的外径而成的箭头圆台形的锥形面的内套管上,通过将隆起的锥形面部分的最大外径与和该隆起的锥形面部分相对的外套接箍内表面之间的半径方向间隙设为适当的数值(0.2~0.4mm),而使该内套管的隆起部形成为非常精密的嵌合引导部,能稳定且容易地实现连结螺纹接头时使内套管和外套接箍的轴向一致的对心。

[0037] 本发明的钢管用螺纹接头特别是在应用于因内套管的碰撞而容易产生变形或中心偏离、在难以紧固的倾斜位置或水平位置使用的螺纹接头的情况下,内套管插入外套接箍的插入作业以及紧固作业变得容易。

#### 附图说明

[0038] 图1的(A)是被称为高级接头的以往的一般管接头方式的钢管用螺纹接头的轴向示意说明图,(B)是内套管前端附近的局部放大图。

[0039] 图2是在唇部上具有非接触区域的以往技术的钢管用螺纹接头的轴向示意剖视图。

[0040] 图3的(A)是本发明的钢管用螺纹接头的一方式的轴向示意剖视图,图3的(B)是表示插入该螺纹接头的内套管时的情况的说明图,图3的(C)是表示将该螺纹接头的内套管插入外套接箍内直到其前端的锥形面部分与外套接箍的密封面接触的位置时的情况的说明图,图3的(D)是表示使用前端变形的内套管紧固的图3的(A)的螺纹接头的说明图。

[0041] 图4的(A)是本发明的钢管用螺纹接头的另一方式的轴向示意剖视图,图4的(B)是表示插入该螺纹接头的内套管时的情况的说明图,图4的(C)是表示将该螺纹接头的内套管插入外套接箍内直到其前端的锥形面部分与外套接箍的密封面接触的位置时的情况的说明图,图4的(D)是表示使用前端变形的内套管紧固的图4的(A)的螺纹接头的说明图。

#### [0042] 附图标记说明

[0043] A、锥形面或密封面的倾斜角度;B、非接触区域;1、内套管;2、外套接箍;11、外螺纹;12、唇部;13、23、密封面;14、24、台肩面;15、头部;16、26、内表面倒角;17、内套管非接触区域的圆筒面部分;18、内套管非接触区域的锥形面部分;18'、隆起部;19、非接触区域的追加锥形面;21、内螺纹;32、外套接箍圆周槽;33、鼓起变形。

#### 具体实施方式



[0044] 以下,一边参照附图一边说明本发明的钢管用螺纹接头的实施方式。

[0045] 图 3 的 (A) 是本发明的钢管用螺纹接头的一方式的与内套管的前端接近的部分的示意轴向剖视图。

[0046] 该螺纹接头由内套管 1 和外套接箍 2 构成,是高级接头型的接头。朝向内套管前端从内侧起,该内套管 1 依次具有外螺纹 11、密封面 13 和端面台肩面 14,该外套接箍 2 依次具有分别与该内套管的外螺纹、密封面和台肩面相对应(即与外螺纹、密封面和台肩面卡合、干涉或抵接)的内螺纹 21、密封面 23 和台肩面 24。内套管的比螺纹部靠前端侧的部位(包括密封面 13 的内套管前端部)是唇部。

[0047] 螺纹是锥形螺纹。所谓锥形螺纹,是指在圆锥的外表面或内表面上具有螺纹牙的螺纹。内套管的密封面 13 是朝向内套管前端去而外径逐渐减小的锥形面。将该锥形面相对于管轴线的倾斜角度设为  $A(^{\circ})$ 。当然,外套接箍的密封面 23 也成为相同的倾斜角度的锥形面。利用使内套管的密封面 13 的外径稍大于外套接箍的密封面 23 的内径而产生的密封面的过盈量(干涉量),确保紧固螺纹接头时的气密性。该过盈量通常是  $0.4 \sim 1.2\text{mm}$  左右。

[0048] 与图 2 所示的专利文献 3 记载的螺纹接头相同地,在内套管和外套接箍的密封面和台肩面之间存在内套管和外套接箍不互相接触的非接触区域 B。因此,与图 1 所示的、在内套管的比密封面靠前端侧的部位不具有非接触区域的一般的高级接头相比,唇部的长度变长。

[0049] 在图 2 所示的接头中,内套管的非接触区域除了在与密封面相邻的部分形成成为短的锥形面部分(这对于确保距外套接箍具有适当的间隙的非接触区域是必要的)以外,实质上在沿管轴线方向的整个长度范围内均为圆筒面,即管轴线方向截面与管轴线平行。因此,除了非接触区域的两端部之外,非接触区域的外套接箍和内套管在半径方向上的间隙是恒定的。

[0050] 相对于此,如图 3 的 (A) 所示,在本发明的钢管用螺纹接头中,内套管的非接触区域由接近密封面侧的、外径恒定的圆筒面部分 17 和与内套管前端(端面台肩面)相邻的、朝向内套管前端去而外径逐渐减小的锥形面部分 18 构成。但是,和图 2 相同地,为了确保在外套接箍和内套管之间具有适当的半径方向间隙的非接触区域,内套管的非接触区域在内套管的密封面和非接触区域的圆筒面部分之间具有追加的锥形面部分 19。该追加的锥形面部分 19 优选为与内套管和外套接箍的密封面 13、23 相同的倾斜角度的锥形面。由此,能够通过机械加工一次形成内套管的密封面 13 和非接触区域的追加的锥形面 19,降低加工成本。

[0051] 外套接箍的非接触区域与图 2 所示的螺纹接头同样,优选从密封面 23 的端部到台肩面 24 的整个长度实质形成成为圆筒面。其结果,非接触区域 B 的由内套管和外套接箍的在半径方向上形成的间隙在内套管的圆筒面部分 17 是恒定的,然而,半径方向的间隙在其锥形面部分 18 朝向内套管前端去而变大,在内套管前端形成成为最大。

[0052] 在图 3 的 (A) 所示的方式中,在内套管的非接触区域,锥形面部分 18 通过从圆筒面部分 17 的内套管前端侧的端部起朝向内套管前端去而外径逐渐减小而形成。该锥形面部分的形状是单纯圆台形状。内套管的非接触区域的锥形面部分 18 的倾斜角度  $A$  与其密封面 13 的倾斜角度  $A$  实质相同。该倾斜角度  $A$  优选是  $2.5 \sim 25^{\circ}$  的范围,更优选是  $5 \sim$

15°。

[0053] 如图3的(B)所示,在将内套管插入外套接箍时,内套管前端的唇部首先与外套接箍前端的螺纹部接触。此时,如在图1所示的普通的高级接头那样,密封面位于内套管前端时,内套管的密封面与外套接箍的螺纹接触而存在损伤的危险性。另一方面,在本发明的螺纹接头中,内套管前端部分是与密封面相同的倾斜角度的锥形面部分,但该锥形面部分不是密封面而是和外套接箍不接触的部分,所以即使该内套管前端的锥形面部分损伤,也不损害螺纹接头的气密性。

[0054] 如图3的(C)所示,内套管进一步进入外套接箍的内部时,内套管前端的锥形面部分到达外套接箍的密封面。此时,如图所示,因为外套接箍的密封面也是与内套管前端的锥形面部分相同的倾斜角度的密封面,所以即使内套管前端的锥形面部分和外套接箍的密封面接触,外套接箍密封面和内套管前端的锥形面的接触也是面接触,能够避免外套接箍密封面的局部显著损伤,防止因外套接箍密封面和内套管前端部接触而造成的螺纹接头的气密性的降低。

[0055] 此外,通过内套管的前端部分和外套接箍的密封面接触,内套管和外套接箍的管轴线方向一致,能够在容易对心的状态下进行之后的紧固内套管作业。即,在内套管前端的锥形面部分与外套接箍的密封面接触时,也发挥将内套管的插入方向保持在适当方向的引导作用。

[0056] 内套管的前端的锥形面到达与外套接箍的密封面接触的位置时,如图3的(C)所示,优选最接近内套管前端的内套管的外螺纹形成为(该外螺纹也可以是如图示那样不与内螺纹螺纹配合的不完全螺纹)与外套接箍的内螺纹接触的状态。由此,可靠地保持通过内套管前端的锥形面部分和外套接箍密封面的面接触而实现的对心状态地进行螺纹接头的紧固,紧固变得更容易。

[0057] 内套管的前端部分是在钢管用螺纹接头上壁厚最小的部分。特别是如图所示通过对内套管前端的内表面侧倒角而形成锥形面的情况下,内套管前端的壁厚变得更小。该内套管前端的内表面的倒角是为了防止如下的情况而设置的,即,为了防止在内套管和外套接箍的台肩面彼此抵接时产生台阶,而使在接头内部流动的流体产生紊流,由此接头内表面遭受腐蚀而造成损伤。在该情况下,外套接箍侧的台肩面附近的内表面也同样实施倒角加工。

[0058] 可是,在将内套管插入外套接箍时,内套管的端面台肩面例如在插入前与外套接箍前端的端面接触,或在使用前的保管或输送时的操作中与其他的物体接触或碰撞、冲击,特别是有时受到轴向的冲击。由于内套管的前端部分壁厚小,所以其端面台肩面受到轴向的冲击时,内套管前端部产生塑性变形而被压扁,如图3的(D)中用点线的圆围绕的部分那样,有时内套管前端产生鼓起变形(鼓起33)。

[0059] 如图3的(D)所示,在本发明中,因为将内套管前端的内套管和外套接箍之间的半径方向的间隙设为能够收容鼓起的足够的大小,所以即使内套管前端如产生这样的鼓起那样地变形,也能够将螺纹接头的紧固进行到最后。此外,只要内套管前端的鼓起(变形量)不那么大(具体而言,只要是不与外套接箍的非接触区域的和该鼓起相对的面接触的范围),即使变形,也能够使内套管和外套接箍的密封面完全干涉地进行紧固,所以也不会对螺纹接头的气密性(密封性能)产生不良影响。换句话说,因为容许内套管前端变形到

一定程度,所以即使内套管变形,也能够不用更换新的内套管而继续进行螺纹接头的紧固,所以成本削减效果非常大。

[0060] 图4的(A)是本发明的钢管用螺纹接头的另一方式的与内套管的前端接近的部分的示意轴向剖视图。

[0061] 图4的(A)所示的钢管用螺纹接头的内套管1的比密封面13靠前端侧的部位是和外套接箍不接触的非接触区域,该内套管1的非接触区域具有密封面侧的圆筒面部分17和从该圆筒面部分17到前端侧的端面台肩面连续的锥形面部分18,在这一点上,与图3的(A)所示的第1方式的螺纹接头相同。此外,内套管的非接触区域以外的部分,例如螺纹部11、21、密封面13、23、台肩面14、24、可以任意设置的内表面倒角部16、26等也基本与第1方式的螺纹接头相同。非接触区域B的外套接箍侧的内表面形状也和图3的(A)相同,由实质上涵盖整个长度的圆筒面形成。

[0062] 图4的(A)所示的第2方式的螺纹接头与图3的(A)所示的第1方式的螺纹接头不同的是,在内套管1的非接触区域,从圆筒面部分17的内套管前端侧的端部朝向内套管前端去外径先是扩大形成隆起部18',从该隆起部外径再逐渐减小,从而形成内套管前端侧的锥形面部分18。内套管的非接触区域的锥形面18的倾斜角度与内套管的密封面13的倾斜角度实质相同。隆起部18'形成为在螺纹接头紧固后的状态下不与它所对着的外套接箍的非接触区域的面相接触这样的高度。优选隆起部18'的高度,即内套管的非接触区域的锥形面部分的最大外径(在图4的(D)中用 $\phi a$ 表示)形成为在内套管和外套接箍紧固后的状态下锥形部分与它所对着的外套接箍的非接触区域的面之间的间隙为0.2~0.4mm的范围那样的大小。

[0063] 在第2方式的螺纹接头中,内套管的锥形面部分18的壁厚比不具有隆起部的图3的(A)所示的第1方式大,内套管1的端面台肩面14的面积也大。由此,唇部的刚性和端面台肩面的耐压缩性增强,在紧固时能承受更大的压缩载荷,内套管前端也难以产生在与外套接箍前端、其他的物体接触或碰撞时的塑性变形。

[0064] 这样具有与密封面相同的倾斜角度、从隆起部18'开始形成内套管的非接触区域的锥形面部分18的效果,不仅提高由上述的内套管前端的壁厚变大而带来的耐压缩性和刚性,也可得到以下其他几个重要的效果。

[0065] 首先,如图4的(B)所示,开始插入内套管时,内套管前端的锥形面部分和外套接箍的内螺纹接触,接着,和与它具有相同的倾斜角度的外套接箍的密封面接触,由此,与前述第1方式同样地,防止外套接箍的密封面被内套管的前端损伤,还容易进行内套管和外套接箍的对心。特别是将隆起的锥形面部分的最大外径与相对的外套接箍内表面之间的半径方向间隙设为0.2~0.4mm的适当值,该内套管的隆起部形成为非常精密的嵌合引导部,能稳定且容易地实现连结螺纹接头时的使内套管和外套接箍的轴向一致的对心。

[0066] 和第1方式相比,在第2方式中,因为内套管前端是更大径的锥形面部分,所以内套管前端的锥形面部分与外套接箍内表面接触时,在内套管的比锥形面部分靠内部的部位内套管和外套接箍的离开距离更大。因此,外套接箍的密封面与内套管前端接触的可能性非常小,即使内套管的插入角度从管轴线方向偏离很多,也能够防止外套接箍的密封面被内套管前端损伤的危险性。

[0067] 在内套管进一步进入外套接箍的内部时,内套管前端的锥形面部分到达外套接箍

的密封面。仍然如第 1 方式所述那样,在内套管前端的锥形面部分与外套接箍的密封面接触时,外套接箍的密封面也是与内套管前端的锥形面部分相同的倾斜角度的密封面,所以外套接箍密封面和内套管前端的锥形面的接触形成为面接触,能够避免外套接箍密封面的局部的显著损伤,由此,能防止因外套接箍的密封面与内套管前端接触而导致螺纹接头的气密性的降低。

[0068] 此外,通过内套管的前端部分与外套接箍的密封面面接触,能够在内套管和外套接箍的管轴线方向一致、容易对心的状态下进行之后的紧固内套管作业,内套管前端的锥形面部分与外套接箍的密封面面接触,也能够发挥将内套管的插入方向保持在适当方向上的引导作用。

[0069] 在内套管的前端的锥形面到达与外套接箍的密封面接触的位置时,如图 4 的 (C) 所示,优选位于内套管最前端侧的外螺纹(该外螺纹也可以是如图示那样不与内螺纹螺纹配合的不完全螺纹)形成为与外套接箍的内螺纹接触的状态。由此,分别保持通过内套管前端的锥形面部分和外套接箍密封面的面接触而实现的同心状态地进行螺纹接头的紧固,紧固变得更容易。

[0070] 在第 2 方式中,内套管前端的壁厚增加,特别是对内套管前端的内表面实施倒角而使端面台肩面的面积变小的情况下,内套管的端面台肩面与外套接箍前端的端面、其他的构件接触或碰撞,特别是受到轴向的冲击的情况下,如图 4 的 (D) 所示,内套管前端部产生塑性变形而被压扁,内套管前端部有时产生鼓起 33。但是,在相同的条件下,小于第 1 方式的鼓起。

[0071] 如图 4 的 (D) 所示,因为将内套管前端的内套管和外套接箍之间的半径方向的间隙设为能够收容鼓起的足够的大小,所以即使内套管前端如产生上述的鼓起那样地变形,也能够将螺纹接头的紧固作业进行到最后。和第 1 方式相比,在内套管前端的、内套管与外套接箍之间的半径方向的间隙减小了隆起的量,但是通过增强内套管前端的刚性而使变形量也变小,所以能充分地对应由假想的冲击带来的内套管前端的变形。

[0072] 如图 4 的 (D) 所示,在该情况下,若内套管前端变形后的外径  $\phi b$  小于内套管的非接触区域的锥形面部分的最大外径  $\phi a$ ,则即使内套管前端变形,也能够无妨碍地紧固螺纹接头。所以,能够根据内套管的设于非接触区域的隆起部的最大外径  $\phi a$  是否大于因冲击形成的内套管变形部的外径  $\phi b$ ,而简单地判断出是否能够进行连结。若  $\phi a > \phi b$ ,则如图 4 的 (D) 所示,内套管和外套接箍的密封面能完全干涉地进行紧固,能确保螺纹接头的气密性。若  $\phi a < \phi b$ ,则因为内套管前端的变形影响了密封面的气密性,所以需要更换新的内套管。

[0073] 内套管的非接触区域以及其圆筒面部分和锥形面部分的长度没有特别限制,然而,优选非接触区域加上密封面的唇部的长度是 8 ~ 20mm。作为目标,非接触区域的长度是约 7 ~ 14mm、圆筒面部分的长度约 5 ~ 8mm、与内套管前端相邻的锥形面部分的长度是 2 ~ 6mm。为了使唇部具有足够的刚性,优选内套管前端的壁厚为 4mm 以上。

[0074] 如图 3 和图 4 所示,内套管的端面台肩面 14 和在承受压缩载荷时或紧固时抵接该台肩面的外套接箍的台肩面 24 均能够形成为与接头轴线垂直的面。

[0075] 上述以外的钢管用螺纹接头的形状也可以与以往的钢管用螺纹接头相同。

[0076] 例如,本发明的钢管用螺纹接头的内套管和外套接箍的外螺纹和内螺纹也可以是

具有与以往的普通钢管用螺纹接头相同的螺纹形状的锥形螺纹（例如，以 API 规格的偏梯形螺纹为代表的梯形螺纹）。关于钢管用螺纹接头的锥形螺纹的形状（例如，螺纹的插入面和载荷面的倾斜角、倒角、插入面间隔、顶面和底部的间隔、圆角的曲率半径），到目前为止提出有多种，采用哪一种均可。例如，能在外螺纹和内螺纹的一方或两方的插入面上设置倒角。

[0077] 本发明的钢管用螺纹接头的螺纹部由锥形螺纹构成。锥形螺纹的各螺纹牙的顶面和底部也能够与锥形螺纹的锥形倾斜面平行，但是优选与接头轴线方向平行。这样，减少在现场连结作业时由于插入角度偏离而造成的麻烦。

[0078] 无需使外螺纹和内螺纹的全部的螺纹牙互相啮合。如图 1 的 (A) 所示，使外套接箍的内螺纹部的接头轴向长度长于内套管的外螺纹部的接头轴向长度，能够使外套接箍前端附近的内螺纹成为在紧固后的状态下不与外螺纹啮合的非啮合状态。由此，插入内套管变得容易。

[0079] 此外，如图 2 ~ 4 所示，也可以为了使外螺纹 11 尽可能地接近螺纹侧附近的第 1 密封面部分地延长，而在外套接箍上设置圆周槽 32，使内套管前端侧的外螺纹不与外套接箍的第 1 密封面部分附近的的内螺纹啮合。由此，唇部的刚性增强，接头的耐压缩性能增强。基于相同的目的，也能够通过锻造或堆焊加工，使内套管和外套接箍的壁厚朝向台肩面加厚（内径逐渐减小）。

[0080] 仍然如图 2 ~ 4 所示，优选在内套管和外套接箍的台肩面 14、24 的两侧形成倒角 16、26。这样，提高管接头内表面的内套管和外套接箍的接合部的周围的圆度，防止内部流动的流体产生紊流。

[0081] 以上，说明了本发明特定的方式，然而说明只不过是例示，本发明不限于上述实施方式。

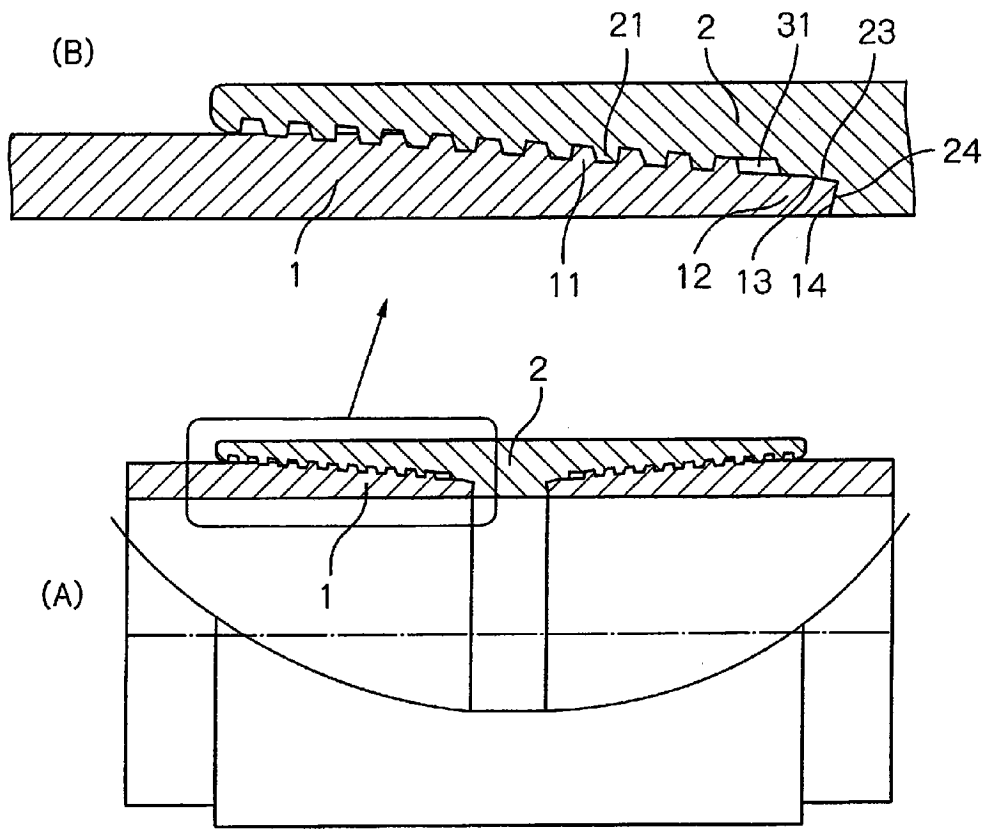


图 1

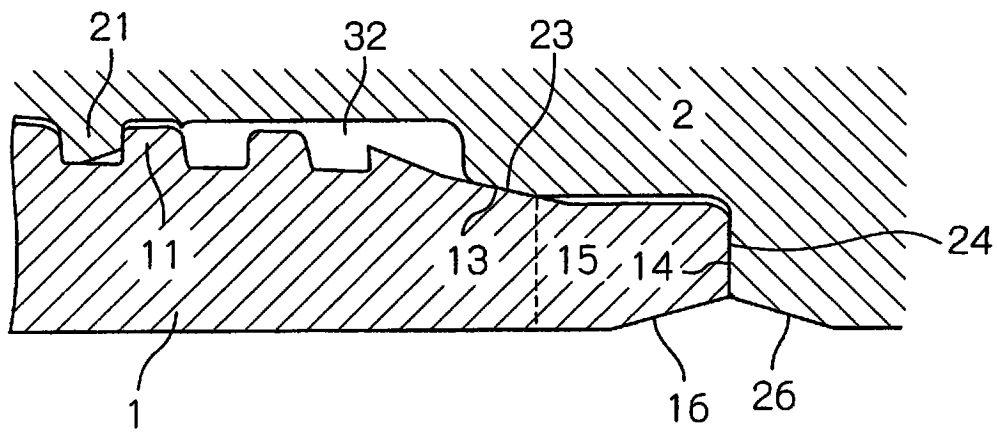


图 2

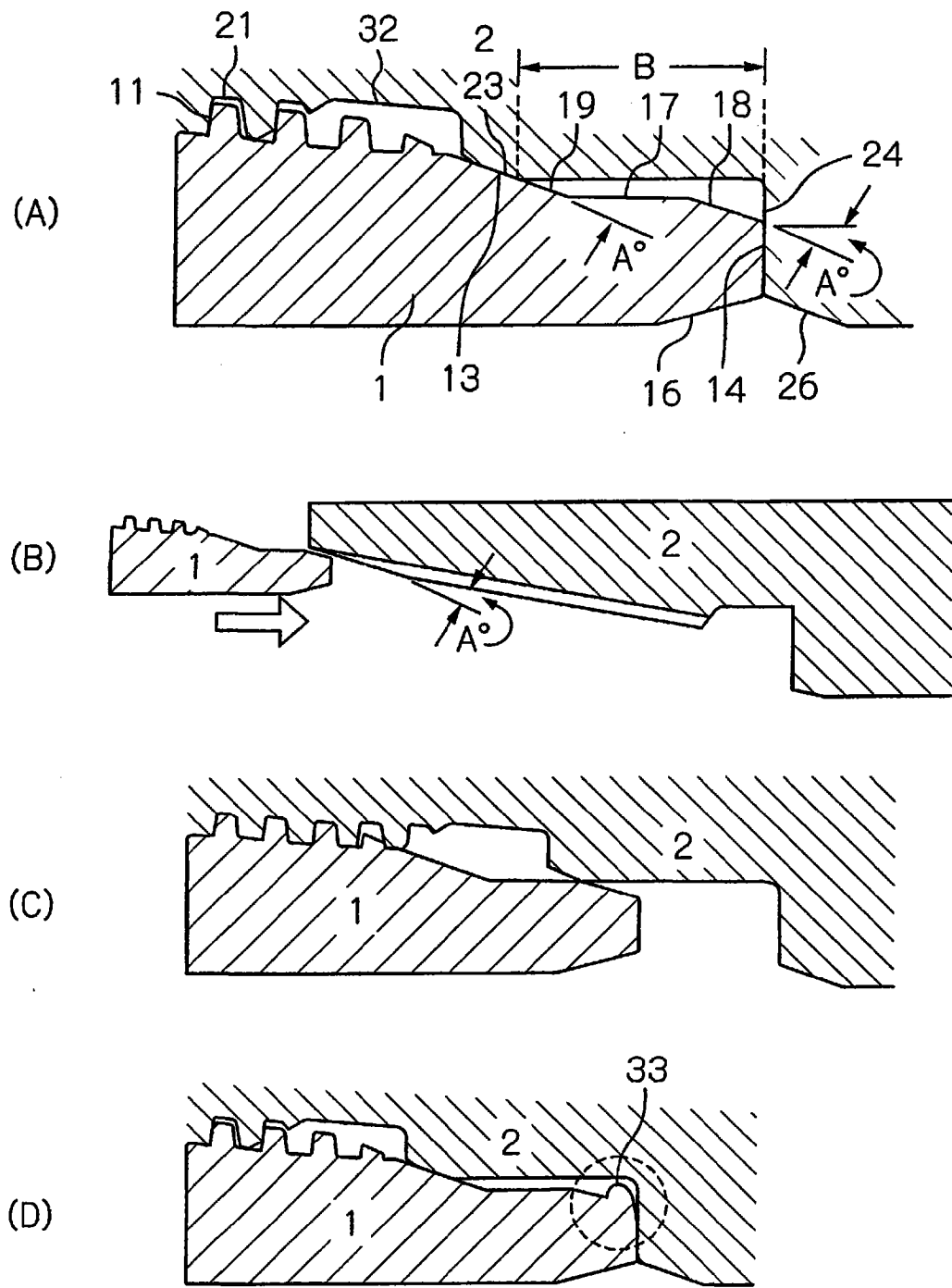


图 3

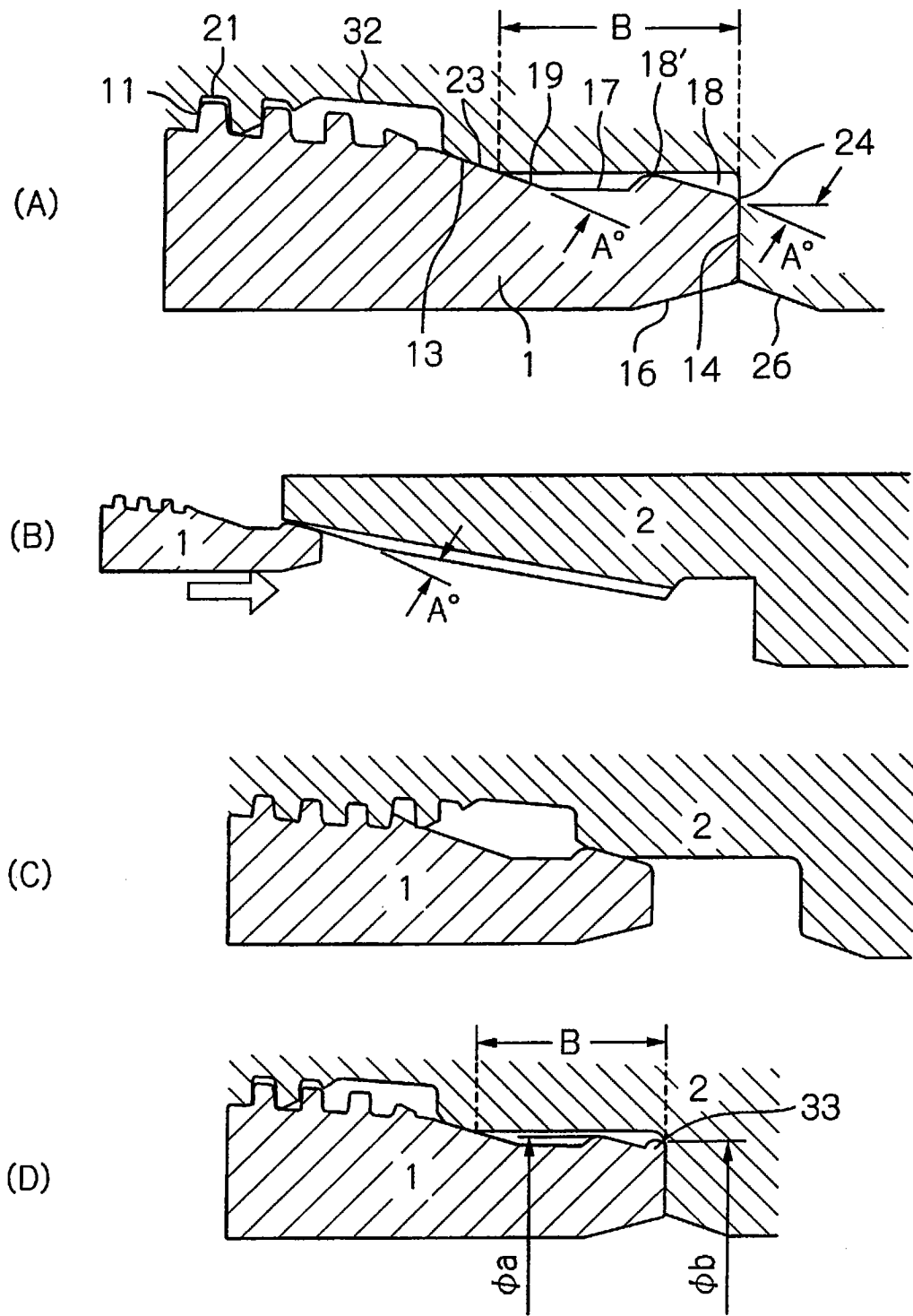


图 4