

金属等のナノサイズ超微粒子を分散させた液状流体(特開2004-339461)

技術的特長

1. 流体に金属、合金、あるいは金属化合物などの超微粒子を、目的に応じて選択して、混ぜ込んだ熱媒体で、流体自体が持つ激しい化学的性質や毒性が超微粒子の分だけ弱められる。
2. 流体は超微粒子を混ぜ込んだことにより粘度が増し、流動抵抗が大きくなるので、外部に漏洩する量が減少する。
3. 熱伝導率が流体より高い超微粒子を混ぜ込めば、流体そのものと同等かそれ以上の熱伝導率を有する熱媒体が得られる。

発明の効果

液体金属冷却材や熱交換器の熱媒体等に用いられる液状流体が万一漏洩した場合でも:

1. 漏洩液状流体の反応性や毒性が分散しているナノサイズ超微粒子の分だけ弱められている。
2. ナノサイズ超微粒子を分散させることにより粘度が増し、漏洩量が減少する。

本特許の活用用途

液状流体を熱媒体として使用する全ての産業に適用できる。

- ・原子力産業
- ・自動車製造業
- ・航空機製造業
- ・家電製品製造業

ご相談は下記まで御連絡ください

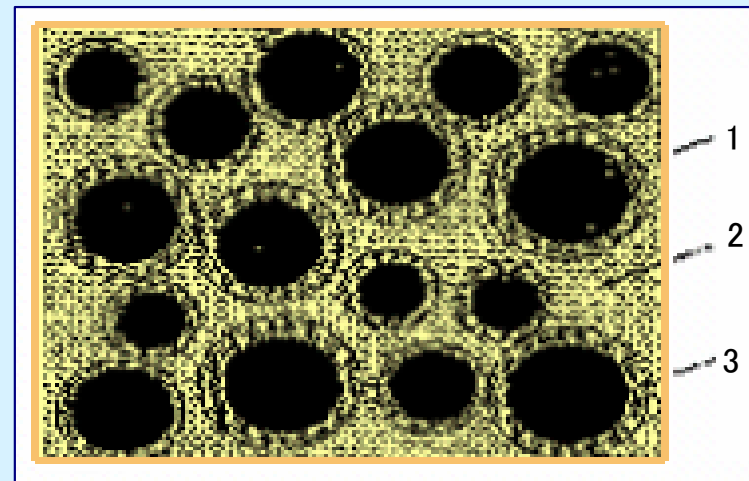
〒319-1195

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

TEL: 029-284-3415

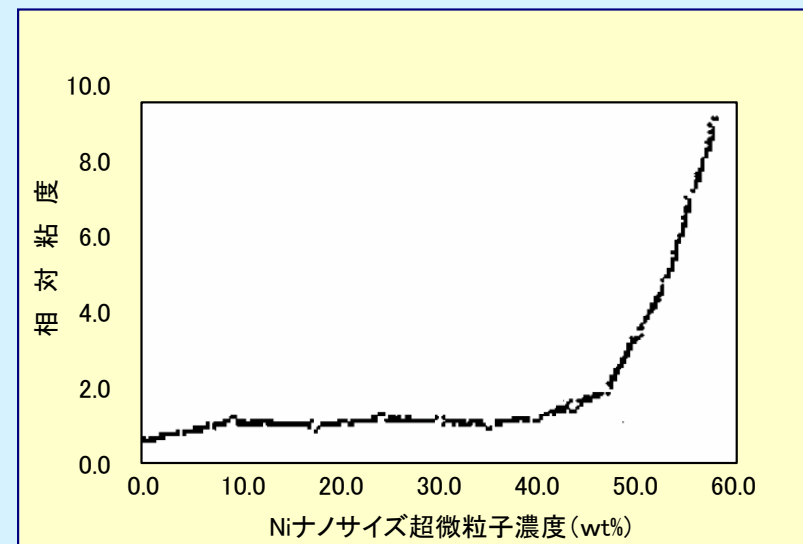
FAX: 029-284-3679

日本原子力研究開発機構・産学連携推進部



【図1】ナノサイズ超微粒子を分散させた液状流体の概念図

1. ナノサイズ超微粒子
2. 液状流体
3. 超微粒子周囲に吸着された液状流体



【図2】350°CにおけるNiナノサイズ超微粒子含有液体ナトリウムの粘度と超微粒子含有量との関係を示すグラフ

熱媒体として使われる流体が激しい化学反応をしたり、毒性をもつていたり、あまりにも流動性が大きいと取り扱いが難しいので、熱媒体としての性能を損なわずに、前記の過度の性質を和らげ、取り扱い易さを向上させた

特 許 内 容

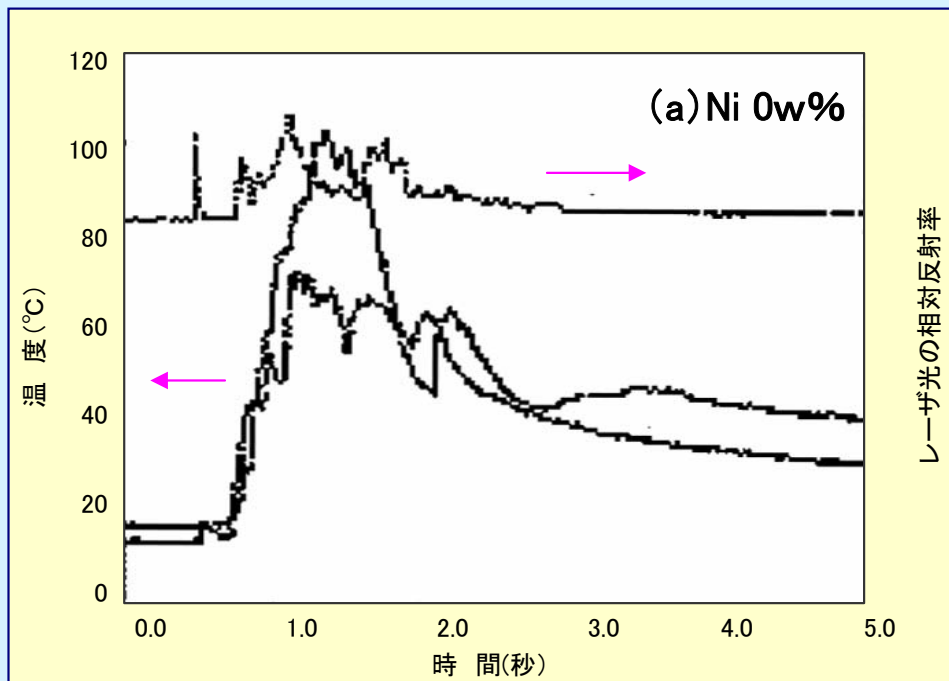
従来の問題点

高速炉では通常、液体ナトリウムを冷却材として使用するが、高温のナトリウムは水、酸素等と激しく反応し、生成物は強アルカリで毒性も強く、小さな亀裂からでも流れ出しやすい。そのような事故の影響を軽減するため、熱媒体としての性能を損なうことなく、反応性、毒性、流動性が低い液状流体が望まれる。

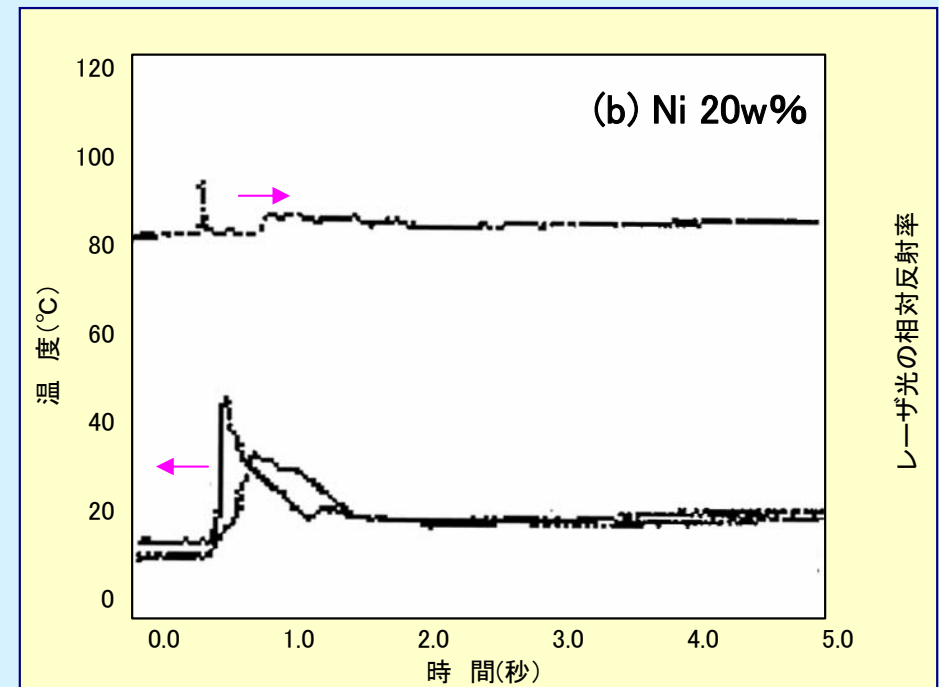
本特許の具体的内容

ナノサイズ超微粒子としては銅(Cu)、ニッケル(Ni)、チタン(Ti)、コバルト(Co)などの金属及びそれらの酸化物、窒化物、ケイ化物、ならびにステンレス鋼、クロムモリブデン鋼などの合金が挙げられる。これらを一種類だけでなく、必要に応じて二種以上混合して液状流体に分散させる。一例として以下にナトリウムにNi微粒子を分散させた場合と挙げる。

純粋なナトリウムとNiナノサイズ超微粒子を20質量%含むナトリウムについて水の滴下反応実験を行ない、それぞれ【図3A】及び【図3B】の結果を得ている。左右の縦軸はそれぞれ温度と反応率、横軸は時間を示す。上下のグラフはそれぞれ時間に対する反応度変化、温度変化を示す。Niナノサイズ超微粒子を20質量%含むナトリウムの方が温度、反応度変化が軽減されていることがわかる。【図2】の横軸はNiナノサイズ超微粒子の分散量を質量%で表した数、縦軸は相対粘度。



【図3A】Niナノサイズ超微粒子を含まないナトリウムと水の反応試験結果を示すグラフ



【図3B】Niナノサイズ超微粒子を20質量%分散含有するナトリウムと水の反応試験結果を示すグラフ