

专利号：ZL201410231669.1

发明名称：一种 TiAlN 涂层耐磨球

发明人：熊夏鸣

专利权人：铜陵丰泽建材科技有限公司

#### 摘要：

本发明公开了一种 TiAlN 涂层耐磨球，包括基质和镀层，按重量份将 120-140 份废钢、110-130 份铬铁合金、20-30 份稀土合金、70-80 份生铁、10-30 份锰锭、20-25 份硼砂、20-40 份镁锭、30-40 份钛锭、50-60 份碳粉和 20-30 份硅粉经熔炼、浇注和热处理得到基质，再对基质进行预处理，利用阴极电弧蒸镀将钛铝靶和氮气进行沉积在基质表面形成 TiAlN 涂层，涂层中钛、铝、氮的摩尔比为 48-51：49-52：97-100。本发明耐磨性能好，耐热耐腐蚀，可在多种环境下使用，尤其适用于湿磨法使用环境，而且硬度高达 75HRC 以上，冲击韧性可达 8J/cm<sup>2</sup>，可有效防止耐磨球破碎。

#### 主权项：

1. 一种 TiAlN 涂层耐磨球，其特征在于，由如下步骤得到：S1、熔炼：按重量份将 120-140 份废钢、110-130 份铬铁合金、20-30 份稀土合金、70-80 份生铁、10-30 份锰锭和 20-25 份硼砂放入感应炉中，向感应炉中通入氩气 35-45min，氩气流速为 3-4L/s，关闭炉门后将感应炉温度升至 2000-2200℃，待上述原料全部熔化后，打开炉门加入 20-40 份镁锭、30-40 份钛锭、50-60 份粒径为 30-50 μm 的碳粉和 20-30 份粒径为 55-60 μm 的硅粉，再次关闭炉门将感应炉温度升至 2300-2400℃保温 5-6h，保温过程中抽真空维持负压为 0.1-0.2kPa，再次打开炉门捞出浮在液体表面的炉渣后，感应炉中剩余液体为基质合金液；S2、浇注：将基质合金液出炉向模具中进行浇注，基质合金液出炉温度为 2200-2300℃，浇注温度为 2000-2100℃，冷却至 200-270℃得到球型合金基质 A；S3、热处理：将球

型合金基质 A 放入电炉内加热, 向电炉内通入氩气 32-45min, 氩气流速为 3-4L/s, 以 4-5°C/min 的升温速率升至 500-550°C, 保温 2-3h, 以 3.5-4.5°C/min 的升温速率升至 620-660°C, 保温 2-3h, 以 3-4°C/min 的升温速率升至 740-790°C, 保温 2-3h, 以 2-3°C/min 的升温速率升至 830-880°C, 保温 2-3h, 以 2-3°C/min 的升温速率升至 920-960°C, 保温 2-3h, 以 1-2°C/min 的升温速率升至 1000-1030°C, 保温 2-3h, 升温至 1100-1125°C, 保温 2-3h 后, 取出置于含有缓冷剂的油液中, 再进行回火至 600-700°C, 保温 1-2h 后风冷, 继续回火至 450-500°C, 保温 3-4h 后油冷, 接着回火至 280-330°C, 保温 5-6h 后出炉冷却得到球型合金基质 B;

S4、预处理: 将球型合金基质 B 在室温下浸入水中 3-4min, 取出干燥后浸入丙酮中清洗 15-20min, 清洗温度为 40-50°C, 再次取出干燥后在室温下浸入乙醚中清洗 16-20min, 然后取出置于真空室中进行干燥得到球型合金基质 C, 其中球型合金基质 C 的粗糙度为 4-6  $\mu\text{m}$ ;

S5、镀涂层: 将球型合金基质 C 置于阴极电弧设备中, 抽真空维持负压为 5-8kPa, 用 Ar<sup>+</sup> 粒子轰击球型合金基质 C 表面进行溅射清洗后, 采用钛铝合金靶和氮气进行沉积后冷却得到 TiAlN 涂层耐磨球, 其中球型合金基质 C 负偏压为 -60~-80V, 沉积温度为 390-410°C, TiAlN 涂层耐磨球的涂层中钛、铝、氮的摩尔比为 48-51: 49-52: 97-100。