

专利号：ZL201410376984.3

发明名称：一种球磨机用高耐磨抗氧化耐磨球

发明人：丁仕武;丁幸;徐帮明

专利权人：宁国市宁武耐磨材料有限公司

#### 摘要：

本发明公开了一种球磨机用高耐磨抗氧化耐磨球，其组成包括：C、Mn、Si、Ni、Cr、Mo、V、Nb、Ca、Zr、Cu、S、P、余量为Fe和不可避免的杂质；采用激光熔覆和渗氮工艺对耐磨球的表面进行改性，熔覆粉末包括：Mn、Cr、Si、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al、Co、Fe、纳米CeO<sub>2</sub>，熔覆工艺为：单道扫描，氩气保护激光池，功率为1.5-2.0KW，光板直径为0.2-0.7mm，熔覆速度为2-4mm/s；渗氮工艺的参数为：辉光电压：0.2-0.58KV，占空比：35-45%，氨气流量：0.05-0.08m<sup>3</sup>/h，炉压：220-250Pa，温度：400-450℃，时间：3-5h。本发明所述耐磨球具有优异的抗氧化性、耐磨性和韧性。

#### 主权项：

一种球磨机用高耐磨抗氧化耐磨球，其特征在于，按质量分数由以下组成成分组成：C:1.3-2.0%，Mn:0.12-0.46%，Si：0.53-0.81%，Ni:0.21-0.45%，Cr:4.2-5.95%，Mo:1.1-1.5%，V:0.7-1.0%，Nb:0.2-0.5%，Ca:0.01-0.038%，Zr:0.01-0.015%，Cu:0.01-0.03%，S≤0.028%，P≤0.033%，余量为Fe和不可避免的杂质；根据上述组成成分配比，球磨机用高耐磨抗氧化耐磨球按照以下工艺进行制备：S1、熔炼：将废钢加入到中频感应熔炼炉中，并加热至1500-1520℃，保温20-45min后加入铬铁、钼铁、钒铁、铌铁，待完全熔化后加入硅铁和锰铁，升温至1530-1570℃加热至完全熔化后加入镍合金、硅钙合金、钨铁，各原料完全熔化扒渣后得到钢液，浇注，待钢液完全凝固后开模，炉冷至室温得到耐磨球坯；S2、热处理：将S1中得到的耐磨球坯依次经过正火、淬火

和高温回火处理；在正火处理中，将温度升至 980-1030℃，保温 50-80min，空冷至室温；在淬火处理中，将温度升至 800-820℃，保温 30-75min，水冷至室温；在高温回火处理中，将温度升至 500-530℃，保温 130-150min，水冷至室温，从而得到热处理球坯；S3、热处理球坯预处理：将 S2 中得到的热处理球坯喷砂后，用丙酮洗涤后用金相砂纸打磨，用丙酮清洗之后再用无水乙醇清洗，放置于真空干燥箱中，调节干燥箱的温度为 55-75℃，保温 3-4h 后得到预处理球坯；S4、熔覆前预处理：在合金粉末中添加 1-3wt% 纳米 CeO<sub>2</sub> 后放入球磨机球磨 3-5h，之后放入真空干燥箱，调节干燥箱的温度为 50-85℃，保温 3-5h 得到复合粉体；用等离子将复合粉体喷涂在预处理球坯的表面，厚度为 0.1-0.2mm 得到熔覆前预处理球坯；所述合金粉末按重量份数由以下成分组成：10-15 份的 Mn，5-10 份的 Cr、1-3 份的 Si、0.5-1.3 份的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、2-3 份的 Al、1-2 份的 Co、75-82 份 Fe；S5、熔覆：将 S4 中得到的熔覆前预处理球坯放入激光熔覆设备中进行激光熔覆，冷却后得到熔覆耐磨球；其中激光熔覆的工艺参数如下：单道扫描，用氩气保护激光池，激光功率设置为 1.5-2.0KW，光板直径为 0.2-0.7mm，熔覆速度为 2-4mm/s；S6、渗氮：将 S5 中得到的熔覆耐磨球放入双重加热多功能离子轰击炉中进行渗氮工艺得到所述耐磨球，所述渗氮工艺的参数具体如下：辉光电压：0.2-0.58KV，占空比：35-45%，氨气流量：0.05-0.08m<sup>3</sup>/h，炉压：220-250Pa，温度：400-450℃，时间：3-5h。