

ラッパ管とハンドリングヘッドとの接合構造(特許第4229289号)

技術的特長

ラッパ管(1)とハンドリングヘッド(3)の間に継ぎ手(2)を設け、その肉厚寸法をラッパ管と同じにすることにより、焼ならし処理をせず、ラッパ管とハンドリングヘッドの接合部に生じる熱膨張差応力を小さくすることにより、原子炉使用中の異材接合部の健全性を確保できる。

発明の効果

異材接合部で原子炉使用中に生じる熱膨張差応力を小さくすることにより、原子炉使用中での異材結合部の健全性を確保することができる。

本特許の活用用途

高温環境下で、異材接合が必要となる設備、機器で活用される
(1)原子力発電所 (2)機械産業

焼ならし処理をしなくても、炉内使用中の異材接合部の健全性を確保することができる

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

特 許 内 容

従来の問題点

溶接継ぎ手付きラップ管(1)は、その製造過程で、ラップ管上端にオーステナイト系ステンレス鋼製の継ぎ手(2)部分を溶接した後、1025℃～1075℃といった焼ならし処理を施す必要がある。

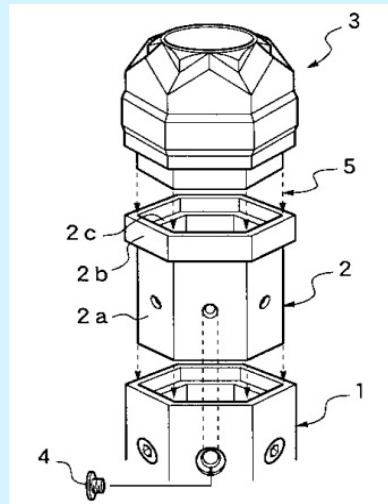
本特許の具体的内容

PNC-FMS鋼製ラップ管(1)に機械接合する20%冷間加工SUS316鋼製継ぎ手(2)の肉厚寸法を、ラップ管と同等にしているため、接合部Aにおける熱膨張差をラップ管と継ぎ手が互いに変形することによって吸収し、応力を緩和することができる。【図2】

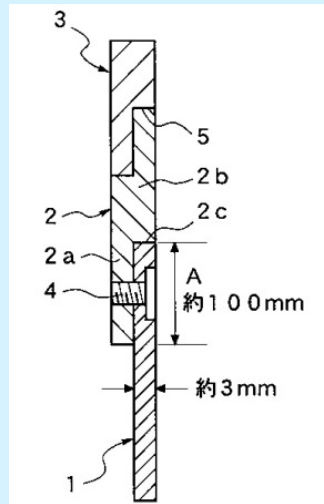
【図3】のグラフから、SUS316鋼の熱膨張は、PNC-FMS鋼よりも大きいため、PNC-FMS鋼製ラップ管とSUS316鋼製ハンドリングヘッドとを異材接合すると、この熱膨張差による応力が接合部に生じることになる。

【図4】は、接合部Aに生じる熱膨張差を弾性解析によって求め、PNC-FMS鋼、20%冷間加工SUS316鋼、冷間加工なしのSUS316鋼の各設計降伏点(Sy)と比較したグラフである。

このグラフから、600℃以下では、接合部Aの相当応力(周方向の熱膨張差応力)が、PNC-FMS鋼および20%冷間加工SUS316鋼の設計降伏点を下回っていることがわかる。原子炉内においては、ハンドリングヘッドとラップ管との接合部は600℃以下であるため、接合部の健全性は確保することができる。

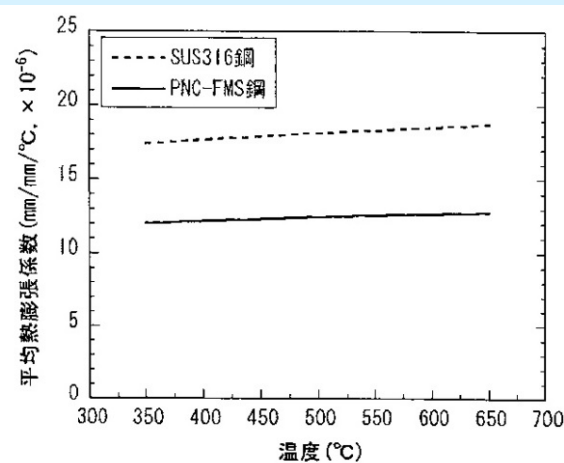


【図1】本発明の接合構造を構成するラップ管上部、継ぎ手、およびハンドリングヘッドの各構成部材の分解斜視図

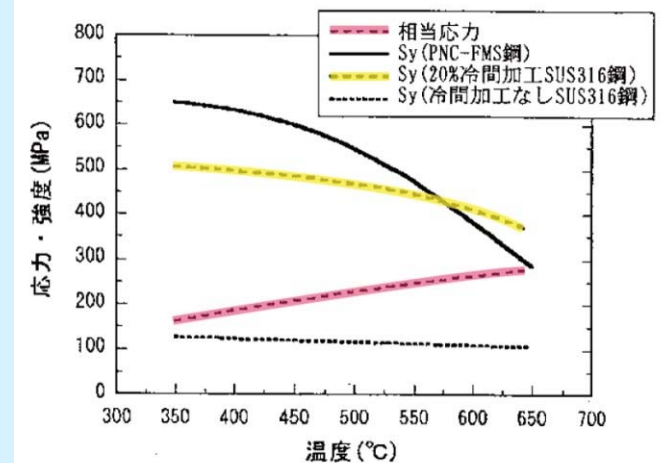


【図2】図1の構成部材を接合した状態の本発明接合構造の断面図(実施例)

- 1: ラップ管(フェライト鋼製)
- 2: 継ぎ手
(20%冷間加工オーステナイト系ステンレス鋼製)
- 2a: 嵌合部
- 2b: 肉厚部
- 2c: 肩部
- 3: ハンドリングヘッド
(オーステナイト系ステンレス鋼製)
- 4: ネジ
- 5: TIG溶接



【図3】ラップ管材料のPNC-FMS鋼とハンドリングヘッド材料のSUS316鋼の熱膨張係数の比較



【図4】本発明の接合部に加わる応力と各材料の強度の比較