



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105604499 B

(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201410664517.0

(22)申请日 2014.11.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105604499 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(73)专利权人 宝山钢铁股份有限公司
地址 201900 上海市宝山区富锦路885号

(72)发明人 詹先觉 王琍

(74)专利代理机构 上海东信专利商标事务所
(普通合伙) 31228

代理人 杨丹莉 李丹

(51) Int. Cl.
E21B 17/08(2006.01)

(56)对比文件

US 2002027363 A1, 2002.03.07,
CN 202300224 U, 2012.07.04,
CN 201723176 U, 2011.01.26,
US 4521042 A, 1985.06.04,
US 4161332 A, 1979.07.17,
US 4192533 A, 1980.03.11,

审查员 陈建君

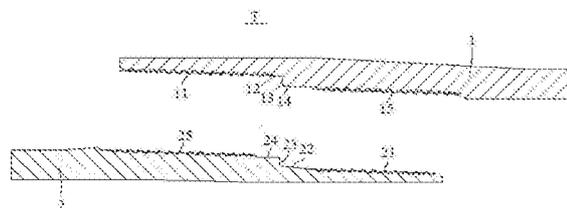
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种直连型双台阶螺纹接头

(57)摘要

本发明公开了一种直连型双台阶螺纹接头,其包括母接头和公接头,此外,在直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,母接头依次具有:第一螺纹段、母接头台肩过渡段、母接头扭矩台肩、母接头密封面和第二螺纹段;在直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,公接头依次具有:第三螺纹段、公接头密封面、公接头扭矩台肩、公接头台肩过渡段和第四螺纹段;其中,第一螺纹段和第二螺纹段为内螺纹段,第三螺纹段和第四螺纹段为外螺纹段,第一螺纹段和第四螺纹段螺纹啮合,第二螺纹段和第三螺纹段螺纹啮合,母接头密封面和公接头密封面过盈密封。本发明的直连型双台阶螺纹接头具有良好的抗压缩和抗扭矩能力,优良的气密封性能以及较高的连接强度。



1. 一种直连型双台阶螺纹接头,其包括母接头和公接头,其特征在于:

在所述直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,所述母接头依次具有:第一螺纹段、母接头台肩过渡段、母接头扭矩台肩、母接头密封面和第二螺纹段;

在所述直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,所述公接头依次具有:第三螺纹段、公接头密封面、公接头扭矩台肩、公接头台肩过渡段和第四螺纹段;

其中,所述第一螺纹段和第二螺纹段为内螺纹段,第三螺纹段和第四螺纹段为外螺纹段,所述第一螺纹段和第四螺纹段螺纹啮合,所述第二螺纹段和第三螺纹段螺纹啮合,所述母接头密封面和公接头密封面过盈密封;

其中,所述母接头密封面和公接头密封面的锥度为1:4~1:10。

2. 如权利要求1所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩为直角台肩。

3. 如权利要求1所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述公接头扭矩台肩为负角度台肩,所述母接头扭矩台肩与所述公接头扭矩台肩相匹配。

4. 如权利要求3所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述公接头扭矩台肩的角度小于0且大于等于 -15° 。

5. 如权利要求1所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述第一螺纹段、第二螺纹段、第三螺纹段和第四螺纹段的螺纹均为偏梯形螺纹。

6. 如权利要求5所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述偏梯形螺纹的导向面为正角度导向面,所述偏梯形螺纹的承载面为负角度承载面。

7. 如权利要求6所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述正角度导向面的角度为 15° ~ 45° 。

8. 如权利要求6所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述负角度承载面的角度为 -1° ~ -15° 。

9. 如权利要求1所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述第一螺纹段和/或第二螺纹段的长度为30~70mm。

10. 如权利要求1或9所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述第一螺纹段和/或第二螺纹段的锥度为1:16。

11. 如权利要求1所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩的厚度为2~5mm。

12. 如权利要求1所述的直连型双台阶螺纹接头,其特征在于,所述母接头台肩过渡段和公接头台肩过渡段均为水平段。

一种直连型双台阶螺纹接头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺纹接头,尤其涉及一种双台阶螺纹接头。

背景技术

[0002] 随着石油开采的不断发展,比较容易开采的油气田逐年减少,随之而来的是,向着更深、更恶劣的油气田区域进行开采,开采技术也由原来的常规开采方式向非常规开采方式转变。石油套管在井下通常要承受来自内压、外压、拉伸、压缩、弯曲和扭转等复合工况的作用,为此,在这种情况下,石油套管的服役条件变得十分严苛。例如,在页岩气开采过程中的长水平井与采用分段水力压裂工艺对石油套管的连接接头结构提出了更为苛刻的性能要求,人们期望获得一种套管接头既能够满足工况严苛的油气田钻采的工艺需求,又能够保证钻采过程的安全可靠。

[0003] 在长水平段下井操作时,带有接箍形式的螺纹连接接头容易遇阻,需要从井口进行上下提压管柱的操作才能完成下套管作业。若井眼工况复杂,那么该套管还有可能无法入井。

[0004] 公布号为CN102224368A,公布日为2011年10月19日,名称为“油田用的带螺纹的连接装置”的中国专利文献公开了一种油田用的带螺纹的管连接,其包括具有内螺纹的母接头和具有用于与内螺纹配合的外螺纹的公接头。母接头力矩台肩和公接头力矩台肩中的每一个可以是负角度的台肩,并且内螺纹和外螺纹上的螺纹侧面也可以是负角度的承载侧面。

[0005] 公开号为CN101180490A,公开日为2008年5月14日,名称为“带有密封的管道螺纹接头”的中国专利文献涉及了一种管道螺纹接头。该螺纹接头包括至少一个布置在阴螺纹外部的金属对金属干涉型密封,该螺纹接头远离密封具有阴螺纹的加长部分,该部分对密封产生弹性紧固带的效果,从而密封上的过盈干涉没有必要,由此促成了正确的配合。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种直连型双台阶螺纹接头,其能够有效地防止螺纹接头与井壁的磕碰损坏,从而保证套管的顺利下井。此外,在套管管柱承受拉、压、弯、扭等作用力的情况下,该螺纹接头具有较高的连接强度、良好的抗扭性能和抗压缩性能以及超高的密封性能,其能够满足了工况条件严苛的油气田区域的勘探钻采要求。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提出了一种直连型双台阶螺纹接头,其包括母接头和公接头,此外,在直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,该母接头依次具有:第一螺纹段、母接头台肩过渡段、母接头扭矩台肩、母接头密封面和第二螺纹段;在直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,该公接头依次具有:第三螺纹段、公接头密封面、公接头扭矩台肩、公接头台肩过渡段和第四螺纹段;其中,第一螺纹段和第二螺纹段为内螺纹段,第三螺纹段和第四螺纹段为外螺纹段,第一螺纹段和第四螺纹段螺纹啮合,第二螺纹段和第三螺纹段螺纹啮合,母接头密封面和公接头密封面过盈密封。

[0008] 在本发明的技术方案中,该直连型双台阶螺纹接头的密封面设计在中部可以更好地防止接头在下入大弯曲井眼时接头弯曲,引起公接头密封面与母接头密封面相互脱离,而导致的接头密封失效。而将密封面置于端部的接头,在大弯曲条件下,密封面更易于引起相互脱离。

[0009] 另外,由于本发明的技术方案中,在母接头上设有母接头扭矩台肩,在公接头上设有与母接头扭矩台肩匹配的公接头扭矩台肩,这样能够保证螺纹接头的抗扭矩能力和抗压缩能力。

[0010] 在某些实施方式中,上述公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩为直角台肩。

[0011] 在另外一些实施方式中,上述公接头扭矩台肩为负角度台肩,并且母接头扭矩台肩与公接头扭矩台肩相匹配。

[0012] 在本发明的技术方案中,负角度台肩是指该公接头扭矩台肩的根部较之于其端部是内凹的。当公、母接头旋紧连接后,与公接头扭矩台肩相匹配的母接头扭矩台肩的端部嵌入至公接头扭矩台肩内凹的根部,同时,母接头扭矩台肩的根部容纳公接头扭矩台肩外凸的端部。

[0013] 更进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述公接头扭矩台肩的角度小于 0 且大于等于 -15° 。将扭矩台肩角度设计在此范围内既能保证良好的气密封能力,又能提供良好的抗压缩承载能力。

[0014] 进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述第一螺纹段、第二螺纹段、第三螺纹段和第四螺纹段的螺纹均为偏梯形螺纹。

[0015] 进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述偏梯形螺纹的导向面为正角度导向面,所述偏梯形螺纹的承载面为负角度承载面。正角度导向面设计是为了方便接头相互旋合,不易引起螺纹损坏;负角度承载面设计是为了防止旋合后的接头在大拉伸力作用下而引起的脱扣危险。

[0016] 更进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述正角度导向面的角度为 $15\sim 45^{\circ}$ 。本案发明人通过大量实验发现,导向面角度在此范围内,螺纹对扣与抗粘扣性能最优。

[0017] 更进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述负角度承载面的角度为 $-1\sim -15^{\circ}$ 。承载面负角度越大越有利于螺纹抗拉伸划脱,但同时其不利于螺纹加工,且易于引起应力集中,因此在本技术方案中, $-1\sim -15^{\circ}$ 是一个优选范围。

[0018] 进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述第一螺纹段和/或第二螺纹段的长度为 $30\sim 70\text{mm}$ 。该长度单位是针对不同外径与壁厚的钢管,在保证拉伸条件下,发明人通过大量实验获得的优选数值。

[0019] 更进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述第一螺纹段和/或第二螺纹段的锥度为 $1:16$ 。

[0020] 进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩的厚度为 $2\sim 5\text{mm}$ 。针对不同外径与壁厚的钢管,在该厚度范围内,扭矩台肩设计成相应数值,可以进一步保证接头的抗压缩和抗扭转性能。

[0021] 进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述母接头密封面和公接头密封面的锥度为 $1:4\sim 1:10$ 。发明人通过大量实验发现,将锥度控制在上述范围内,可以

达到预期的密封效果。

[0022] 进一步地,在本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中,上述母接头台肩过渡段和公接头台肩过渡段均为水平段。

[0023] 本发明所述的直连型双台阶螺纹接头通过密封面+扭矩台肩的设置,使得该接头具有良好的抗压缩能力和抗扭矩能力以及优良的气密封性能。

[0024] 本发明所述的直连型双台阶螺纹接头在公、母接头上分别均设置了两段螺纹段,以使得该接头具有优异的连接强度。

[0025] 本发明所述的直连型双台阶螺纹接头能够在工作条件严苛的油气田中服役,完全可以承受拉、压、弯、扭等高强度荷载作用下的钻探工作。

附图说明

[0026] 图1为本发明所述的直连型双台阶螺纹接头在一种实施方式下的结构示意图。

[0027] 图2为图1所示的直连型双台阶螺纹接头中的公、母接头旋紧连接后的结构示意图。

[0028] 图3为本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的公接头在一种实施方式下的结构示意图。

[0029] 图4为本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的母接头在一种实施方式下的结构示意图。

[0030] 图5为本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩在一种实施方式下的结构示意图。

[0031] 图6为图5所示的公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩在公、母接头旋紧连接状态下的结构示意图。

[0032] 图7为本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩在另一种实施方式下的结构示意图。

[0033] 图8为图7所示的公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩在公、母接头旋紧连接状态下的结构示意图。

[0034] 图9为本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的偏梯形螺纹的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合说明书附图和具体的实施例对本发明所述的直连型双台阶螺纹接头做进一步的解释和说明,然而,该解释和说明并不对本发明的技术方案构成不当限定。

[0036] 图1和图2分别显示了本发明所述的直连型双台阶螺纹接头在一种实施方式下的结构。

[0037] 如图1和图2所示,在该种实施方式下的直连型双台阶螺纹接头T包括套母接头1和公接头2。在直连型双台阶螺纹接头的轴向方向上,母接头依次具有:第一螺纹段11、母接头台肩过渡段12、母接头扭矩台肩13、母接头密封面14和第二螺纹段15,而公接头2则依次具有:第三螺纹段21、公接头密封面22、公接头扭矩台肩23、公接头台肩过渡段24和第四螺纹段25;其中,第一螺纹段11和第二螺纹段15为位于母接头上的内螺纹段,第三螺纹段21和第四螺纹段25为公接头上的外螺纹段。当公、母接头旋紧连接后,第一螺纹段11和第四螺纹段

25螺纹啮合,第二螺纹段15和第三螺纹段21螺纹啮合,此时,母接头密封面14和公接头密封面22过盈密封。

[0038] 图3和图4分别显示了公、母接头在一种实施方式下的结构。

[0039] 如图3所示,该种实施方式下的母接头中,可以将第一螺纹段11和第二螺纹段15的长度设定为30~70mm,并将两者的锥度设定为1:16。

[0040] 当然,也可以仅对第一螺纹段或第二螺纹段的其中之一采取上述设置。相应地,由于第一螺纹段是与第四螺纹段螺纹啮合的,因此,当第一螺纹段进行了长度或锥度的设定,那么,就第四螺纹段而言,其设定参数也应该与第一螺纹段相匹配,使之能够与第一螺纹段相啮合。同样地,对于第二螺纹段和第三螺纹段也是相同的。

[0041] 如图3和图4所示,母接头扭矩台肩13和公接头扭矩台肩23的厚度范围均为2~5mm,母接头密封面14和公接头密封面22的锥度都采用1:4~1:10,并且母接头台肩过渡段12和公接头台肩过渡段24均为水平段。

[0042] 图5和图6分别显示了本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩在一种实施方式下的结构。

[0043] 图7和图8则分别显示了本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的公接头扭矩台肩和母接头扭矩台肩在另一种实施方式下的结构。

[0044] 如图5和图6所示,母接头扭矩台肩13和公接头扭矩台肩23均为直角台肩,也就是说,当公、母接头旋紧连接后,母接头扭矩台肩13的接触端面131和公接头扭矩台肩23的接触端面231相互接触,并且这两个接触端面均垂直于直连型双台阶螺纹接头的轴线。

[0045] 如图7和图8所示,公接头扭矩台肩23为负角度台肩,母接头扭矩台肩13与公接头扭矩台肩23相匹配,也就是说,当公、母接头旋紧连接后,母接头扭矩台肩13的接触端面131和公接头扭矩台肩23的接触端面231相接触,并且这两个接触端面均与直连型双台阶螺纹接头的轴线呈一定角度的倾斜,此时,母接头扭矩台肩13的端部132嵌入至公接头扭矩台肩23内凹的根部233,同时,母接头扭矩台肩的根部133容纳公接头扭矩台肩外凸的端部232。

[0046] 另外,当公接头扭矩台肩为负角度台肩,该公接头扭矩台肩的角度范围取值为小于0且大于等于 -15° 。

[0047] 图9显示了本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的偏梯形螺纹的结构。

[0048] 如图1和图9所示,为了进一步提高接头的连接强度,将本发明所述的直连型双台阶螺纹接头中的第一螺纹段11、第二螺纹段15、第三螺纹段21和第四螺纹段25的螺纹均设置为偏梯形螺纹,该偏梯形螺纹P的导向面P1为正角度导向面,其承载面P2为负角度承载面。

[0049] 此外,可以将正角度导向面的角度 α 设计为 $15\sim 45^{\circ}$,并将角度承载面的角度 β 设计为 $-1\sim -15^{\circ}$ 。

[0050] 表1显示了本技术方案所述的直连型双台阶螺纹接头的相关参数,其中各项参数的定义具体如下:

[0051] θ 为公接头扭矩台肩的角度($^{\circ}$);

[0052] α 为偏梯形螺纹的正角度导向面的角度($^{\circ}$);

[0053] β 为偏梯形螺纹的负角度承载面的角度($^{\circ}$);

[0054] L1为第一螺纹段的长度(mm);

- [0055] L2为第二螺纹段的长度(mm)；
 [0056] H1为公接头扭矩台肩的厚度(mm)；
 [0057] H2为母接头扭矩台肩的厚度(mm)；
 [0058] X1为第一螺纹段的锥度；
 [0059] X2为第二螺纹段的锥度；
 [0060] Y1为公接头密封面的锥度；
 [0061] Y2为母接头密封面的锥度。
 [0062] 表1。
 [0063]

序号	A1	A2	A3	A4	A5
θ (°)	0	0	0	-10	-15
α (°)	30	30	25	45	25
β (°)	-11.31	-11.31	-10	-12	-5.71
L1 (mm)	50	60	70	50	60
L2 (mm)	50	40	30	30	60
H1 (mm)	2.75	2.75	2.45	3.75	4.35
H2 (mm)	3.08	3.08	2.80	4.00	4.76
X1	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16
X2	1:16	1:16	1:16	1:16	1:16
Y1	1:6	1:6	1:10	1:5	1:4
Y2	1:6	1:6	1:10	1:5	1:4

[0064] 经过实际使用后,本发明的实施例A1-A5中的直连型双台阶螺纹接头的拉伸效率达到套管管体的92%,其压缩效率达到套管管体的65%。当介质为水的工况条件下,该接头的密封内压值相当于API管体的内压屈服强度,当介质为气体的工况条件下,该接头的密封内压值达到API管体的屈服强度的75%;这表明了本发明的直连型双台阶螺纹接头具备良好的抗压缩和抗扭矩能力,优良的气密封性能以及较高的连接强度。钢级为P110的直连型双台阶螺纹接头的上扣扭矩值可以达到15000N.m。

[0065] 需要注意的是,以上列举的仅为本发明的具体实施例,显然本发明不限于以上实施例,随之有着许多的类似变化。本领域的技术人员如果从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应属于本发明的保护范围。

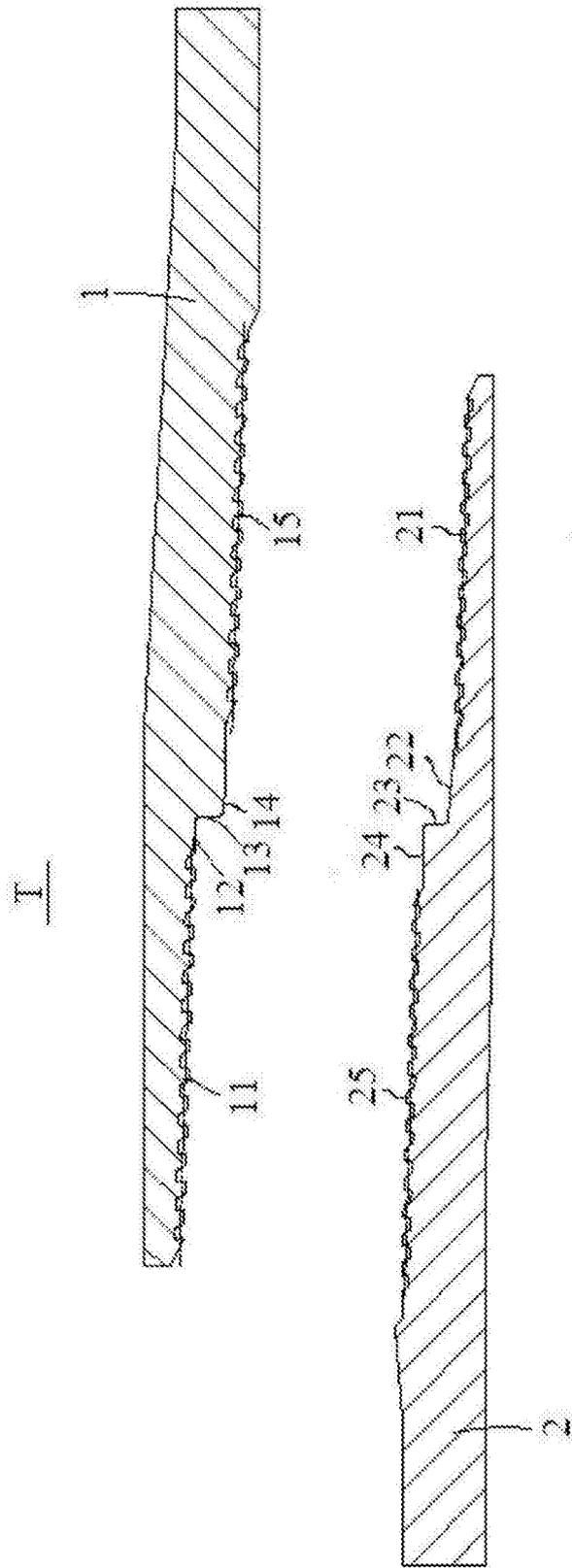


图1

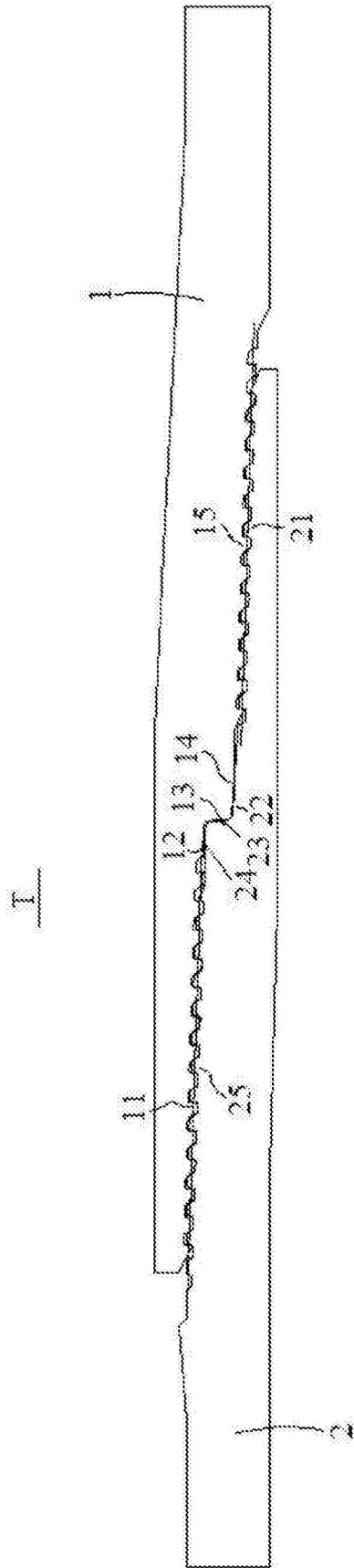


图2

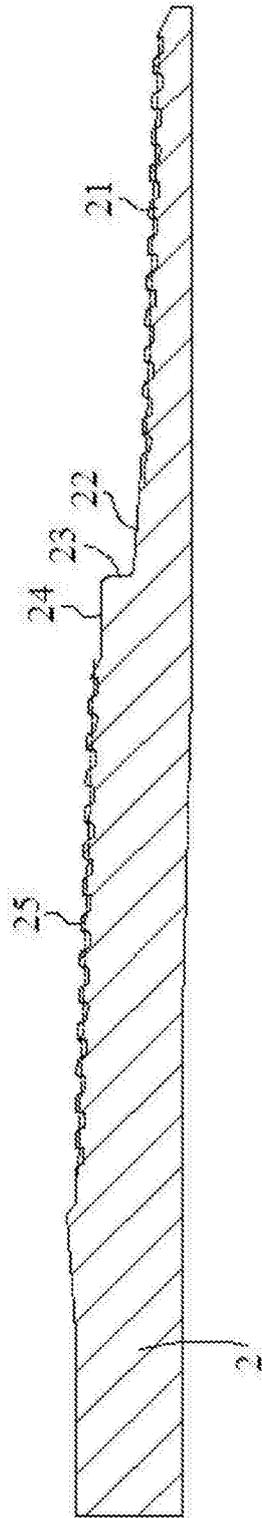


图3

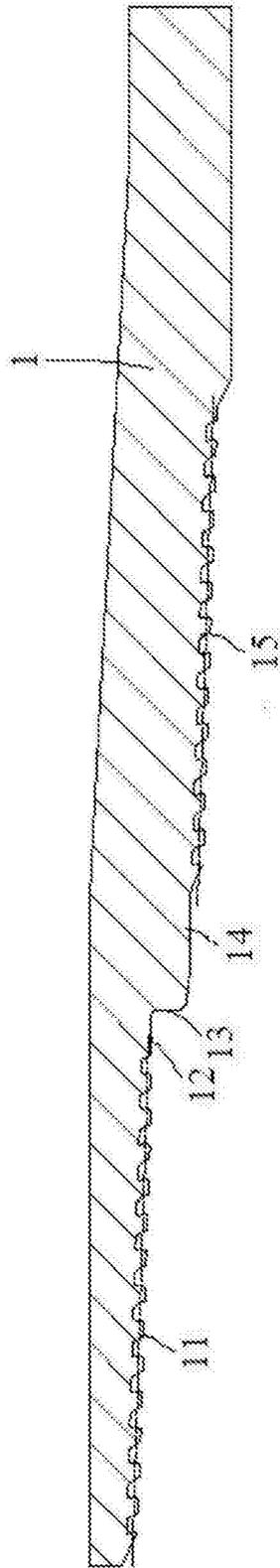


图4

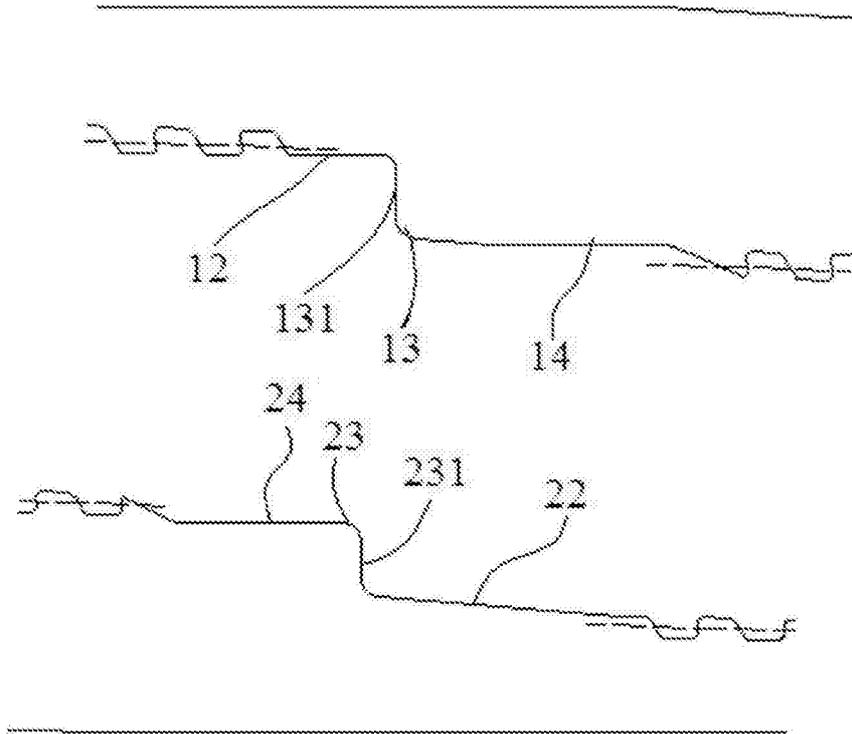


图5

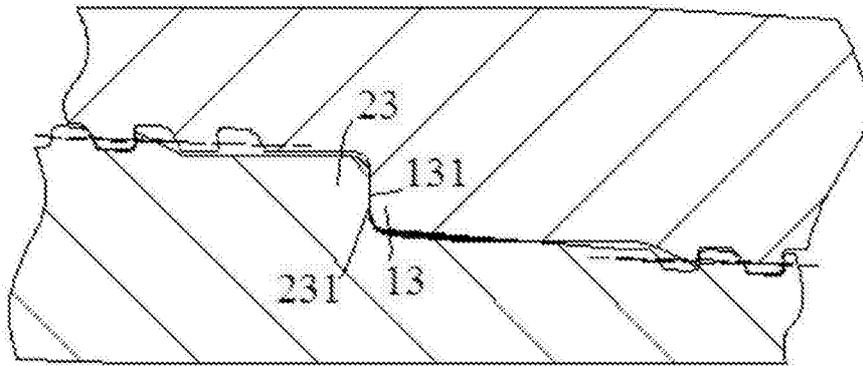


图6

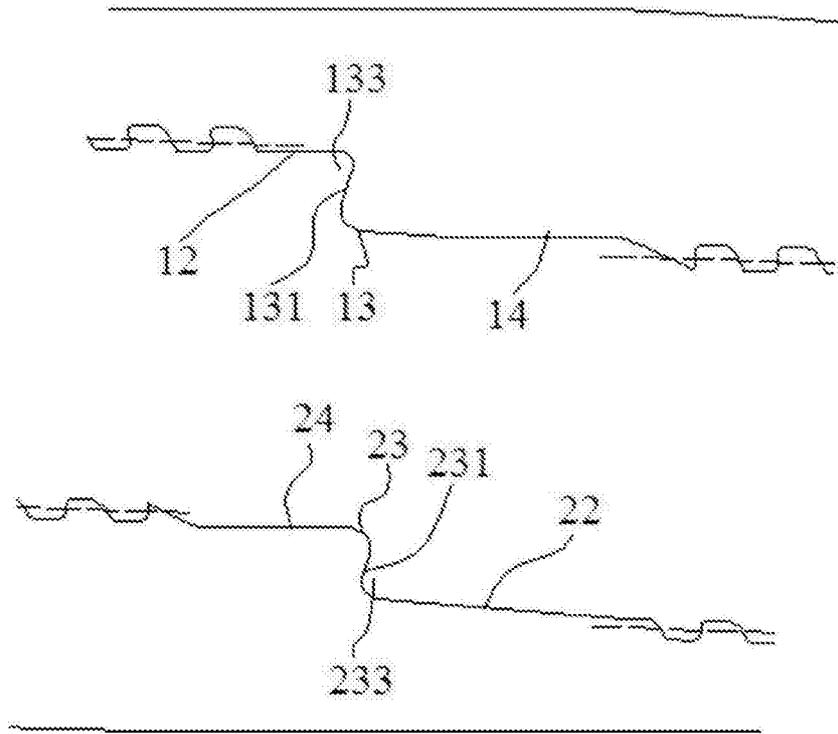


图7

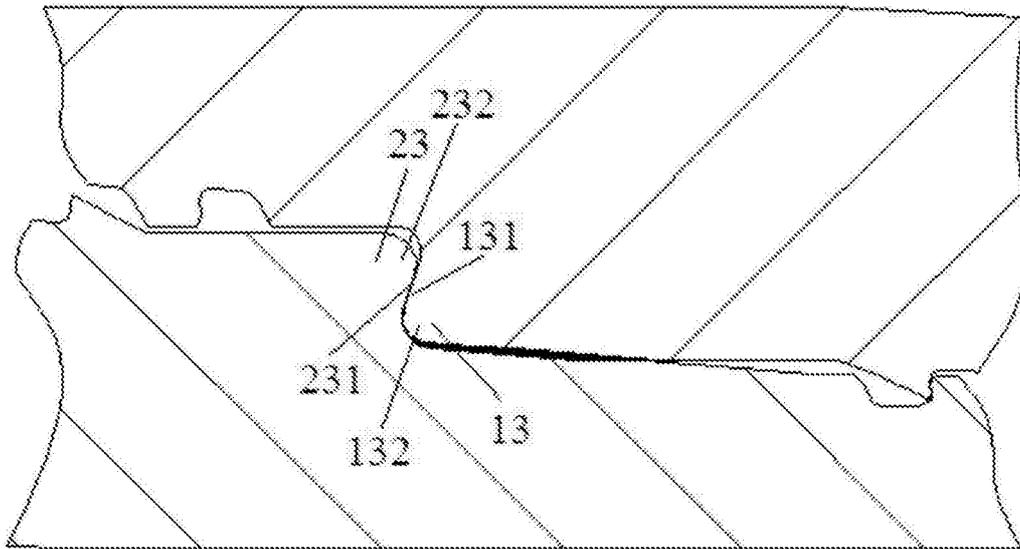


图8

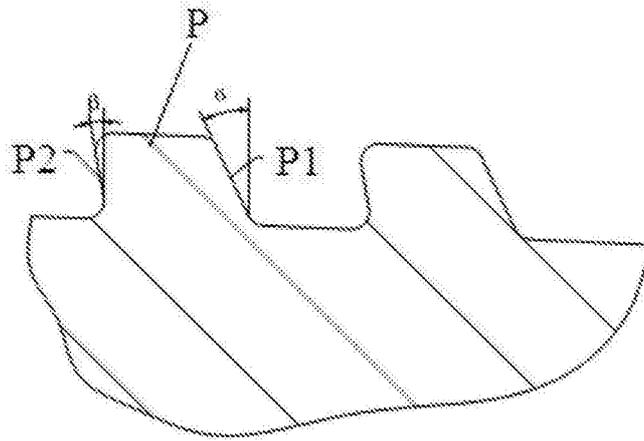


图9