

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680034763.1

[51] Int. Cl.

C21D 9/08 (2006.01)

C21D 9/14 (2006.01)

C21D 1/25 (2006.01)

C21D 6/00 (2006.01)

C22C 38/04 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 9 月 17 日

[11] 公开号 CN 101268203A

[22] 申请日 2006.8.18

[21] 申请号 200680034763.1

[30] 优先权

[32] 2005.9.21 [33] DE [31] 102005046459.9

[86] 国际申请 PCT/DE2006/001457 2006.8.18

[87] 国际公布 WO2007/033635 德 2007.3.29

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.20

[71] 申请人 曼内斯曼精密管道有限公司

地址 德国哈姆

[72] 发明人 J·西克迈尔 W·穆斯曼 L·泽
S·赫尔齐格

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 沈英莹

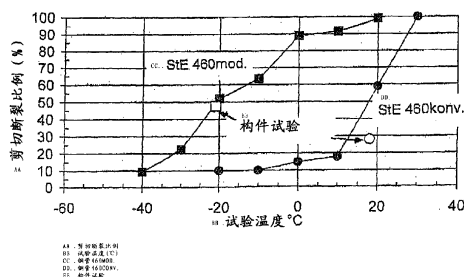
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于制造冷加工的精密钢管的方法

[57] 摘要

用于制造冷加工的、特别是冷拔的精密钢管的方法，该精密钢管用于特别是作为加载压力的缸管，包括一种或者多种合金元素的可选的添加物以及由冶炼导致的杂质。在此，一无缝的热加工的毛坯管或者由一热轧带材制造的焊接的毛坯管以一确定的初始状态在一次或者多次拉拔中拉拔成成品管，使管在最终拉拔前经受调质处理。



1. 用于制造冷加工的、特别是冷拔的精密钢管的方法，该精密钢管用于特别是作为加载压力的缸管，包括以下化学成分（以重量百分比表示）：

C = 0.05 - 0.25

Si = 0.15 - 1.0

Mn = 1.0 - 3.5

Al = 0.020 - 0.060

V 最大 0.20

N 最大 0.150

S 最大 0.030

包括一种或者多种合金元素如 Cr、Mo、Ni、W、Ti 或者 Nb 的可选的添加物以及由冶炼导致的杂质，其中一个无缝的热加工的毛坯管或者由一热轧带材制造的焊接的毛坯管以一确定的初始状态在一次或者多次拉拔中拉拔成一成品管，使管在最终拉拔前经受调质处理。

2. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于，可选地加入到钢材中的合金元素具有如下成分（以重量百分比表示）：

Cr 最大 0.80

Mo 最大 0.65

Ni 最大 0.90

W 最大 0.90

Ti 最大 0.20

Nb 最大 0.20。

3. 按权利要求 1 和 2 所述的方法，其特征在于，为了进行调质，管加热到 910℃ 至 940℃ 的温度、冷却并继而经受回火处理。

4. 按权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述冷却是加快的冷却。

5. 按权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述加快的冷却是淬

火。

6. 按权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述淬火借助一喷水器进行。

7. 按权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述冷却在静止空气中进行。

8. 按权利要求 1 至 7 任一项所述的方法，其特征在于，所述回火处理在 540℃至 720℃之间的温度范围实施。

9. 按权利要求 1 至 8 任一项所述的方法，其特征在于，完成拉拔的管经受最终退火。

10. 按权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述最终退火在 500℃至 700℃之间的温度范围实施。

用于制造冷加工的精密钢管的方法

技术领域

本发明涉及一种按权利要求 1 的前序部分所述的用于冷加工的、特别是冷拔的精密钢管的方法。

背景技术

与此有关地，特别是考虑按 DIN EN 10305 第一和第二部分的精密钢管，它们在运行状态下承受高的内压，例如缸管在液压或者气动领域内应用。

例如，无缝或者焊接、冷拔的精密钢管的基本制造过程在钢管手册（1995 年第十二版，Vulkan 出版社，埃森）中说明。

如此制造的管的优点特别在于狭窄的壁厚和直径公差。

最初产品要么可以是一无缝制造的热轧的毛坯管、要么可以是由热轧带材借助高频感应焊接（HFI-焊接）制造的毛坯管。

该称为铸件的毛坯管在接下来的能够包含一次或者多次拉拔的冷拔过程中按要求的成品尺寸（直径、壁厚）制成成品管。

通过冷成型，出现材料的固化，就是说，其屈服点和强度增加，而同时其延伸值和韧性值变小。

这些都是用于多个应用目的的所希望的效果。但是，由于减小的变形能力，在其他变形过程前，一个再结晶的热处理有时却是必要的，以便使材料对于下一拉拔过程能够再次冷变形。

如此制造的精密钢管的特征在 DIN EN 10305 的第一和第二部分中说明。

作为钢材种类，既使用直到 E 355 的非合金的优质钢，也使用直到 StE 690 的更高强度的产品。

为了使用这样的在高内压下的管，例如作为液压缸管，对其韧性都提出了高要求。液压缸在很多在野外在温差很大时使用的仪器和机

器上控制运动流程。

在直到零下 20 度的温度条件下,由于迄今为止的材料的处于压力下的缸或者管的脆裂倾向,人员和财产损害的危险就不可能一定排除。

研究显示,即使是迄今为止通常在零下 20 度时 27J 的缺口冲击功对标准化试验的要求也不足以在该温度时有较大把握地排除由于脆裂导致的构件失效。

可比较的系统的对安装完毕的缸管在包括缺口冲击试验、落锤撕裂试验和构件试验在内的研究显示,只有对于缺口冲击功的在落锤撕裂试验中产生 50 % 的切断比例的最小值时,才能够出现很大程度延展的构件失效。

但是例如,对于在缺口冲击试验中要达到的值,这对于 St52 来说却意味着—在工作温度时大约 80J 的最小值,它给构件造成足够可塑的变形储备并避免脆的、多件式构件碎裂的危险。

在缺口冲击试验中对于成品管检测的缺口冲击功却不能够借助迄今为止应用的制造方法提升到所要求的水平。

发明内容

本发明的目的在于,提供一用于制造冷加工的、特别是冷拔的精密钢管的方法、用于特别是作为加载压力的缸管,即使在直到零下 20 °C 的工作温度时,借助该方法以简单而廉价的方式也可靠地实现管的很大程度延展的失效。

该目的从权利要求 1 的前序部分出发结合其特征部分的特征实现。有利的扩展结构是从属权利要求的主题。

按本发明的理论应用一方法,其中毛坯管在一次或者多次拉拔中拉拔完成,其中,在最终拉拔前,对管采取调质处理,钢管具有如下化学成分(以百分比表示):

C = 0.05 - 0.25

Si = 0.15 - 1.0

Mn = 1.0 - 3.5

Al = 0.020 - 0.060

V 最大 0.20

N 最大 0.150

S 最大 0.030

包括一种或者多种合金元素如 Cr、Mo、Ni、W、Ti 或者 Nb 的可选的添加物以及由冶炼导致的杂质。

合金元素的可选的添加物按照要求的特性、也就是说特别是与希望的机械特性相应地确定并有利地具有如下成分（以重量百分比表示）：

Cr 最大 0.80

Mo 最大 0.65

Ni 最大 0.90

W 最大 0.90

Ti 最大 0.20

Nb 最大 0.20

调质处理本身包括一典型的硬化以及接下来的管的回火。与相应的材料相一致地，在温度为大约 910℃至 940℃时进行奥氏体化，继而是一形成一硬化组织的淬火过程。淬火通过各种淬火介质完成，通常淬火借助水通过一喷水器进行。在使用气体硬化的材料时，例如冷却在静止的空气中进行。

在硬化后完成回火处理，它根据材料在温度 540℃至 720℃之间进行。

建议的方法的优点在于，通过一个在加工前的调质步骤，产生一非常均匀的单一的组织，其具有极佳的韧性，它基本上也在管完成拉拔后保持。研究显示，在零下 20℃和在落锤撕裂试验中 50%的切断比例时用于缺口冲击功的值是用于横向试验的出色的 80J 和用于纵向试验的 100J。

一可能由客户要求的在完成拉拔后以低应力退火为形式的最终退火有利于缺口冲击功值和构件中韧性的再次改善。

根据材料，最终退火优选地在 500℃至 700℃之间的温度范围内进

行,其中要注意,精确的温度确定根据要达到的材料特性、例如强度、断裂延伸率和缺口冲击功实施。

对按本发明的方法制造的管的研究显示,结构钢通常典型地存在的铁氧体-珠光体的组织,其具有在横向和纵向上缺口冲击功水平中的特有区别能够在借助按本发明的方法制造的材料上找到。

这一点在图1中示出的用于在由StE460 mod的缸管上的缺口冲击功值的试验结果清楚地显示。无论在纵向还是在横向上,一几乎相同的缺口冲击功水平达到大约180J。

如图2所示,由按本发明制造的钢管StE 460 mod制成的构件在温度到零下20度时在与常规制造的由StE 460 konv制成的钢管比较中具有延伸的断裂性能的足够高的比例,并由此具有足够的塑性的变形储备,以便可靠地阻止一多件式构件分解的危险。

由此按本发明的材料允许可靠地使液压缸在直至零下20℃的温度范围内运行。

作为积极的副作用,在特定的钢材上能够看得强度值的明显提高。这有利地使缸管的壁厚减小最多30%成为可能,由此,使考虑按轻量化结构的要求的重量减轻成为可能。

总之,必须坚持的是,借助按本发明的用于加载压力的缸管的制造方法,在直至零下20℃的温度时可靠地阻止多件式构件失效,此外,汽缸外壳的壁厚减少最多30%成为可能。

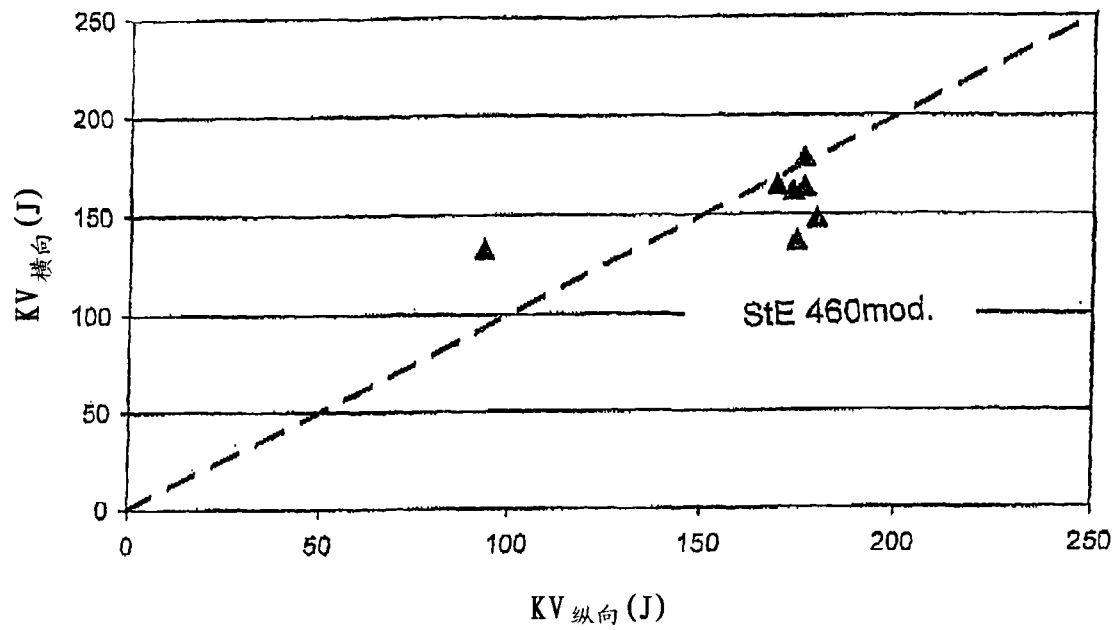


图1

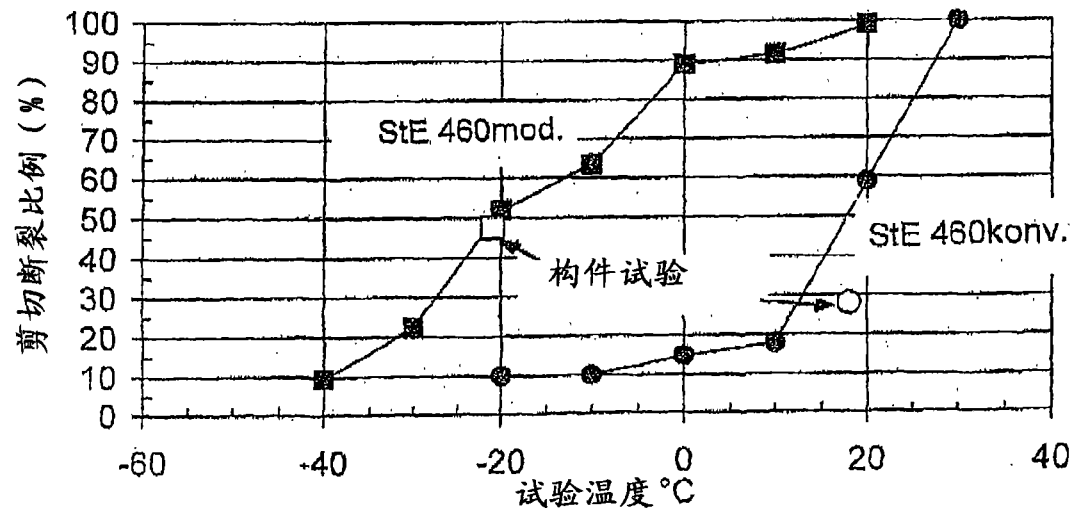


图2