

## 核融合炉用中性子増倍材(特許第3882114号)

### 技術的特長

核融合炉の発電効率を高め、寿命を延ばすために、中性子増倍材をより高温、かつより高い中性子照射環境下で使用する計画があるが、バインダーとしてのベリリウム金属間化合物相のみを利用することにより、高温特性および延性に優れた核融合炉用中性子増倍材を提案することができる。

### 発明の効果

高温での特性に優れ、加工性が良好で歩留りや生産性に優れ、取り扱いも極めて容易な、核融合炉用中性子増倍材を安定して得ることができる。

### 本特許の活用用途

核融合炉分野で活用される  
(1) 原子力施設

高温特性および延性に優れた  
核融合炉用中性子増倍材を提案することができる

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

金属相がベリリウム金属間化合物相間にバインダーとして介在するため、ベリリウム金属間化合物相同士の固着強度が増大し、その結果、中性子増倍材全体の延性が向上して、加工性や取り扱い性の有利な改善を図ることができたが、金属相を介在させたことにより、中性子増倍効果が低下するだけでなく、スエリング特性、構造材との反応性、蒸気との反応性およびトリチウムインベントリ等の金属間化合物の特性劣化が生じる。また、金属相として金属間化合物の特性劣化が生じる。

### 本特許の具体的内容

【表1】に示したとおり、発明例は延性および耐スエリング性に優れ、また高い中性子増倍効果を有し、さらにトリチウムインベントリが小さく、構造材との反応性および蒸気との反応性も低い。これに対し、No.31の比較例は、 $\text{Be}_{12}\text{Ti}$ 単味であるため、延性に乏しい。No.33の従来例は、金属ベリリウムが100%であるため、中性子増倍効果や延性には優れるものの、スエリングやトリチウムインベントリが大きく、また構造材との反応性および蒸気との反応性も大きい。

【表1】中性子増倍材(一部)の特性比較

No. (*1)		金属間化合物の 組合せ	組成比率 x (at%) (*2)	中性子 増倍効果	耐スエリ ング性 (*3)	延性	構造材と の反応性	蒸気 の反応性	トリチ ウム インベ ントリ	熱伝導率 (W/m·K)	結晶粒径 ( $\mu\text{m}$ )
1	発明例	$\text{Be}_{12}\text{Ti}$ と $\text{Be}_{17}\text{Ti}_{12}$	8	0.89	小	○	小	小	小	40	30
31	比較例	$\text{Be}_{12}\text{Ti}$ のみ	7.7	0.90	小	×	小	小	小	40	35
33	従来例	Beのみ	—	1.00	大	◎	大	大	大	170	100

(\*1); 特許公報内の表中の試験材の番号

(\*2);  $\text{Be-x at\%M}$ としての x(at%)

(\*3); 機械試験後の形態

◎; 変形(ひび割れなし)、○; 変形(ひび割れ微小)、△; 変形(ひび割れ小)、×; 破壊

**金属間化合物**; 2種類以上の金属によって構成される化合物。成分元素と異なる特有の物理的・化学的性質を示す。構成元素が非金属である場合もあり、例としてニホウ化マグネシウム( $\text{MgB}_2$ 、B: ホウ素は非金属)がある。