



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101824969 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 08

(21) 申请号 201010144889. 2

(22) 申请日 2010. 04. 09

(71) 申请人 衡阳华菱连轧管有限公司

地址 421001 湖南省衡阳市蒸湘区大栗新村
10 号

申请人 衡阳华菱钢管有限公司

(72) 发明人 李小兵 谢凯意 吴丹 夏佑广

李建亮 张垂贵 付强

(74) 专利代理机构 衡阳市科航专利事务所

43101

代理人 邹小强

(51) Int. Cl.

E21B 17/08 (2006. 01)

E21B 17/00 (2006. 01)

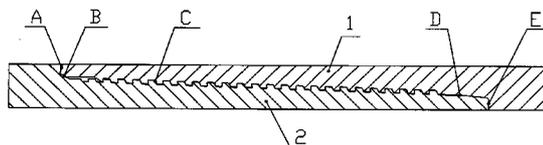
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

双台肩双密封面螺纹接头及采用该螺纹接头的无接箍式油井管

(57) 摘要

本发明提供了一种双台肩双密封面的螺纹接头及采用该螺纹接头的无接箍式油井管。双台肩双密封面螺纹接头由内锥形螺纹件和外锥形螺纹件两部分共同组成,在内锥形螺纹件上依次设置有外台肩、外密封面、内螺纹、内密封面、内台肩,在外锥形螺纹件上相应地设置有外台肩、外密封面、外螺纹、内密封面、内台肩,内锥形螺纹件和外锥形螺纹件拧紧后,连接部位内、外径与管体内、外径平齐。采用双台肩双密封面螺纹接头结构形式的无接箍式油井管是在油井管的两端分别加工具有双台肩双密封面内锥形螺纹件和外锥形螺纹件,管端不需加厚。



1. 一种双台肩双密封面螺纹接头,其特征是:螺纹接头由内锥形螺纹件和外锥形螺纹件两部分共同组成,在内锥形螺纹件上依次设置有外台肩、外密封面、内螺纹、内密封面、内台肩,在外锥形螺纹件上相应地设置有外台肩、外密封面、外螺纹、内密封面、内台肩,内锥形螺纹件和外锥形螺纹件拧紧后,连接部位内、外径与管体内外径平齐;内螺纹与外螺纹形成螺纹连接部分 C,内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面形成外密封结构 B,内锥形螺纹件的内密封面与外锥形螺纹件的内密封面形成内密封结构 D,它们分别发生径向过盈;内锥形螺纹件的外台肩、内台肩分别与外锥形螺纹件的外台肩与内台肩则形成外扭矩台肩 A 和内扭矩台肩 E,它们发生轴向过盈。

2. 根据权利要求 1 所述的一种双台肩双密封面螺纹接头,其特征是:为了提高螺纹接头的抗弯性能,该螺纹接头的螺纹形式采用改进的偏梯形螺纹,内螺纹的高度为 h_1 ,外螺纹的高度为 h_2 ,其中 $h_2 = 1.106 \sim 1.575\text{mm}$ 。 $h_1 = h_2 + (0 \sim 0.2\text{mm})$,外螺纹和内螺纹的承载面角为 γ , $\gamma = -3 \sim -15^\circ$,外螺纹和内螺纹导向面角为 θ , $\theta = +10^\circ \sim +25^\circ$ 。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种双台肩双密封面螺纹接头,其特征是:为了提高螺纹接头的气密封性能,该螺纹接头设计了内、外两个金属/金属密封结构,内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面与轴线的夹角为 β_1 和 β_2 , $\beta_1 = \beta_2 = -20^\circ \sim -30^\circ$,内锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成一个楔形突起,外锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成楔形凹槽,接头使用时,楔形突起嵌入楔形凹槽,起密封作用,内锥形螺纹件的内密封面锥度和外锥形螺纹件的内密封面锥度均为 $\tau = 1 : 5 \sim 1 : 10$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种双台肩双密封面螺纹接头,其特征是:为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能,该螺纹接头设计了内、外双台肩结构,内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩与轴线的夹角为 α_1 和 α_2 , $\alpha_1 = \alpha_2 = 75^\circ \sim 85^\circ$,内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩与轴线的夹角均为 90° 。

5. 根据权利要求 3 所述的一种双台肩双密封面螺纹接头,其特征是:为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能,该螺纹接头设计了内、外双台肩结构,内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩与轴线的夹角为 α_1 和 α_2 , $\alpha_1 = \alpha_2 = 75^\circ \sim 85^\circ$,内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩与轴线的夹角均为 90° 。

6. 一种采用双台肩双密封面螺纹接头的无接箍式油井管,其特征是:双台肩双密封面螺纹接头的内锥形螺纹件和外锥形螺纹件分别直接加工在油井管两端,管端不需加厚;在内锥形螺纹件上依次设置有外台肩、外密封面、内螺纹、内密封面、内台肩,在外锥形螺纹件上相应地设置有外台肩、外密封面、外螺纹、内密封面、内台肩,内锥形螺纹件和外锥形螺纹件拧紧后,连接部位内、外径与油井管的管体内外径平齐;内螺纹与外螺纹形成螺纹连接部分 C,内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面形成外密封结构 B,内锥形螺纹件的内密封面与外锥形螺纹件的内密封面形成内密封结构 D,它们分别发生径向过盈;内锥形螺纹件的外台肩、内台肩分别与外锥形螺纹件的外台肩与内台肩则形成外扭矩台肩 A 和内扭矩台肩 E,它们发生轴向过盈。

7. 根据权利要求 6 所述的采用双台肩双密封面螺纹接头的无接箍式油井管,其特征是:为了提高螺纹接头的抗弯性能,该螺纹接头的螺纹形式采用改进的偏梯形螺纹,内螺纹的高度为 h_1 ,外螺纹的高度为 h_2 ,其中 $h_2 = 1.106 \sim 1.575\text{mm}$ 。 $h_1 = h_2 + (0 \sim 0.2\text{mm})$,外螺纹和内螺纹的承载面角为 γ , $\gamma = -3 \sim -15^\circ$,外螺纹和内螺纹导向面角为 θ , $\theta = +10^\circ \sim$

+25°。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的采用双台肩双密封面螺纹接头的无接箍式油井管,其特征是:为了提高螺纹接头的气密封性能,该螺纹接头设计了内、外两个金属/金属密封结构,内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面与轴线的夹角为 $\beta 1$ 和 $\beta 2$, $\beta 1 = \beta 2 = -20^\circ \sim -30^\circ$,内锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成一个楔形突起,外锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成楔形凹槽,接头使用时,楔形突起嵌入楔形凹槽,起密封作用,内锥形螺纹件的内密封面锥度和外锥形螺纹件的内密封面锥度均为 $\tau = 1 : 5 \sim 1 : 10$ 。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的采用双台肩双密封面螺纹接头的无接箍式油井管,其特征是:为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能,该螺纹接头设计了内、外双台肩结构,内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩与轴线的夹角为 $\alpha 1$ 和 $\alpha 2$, $\alpha 1 = \alpha 2 = 75^\circ \sim 85^\circ$,内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩与轴线的夹角均为 90° 。

10. 根据权利要求 8 所述的采用双台肩双密封面螺纹接头的无接箍式油井管,其特征是:为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能,该螺纹接头设计了内、外双台肩结构,内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩与轴线的夹角为 $\alpha 1$ 和 $\alpha 2$, $\alpha 1 = \alpha 2 = 75^\circ \sim 85^\circ$,内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩与轴线的夹角均为 90° 。

双台肩双密封面螺纹接头及采用该螺纹接头的无接箍式油井管

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺纹接头,特别是一种具有双台肩双密封面的螺纹接头
[0002] 及采用该螺纹接头的无接箍式油井管,属于油井管螺纹连接技术领域。

背景技术

[0003] 油田在进行井身结构设计时,套管和井眼尺寸的选择一般由内向外依次进行,首先确定生产套管尺寸,再确定下入生产套管的井眼尺寸,然后确定技术套管尺寸等,依此类推,直到表层套管的井眼尺寸,最后确定导管尺寸。套管与井眼之间有一定间隙,间隙过大则不经济,过小会导致下套管困难及注水泥后水泥过早脱水形成水泥桥。一般来说,环空间隙值一般最小在 9.5 ~ 12.7mm(3/8 ~ 1/2in) 范围,最好为 19mm(3/4in)。由于普通套管的接箍外径一般比管体大 12.7 ~ 38.1mm,这就导致接箍的环空间隙值远低于管体。为此,油气田经常选择无接箍式套管,以增大固井间隙,从而保证固井质量。另一方面,在环空间隙一定的情况下,选用无接箍式套管,可以减少井眼尺寸,井筒的孔径减小,可降低整个钻井作业过程中的钻井作业费用。API 标准中套管有两种连接形式,即接箍式连接和外加厚无接箍直连套管,但是,这两种连接形式的联接部分内外径大于管体外径。而且 API 标准中的直连套管采用螺纹密封,密封效果差,而且管端需要加厚,加工检验困难。中国专利 CN 2743655Y 公开了一种名称为“全等径直连套管的螺纹连接结构”的发明专利,这种螺纹连接结构的问题是:1、只有一个扭矩台肩,抗压缩和过扭矩性能差;2、只有一个内密封面,外压密封效果没有改善;3、螺纹采用 API 标准偏梯螺纹,抗弯曲性能差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的缺陷和不足,提供一种具有优良气密封性能的双台肩双密封面的螺纹接头及采用该螺纹接头的无接箍式油井管,该螺纹接头具有较好的抗压缩、弯曲性能和过扭矩性能,且容易加工检测。应用于对环空间隙有特殊要求,钻井条件非常苛刻的超深井、高压天然气井、大位移井等情况。

[0005] 本发明的技术方案是:一种双台肩双密封面螺纹接头,螺纹接头由内锥形螺纹件和外锥形螺纹件两部分共同组成。在内锥形螺纹件上依次设置有外台肩、外密封面、内螺纹、内密封面、内台肩,在外锥形螺纹件上相应地设置有外台肩、外密封面、外螺纹、内密封面、内台肩。内锥形螺纹件和外锥形螺纹件拧紧后,连接部位内、外径与管体内、外径平齐。内螺纹与外螺纹形成螺纹连接部分 C,内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面形成外密封结构 B,内锥形螺纹件的内密封面与外锥形螺纹件的内密封面形成内密封结构 D,它们分别发生径向过盈。内锥形螺纹件的外台肩、内台肩分别与外锥形螺纹件的外台肩与内台肩则形成外扭矩台肩 A 和内扭矩台肩 E,它们发生轴向过盈。

[0006] 为了提高螺纹接头的抗弯性能,该螺纹接头的螺纹形式采用改进的偏梯形螺纹。内螺纹的高度为 h_1 ,外螺纹的高度为 h_2 ,其中 $h_2 = 1.106 \sim 1.575\text{mm}$ 。 $h_1 = h_2 + (0 \sim$

0.2mm), 螺纹高度根据油井管的壁厚选择不同的数值。外螺纹和内螺纹的承载面角为 γ , $\gamma = -3 \sim -15^\circ$, 该角度大幅度减少外螺纹和内螺纹在管径方向所受的外斥作用力, 因而减少内螺纹胀大和外螺纹缩小。外螺纹和内螺纹的导向面角为 θ , $\theta = +10^\circ \sim +25^\circ$, 有利于上扣对中, 减少错扣, 提高上扣效率。

[0007] 为了提高螺纹接头的气密封性能, 该螺纹接头设计了内、外两个金属/金属密封结构。内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面与轴线的夹角为 β_1 和 β_2 , $\beta_1 = \beta_2 = -20^\circ \sim -30^\circ$ 。内锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成一个楔形突起, 外锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成楔形凹槽, 接头使用时, 楔形突起嵌入楔形凹槽, 起密封作用。该密封结构将外台肩和外密封面有机配合起来, 密封的可靠性显著增加。内锥形螺纹件的内密封面锥度和外锥形螺纹件的内密封面锥度均为 $\tau = 1 : 5 \sim 1 : 10$ 。

[0008] 为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能, 该螺纹接头设计了内、外双台肩结构, 内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩与轴线的夹角为 α_1 和 α_2 , $\alpha_1 = \alpha_2 = 75^\circ \sim 85^\circ$, 设计此角度的目的是外台肩和偏梯形螺纹产生楔形效应, 可提高接头的密封与抗弯性能。内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩与轴线的夹角均为 90° 。使用时, 内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩先过盈接触, 承担部分上扣扭矩, 当上扣扭矩增大到一定程度时, 内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩接触承担过大的扭矩。

[0009] 本发明还提供了一种采用双台肩双密封面螺纹接头结构形式的无接箍式油井管, 双台肩双密封面螺纹接头的内锥形螺纹件和外锥形螺纹件分别直接加工在油井管两端, 管端不需加厚。在内锥形螺纹件上依次设置有外台肩、外密封面、内螺纹、内密封面、内台肩。在外锥形螺纹件上相应地设置有外台肩、外密封面、外螺纹、内密封面、内台肩。内锥形螺纹件和外锥形螺纹件拧紧后, 连接部位内、外径与油井管的管体内外径平齐, 提供了最大的环空间隙。内螺纹与外螺纹形成螺纹连接部分 C, 内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面形成外密封结构 B, 内锥形螺纹件的内密封面与外锥形螺纹件的内密封面形成内密封结构 D, 它们分别发生径向过盈。内锥形螺纹件的外台肩、内台肩分别与外锥形螺纹件的外台肩与内台肩则形成外扭矩台肩 A 和内扭矩台肩 E, 它们发生轴向过盈。

[0010] 为了提高螺纹接头的抗弯性能, 该螺纹接头的螺纹形式采用改进的偏梯形螺纹。内螺纹的高度为 h_1 , 外螺纹的高度为 h_2 , 其中 $h_2 = 1.106 \sim 1.575\text{mm}$, $h_1 = h_2 + (0 \sim 0.2\text{mm})$, 螺纹高度根据油井管的壁厚选择不同的数值。外螺纹和内螺纹的承载面角为 γ , $\gamma = -3 \sim -15^\circ$, 该角度大幅度减少外螺纹和内螺纹在管径方向所受的外斥作用力, 因而减少内螺纹胀大和外螺纹缩小。外螺纹和内螺纹的导向面角为 θ , $\theta = +10^\circ \sim +25^\circ$, 有利于上扣对中, 减少错扣, 提高上扣效率。

[0011] 为了提高螺纹接头的气密封性能, 该螺纹接头设计了内、外两个金属/金属密封结构。内锥形螺纹件的外密封面与外锥形螺纹件的外密封面与轴线的夹角为 β_1 和 β_2 , $\beta_1 = \beta_2 = -20^\circ \sim -30^\circ$ 。内锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成一个楔形突起, 外锥形螺纹件的外密封面与外台肩组成楔形凹槽, 接头使用时, 楔形突起嵌入楔形凹槽, 起密封作用。该密封结构将外台肩和外密封面有机配合起来, 密封的可靠性显著增加。内锥形螺纹件的内密封面锥度和外锥形螺纹件的内密封面锥度均为 $\tau = 1 : 5 \sim 1 : 10$ 。

[0012] 为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能, 该螺纹接头设计了内、外双台肩结构, 内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩与轴线的夹角为 α_1 和 α_2 , $\alpha_1 = \alpha_2 =$

75° ~ 85°，设计此角度的目的是外台肩和偏梯形螺纹产生楔形效应，可提高接头的密封与抗弯性能。内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩与轴线的夹角均为 90°。使用时，内锥形螺纹件外台肩和外锥形螺纹件外台肩先过盈接触，承担部分上扣扭矩，当上扣扭矩增大到一定程度时，内锥形螺纹件内台肩和外锥形螺纹件内台肩接触承担过大的扭矩。

[0013] 本发明与现有技术相比具有如下特点：

[0014] 1、采用承载面角为负角的偏梯形螺纹，保证了螺纹较高的抗弯曲性能。

[0015] 2、设计了双密封结构，外锥形螺纹件的楔形凹槽与内锥形螺纹件的楔形突起，组成外密封结构 A 和 B，外锥形螺纹件的内锥面与内锥形螺纹件的内锥面，组成内密封结构 D，它们相互独立，保证接头在高压下的气密封性能。

[0016] 3、设计了内 B、外 A 双扭矩台肩结构，保证了螺纹的抗压缩和过扭矩性能。

[0017] 4、偏梯形螺纹 C 和具有一定角度的外台肩 A 产生的楔形效应，使该螺纹联接结构的气密封性能和抗弯性能进一步提高。

[0018] 5、联接部分的内、外径与油井管管体内外径平齐，提供了最大的环空间隙。

[0019] 以下结合附图和具体实施方式对本发明的详细结构作进一步描述。

附图说明

[0020] 附图 1 为本发明的结构示意图；

[0021] 附图 2 为外扭矩台肩与螺纹的楔形效应示意图；

[0022] 附图 3 为内螺纹件剖面示意图；

[0023] 附图 4 为外螺纹件剖面示意图；

[0024] 附图 5 为内螺纹件和外螺纹件啮合时的螺纹结构示意图；

[0025] 附图 6 为采用双台肩双密封面螺纹接头的无接箍式油井管结构示意图。

具体实施方式

[0026] 一种双台肩双密封面螺纹接头，螺纹接头由内锥形螺纹件 1 和外锥形螺纹件 2 两部分共同组成。在内锥形螺纹件 1 上依次设置有外台肩 1-1、外密封面 1-2、内螺纹 1-3、内密封面 1-4、内台肩 1-5。在外锥形螺纹件 2 上相应地设置有外台肩 2-1、外密封面 2-2、外螺纹 2-3、内密封面 2-4、内台肩 2-5。内锥形螺纹件 1 和外锥形螺纹件 2 拧紧后，连接部位内、外径与管体内外径平齐。内螺纹 1-3 与外螺纹 2-3 形成螺纹连接部分 C，内锥形螺纹件 1 的外密封面 1-2 与外锥形螺纹件 2 的外密封面 2-2 形成外密封结构 B，内锥形螺纹件 1 的内密封面 1-4 与外锥形螺纹件 2 的内密封面 2-4 形成内密封结构 D，它们分别发生径向过盈，内锥形螺纹件 1 的外台肩 1-1、内台肩 1-5 分别与外锥形螺纹件 2 的外台肩 2-1 与内台肩 2-5 则形成外扭矩台肩 A 和内扭矩台肩 E，它们发生轴向过盈。

[0027] 为了提高螺纹接头的抗弯性能，该螺纹接头的螺纹形式采用改进的偏梯形螺纹。内螺纹 1-3 的高度为 h_1 ，外螺纹 2-3 的高度为 h_2 ，其中 $h_2 = 1.106 \sim 1.575\text{mm}$ ， $h_1 = h_2 + (0 \sim 0.2\text{mm})$ ，螺纹高度根据油井管的壁厚选择不同的数值。外螺纹 2-3 和内螺纹 1-3 的承载面角为 γ ， $\gamma = -3 \sim -15^\circ$ ，该角度大幅度减少外螺纹和内螺纹在管径方向所受的外斥作用力，因而减少内螺纹胀大和外螺纹缩小。外螺纹和内螺纹导向面角为 θ ， $\theta = +10^\circ \sim +25^\circ$ ，有利于上扣对中，减少错扣，提高上扣效率。

[0028] 为了提高螺纹接头的气密封性能,该螺纹接头设计了内、外两个金属/金属密封结构。内锥形螺纹件的外密封面 1-2 与外锥形螺纹件的外密封面 2-2 与轴线的夹角为 β_1 和 β_2 , $\beta_1 = \beta_2 = -20^\circ \sim -30^\circ$ 。内锥形螺纹件的外密封面 1-2 与外台肩 1-1 组成一个楔形突起,外锥形螺纹件的外密封面 1-2 与外台肩 1-1 组成楔形凹槽,接头使用时,楔形突起嵌入楔形凹槽,起密封作用。该密封结构将外台肩和外密封面有机配合起来,密封的可靠性显著增加。内锥形螺纹件的内密封面 1-4 锥度和外锥形螺纹件的内密封面 2-4 锥度均为 $\tau = 1 : 5 \sim 1 : 10$ 。

[0029] 为了提高螺纹接头的抗压缩和过扭矩性能,该螺纹接头设计了内、外双台肩结构,内锥形螺纹件外台肩 1-1 和外锥形螺纹件外台肩 2-1 与轴线的夹角为 α_1 和 α_2 , $\alpha_1 = \alpha_2 = 75^\circ \sim 85^\circ$,设计此角度的目的是外台肩和偏梯形螺纹产生楔形效应,可提高接头的密封与抗弯性能。内锥形螺纹件内台肩 1-5 和外锥形螺纹件内台肩 2-5 与轴线的夹角均为 90° 。使用时,内锥形螺纹件外台肩 1-1 和外锥形螺纹件外台肩 2-1 先过盈接触,承担部分上扣扭矩,当上扣扭矩增大到一定程度时,内锥形螺纹件内台肩 1-5 和外锥形螺纹件内台肩 2-5 接触承担过大的扭矩。

[0030] 本发明的具体实施例是用于 $193.68 \times 12.7\text{mm}$ 的套管,套管的钢级为 P110,套管的几何尺寸包括外径、壁厚等均采用 API 标准规定值,套管的材料特性满足 API 标准对 P110 钢级套管材料的要求。在套管的两端分别加工内、外螺纹件,内锥形螺纹件 1 和外锥形螺纹件 2 的外径 D 均为 193.68mm ,内径 d 均为 168.28mm 。其外螺纹 2-3 的齿高 h_2 为 1.02mm ,内螺纹 1-3 的齿高 h_1 为 1.22mm ,导向面角 θ 为 10° ,承载面角 γ 为 -3° ,锥度 $1 : 16$,螺距 6TPI 。内锥形螺纹件外台肩 1-1 和外锥形螺纹件外台肩 2-1 与轴线的夹角 α_1 和 α_2 均为 75° ,内锥形螺纹件内台肩 1-5 和外锥形螺纹件内台肩 2-5 与轴线的夹角均为 90° ,内锥形螺纹件外密封锥面 1-2 与外锥形螺纹件的外密封锥面 2-2 与轴线夹角 β_1 和 β_2 均为 -30° ,内锥形螺纹件的内密封面 1-4 锥度和外锥形螺纹件的内密封 2-4 面锥度 τ 均为 $1 : 5$ 。外螺纹 2-3 不进行表面处理,内螺纹 1-3 磷化,螺纹脂采用 API 螺纹脂。

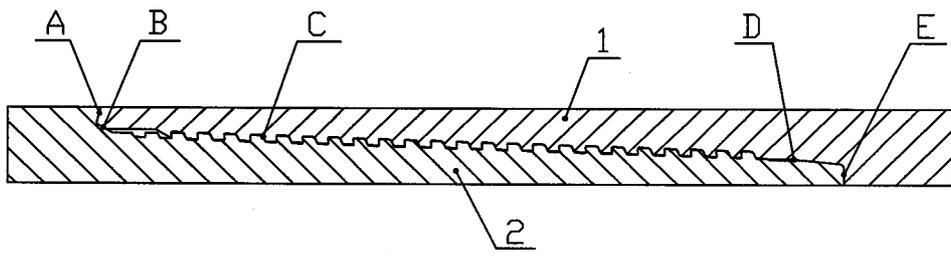


图 1

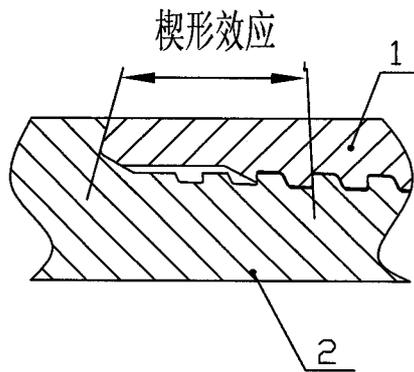


图 2

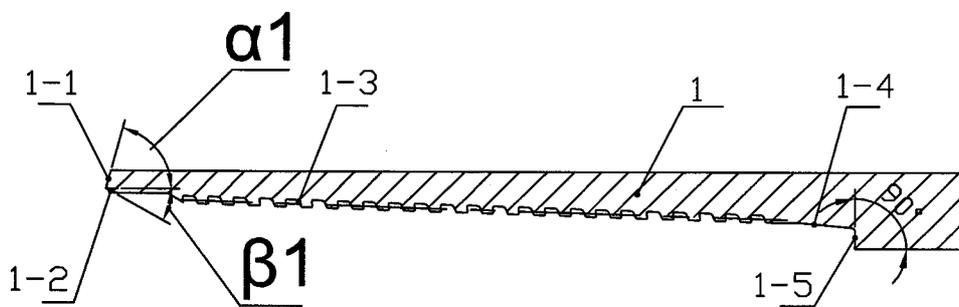


图 3

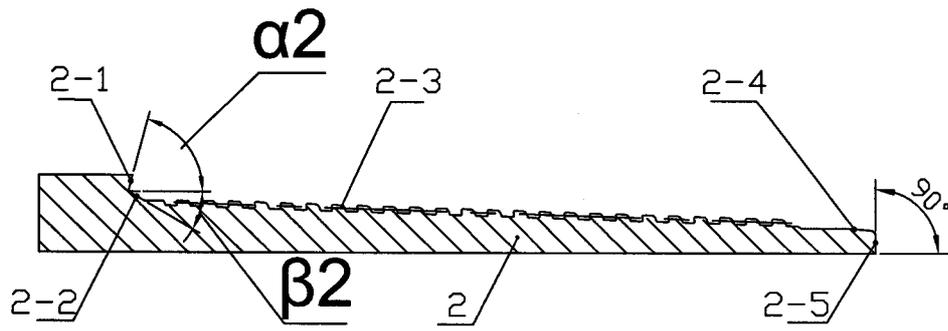


图 4

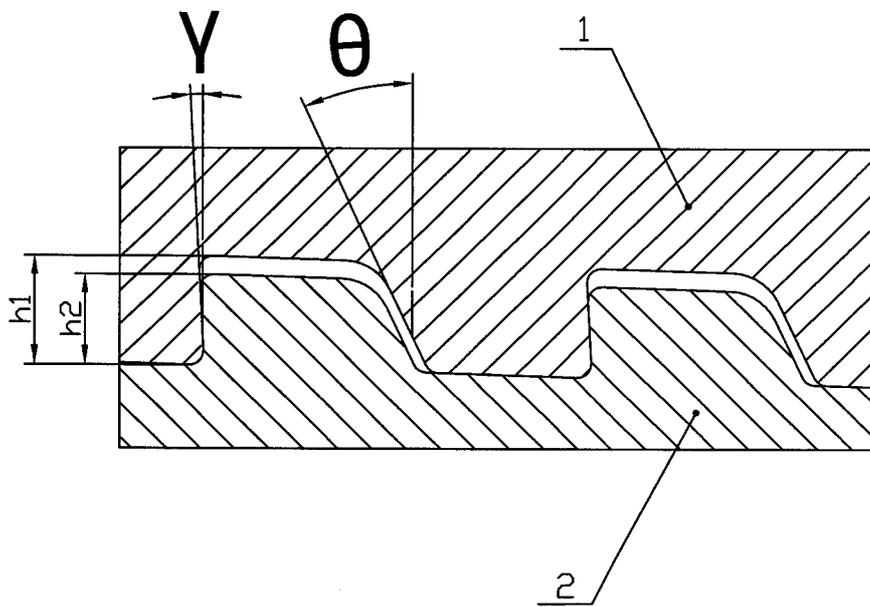


图 5

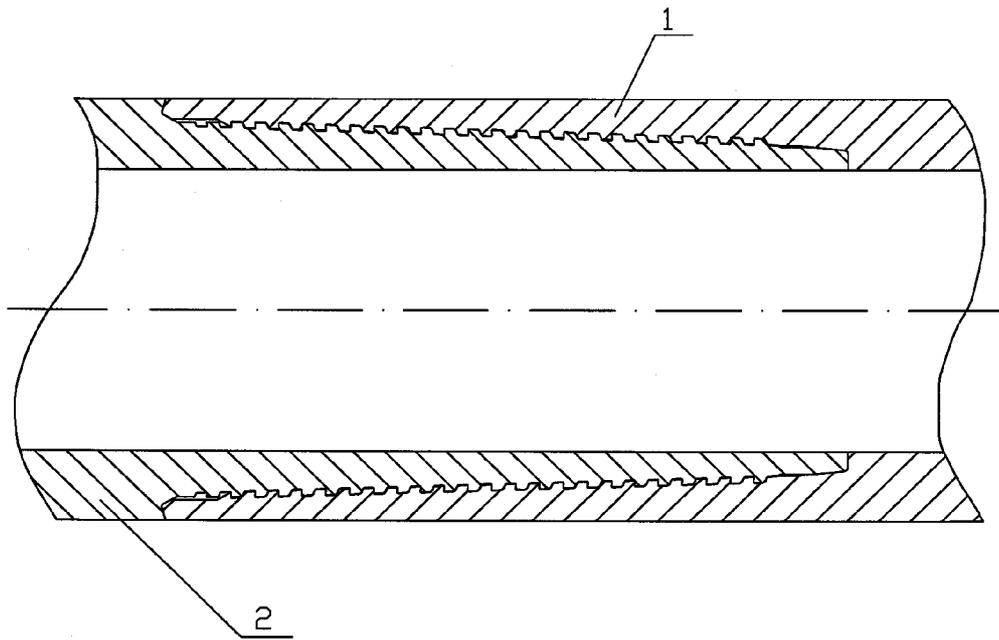


图 6