

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21J 5/08 (2006.01)

B21J 13/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910128428.3

[43] 公开日 2009年7月29日

[11] 公开号 CN 101491822A

[22] 申请日 2009.3.12

[21] 申请号 200910128428.3

[71] 申请人 西南铝业(集团)有限责任公司

地址 401326 重庆市九龙坡区西彭镇

[72] 发明人 钟诚道 林海涛 王献文 王勇

罗顺成 李先伟

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 孙长龙

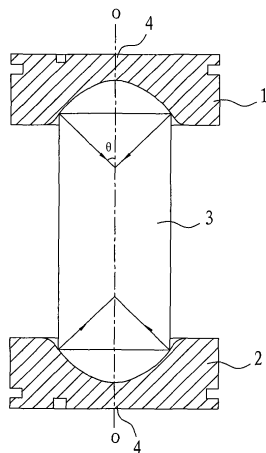
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

自由锻高径比超极限镦粗法及镦粗砧

[57] 摘要

本发明公开了一种自由锻高径比超极限镦粗法及镦粗砧，其镦粗法步骤为：将上、下内凹砧定位，确保上、下内凹砧中心线重合；将长度与直径比大于3的圆铸锭吊放在下内凹砧上，调整位置确保铝合金圆铸锭中心线与上、下内凹砧中心线重合；调整完毕后，由动力机构驱动上内凹砧下移，缓慢给铝合金圆铸锭施压，使铝合金圆铸锭稳定镦粗，不出现弯曲、折叠等缺陷，突破了近百年来铝合金镦粗不可逾越的规则，使铝合金圆铸锭长度与直径比大于3，达到3.3($\phi 820 \times 2700\text{mm}$)，也就是把 $\phi 820\text{mm}$ 圆铸锭从2460mm增加到2700mm以后，长度增加240mm，重量增加360kg，为铝合金环形锻件的研制提供了足够的金属富余量，创造了宽松的环境。



1、一种自由锻高径比超极限镦粗法，包括如下工艺步骤：

1) 将上、下内凹砧定位，确保上、下内凹砧中心线重合；

2) 将长度与直径比大于3的圆铸锭吊放在下内凹砧上，调整位置确保铝合金圆铸锭中心线与上、下内凹砧中心线重合；

3) 调整完毕后，由动力机构驱动上内凹砧下移，缓慢给铝合金圆铸锭施压：开始铝合金圆铸锭上下端面的外沿发生变形，随着上内凹砧不断下降，圆铸锭两端面与内凹砧之间的空腔逐步填满，内凹砧对圆铸锭端面的作用力方向也逐渐与其轴心线重合；

4) 随着上内凹砧的进一步下降，圆铸锭长度与直径比也随镦粗过程的进行，其比值不断变小；

5) 将已经被镦粗到一定程度的圆铸锭用锻造夹具定位，下工作台移动，将下内凹砧更换成平砧并将该锭吊放在下平砧上，上内凹砧进一步下降，使圆铸锭在步骤（3）、（4）中形成的弧形下端被镦平；

6) 将上内凹砧更换为平砧，将完成上述工步的铸锭，吊往另一台安装有上下平砧的更大压机上，上平砧持续下降，使圆铸锭在步骤（3）、（4）中形成的弧形上端被镦平至所要求的锻胚高度尺寸，最终完成长度与直径比大于3的铝合金圆铸锭镦粗。

2、根据权利要求1所述的自由锻高径比超极限镦粗法，其特征在于，所述上、下内凹砧分别开设有键槽，并通过上、下键锁紧，确保上下内凹砧中心线重合。

3、根据权利要求1所述的自由锻高径比超极限镦粗法，其特征在于，所述步骤（3）中的动力机构采用锤或压机，通过活动横梁驱动上内凹砧下降。

4、根据权利要求1所述的自由锻高径比超极限镦粗法，其特征在于，所述上、下内凹砧的内凹面呈弧形或锥形。

5、根据权利要求1所述的自由锻高径比超极限镦粗法，其特征在于，所述上、下内凹砧的内凹面具有多种不同半径的弧度且弧面之间平滑过渡。

6、一种自由锻高径比超极限镦粗的镦粗砧，其特征在于，包括用于承托圆铸锭下端的下内凹砧和从圆铸锭上端向下施压的上内凹砧，上、下内凹砧定位且中心线重合，其工作面为相对的内凹面。

7、根据权利要求6所述的自由锻高径比超极限镦粗的镦粗砧，其特征在于，所述上、下内凹砧分别开设有键槽，并通过上、下键锁紧，上下内凹砧中心线重合。

8、根据权利要求6所述的自由锻高径比超极限镦粗的镦粗砧，其特征在于，所述上、下内凹砧的内凹面呈弧形或锥形。

9、根据权利要求6所述的自由锻高径比超极限镦粗的镦粗砧，其特征在于，所述上、下内凹砧的内凹面具有多种不同半径的弧度且弧面之间平滑过渡。

自由锻高径比超极限镦粗法及镦粗砧

技术领域

本发明涉及铝合金锻件自由锻开坯中镦粗方法及砧座,属于铝合金加工领域。

背景技术

大型铝合金锻件所使用的毛坯一般都采用圆铸锭,为了改善锻件的内部组织和性能,以及获得一定的形状和尺寸,为后续生产模锻件或轧制环形锻件提供理想坯料,往往都要对圆铸锭进行锻造开坯,而镦粗又是锻造开坯中最重要的工序,传统的自由锻镦粗方法如图1所示,这种镦粗方法,由于受稳定性条件限制,当H(或L)大于 3ϕ 时,原始铝合金锭坯5在镦粗过程中会发生弯曲,最终产生折叠,致使报废,不能生产出满足要求的锻件毛坯。因此人们将这一规律总结成镦粗规则:

$$\frac{H(\text{或}L)}{\phi} \leq 2.5 \sim 3 \quad \text{-----}<1>$$

近百年来,铝合金锻件生产中人们一直认为该规则不可逾越,严格遵守。

随着航空、航天事业的发展,铝合金锻件正向大型化、整体化方向发展,为此提供更大、更重的铝合金锻件任务就摆在我们面前,受铝合金熔铸水平和时间、经费的约束,很短时间内铝合金圆铸锭又不可能做的很大,目前,西南铝业仅能够提供 $\phi 820\text{mm}$ 的合格铝合金圆铸锭,另外,随着铝合金铸锭断面尺寸增大,铸锭冶金质量愈难控制。因此如何利用西南铝业现有最大 $\phi 820\text{mm}$ 的铝合金圆铸锭,生产近三吨重的铝合金环形锻件,只有另辟蹊径。

众所周知，自由锻锭坯的重量 $G_{\text{锭}}$ 必须大于锻件的重量 $G_{\text{锻}}$ ，根据各个企业生产方式、水平的不同，其金属富余量 Δ 也不同，它们的关系是：

$$G_{\text{锭}} = \Delta \times G_{\text{锻}} \text{ -----} \langle 2 \rangle$$

$$G_{\text{锭}} = \frac{\pi}{4} \times \phi^2 \times H \text{ (或} L) \times \gamma \text{ -----} \langle 3 \rangle$$

其中 ϕ ——圆锭直径、 H (或 L) ——圆锭长度、 γ ——比重

从 $\langle 3 \rangle$ 式可以看出，当 ϕ 选最大 820mm 以后，要想增加 $G_{\text{锭}}$ ，唯一的办法是增加锭坯长度 H (或 L)，而 H (或 L) 的增加又受 $\langle 1 \rangle$ 锻粗规则的约束，最长只能增加到 3ϕ ，即 2460mm。按照 $\phi 820 \times 2460\text{mm}$ 计算，其金属重量达不到该铝合金环形锻件生产足够的金属富余量 Δ ，将阻碍该铝合金环形锻件的研制。

发明内容

针对现有技术存在的不足，本发明旨在提供一种自由锻高径比超极限锻粗法，以及该方法所使用的锻粗砧。

本发明采用的技术方案是：

一种自由锻高径比超极限锻粗法，包括如下工艺步骤：

1) 将上、下内凹砧定位，确保上、下内凹砧中心线重合；

2) 将长度与直径比大于3的圆铸锭吊放在下内凹砧上，调整位置确保铝合金圆铸锭中心线与上、下内凹砧中心线重合；

3) 调整完毕后，由动力机构驱动上内凹砧下移，缓慢给铝合金圆铸锭施压：开始铝合金圆铸锭上下端面的外沿发生变形，随着上内凹砧不断下降，圆铸锭两端面与内凹砧之间的空腔逐步填满，内凹砧对圆铸锭端面的作用力方向也逐渐与其轴心线重合；

4) 随着上内凹砧的进一步下降, 圆铸锭长度与直径比也随镦粗过程的进行, 其比值不断变小;

5) 将已经被镦粗到一定程度的圆铸锭用锻造夹具定位, 下工作台移动, 将下内凹砧更换成平砧并将该锭吊放在下平砧上, 上内凹砧进一步下降, 使圆铸锭在步骤(3)、(4)中形成的弧形下端被镦平;

6) 将上内凹砧更换为平砧, 将完成上述工步的铸锭, 吊往另一台安装有上下平砧的更大压机上, 然后进一步下降, 使圆铸锭在步骤(3)、(4)中形成的弧形上端被镦平至所要求的锻胚高度尺寸, 最终完成长度与直径比大于3的铝合金圆铸锭镦粗。

所述上、下内凹砧分别开设有键槽, 并通过上、下键锁紧, 确保上下内凹砧中心线重合。

所述步骤(3)中的动力机构采用锻锤、压机, 通过活动横梁驱动上内凹砧下降。

所述上、下内凹砧的内凹面呈弧形或锥形。

所述上、下内凹砧的内凹面具有多种不同半径的弧度且弧面之间平滑过渡。

一种自由锻高径比超极限镦粗的镦粗砧, 包括用于承托圆铸锭下端的下内凹砧和从圆铸锭上端向下施压的上内凹砧, 上、下内凹砧定位且中心线重合, 其工作面为相对的内凹面。

所述上、下内凹砧分别开设有键槽, 并通过上、下键锁紧, 上下内凹砧中心线重合。

所述上、下内凹砧的内凹面呈弧形或锥形。

所述上、下内凹砧的内凹面具有多种不同半径的弧度且弧面之间平

滑过渡。

本发明核心是为铝合金圆铸锭镦粗创造一个镦粗过程中不出现失稳的环境，在镦粗过程中稳定进行，不出现弯曲、折叠等缺陷，突破了近百年来铝合金镦粗不可逾越的规则，使铝合金圆铸锭长度与直径比大于3，达到3.3（ $\varnothing 820 \times 2700\text{mm}$ ），也就是把 $\varnothing 820\text{mm}$ 圆铸锭从2460mm增加到2700mm以后，长度增加240mm，重量增加360kg，为铝合金环形锻件的研制提供了足够的金属富余量，创造了宽松的环境。

附图说明

图 1 为现有镦粗法及镦粗砧的示意图；

图 2 为本发明镦粗法及镦粗砧的示意图；

图 3 为本发明镦粗砧的背面示意图；

图 4 为本发明镦粗砧的正面示意图；

图 5 为下镦粗砧的第二种结构示意图；

图 6 为本发明的镦粗过程示意图。

具体实施方式

下面结合实施例和附图对本发明作进一步的说明。

附图标记说明如下：

- 1 —— 上弧形砧
- 2 —— 下弧形砧
- 3 —— 铝合金锭坯
- 4 —— 键槽
- 5 —— 起重孔

如图2、3、4所示，该方法要求上弧形砧1、下弧形砧2必须用上下键锁紧，上、下弧形砧的四边均设有向里延伸的键槽4，确保上下弧形砧中心线重合，弧形砧两侧开设有起重孔5。生产时把铝合金锭坯3吊放在下弧形砧1上，调整位置确保铝合金锭坯3的中心线与上下弧形砧中心线重合（见图6a），此时，上、下砧间距为2325mm，待调整完毕后，再将水压机活动横梁下移，缓慢给铝合金锭坯3施压，开始铝合金锭坯3上下端面的外沿发生变形，随着上弧形砧1不断下降，铝合金锭坯3两端面与弧形砧之间的空腔逐步填满，弧形砧对铝合金锭坯端面的作用力也逐渐与铝合金锭坯的轴心线重合，即弧形砧对铝合金锭坯端面作用力方向与轴心线o-o的夹角从 θ 度不断地、逐渐地减小为0，最终弧形砧作用力方向与铝合金锭坯轴心线重合，没有形成扭矩的条件，避免了铝合金锭坯镦粗时失稳现象发生，与此同时，铝合金锭坯长度与直径比也随镦粗过程的进行，其比值不断变小，这就更有利于防止被镦粗铝合金锭坯失稳（见图6b），此时上、下砧间距为900mm，将下内凹砧更换为平砧，已经被镦粗到一定程度的铝合金锭坯吊放在下平砧上（见图6c），此时上、下砧间距为1220mm，上内凹砧进一步下降，使铝合金锭坯在上述步骤中形成的弧形下端被镦平（见图6d），此时上、下砧间距为1100mm，将上内凹砧更换为平砧（见图6e），此时上、下砧间距为1420mm，然后上内凹砧进一步下降，使铝合金锭坯在步骤（3）、（4）中形成的弧形上端被镦平，上内凹砧持续下降至上、下砧间距为570mm（见图6f），完成长度与直径比大于3的铝合金锭坯镦粗。根据生产近三吨重的铝合金环形锻件的金属富余量需要，采用 $\phi 820 \times 2700$ mm的铝合金圆铸锭就足够了，即 $\phi 820$ mm圆铸锭从 $3\phi = 2460$ mm增至 $3.3\phi = 2700$ mm，重量增加360kg，试验证明，采用此方法，选用 $\phi 820 \times 2700$ mm的铝合金圆铸锭能成

功完成镦粗开坯工序，轧制出尺寸合格的铝合金环形锻件，此方法是对近百年来自由锻镦粗规则的突破，为利用现有直径铸锭生产大锻件拓展了一条新路，适用于圆铸锭、圆棒料、圆形锻棒等各种圆形柱状材料的镦粗。

当圆铸锭直径较小时，若仍然采用弧度较大的内凹面，圆铸锭两端面与弧形砧之间的空腔便很小，不能很好地限制圆铸锭的变形，其效果等同于平砧，针对这种情况，可以将上、下内凹砧设计成如图5所示的形状，其内凹面具有四种不同半径的弧度且弧面之间平滑过渡，以适应不同尺寸的圆铸锭。

本发明不局限于上述最佳实施方式，任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的技术方案。例如将上、下内凹砧的内凹面设计成其它适宜的形状等等。但不论在其形状或结构上作任何变化，凡是与本发明相同或相近似的技术方案，均在其保护范围之内。

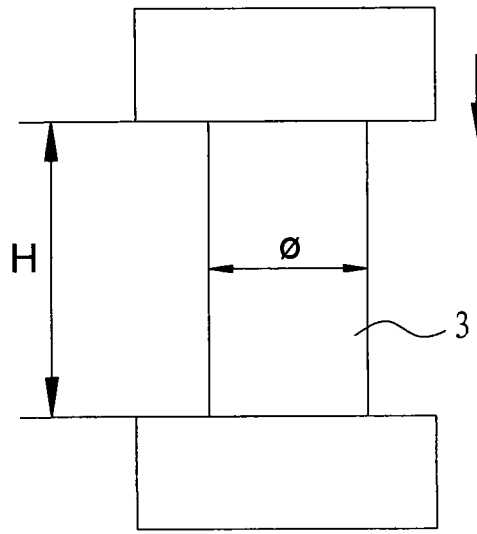


图1

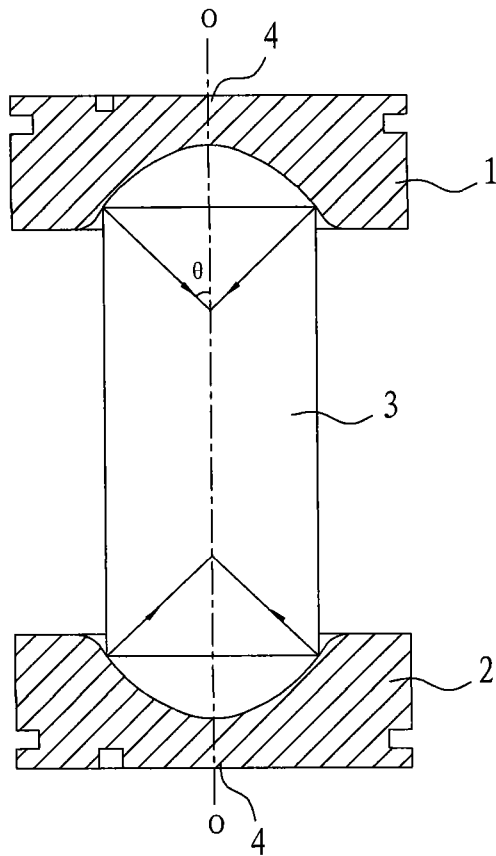


图2

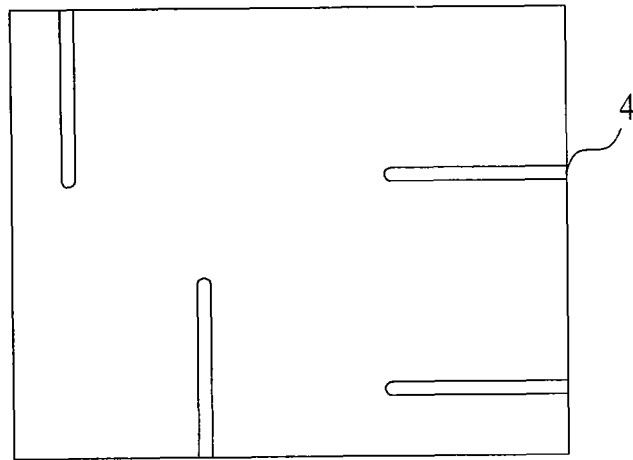


图3

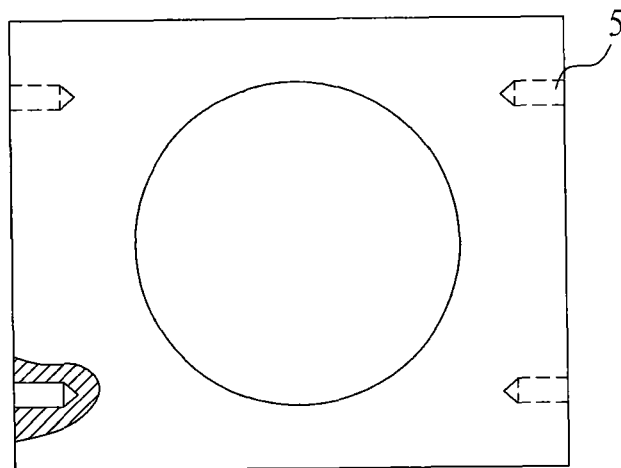


图4

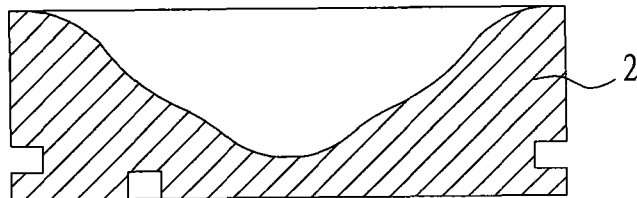


图5

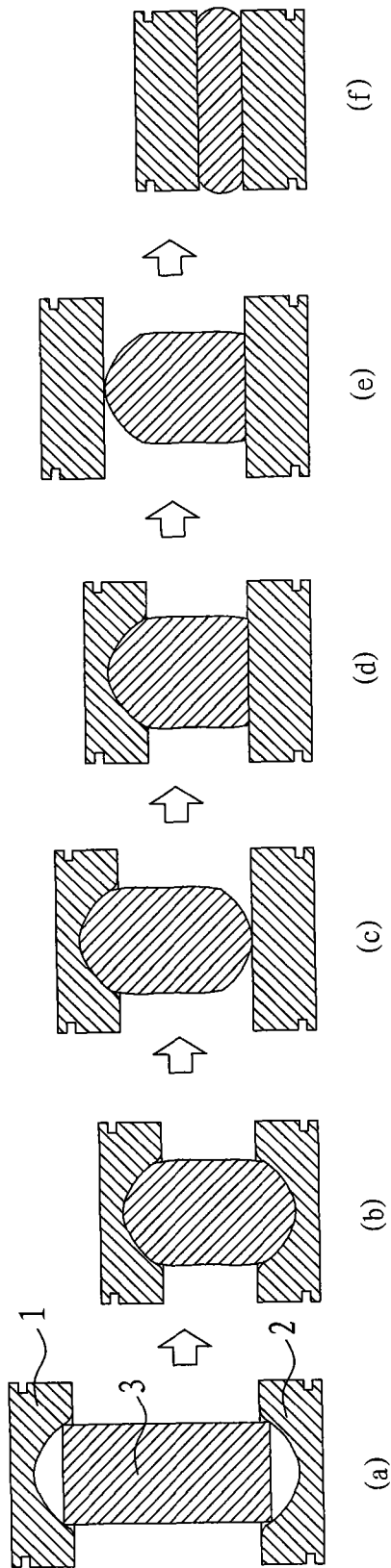


图6