

Ni基耐熱合金への耐熱セラミックス薄膜の被覆層の形成方法(特許第4496361号)

技術的特長

Ni基耐熱合金表面に形成された耐熱セラミック被覆膜からなる被覆層は、緻密で凹凸がないので、放射性核種(FP)の被覆層への凝着・付着を防止することができ、また、凝着・付着しても被覆層を浸透して合金材中に拡散、または、被覆層との反応を防止することができる。

発明の効果

1. セラミックス被覆層は、緻密で、凹凸のない(数ナノメートル級の平坦度である)均一組織のものであるので、分子、原子級のFPの凝着・付着を防止することができる。
2. 凝着・付着しても被覆層を浸透して合金材中に拡散、または、被覆層と反応を防止することができる。

本特許の活用用途

耐熱金属表面に緻密で均一な耐熱被覆を必要とする産業で活用される
(1)化学プラント (2)時計製作分野 (3)食器加工産業

ご相談は下記まで御連絡ください

〒319-1195

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

TEL:029-282-6467

FAX:029-284-3679

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

FPの被覆層への凝着・付着を防止でき、凝着・付着しても浸透して合金材中に拡散、反応を防止できる

特 許 内 容

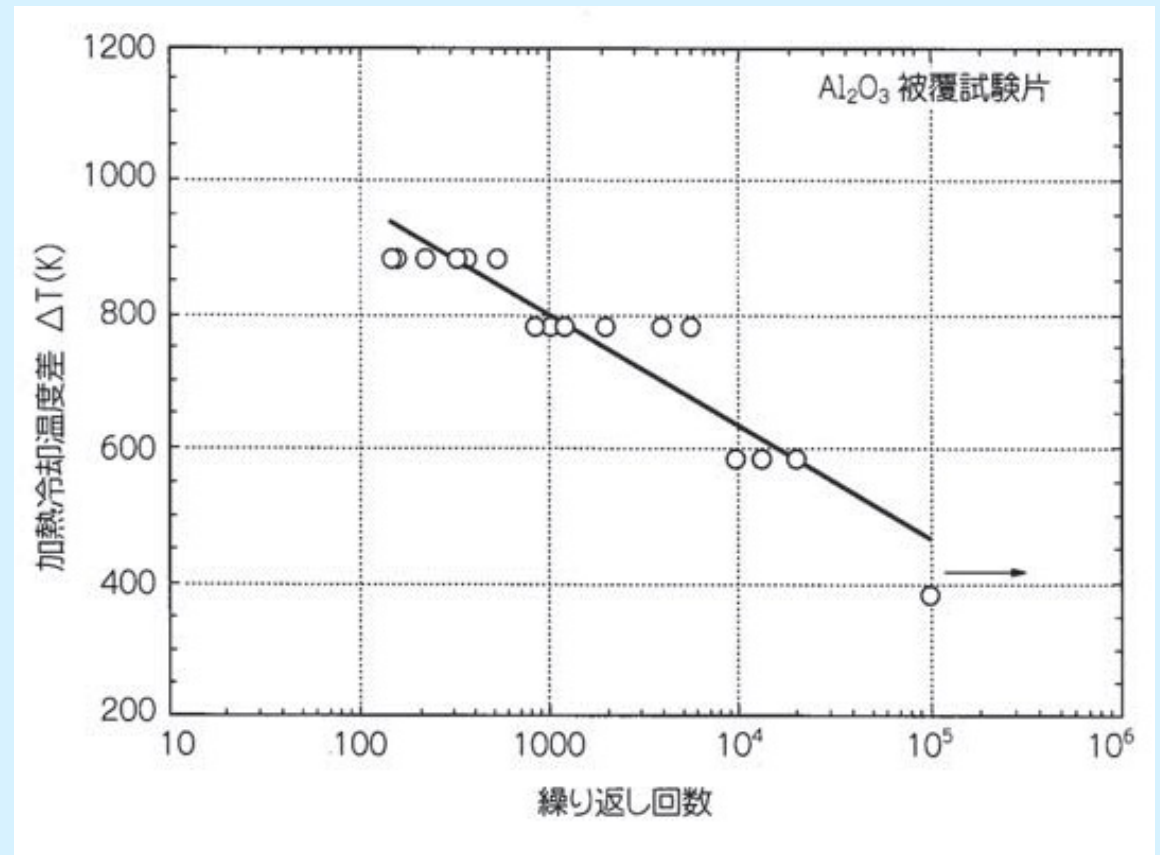
従来の問題点

1. FPは、原子炉冷却用の約900℃のヘリウム冷却材中を極めて希薄な濃度で流れており、原子炉構造体表面温度が900℃以上と高いため、構造体表面中に拡散しやすく、それらの材料表面にFPがプレートアウトし易い。
2. 高温ガス炉用の従来のガスタービンの被覆技術では、溶射法によるが、被覆層としてガスタービンブレード等に数ミリの厚みで吹き付けるのが一般的であるが、溶射法による被覆層では、分子、原子級のFP元素がタービンブレードに付着するのを防止できなかった。

本特許の具体的内容

【図1】に、 Al_2O_3 をNi基耐熱合金に被覆した試験片*に対して加熱冷却を繰り返した際に、その被覆膜に亀裂又は剥離が発生した時の繰り返し回数が示している。アルミナ被覆の場合、熱衝撃特性がかなり優れていることを示している。

* Ni基耐熱合金基板表面にイオンプレーティングによりアルミナ薄膜を蒸着させた。イオンプレーティング条件は $3.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 以下の真空中の真空チャンバー内で6点ハース電子銃蒸発源により基板温度673Kにて実施した(電子銃からのビームを蒸発用ターゲット材に照射して加熱蒸発させて基板に蒸着させた)



【図1】被覆膜に亀裂や剥離の生じる繰り返し回数と加熱冷却温度差との関係図