

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21C 1/22 (2006.01)

B21C 3/12 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710048759.7

[45] 授权公告日 2009年3月25日

[11] 授权公告号 CN 100471591C

[22] 申请日 2007.3.23

[21] 申请号 200710048759.7

[73] 专利权人 桂林漓佳金属有限责任公司

地址 541004 广西壮族自治区桂林市铁山路4号

[72] 发明人 周宁 黎宙红 韦天升

[56] 参考文献

CN2110527U 1992.7.22

CN2265256Y 1997.10.22

JP2007-907A 2007.1.11

JP63-212011A 1988.9.5

US2002/0104350A1 2002.8.8

CN2600187Y 2004.1.21

CN2673525Y 2005.1.26

JP7-195115A 1995.8.1

审查员 刘宝聚

[74] 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所有限公司

代理人 黄流

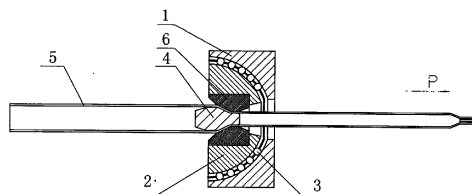
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称

用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置

[57] 摘要

本发明公开了一种用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置，包括拉伸设施和成型模具，其特点是成型模具包括沿拉伸方向布置的模套和与模套同轴心配合的模芯，模套相对于固定模座可以万向转动，模套与模座的转动结合面分别为同心的半个外球面和半个内球孔，所述外球面、内球孔配合面之间还安设有半球形滚动轴承装置。本发明采用成型模具在模座内万向转动的结构，配以游动芯头作为内模，使成型模具能够自动跟踪拉伸力的方向，石油泵铜合金管管坯的轴线始终与拉伸力的方向一致，因此生产出的管坯同心度高、直度高。



1、用于生产高精度石油泵用铜合金管的拉伸装置，包括拉伸设施和成型模具，其特征在于：

成型模具包括模套（2）、模座（1）和模芯（6），模芯（6）同轴心套装于模套（2）内，模套（2）以可相对于固定模座（1）万向转动的方式与模座（1）配合。

2、根据权利要求 1 所述的用于生产高精度石油泵用铜合金管的拉伸装置，其特征在于：模套（2）与模座（1）的转动配合面分别为同心的外球面和内球孔。

3、根据权利要求 2 所述的用于生产高精度石油泵用铜合金管的拉伸装置，其特征在于：所述外球面、内球孔配合面之间安设有滚动装置。

4、根据权利要求 3 所述的用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置，其特征在于：所述滚动装置为球形滚动轴承。

5、根据权利要求 2~4 所述的任何一种用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置，其特征在于：所述转动配合面为半球面。

6、根据权利要求 4 所述的用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置，其特征在于：所述球形滚动轴承为半球滚动轴承（3）。

## 用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置

### (一) 技术领域:

本发明涉及一种生产铜管的装置,具体说是一种用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置。

### (二) 背景技术:

传统的铜管生产工艺为熔炼——连续(或半连续)铸造——挤压——拉伸(拔)——退火,或者为熔炼——连续铸管坯——轧制——拉伸(拔)——退火。在拉伸(拔)工序中,拉伸成型设备上若采用普通拉伸模具装置,普通拉伸模具装置包括沿拉伸轴线方向依次同轴心套装的模芯、模套和模座,模座固定安装,模芯与模套为过盈配合,模套与模座的配合为间隙配合,即是在铜管坯的拉伸过程中,模芯、模套和模座之间保持固定状态,模芯、模套和模座的轴心线理论上应该是成型铜管坯的轴中线,但在实际的生产制造过程中,主要由于当拉伸条件发生变化时,如长时间的使用和没有及时的调整,拉伸小车行走的导轨发生偏歪或者因磨损变得凹凸不平时,拉伸小车的行走轨迹与模芯、模套和模座的轴心线出现偏斜,模芯在管坯拉伸轴线的径向受到的压力将不平衡,拉伸的管材即产生偏心及弯曲,这种状况下生产出来的铜管偏心率高、直度不能完全符合石油泵用铜合金管的技术要求,基本上无法实现石油泵用铜管的生产。

这是因为:高精度石油泵用铜合金管是一种新型高技术节能产品,其要求内外径尺寸精度严格,内外表面光洁度、圆度、直度良好,壁厚均匀。比如说石油泵用铜合金管的直度要求是在任意3英尺(914.4mm)长度上允许的最大弯曲度为0.03英寸(0.762mm);直度是非常重要的,因为以这个标准来购买的每支铜管都应有精确的直度,稍微加以研磨后直接用作深井泵筒的。对一支成品泵筒成品检验是使一个长度6英尺(1828.8mm)直径公差为0.001~0.002英寸(0.025~0.050mm)的销轴从头到尾的通过;高精度石油泵用铜合金管同心度要求是偏心率 $\leq 4\%$ ,最严格时为偏心率 $\leq 2\%$ ,偏心率的计算公式:偏心率=(最大壁厚-最小壁厚)/(最大壁厚+最小壁厚)。相对于其他用途的铜管(直度要求最严格时为2.5mm/M,同心度要求最严格时为偏心率 $\leq 10\%$ )。

由此可见石油泵用铜合金管的技术条件高,因而加工工艺也相应复杂,非普通拉伸模具装置能够生产。

### (三) 发明内容:

众所周知, 游动芯头的应用, 带来了紫铜盘管生产的飞跃发展, 正是由于紫铜管盘拉时, 应用了不固定的拉伸内模(游动芯头), 其原理是: 紫铜管在拉伸过程中, 金属因塑性变形而产生内应力, 因拉伸内模(游动芯头)的不固定, 从而能自动调节其位置以促使内应力的动态平衡, 生产出同心度高、尺寸精度均一, 性能均衡, 长度不受限制的管材。本发明的目的是根据游动芯头自动平衡内应力的功能, 设计和开发了一种能够满足高同心度和高直度要求、用于生产高精度石油泵用铜合金管的拉伸装置。

能够实现上述目的的用于生产高精度石油泵用铜合金管的拉伸装置, 包括拉伸设施和成型模具, 所不同的是:

所述成型模具包括模套和与模套同轴心配合的模芯, 成型模具相对于模座可以万向转动。

配用游动芯头, 利用带万向转动模具的拉伸成型设备来拉拔管坯时, 金属因塑性变形而产生内应力, 拉伸内模沿拉伸轴线的径向受到来自管坯变形而产生的压力, 此时由于游动芯头的不固定, 因受力不平衡, 游动芯头的位置将自动产生偏移, 又因成型模具可在模座内万向旋转, 通过成型模具的转动使管坯轴线始终与拉伸力方向保持一致, 从而使游动芯头、成型模具受到的压力回复到平衡状态, 根据作用力与反作用力的关系, 拉伸管坯的内应力恢复平衡。在整个拉伸过程中, 管坯的内应力始终保持动态平衡, 同时管坯轴线始终与拉伸力方向保持一致, 因此保证生产出高同心度、高直度的管坯。

成型模具中的模套与模座的转动配合面可以分别为同心的外球面与内球孔, 为使模套与模座之间的转动灵活, 可以在模套与模座的球形配合面之间安设滚动装置。

所述滚动装置最好是选用球形滚动轴承。

从制造工艺合理、安装简单的角度出发, 所述模套与模座的配合面可以为半球面; 与之配套的球形滚动轴承则选用半球滚动轴承。

本发明的优点:

- 1、本发明采用成型模具在模座内万向转动的配合结构, 配以游动芯头作为内模, 使成型模具能够自动跟踪拉伸力的方向, 管坯轴线始终与拉伸力的方向一致, 因此生产出的金属直管管坯同心度高、直度高。
- 2、由于采用成型模具在模座内万向转动的配合结构, 使得拉伸装置行走的平直度不再对直管管坯产生决定性的影响, 在很大程度上免去了对拉伸装置经常性的调整和维护, 减少了不必要的人力、财力、时间的浪费。

### (四) 附图说明:

图 1 是本发明一种实施方式的拉伸结构示意图。

图号标识: 1、模座; 2、模套; 3、半球滚动轴承; 4、游动模芯; 5、

管坯；6、模芯。

#### （五）具体实施方式：

按照熔炼——连续（或半连续）铸造——（浮模）挤压——拉伸（拔）——退火工艺，利用本发明用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置对管坯进行拉伸，就能生产出高同心度、高直度的石油泵用铜合金直管。

本发明用于生产高精度石油泵铜合金管的拉伸装置为卧式结构。如图1所示，本发明包括拉伸设施和成型模具，其中成型模具又包括模套2和模芯6；与成型模具中模套2配合的模座1固定安装在拉伸装置上，其轴线与水平拉伸轴线重合；在模座1的端面上沿拉伸方向向内开设有半球内孔，半球内孔的圆心位于模座1的轴线上，模座1的另一端面向内开设有与模座1同轴线的轴孔，该轴孔与半球内孔相交贯后，半球内孔成为沿拉伸方向直径变小的圆台内孔。

如图1所示，模套2制成与模座1半球内孔同心的半球体，在模套2的底面向内沿半球体的轴线依次开设有与模芯6套装的轴孔和锥孔，锥孔的直径小于与模芯6套装的轴孔，也小于模座1端面的轴孔；所述锥孔与模套2半球体的顶部相交贯后，形成底大顶小的圆台。

如图1所示，圆柱状模芯6与模套2的轴孔同轴心套装固定，模芯6的厚度与模套2轴孔的长度相同，与模芯6同轴心的拉伸内孔与游动芯头4相配合，形成在沿拉伸方向将大金属直管拉拔成小金属直管的拉伸间隙。

如图1所示，沿拉伸方向，半球台状模套2与模座1的圆台内孔相配合，相配合的模套2与模座1之间还设置有半球滚动轴承3，并分别与模套2和模座1的圆球面接触。

在如图1所示的拉伸过程中，拉伸方向自左向右，游动芯头4装入管坯5内并到达管坯5制头的端部缩口处，管坯5穿过模芯6的内孔伸在模座1外，拉伸小车的夹持头夹住管坯5制头部位向右拉出，由于模芯2的万向转动，拉伸出的石油泵用铜合金管的直度及同心度很高，能够满足在任意3英尺（914.4mm）长度上允许的最大弯曲度为0.03英寸（0.762mm）的同直度要求，以及偏心率 $\leq 2\%$ 的同心度要求。

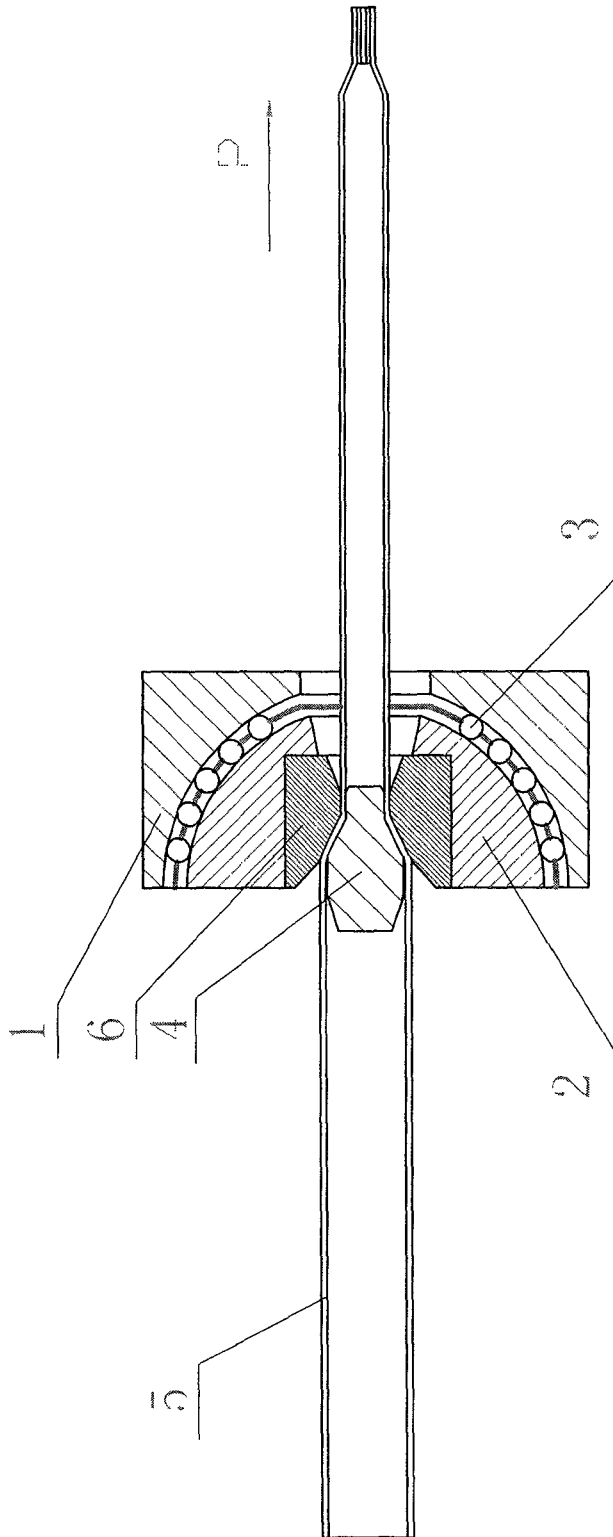


图1