

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B22C 9/06 (2006.01)

B22C 9/08 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820222655.3

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 201300191Y

[22] 申请日 2008.11.27

[21] 申请号 200820222655.3

[73] 专利权人 西部超导材料科技有限公司

地址 710018 陕西省西安市明光路 12 号

[72] 发明人 李春广 肖成举 管军强 孙霞光
刘建伟 唐先德

[74] 专利代理机构 西安弘理专利事务所

代理人 罗 笛

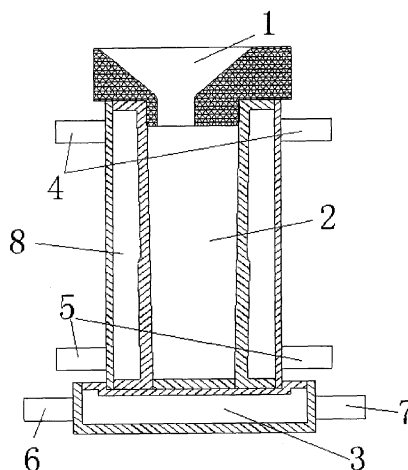
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种用于 Sn - Ti 合金熔炼的浇注模具

[57] 摘要

本实用新型公开了一种用于 Sn - Ti 合金熔炼的浇注模具，包括水冷铜模主体、与水冷铜模主体底部固连的水冷铜模底座，水冷铜模底座的两端部分别设置有底座进水口和底座出水口，水冷铜模主体的侧壁由内壁和外壁组成，内、外壁之间形成空腔，水冷铜模主体靠近上端和靠近下端处分别设置有与空腔相通的主体出水口和主体进水口，水冷铜模主体上端放置有石墨浇注帽口，石墨浇注帽口下端部的内径小于上端部的内径，并且石墨浇注帽口下端部出口的内径小于水冷铜模主体内壁的内径。使得高温熔融金属液体直接浇铸于带有石墨底垫的水冷铜模底座上，而不会冲刷水冷铜模主体的内壁，保护了水冷铜模主体，增加了其使用寿命。



1. 一种用于 Sn-Ti 合金熔炼的浇注模具，包括水冷铜模主体（2）、与水冷铜模主体（2）底部固连的水冷铜模底座（3），水冷铜模底座（3）的两端部分别设置有底座进水口（6）和底座出水口（7），其特征在于，所述的水冷铜模主体（2）的侧壁由内壁和外壁组成，内、外壁之间形成空腔（8），所述水冷铜模主体（2）靠近上端和靠近下端处分别设置有与空腔（8）相通的主体出水口（4）和主体进水口（5），所述的水冷铜模主体（2）上端放置有石墨浇注帽口（1），石墨浇注帽口（1）下端部的内径小于上端部的内径，并且石墨浇注帽口（1）下端部出口的内径小于水冷铜模主体（2）内壁的内径。

2. 按照权利要求 1 所述的浇注模具，其特征在于，所述石墨浇注帽口（1）下端部出口的内径为水冷铜模主体（2）内壁内径的 $1/2$ 。

3. 按照权利要求 1 所述的浇注模具，其特征在于，所述水冷铜模主体（2）内壁为上大下小的圆锥台形。

一种用于 Sn-Ti 合金熔炼的浇注模具

技术领域

本实用新型属于冶金工具技术领域，涉及一种适用于满足 ITER 用内锡法 Nb₃Sn 股线生产需要的 Sn 基 Sn-Ti 合金熔炼用浇注模具。

背景技术

Nb₃Sn 超导线由于具有优异的高场性能而被广泛应用于各种高场领域。在内锡法 Nb₃Sn 股线中添加元素 Ti 可提高热处理时 Nb₃Sn 相的形成速率进而提高其高场性能，另外 Ti 元素的添加提高了锡基体的强度有利于股线的长线加工。在 Nb₃Sn 股线制备过程中添 Ti 的方式有多种，目前普遍采用含 Ti 的 Sn 基合金代替纯 Sn 达到添 Ti 的目的。日本和美国的技术采用无搅拌的微波炉做熔炼手段，以 Sn 和纯 Ti 片做原料，铸铁或不锈钢和 Cu 模做浇注模；中国技术采用具有电磁搅拌功能的中频感应炉作为熔炼手段，用 Sn-Ti 中间合金代替纯 Ti 片，用冷却能力好的水冷铜模作为浇注模具。但由于纯 Sn 与 Ti 熔点、密度（ $T_{mSn}=231.9^{\circ}\text{C}$ 和 $T_{mTi}=1668.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\rho_{Sn}=7.27\text{g/cm}^3$ 和 $\rho_{Ti}=4.51\text{g/cm}^3$ ）的巨大差异，为了制备满足内锡法 Nb₃Sn 超导线制备需要，在 Sn-Ti 合金的熔炼与浇铸过程必须在高温 1400~1500℃ 甚至更高阶段完成，所以无论是铸铁、不锈钢还是铜浇铸模在浇铸过程都极易损坏，导致材料的制作成本增加，而且效率不高，不适合工业化生产。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种用于 Sn-Ti 合金熔炼的浇注模具，避免了

高温熔融金属液体对水冷铜模主体内壁的冲刷，并且容易脱模。

本实用新型所采用的技术方案是，用于 Sn-Ti 合金熔炼的浇注模具，包括水冷铜模主体、与水冷铜模主体底部固连的水冷铜模底座，水冷铜模底座的两端部分别设置有底座进水口和底座出水口，水冷铜模主体的侧壁由内壁和外壁组成，内、外壁之间形成空腔，水冷铜模主体靠近上端和靠近下端处分别设置有与空腔相通的主体出水口和主体进水口，水冷铜模主体上端放置有石墨浇注帽口，石墨浇注帽口下端部的内径小于上端部的内径，并且石墨浇注帽口下端部出口的内径小于水冷铜模主体内壁的内径。

本发明的特征还在于：

石墨浇注帽口下端部出口的内径为水冷铜模主体内壁内径的 1/2。

水冷铜模主体内壁为上大下小的圆锥台形。

本实用新型的模具，采用上端大、下端小的石墨浇注帽口，并且石墨浇注帽口的下端开口处与水冷铜模主体的内壁不接触，使得高温熔融金属液体直接浇铸于带有石墨底垫的水冷铜模底座上，而不会冲刷水冷铜模主体的内壁，保护了水冷铜模主体，增加了其使用寿命。

附图说明

图 1 是本实用新型模具的结构示意图。

图中，1. 石墨浇注帽口，2. 水冷铜模主体，3 水冷铜模底座，4. 主体出水口，5. 主体进水口，6. 底座进水口，7. 底座出水口，8. 空腔。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

本实用新型浇注模具的结构如图 1 所示，用于 Sn-Ti 合金熔炼的浇注模具，包括设置有底座进水口 6 和底座出水口 7 的水冷铜模底座 3，在水冷铜

模底座 3 上固定有内壁直径上大下小的水冷铜模主体 2，水冷铜模主体 2 的内壁与外壁之间形成空腔，在水冷铜模主体 2 外壁的上端开有与空腔 8 相连的主体出水口 4，在水冷铜模主体 2 外壁的下端开有与空腔 8 相连的主体进水口 5，在水冷铜模主体 2 的顶端还固定有石墨浇注帽口 1，石墨浇注帽口 1 内部呈“漏斗”型，石墨浇注帽口 1 的下端开口处的内径要小于水冷铜模主体 2 的内径的 1/2，并且石墨浇注帽口 1 的下端开口处与水冷铜模主体 2 的内壁有一定距离。

将原料置于坩锅中，当温度升至原料完全熔化，保温精练一段时间后，通过石墨浇注帽口 1 将原料浇注于水冷铜模主体 2 中，得到 Sn-Ti 合金铸锭。采用非对称式“漏斗状”的石墨浇注帽口 1，石墨浇注帽口 1 的下端开口与水冷铜模主体 2 内壁之间有一定距离，高温熔融金属液体直接浇铸于带有石墨底垫的水冷铜模底座 3 上，从而有效避免了高温熔融金属液体对水冷铜模主体 2 内壁的冲刷，保护了水冷铜模主体 2，增加了其使用寿命。水冷铜模主体 2 的内壁直径上大下小，使得脱模容易，延长了模具使用寿命，降低了生产成本。并且采用本实用新型模具获得的 Sn-Ti 合金锭其 Sn /Ti 颗粒细小且很好的弥散于 Sn 基体中，能够满足 ITER 用 Nb₃Sn 股线批量生产需要。

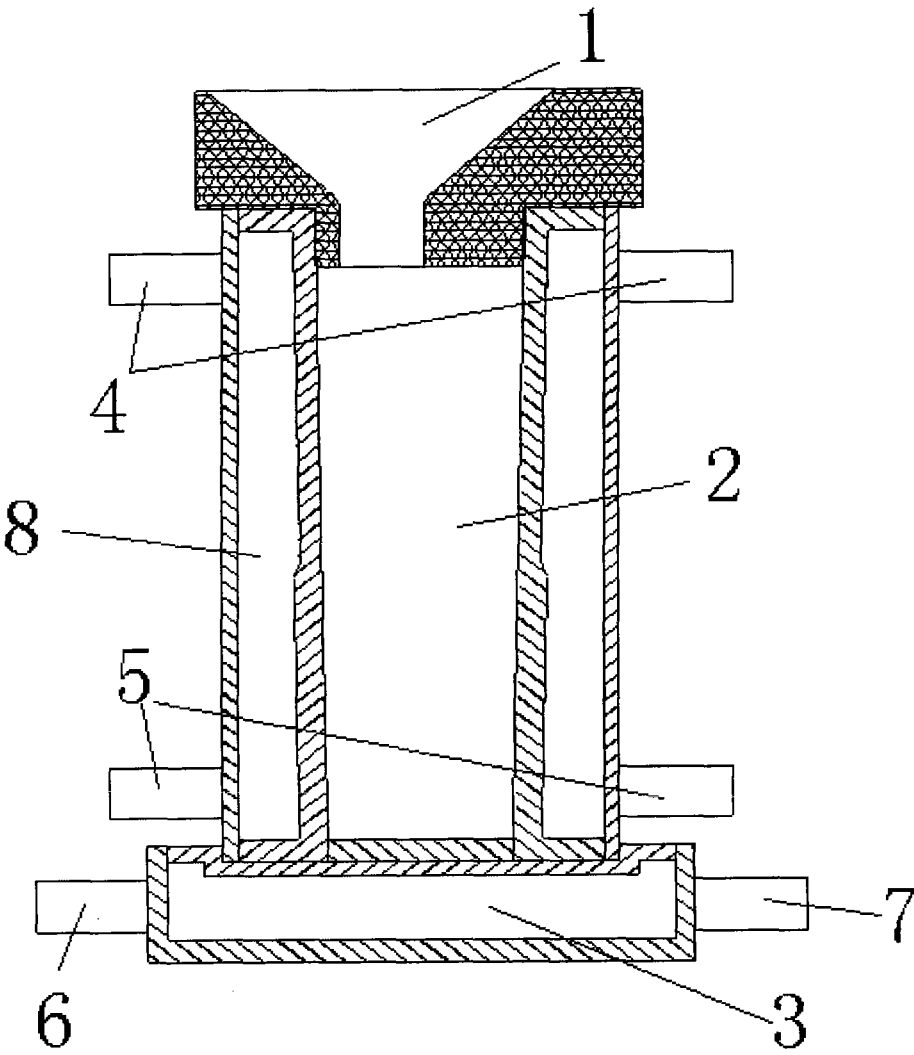


图 1