



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99808148.5

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1126894C

[22] 申请日 1999.4.30 [21] 申请号 99808148.5

[30] 优先权

[32] 1998.5.1 [33] US [31] 09/071,253

[86] 国际申请 PCT/US99/09621 1999.4.30

[87] 国际公布 WO99/57478 英 1999.11.11

[85] 进入国家阶段日期 2000.12.29

[71] 专利权人 格兰特普莱德科有限公司

地址 美国德克萨斯州

[72] 发明人 G·E·威尔逊 R·T·莫雷

汤 玮

审查员 孙红花

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

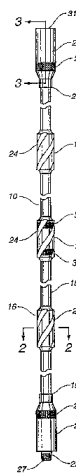
代理人 肖春京

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称 重型钻管件及其生产方法

[57] 摘要

一种使用在腐蚀环境下钻大角度和水平的井孔的重型钻管件。其包括带有贯穿的纵向孔(29)的管件(10)，并且包括连接在每一个末端的连接器或钻具接头(20, 22)用于连接附加的重型钻管件。管件(10)和钻具接头(20, 22)被预热，水冷和回火以获得用于改善在硫化氢环境下对应力腐蚀破坏和氢脆性的抵抗力的独特硬度，屈服强度和冲击强度的结合。管件(10)包括若干沿管件(10)的纵轴等距的耐磨垫或保护部分，当管子被压入大角度井孔时通过限制弯曲度来减少弯曲应力。为了减少当管子使用在大角度或水平井孔时的发生压差和粘卡的机会，每个耐磨垫或保护部分(12, 14, 16)带有螺旋槽(24)。每个耐磨垫或保护部分(12, 14, 16)也可以是正面硬化的或由硬条纹以减少磨损。



1. 一种使用在有腐蚀环境的偏移的井孔中的重型钻管件(10), 包括: 一具有贯穿的纵向孔(29)的和第一和第二末端(19、21)的管体,

5 其特征在于:

至少整个管体具有用于对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗力改善的217-241的布氏硬度, 用于对弯曲应力抵抗力改善的90, 000 × 6.895KPa-105, 000 × 6.895KPa的屈服强度和用于对振动载荷抵抗力改善的在环境温度下用单梁V型冲击测试测量的至少100 × 1.356焦耳的冲击应力。

2. 权利要求1的重型钻管件, 其特征在于, 整个管体有223-235的布氏硬度, 95, 000 × 6.895KPa-100, 000 × 6.895KPa的屈服强度和至少100 × 1.356焦耳的冲击应力。

3. 权利要求1的重型钻管件, 其特征在于, 整个管体有229的布氏硬度, 95, 000 × 6.895KPa的屈服强度和至少100 × 1.356焦耳的冲击应力。

4. 权利要求1的重型钻管件, 其特征在于, 还包括: 连接到管体的第一和第二末端的第一和第二钻具接头;

20 第一和第二钻具接头之每个具有一个开口末端和一个贯穿的与管体的纵向孔相连的纵向孔;

至少整个的第一和第二钻具接头具有用于对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗力改善的248-269的布氏硬度, 用于对弯曲应力抵抗力改善的100, 000 × 6.895KPa-115, 000 × 6.895KPa的屈服强度和用于对振动载荷抵抗力改善的在环境温度下用单梁V型冲击测试测量的至少65 × 1.356焦耳的冲击应力。

5. 权利要求4的重型钻管件, 其特征在于, 至少整个第一和第二钻具接头具有254-263的布氏硬度, 105, 000 × 6.895KPa-110, 000 × 6.895KPa的屈服强度和至少65 × 1.356焦耳的冲击应力。

6. 权利要求4的重型钻管件, 其特征在于, 至少整个第一和第二钻具接头具有大约258的布氏硬度, 105, 000 × 6.895KPa的屈服强度和至少65 × 1.356焦耳的冲击应力。

7. 权利要求4的重型钻管件, 其特征在于, 所述的第一钻具接头

有邻近于开口末端的外螺纹销用于螺纹连接另一个重型钻管件。

8. 权利要求4的重型钻管件，其特征在于，所述的第二钻具接头有邻近于开口末端的内螺纹箱用于螺纹连接另一个重型钻管件。

9. 权利要求8的重型钻管件，其特征在于，所述的内螺纹箱包括
5 轴向延伸的内孔，该内孔沿着纵轴从内螺纹到相邻的管体的第二末端恒定，以用于减少疲劳。

10. 权利要求1的重型钻管件，其特征在于，还包括：沿着管体纵轴设置的一个或多个保护部分，每个保护部分有比管体的外径大但不大于第一和第二钻具接头外径的外径用于限制管体的弯曲应力。

11. 权利要求10的重型钻管件，其特征在于，每个保护部分包括
10 一个在外周表面的螺旋槽用于减少在井孔里的重型钻管的压差和粘卡。

12. 权利要求11的重型钻管件，其特征在于，所述第一和第二钻具接头和至少一个保护部分围绕一个外周表面基本是硬条纹以用于
15 减少磨损。

13. 一种适合使用在有腐蚀环境的偏移的井孔中的重型钻管件包括：

一具有其中贯穿纵向孔的长管件；位于管件的第一和第二末端的第一和第二钻具接头；和

20 至少基本上整个管件具有用于对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗力改善的大约258的最大的布氏硬度，用于对弯曲应力抵抗力改善的90,000×6.895KPa-105,000×6.895KPa的屈服强度和用于对振动载荷抵抗力改善的在环境温度下用单梁V型冲击测试测量的至少100×1.356焦耳的冲击应力。

25 14. 权利要求13的重型钻管件，其特征在于，所述的第一钻具接头有邻近于开口末端的外螺纹销用于螺纹连接另一个重型钻管件。

15. 权利要求13的重型钻管件，其特征在于，所述的第二钻具接头有邻近开口末端的内螺纹箱用于螺纹连接另一个重型钻管件。

30 16. 权利要求15的重型钻管件，其特征在于，所述的内螺纹箱包括轴向延伸的内孔，该内孔沿着纵轴从内螺纹到相邻的管体的第二末端恒定，以用于减少疲劳。

17. 权利要求13的重型钻管件，其特征在于，还包括：沿着管件

纵轴设置的一个或多个保护部分，每个保护部分有比管件的外径大但不大于第一和第二钻具接头外径的外径用于限制管件的弯曲应力。

5 18. 权利要求17的重型钻管件，其特征在于，每个保护部分包括一个在外周表面的螺旋槽用于减少在井孔里的重型钻管的压差和粘卡。

19. 权利要求18的重型钻管件，其特征在于，所述第一和第二钻具接头和至少一个保护部分围绕一个外周表面基本是硬条纹用于减少磨损。

10 20. 一种使用在有腐蚀环境的偏移的井孔中的重型钻管件(10)的生产方法，该重型钻管件具有纵向贯穿孔(29)和第一和第二末端(19、21)，

其特征在于：

预热该细长管到886摄氏度到912.8摄氏度；

液体淬火该预热的管件10至20分钟；和

15 回火该淬火管件到737.8摄氏度到765.6摄氏度20至40分钟以获得贯穿整个管件的217-241的布氏硬度，90,000×6.895KPa-105,000×6.895KPa的屈服强度和至少100×1.356焦耳的冲击应力。

21. 权利要求20的重型钻管件的生产方法，其特征在于还包括：预热第一和第二钻管接头到923.9摄氏度到951.7摄氏度，第一和第二钻具接头之每个具有开口末端和其中贯穿的纵向孔；

液体淬火该预热的的第一和第二钻管接头10至20分钟；

25 回火该淬火的的第一和第二钻管接头到687.8摄氏度到722.8摄氏度30至45分钟以获得贯穿整个第一和第二钻管接头的248-269的布氏硬度，100,000×6.895KPa-115,000×6.895KPa的屈服强度和至少65×1.356焦耳的冲击应力；

连接所述第一和第二钻管接头到管件的第一和第二末端上。

22. 权利要求21的重型钻管件的生产方法，其特征在于还包括：

在所述邻近开口末端的第一钻具接头的外径上加工用于连接另一个重型钻管件的螺纹。

30 23. 权利要求21的重型钻管件的生产方法，其特征在于还包括：

在所述邻近开口末端的第二钻具接头的内径上加工用于连接另一个重型钻管件的螺纹。

重型钻管件及其生产方法

技术领域

- 5 本发明主要涉及用于在腐蚀环境下钻削大角度或水平井孔而特殊处理的重型钻管。特别是，本发明涉及到热处理的钻管，其具有每英尺重量为钻卡和钻管之每英尺重量的中间值，结合了该中间重量管的一个或两个（钻管）以组成钻具组。

背景技术

- 10 钻卡在壁厚近似2"范围内是很硬的以至大多数弯曲发生在连接处。因此，疲劳断裂发生在钻卡连接处。钻管为薄壁且壁厚近似3/8"以至大多数弯曲发生在管上而不在连接上。这样疲劳断裂发生在管子靠近镦粗或保护结构之外的减弱部分处。中间重量钻具构件通常涉及“重型”钻管以区别规则的钻管和钻卡，并且有近似1"壁厚以导致一
15 处于钻卡和钻管之间的硬度从而产生钻卡和钻管共有的特征，在连接中发生某些弯曲进而产生一疲劳断裂，但程度不如钻卡连接处。

在过去，标准的重型（厚壁）钻管在无腐蚀环境的垂直或近似垂直的井孔中已经工作的很好，但在有腐蚀环境的水平钻孔中很少成功。

- 20 重型钻管被用作重型钻卡和相对轻的钻管之间的转换管以阻止达到钻管的振动载荷和弯曲应力。当重型钻管不被使用时，在钻卡顶部附近的钻管能承受剧烈的疲劳损坏和破坏。

- 在水平钻孔时，重型钻管被压缩运转以将重量施加到钻头上。当孔稍微被逐渐地钻切时，重型钻管承受相当小的弯曲应力。然而，现在由于孔被以每100英尺15至25度替代每100英尺3度来钻切，故基本上
25 弯曲应力施加到重型钻管上。该管当处于压缩时也被压靠在孔的侧壁上且要承受不同的压力粘接作用。

- 此外，由于更多的腐蚀钻井流体，包括低-pH值，低固相盐水和聚合物泥浆使用的增加，以及增加的氢硫化物和二氧化碳，重型钻管的
30 应力腐蚀破坏的故障则正在增加。

标准的重型钻管由混有大晶粒之显微结构的并已经规格化的 AISI1340碳钢制造，结果产生55,000×6.89KPa的最小张力屈服强度

和近似 15×1.356 焦耳 (15 (ft. -lbs) (英尺磅)) 的纸冲击强度。这是一种在硫化氢环境中的柔性好材料,但是由于大晶粒尺寸和低冲击强度使显微结构不很耐疲劳。因此,该显微结构是不耐应力腐蚀破坏和氢脆性的。

5 标准的重型钻管钻具接头由修订标准的AISI4145之钻卡材料制造而且被液体淬火和加热回火到在302和341之间的高布氏硬度。标准
10 的重型钻管钻具接头之最小的张力屈服强度近似 $110,000 \times 6.89$ KPa (110,000psi)和近似 50×1.356 焦耳 (50英尺磅(ft. -lbs))的冲击应力。虽然这个高硬度标准的重型钻管钻具接头对于硫化氢环境的应用不是较佳的,由于与管子相比该接头的应力是低的,故该接头不像管子那样关键。然而,在管子上增加的弯曲应力则直接涉及到标准的重型钻管钻具接头中的硬度。

15 虽然常规的标准的重型钻管通过组合一定的结构特征来减少使用在常规的或偏移的井孔中的钻具组件上的损坏,应力和磨损,但这些特性对于在腐蚀环境中的大角度和水平孔中使用是不合适的。例如,现有技术中Chance等人的美国专利3,773,359号和Hill等人的美国专利4,811,800号。使用了带有镢粗或保护结构的标准的重型钻管,即,镢粗的表面螺旋化和/或保护结构的外表面有硬条纹,这种集合对于有腐蚀环境的大角度或水平井孔是不适合的。因此,对于重型钻管
20 在腐蚀环境的大角度或水平井孔中能减少损坏的特殊需要。

发明内容

因此,本发明的基本目的是提供一种在有腐蚀的环境的大角度或水平井孔中使用的重型钻管件。

25 本发明的一个目的是提供一种被特殊处理的重型钻管件以获得材料性质的均匀组合,其包括改进的用于抵抗在腐蚀环境的偏离井孔中遇到的腐蚀破坏和氢脆性损坏,弯曲应力和振动载荷的布氏硬度,屈服强度和冲击强度等性质。

30 本发明的又一个目的是提供一种带有管状体的重型钻管件,其中至少基本上整个管体具有用于改善对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗能力的大约217-241的布氏硬度,用于改善对弯曲应力抵抗能力的大约 $90,000 \times 6.89$ KPa- 大约 $105,000 \times 6.89$ KPa (90,000psi-105,000psi)的屈服强度和用于改善对振动载荷抵抗能力的至少大约

100×1.356焦耳(100英尺磅)的冲击应力。

5 本发明的再一个目的是提供一种在所述管体的第一和第二末端带有第一和第二钻管接头的重型钻管件,其中至少基本上整个第一和第二钻管接头具有用于改善对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗能力的大约248-约269的布氏硬度,和用于改善对弯曲应力抵抗能力的大约100,000×6.89KPa-大约115,000×6.89KPa(100,000psi-115,000psi)的屈服强度和用于改善对振动载荷抵抗能力的至少大约65×1.356焦耳(65英尺磅)的冲击应力。

10 本发明的还一个目的是提供一种生产重型钻管件的方法,该方法通过预热一长管件到大约886摄氏度到912.8摄氏度(1625°F-1675°F)。然后液体淬火该预热的管件大约10至20分钟,最后回火该淬火管件到737.8摄氏度-765.6摄氏度(大约1360°F到1410°F)约20至40分钟以获得基本贯穿整个管件的大约217-约241的布氏硬度,大约90,000×6.89KPa-大约105,000×6.89KPa(90,000psi-105,000psi)
15 的屈服强度和至少大约100×1.356焦耳(英尺磅)的冲击应力。

本发明的再一个目的是提供一种生产带有连接于管件的第一和第二末端的第一和第二钻管接头的重型钻管件的方法,该方法通过预热第一和第二钻管接头到大约923.9摄氏度-951.7摄氏度(1695°F到1745°F)。然后液体淬火该预热的第一和第二钻管接头大约10至20分钟,最后回火该淬火的第二钻管接头到大约687.8摄氏度-722.8摄氏度(1270°F到1333°F)约30至45分钟以获得基本贯穿整个被
20 连接于管件的第一和第二末端的第一和第二钻管接头的大约248-269的布氏硬度,大约100,000×6.89KPa-大约115,000×6.89KPa(100,000psi-115,000psi)的屈服强度和至少大约65×1.356
25 焦耳(65英尺磅)的冲击应力。

本发明的一个优点是提供带有连接于管件的第一和第二末端的第一和第二钻管接头的重型钻管件,其中第一钻管接头包括一有外螺纹的销件和第二钻管接头包括一有内螺纹的箱件用于以螺纹连接各自的重型钻管件。

30 本发明的另一个优点是提供带有连接于管件的第一和第二末端的第一和第二钻管接头的重型钻管件,其中至少第一和第二钻管接头之一包括一带有轴向延伸的内径孔的内螺纹箱,该内径沿从内螺纹到相

邻于管件的第一和第二末端至少之一的纵轴基本是恒定的以用于减少疲劳和硬度。

5 本发明的一个特征是沿钻管的纵轴提供带有一个或多个相隔的保护部分的重型钻管件当处于压缩时去啮合并孔的壁和通过限制钻管可能的弯曲量限制钻管的弯曲应力。

本发明的另一个特征是沿钻管的纵轴提供带有一个或多个相隔的保护部分的重型钻管件，其中每个相隔的保护部分包括一个在其外周表面上的螺旋槽以减少重型钻管件在井孔里的压差和粘卡。

10 本发明的再一个特征是沿钻管的纵轴提供带有一个或多个相隔的保护部分和在管件的第一和第二末端的第一和第二钻管接头的重型钻管件其中一个或多个相隔的保护部分和第一和第二钻管接头为了减少磨损是正面硬化或有条纹的。

15 本发明的重型钻管件能用于有腐蚀环境的偏离井孔。该重型钻管件包括有贯穿的纵向孔的管体，第一和第二末端。管体被特殊处理以便基本上整个管体有用于对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗力改善的大约217-约241的布氏硬度，用于对弯曲应力抵抗力改善的大约 $90,000 \times 6.89\text{KPa}$ -大约 $105,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($90,000\text{psi}$ - $105,000\text{psi}$)的屈服强度和用于对振动载荷抵抗力改善的在环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少大约 100×1.356 焦耳(100英尺磅)的冲击应力。在另一个实施例中，至少基本上整个管体有大约223-约235的布氏硬度，大约 $95,000 \times 6.89\text{KPa}$ -大约 $100,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($95,000\text{psi}$ - $100,000\text{psi}$)的屈服强度和至少大约 100×1.356 焦耳(英尺磅)的冲击应力。在较佳实施例中，至少基本上整个管体有大约229的布氏硬度，大约 $95,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($95,000\text{psi}$)的屈服强度和至少大约 100×1.356 焦耳(100英尺磅)的冲击应力。

20 第一和第二钻管接头被连接于管件的第一和第二末端，其中至少基本上整个第一和第二钻管接头被特殊处理以获得有用于对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗力改善的大约248-269的布氏硬度，用于对弯曲应力抵抗力改善的大约 $100,000 \times 6.89\text{KPa}$ -大约 $115,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($100,000\text{psi}$ - $115,000\text{psi}$)的屈服强度和用于对振动载荷抵抗力改善的在环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少大约 65×1.356 焦耳(65英尺磅)的冲击应力。第一和第二钻管接头的每一个有开口

的末端和与管体的纵孔相连通的纵孔。在另一个实施例中，至少基本上整个第一和第二钻管接头有大约254-约263的布氏硬度，大约105,000 × 6.89KPa- 大约110,000 × 6.89KPa(105,000psi-110,000psi)的屈服强度和至少大约65 × 1.356焦耳(65英尺磅)的冲击应力。在较佳实施例中，至少基本上整个第一和第二钻管接头有大约258的布氏硬度，大约105,000 × 6.89KPa(105,000psi)的屈服强度和至少大约65 × 1.356焦耳(65英尺磅)的冲击应力。

第一钻管接头最好包括临近开口末端的外螺纹销用于螺纹连接重型钻管件，该第二钻管接头最好包括临近开口末端的内螺纹箱件用于螺纹连接另一个重型钻管件。这样多个重型钻管件可被连接起来形成所期望的长的有前述材料性质的连续的钻具组。内螺纹箱有轴向延伸的内径孔，该内径沿从内螺纹到相邻于管件的第二末端的纵轴基本是恒定的用于减少重型钻管件的疲劳破坏。

一个或多个镢粗或保护部分可沿管体的纵轴设置，其每个之外径比管体的外径大但不大于第一和第二钻管接头之每个的外径用于当重型钻管在偏离的井孔中运行时限制弯曲应力。一个或多个镢粗或保护部分也可以包括一个在其外周表面上的螺旋槽以减少重型钻管件在井孔里运转时的压差和粘卡。在另一个实施例中，第一和第二钻管接头和至少一个或多个镢粗或保护部分围绕其外周表面基本是条纹硬化的用于当镢粗和第一和第二钻具接头接触偏离的井孔壁时减少重型钻管表面上的磨损。

在另一个实施例中，该重型钻管件包括有贯穿的纵向孔的长管件，和在管件的第一和第二末端安置的第一和第二钻具接头。至少基本上整个管体有用于对应力腐蚀破坏和氢脆性抵抗力改善的大约258的布氏硬度，用于对弯曲应力抵抗力改善的大约90,000 × 6.89KPa-大约105,000 × 6.89KPa(90,000psi-105,000psi)的屈服强度和用于对振动载荷抵抗力改善的在环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少大约100 × 1.356焦耳(100英尺磅)的冲击应力。

第一钻管接头最好包括临近一末端的外螺纹销用于螺纹连接另外重型钻管件和第二钻管接头包括一临近一末端的内螺纹箱件用于螺纹连接另一个重型钻管件。这样多个重型钻管件可被连接起来形成所期望的长的有前述材料性质的连续的钻具组。内螺纹箱有轴向延伸的内

径孔，该内径沿从内螺纹到相邻于管件的第二末端的纵轴基本是恒定的用于减少重型钻管件的疲劳破坏。

5 一个或多个镦粗或保护部分可沿管体的纵轴设置，其每个之外径比管体的外径大但不大于第一和第二钻管接头的外径用于限制管件中的弯曲应力。每个镦粗或保护部分也可以包括一个在其外周表面上的螺旋槽以减少重型钻管件在偏移的井孔里运转时的压差和粘卡。第一和第二钻管接头和至少一个或多个镦粗或保护部分围绕其外周表面最好是硬条纹用于当镦粗和第一和第二钻具接头接触偏离的井孔壁时减少重型钻管表面上的磨损。

10 较佳的生产在有腐蚀环境的偏离井孔中使用的重型钻管件的方法中，首先预热一个有贯穿的长孔的长管件到大约1625到1675。然后液体淬火该预热的管件大约10至20分钟，然后回火到737.8摄氏度-765.6摄氏度(大约1360°F到约1410°F)约20至40分钟以获得基本贯穿整个管件的大约217-约241的布氏硬度，大约90,000×6.89KPa-大约15 105,000×6.89KPa(90,000psi-105,000psi)的屈服强度和至少大约100×1.356焦耳(100英尺磅)的冲击应力。

20 有开口末端和贯穿的纵向孔的第一和第二钻管接头被预热到大约923.9摄氏度-951.7摄氏度(1695°F到1745°F)。然后液体淬火该预热的第一和第二钻管接头大约10至20分钟，然后回火到大约687.8摄氏度-722.8摄氏度(1270°F到约1333°F)约30至45分钟以获得基本贯穿整个第一和第二钻管接头的大约248-约269的布氏硬度，大约100,000×6.89KPa-大约115,000×6.89KPa(100,000psi-115,000psi)的屈服强度和至少大约65×1.356焦耳(65英尺磅)的冲击应力。然后连接25 第一和第二钻管接头于管件的第一和第二末端以便第一和第二钻管接头的纵孔与管件的纵孔对齐相连。

30 临近一个开口端的第一钻具接头的外径被加工以形成一外螺纹销用于连接另一个重型钻管件。临近一个开口端的第二钻具接头的内径被加工以形成一内螺纹箱件用于连接另一个重型钻管件。这样多个特殊处理过的重型钻管件可相互连接形成期望长度的使用在有腐蚀环境的偏离井孔中的钻具组。

附图说明

本发明的这些和其他目的，优点和特性从参考伴随的附图和附加

的权利要求详细描述的各个实施例将显示给熟悉本领域技术的人员。

图1是本发明的重型钻管的正视图。

图2是沿图1中2-2线的重型钻管的横断面图。

图3是沿图1中3-3线的重型钻管的局部横断面图。

5 具体实施方式

参见图1和图2，本发明的重型钻管件包括一个长管件10，其有一个纵向贯通的孔29。一个第一和第二钻具接头20和22分别安置在管件10的第一末端19和第二末端21。第一和第二钻具接头20和22的每一个包括各自的管孔27和31，该孔和管件10的纵孔29相连通。第一钻具接头20包括一个外螺纹销23而第二钻具接头22包括一个内螺纹箱25（图3）用于连接另一个重型钻管件到各自的第一和第二钻具接头20和22。

第一和第二钻具接头20和22最好与管件10分别加工，然后永久地与管件10的各自的第一和第二末端19和21连接。管件10和墩粗部分12、14和16根据AISI（美国钢铁学会）4130-采用商业上可用的Timken公司改进的钻孔厚壁合金钢管坯料加工而成。

第一和第二钻具接头20和22也根据AISI4145-采用商业上可用的Timken公司改进的管件坯料加工而成。替换地，管件10和第一和第二钻具接头20和22可仅采用AISI4130-改进的管件坯料加工而成。

在一个较佳实施例中，一组墩粗部分12，14和16沿管部18轴向设置用于减少在管件10中的弯曲应力，其中墩粗部分12，14和16之每个具有比管件10的外径大的外径，但不比第一和第二钻具接头20和22的外径大。根据管件10的长度和相应的井孔偏移角度，一个单独的墩粗或保护部分12，14和16可以是足够的。

参见图3，由管件10的弯曲应力引起的疲劳可以通过轴向扩大毗邻于螺纹箱25的管孔31的内径从第一终点33到第二终点35而被减少，以便管孔31基本不变地沿纵轴从内螺纹箱25到相邻的管件10的第二末端21。虽然33和35之间的内径比内螺纹箱25和33之间的内径稍小，在内螺纹箱25被磨损或破裂且必须被重新加工时，必需33和35之间的附加材料37被用于加工增加的螺纹。

与用于标准重型钻管管件的标准尺寸的内螺纹箱相比，管件10中的应力和相应的在内螺纹箱25内的硬度可以减少百分之六点五。例如，通过比较标准4 1/2"重型钻管和本发明的截面模数（Z），箱形钻

具接头内的硬度百分比减少系数能被确定。如果：

$$z = I/C = 0.098 \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right)$$

然后对于标准4 1/2"重型钻管：

$$z = 0.098 \left(\frac{6.25^4 - 2.875^4}{6.25} \right) = 22.85$$

5 并且对于改进的包括孔脊 (bore back) 的重型钻管：

$$z = 0.098 \left(\frac{6.25^4 - 3.578^4}{6.25} \right) = 21.35$$

相应的差是 $22.85 - 21.35 = 1.5$ 或 $1.5/22.85 = 6.56\%$ ，减少了6.56%的硬度，这将减少管子的应力并且又改善了疲劳寿命。

10 参见图1和2，镦粗部分12，14和16可以包括一个在外环形表面上的螺旋槽24用于减少在井孔内的重型钻管压差和粘卡。如图2所示，每一个镦粗部分包括约120° 间隔螺旋的螺旋槽24。该槽24是相对浅的和基本平的以便每个镦粗部分的中部少于百分之四被移去，结果对重型钻管的重量的影响可以忽略。例如，对于每5英寸外径的管件10而言，图2中的尺寸D约为7/32英寸。

15 硬条纹也可用于第一和第二钻具接头20和22，及镦粗部分12，14和16用于减少磨损。在图1中，每个第一和第二钻具接头20和22有一个各自的硬条纹表面26和28。此外中间或中央镦粗部分14包括硬条纹表面30和32。

20 虽然所述的重型钻管的结构特性用于减少重型钻管在井孔中遇到的磨损，疲劳和压差和粘卡，管件10和第一和第二钻具接头20和22的材料特性或性质对于在腐蚀环境的偏离或大角度井孔中的重型钻管的耐久性和寿命是至关重要的。典型的至关重要的材料特性或性质包括材料硬度，屈服强度和冲击强度。该材料的硬度最好根据布氏硬度 (BHN) 以管件10的外表面试验为基础测量，也可根据洛氏硬度 (HRC)

25 以实验室试验为基础，其代表了基本贯穿整个管壁的硬度。屈服强度典型地通过磅/平方英寸 (PSI) 测量，而冲击强度最好通过单梁V型冲击试验在21.1摄氏度 - 23.3摄氏度 (70°F-74°F) 环境温度下以英尺磅为单位测量。

30 因此管件10的处理达到至少基本贯穿整个管件10的大约217到大约241的布氏硬度用于对于应力腐蚀脆裂和氢脆性改善的耐受力。达到

大约 $90,000 \times 6.89\text{KPa}$ 到大约 $105,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($90,000\text{psi}$ - $105,000\text{psi}$) 的屈服强度用于对于弯曲应力改善的耐受力。和环境温度下达到至少 100×1.356 焦耳 (100英尺磅) 的冲击应力用于对于振动载荷改善的耐受力。

5 在另一个实施例中, 管件10的处理达到至少基本贯穿整个管件10的大约223到大约235的布氏硬度用于对于应力腐蚀脆裂和氢脆性改善的耐受力, 达到大约 $95,000 \times 6.89\text{KPa}$ 到大约 $100,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($95,000\text{psi}$ - $100,000\text{psi}$) 的屈服强度用于改善对于弯曲应力的耐受力, 和环境温度下达到至少 100×1.356 焦耳 (100英尺磅) 的冲击应力用于改善对于振动载荷的耐受力。

10 在一个较佳实施例中, 管件10的处理达到至少基本贯穿整个管件10的大约229的布氏硬度用于改善对于应力腐蚀脆裂和氢脆性的耐受力, 大约 $95,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($95,000\text{psi}$) 的屈服强度用于改善对于弯曲应力的耐受力, 和环境温度下至少 100×1.356 焦耳 (100英尺磅) 的冲击应力用于改善对于振动载荷的耐受力。

15 第一和第二钻具接头20和22根据改进的AISI4145-被分别加工制成和特殊处理以使至少基本上整个第一和第二钻具接头20和22有大约248到大约269的布氏硬度用于改善对于应力腐蚀脆裂和氢脆性的耐受力, 大约 $100,000 \times 6.89\text{KPa}$ 到大约 $115,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($100,000\text{psi}$ - $115,000\text{psi}$) 的屈服强度用于改善对于弯曲应力的耐受力, 和环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少 65×1.356 焦耳 (65英尺磅) 的冲击应力用于改善对于振动载荷的耐受力。

20 在另一个实施例中, 第一和第二钻具接头20和22的特殊处理达到至少基本贯穿整个第一和第二钻具接头20和22, 有大约254到大约263的布氏硬度用于改善对于应力腐蚀脆裂和氢脆性的耐受力, 大约 $105,000 \times 6.89\text{KPa}$ 到大约 $110,000 \times 6.89\text{KPa}$ ($105,000\text{psi}$ - $110,000\text{psi}$) 的屈服强度用于改善对于弯曲应力的耐受力, 和环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少 65×1.356 焦耳 (65英尺磅) 的冲击应力用于改善对于振动载荷的耐受力。

25 30 在一个较佳实施例中, 第一和第二钻具接头20和22的特殊处理达到至少基本贯穿整个第一和第二钻具接头20和22, 有大约258的布氏硬度用于改善对于应力腐蚀脆裂和氢脆性的耐受力, 大约 $105,000 \times$

6.89KPa (105,000psi) 的屈服强度用于改善对于弯曲应力的耐受力, 和环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少 65×1.356 焦耳 (65英尺磅) 的冲击应力用于改善对于振动载荷的耐受力。

5 如果管件10和第一和第二钻具接头20和22同样由AISI4130-改进的管材制造, 重型的钻管件的处理达到至少基本贯穿整个管件体10和第一和第二钻具接头20和22, 有大约217到大约241的布氏硬度用于改善对于应力腐蚀脆裂和氢脆性的耐受力, 大约 $90,000 \times 6.89\text{KPa}$ 到大约 $105,000 \times 6.89\text{KPa}$ (90,000psi-105,000psi) 的屈服强度用于改善对于弯曲应力的耐受力, 和环境温度下单梁V型冲击试验测得的至少
10 100×1.356 焦耳 (100英尺磅) 的冲击应力用于改善对于振动载荷的耐受力。由AISI4130-改进的管材制造的用于管件10和第一和第二钻具接头20和22的较佳的材料性质等同于上述的涉及由AISI4145-改进的管材制造的用于第一和第二钻具接头20和22的较佳的材料性质。

较佳的材料性质 (硬度, 屈服强度和冲击强度) 代表了材料的韧
15 性和强度且直接涉及到包括管件10和第一和第二钻具接头20和22的材料处理和加工。这些材料的特性和性质涉及到材料预热后的冷却速率。这样在材料的冲击强度和屈服强度之间存在一个相互关系以便有较高的冲击强度和较低的屈服强度并且反之亦然。因此较硬的材料有较高的屈服强度。对管件10和第一和第二钻具接头20和22的处理产生
20 独特的材料性质其容许重型钻管件被使用在有腐蚀环境的偏井孔中。为了获得独特的材料特性和性质, 对包括管件10和第一和第二钻具接头20和22的材料进行预热, 淬火和回火的特殊处理。

例如, 为了获得由上述AISI4130-改进的管材制造的用于管件10
25 的材料特性和性质, 管件10必须预热到1625到1675在此它被转换到奥氏体阶段。当管件的显微结构是均匀的且管件10在固溶液状态时, 奥氏体开始吸收合金元素且立刻准备被液体淬火, 根据冷却的速率可使用水或任何其他合适的液体。

液体淬火管件10是获得上述独特材料特性的关键阶段, 因为管件
30 10优良的显微结构取决于加热被移去的速率。如果热被移去太慢显微结构将组成不期望的珠光体和/或贝氏体。如果管件10被冷却太快, 管件10可能脆裂或甚至爆裂。因此淬火过程必须足够快以转换微结构到不脆裂管件10的马氏体。这个临界冷却速率不仅要在管件10表面获得

而且要连贯整个材料。因此管件10必须有一个足够的硬化深度使冷却速率快到足以使奥氏体转化为马氏体。

回火是获得上述独特材料特性的又一关键阶段，在淬火材料之后，管件10将较佳地具有至少90%马氏体的很好的显微结构但由于快速冷却也将有很高的硬度和残余应力值。回火处理用于获得回火马氏体。回火处理精制材料以获得屈服强度，弹性强度，硬度，和冲击强度的较佳结合。回火处理典型地取决于温度和在回火炉中的保温时间。温度和保温时间控制显微结构和屈服强度，弹性强度，硬度，和冲击强度和耐腐蚀性。

因此，管件10被液体淬火大约10-20分钟为了获得显微结构有90%的马氏体，然后在737.8摄氏度-765.6摄氏度（大约1360°F到1410°F）回火大约20至40分钟。回火马氏体显微结构产生很强的韧性延展性并且该弹性材料适于在偏离的井孔和腐蚀环境下的高应力情况。虽然回火使管件10失去了一些硬度，但获得的韧性和弹性使有紧密结合的，小颗粒的，马氏体显微结构材料具有上述一般材料的特征和性质。结合了上述硬度，屈服强度和冲击强度的材料根据工业标准（NACE）标准规程通过获得最小85%的特定最大的屈服强度而满足NACE。这种特殊材料的性质将基本上改善重型钻管件在有腐蚀环境的偏离井孔中的高应力下应用的性能和耐久力。

在制造管件10的较佳方法中，管件10首先预热到898.8摄氏度（1650°F）。管件10然后液体淬火至少10分钟，然后回火到大约751.7摄氏度（1385°F）至少20分钟以获得在环境温度下基本贯穿整个管件10的较佳的大约229的BHN，大约95,000×6.89KPa（95,000psi）的屈服强度和大约至少100×1.356焦耳（100英尺磅）的冲击应力。

为了获得用于如上述同样由AISI4145-改进的管材制造的第一和第二钻具接头20和22的材料性质，第一和第二钻具接头20和22以类似于上述管件10形式被处理。例如，第一和第二钻具接头20和22首先被预热到923.9摄氏度-951.7摄氏度（1695°F到1745°F）以获得一个奥氏体阶段或结构。第一和第二钻具接头20和22然后通过使用水或其他合适的流体被液体淬火大约10至20分钟，然后回火到大约687.8摄氏度（1270°F）到704.4摄氏度（1330°F）约30至45分钟。

在制造第一和第二钻具接头20和22的较佳方法中，第一和第二钻

具接头20和22首先被预热到约937.8摄氏度(1720°F)。第一和第二钻具接头20和22然后被液体淬火至少10分钟,然后回火到大约704.4摄氏度(1300°F)至少30分钟。以获得在环境温度下基本贯穿整个第一和第二钻具接头20和22的较佳的大约258的BHN,大约105,000 × 6.89KPa(105,000psi)的屈服强度和大约至少65 × 1.356焦耳(65英尺磅)的冲击应力。

如果,管件10和第一和第二钻具接头20和22的材料性质由AISI4130-改进的管材制造,重型钻管件被预热到1625到1675然后被液体淬火大约10至20分钟,然后回火到大约654.4摄氏度(1210°F)到751.7摄氏度(1385°F)约20至45分钟。在由AISI4130-改进的管材制造管件10和第一和第二钻具接头20和22的较佳方法中,重型钻管件被预热到约898.9摄氏度(1650°F)然后被液体淬火至少10分钟,然后回火到大约704.4摄氏度(1300°F)至少20分钟以获得在环境温度下基本贯穿整个管件10和第一和第二钻具接头20和22的较佳的大约258的BHN,大约105,000 × 6.89KPa(105,000psi)的屈服强度和大约至少65 × 1.356焦耳(65英尺磅)的冲击应力。

预热,液体淬火和回火处理的过程能在传统的炉型热处理系统或连续的流水线热处理过程(C LH)获得。虽然管件10和第一和第二钻具接头20和22的上述较佳的材料性质可通过这两种方法获得,使用CLH系统对于贯穿整个材料的均匀的性质有更大的保证,该系统涉及以连续的速率而旋转相同地供应管件10和第一和第二钻具接头20和22以获得材料的均匀的处理。

一旦管件10和第一和第二钻具接头20和22如上所述被处理获得了为使用在有腐蚀环境的偏离井孔中的最佳的材料性质,第一和第二钻具接头20和22可以永久地连接在各自的管件10的第一和第二末端19和21,并且在第一钻具接头20上加工形成一个外螺纹销23,而在第二钻具接头22上的内螺纹箱25用于连接各个重型钻管件到第一和第二钻具接头20和22。

从前所述可知本发明较好地实现了其他优点和特性的组合及在此提出的目标和目的以及内在的装置和结构。也应理解到一定的特性和次级组合是有效的并且可以不涉及其他特性和次级组合。这被预期并且在权利要求的概念内。因为许多实例可以不脱离本发明的概念地被

取得，应理解到在此伴随附图提出和表示的所有事实是作为限制意义的图解的说明。

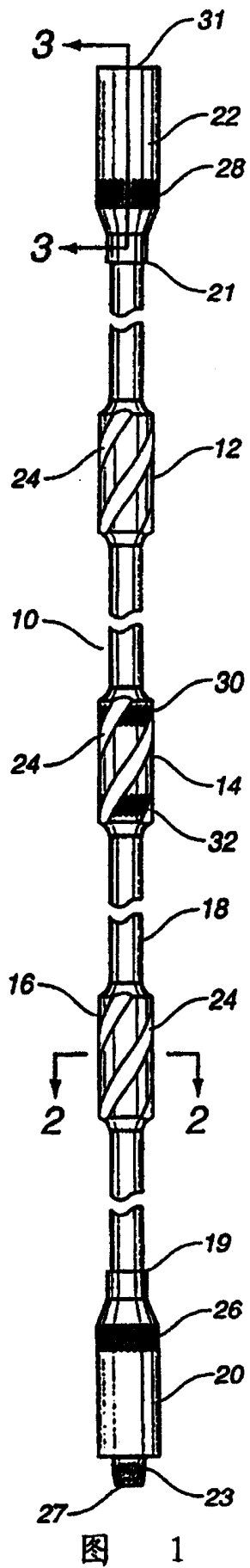


图 1

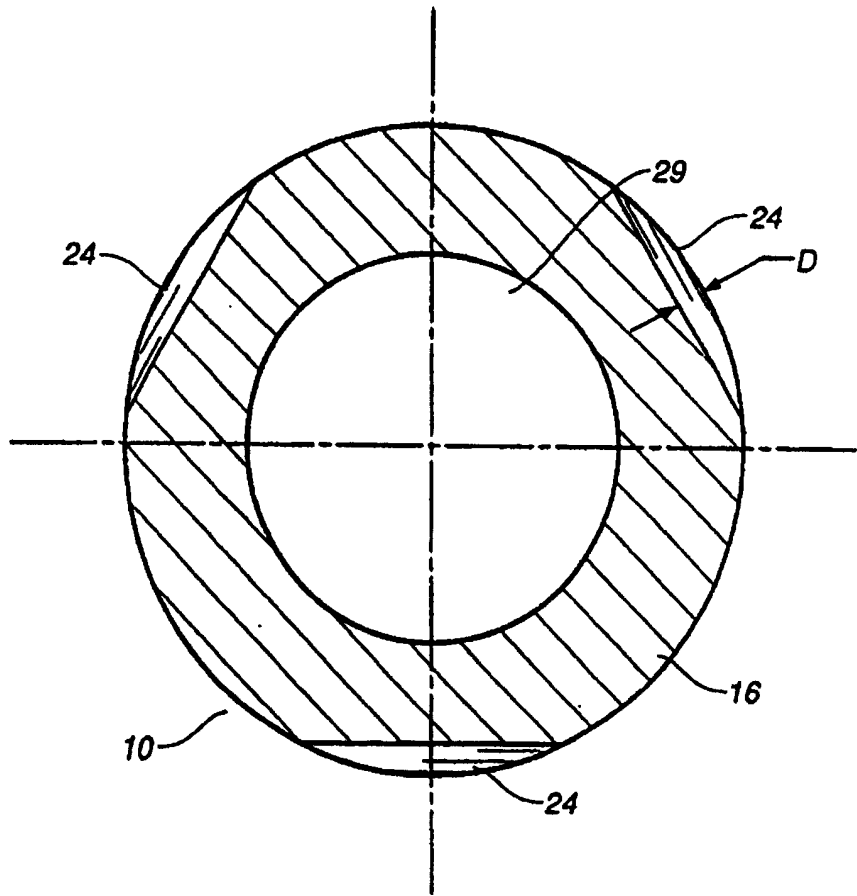


图 2

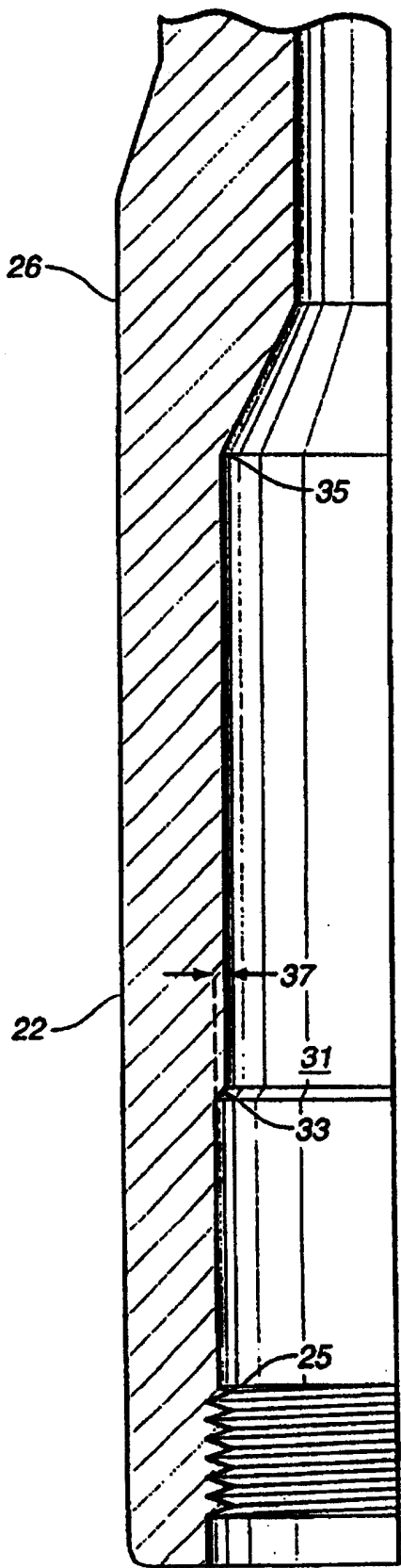


图 3