[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C22B 9/05 (2006.01)
C22B 21/06 (2006.01)
B05B 3/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810037408.0

[43] 公开日 2008 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 101270414A

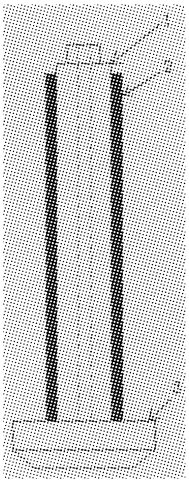
[22] 申请日 2008.5.15
[21] 申请号 200810037408.0
[71] 申请人 上海交通大学
地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号
[72] 发明人 李 飞 王 俊 何 博 周 洪 孙宝德
[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所
代理人 王锡麟 王桂忠
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子

[57] 摘要

一种石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，属于铝熔体纯净化处理领域。本发明包括石墨喷头和石墨－陶瓷复合喷管。石墨喷头与石墨－陶瓷复合喷管连接，所述石墨－陶瓷复合喷管为两部分组成，内部是石墨管，石墨管外部套上陶瓷套管，石墨－陶瓷复合喷管内部为一通孔，是气体的通道，石墨喷头上面有气体喷出的喷孔。陶瓷材料为氮化硅结合碳化硅，组分及其重量百分比为：碳化硅：45－70%，硅粉：30－55%。本发明陶瓷材料具有抗高温氧化性好、抗热震性好、抗渣侵蚀能力强、强度高和耐磨损的特点，可防止铝液及空气对石墨管的侵蚀和氧化，从而使石墨与陶瓷相复合的旋转喷吹转子的寿命大大高于以往的全石墨材质的旋转喷吹转子。



1、一种石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，包括石墨喷头，其特征在于，还包括石墨-陶瓷复合喷管，石墨喷头与石墨-陶瓷复合喷管连接，所述石墨-陶瓷复合喷管为两部分组成，内部是石墨管，石墨管外部套上陶瓷套管，石墨-陶瓷复合喷管内部为一通孔，是气体的通道，石墨喷头上面有气体喷出的喷孔，所述石墨管和石墨喷头，其石墨材料为普通石墨，密度为 1.6g/cm^3，或高密度石墨，密度为 1.8g/cm^3。

2、根据权利要求 1 所述的石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，其特征是，所述陶瓷套管，其材料为氮化硅结合碳化硅，组分重量百分比为：碳化硅 45-70%，硅粉 30-55%。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，其特征是，所述陶瓷套管，其内径与石墨管外径相同。

4、根据权利要求 1 所述的石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，其特征是，所述石墨管、石墨喷头和陶瓷套管相连处，通过耐火胶泥密封并固化。

5、根据权利要求 1 或 4 所述的石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，其特征是，所述石墨喷头与石墨管采用螺纹连接。

石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子

技术领域

本发明涉及一种铝熔体纯净化处理技术领域的旋转喷吹转子，特别是一种石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子。

背景技术

铝及铝合金在熔炼过程中易从空气中吸氢，特别是在有水蒸汽或还原气氛的炉气中，铸锭在结晶时形成气孔和疏松的倾向很大。所以应尽可能减少铝及铝合金熔体中的氢含量。旋转喷吹技术是目前使用最为广泛的除气方法之一。它主要是通过转头将惰性气体吹到熔体中，高速旋转的转头对气泡的破碎作用来控制气泡的大小和分布，而熔体中的氢则被吸附到惰性气泡中随气泡一同上浮到铝熔体表面排出。用于铝及铝合金熔体除氢的旋转喷吹转子在对熔体进行除气处理时，必须伸入熔体内部并处于旋转状态，而且是间歇式使用的。由于铝及铝合金的熔体温度高，且对旋转喷吹转子有磨损作用，所以对旋转喷吹转子的材质有较高的要求，其必须满足：耐高温、耐腐蚀、耐磨、抗热震性能好且不污染铝及铝合金熔体等。目前，大多采用石墨作为旋转喷吹转子的材质，其在工业应用中存在的问题是使用寿命短，易在与空气、渣层接触的地方磨损、剥落，出现“颈缩”现象，即转子的直径在磨损和剥落处越来越小，直至断裂报废。其产生“颈缩” 现象的原因是由于高温氧化、渣层的冲刷侵蚀以及热应力的共同作用造成的。

经对现有技术的文献检索发现，大连理工大学的杨长贺等人在《特种铸造及有色合金》1999 年第 2 期 7-9 页上发表的“铝熔体净化用石墨转子涂料的研究”，及在《轻合金加工技术》1998 年第 1 期 4-7 页上发表的“石墨转子的损坏机理与延长其使用寿命的措施”，该两篇文章对旋转喷吹转子在铝及铝合金熔体除氢净化过程中的损坏机理进行了阐述，并提出了利用涂层保护法提高旋转喷吹转子寿命的方法，但是尽管涂层可以有效防止石墨转子的高温氧化和提高其耐磨性，但由于涂层和石墨基体的热膨胀系数不同，所以旋转喷吹转子在使用过程中容易剥落，须定期修补，从而加大了生产成本，影响了生产效率，且剥落的涂层对铝

熔体也造成了污染。

发明内容

本发明为了克服现有技术存在的上述缺陷，提供一种石墨与陶瓷复合制作的旋转喷吹转子，使制作的旋转喷吹转子具有耐高温、耐侵蚀、抗氧化能力强、机械强度高、抗热震性能好且不污染铝及铝合金熔体的优点，降低了成本，提高了生产效率。

本发明是通过以下技术方案来实现，本发明所述石墨与陶瓷复合的旋转喷吹转子包括石墨喷头和石墨-陶瓷复合喷管。其中石墨-陶瓷复合喷管内部为一通孔，是气体的通道，石墨喷头与石墨-陶瓷复合喷管连接，石墨喷头上面有气体喷出的喷孔。

本发明的石墨-陶瓷复合喷管为两部分组成，内部是石墨管，石墨管外部套上陶瓷套管。

本发明的石墨管和石墨喷头，其石墨材料为普通石墨（密度约为 1.6g/cm^3）或高密度石墨（密度约为 1.8g/cm^3）。

本发明的陶瓷套管，其材料为氮化硅结合碳化硅，以碳化硅粉为骨料，以硅粉氮化所得氮化硅为粘结相，各个组分的重量百分比为：碳化硅：45-70%，硅粉：30-55%。

本发明所选用的石墨管是以石墨坯体为材料，经车床加工而成；陶瓷套管采用冷等静压方式制作，并在氮气气氛下经高温烧成；石墨喷头亦以石墨坯体为材料，经车床加工而成，形状根据用户要求而定。为防止铝液自石墨管、石墨喷头和陶瓷套管相连处，进入石墨管与陶瓷套管之间的缝隙中，采用耐火胶泥作为辅料，将该相连处封好并固化。

本发明氮化硅结合碳化硅陶瓷材料具有抗高温氧化性好、抗热震性好、抗渣侵蚀能力强、强度高和耐磨损的特点，因此作为套管材料，可以避免内部的石墨管受到铝液的磨损以及空气的氧化损耗，由于材料本身所具备的优点，可使转子的使用寿命超过石墨旋转喷吹转子的数倍（实际使用结果表明：普通石墨制作的旋转喷吹转子的寿命约为 1-2 周，高纯石墨制作的旋转喷吹转子的寿命约为 2-4 周，石墨与陶瓷复合的旋转喷吹转子的寿命约为 8-12 周），可大大提高生产效率，降低生产成本，具有良好的市场前景。

附图说明

图 1 为本发明旋转喷吹转子的结构示意图

具体实施方式

下面结合附图对本发明的实施例作详细说明：本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

如图 1 所示，本实施例包括石墨喷头 3 和石墨-陶瓷复合喷管。其中石墨-陶瓷复合喷管内部为一通孔，是气体的通道；石墨喷头 3 与石墨-陶瓷复合喷管连接，石墨喷头 3 上面有气体喷出的喷孔。

所述石墨-陶瓷复合喷管为两部分组成，内部是石墨管 1，石墨管外部套上陶瓷套管 2。

所述石墨管 1 和石墨喷头 3，其材料为普通石墨（密度约为 1.6g/cm^3）或高密度石墨（密度约为 1.8g/cm^3）。

所述陶瓷套管 2，其材料为氮化硅结合碳化硅，组分重量百分比为：碳化硅 45-70%，硅粉 30-55%。

所述陶瓷套管 2，其内径与石墨管 1 外径相同（石墨管 1 外径尺寸采用副公差，陶瓷套管 2 内径采用正公差，以此来保证陶瓷套管可顺利套在石墨管 1 上）。

所述石墨喷头与石墨管可采用螺纹连接。

所述石墨管 1、石墨喷头 3 和陶瓷套管 2 相连处，通过耐火胶泥密封并固化。

本实施例采用以下的方法制备得到：将石墨坯体采用车床加工，得到带有一个或多个喷孔的石墨喷头，以及中间带有通孔的石墨管，石墨喷头与石墨管可采用螺纹连接；以硅粉和碳化硅粉体作为原料，采用冷等静压方式制成素坯，再将素坯在氮气氛下于 1450℃下烧成，得到陶瓷套管，将套管套在石墨管上，并用胶泥将二者相连接处的缝隙封好，即得到石墨与陶瓷的复合旋转喷吹转子。

本实施例陶瓷材料具有抗高温氧化性好、抗热震性好、抗渣侵蚀能力强、强度高和耐磨损的特点，可防止铝液及空气对石墨管的侵蚀和氧化，从而使石墨与陶瓷相复合的旋转喷吹转子的寿命大大高于以往的全石墨材质的旋转喷吹转子。

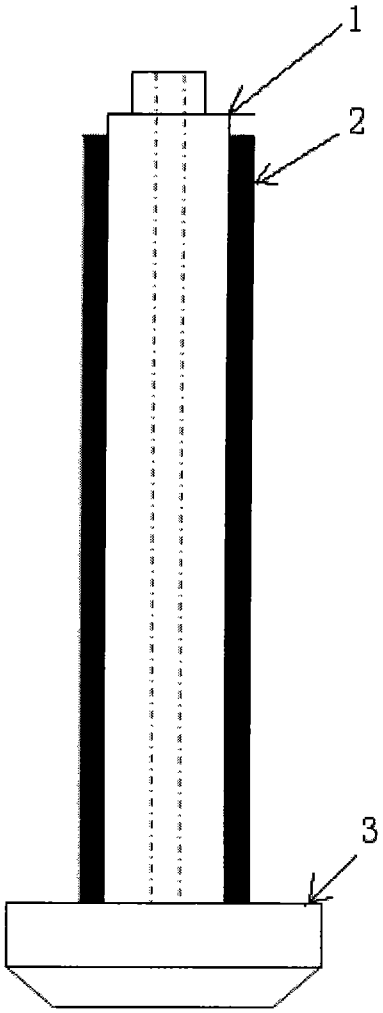


图 1