

中性子・ γ 線非弁別式臨界検出装置(特許第4189505号)

技術的特長

γ 線検出器に適切な配置の中性子減速材と熱中性子捕獲 γ 線変換材を付加することにより、中性子減速材の外部から入射する γ 線のみならず中性子についても、それらによる吸収線量を、単一の検出器で、極めて単純な構成で、また応答性に優れ、精度の良い測定をすることができる。

発明の効果

1. γ 線検出器に適切な配置の中性子減速材と熱中性子捕獲 γ 線変換材を付加することにより、中性子減速材の外部から入射する γ 線と中性子について、吸収線量を単一の検出器で測定ができる。
2. γ 線と中生子による吸収線量を分離することなく測定するため、 γ 線検出器と中生子検出器を併用、または、 γ 線による信号と中生子による信号の分離処理を必要とせず、極めて単純な構成で済む。
3. γ 線と中生子による吸収線量を同程度の感度で測定することで、臨界の体系、遮へい及び設置場所の条件に関係なく、単一種類の検出器によって臨界事故を検知できる。
4. 臨界事故の特徴の一つとして、事故発生時に瞬間的に放射線が放出されるが、個々のパルスの高さに関係なくトータルの電流として計測するため、応答性に優れ、精度の良い検出ができる。

本特許の活用用途

核燃料を扱う施設およびその周辺で活用される
(1)原子力施設 (2)原子力施設周辺の環境監視

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

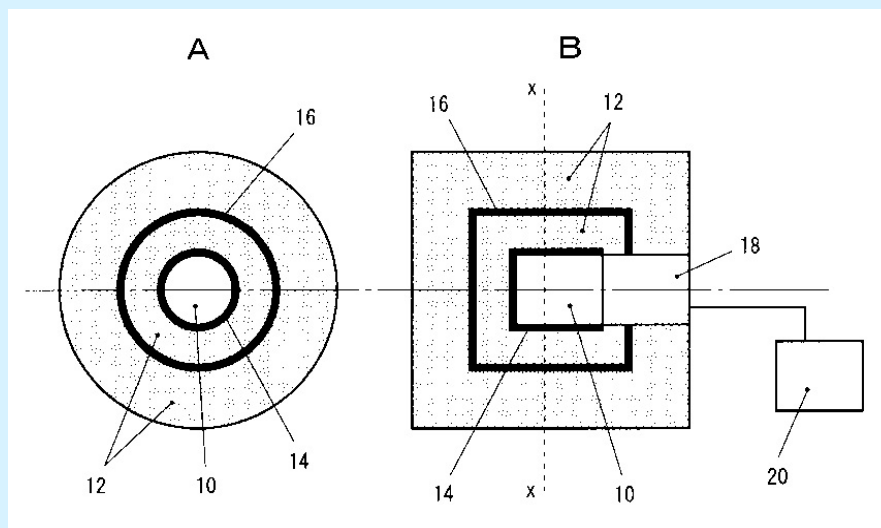
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

種々の条件に関係なく、単一種類の放射線検出器によって
臨界事故の検知を行うことができる

特 許 内 容

従来の問題点

1. 臨界の体系あるいは臨界事故の発生を監視する場所の条件に応じて、 γ 線検出器を利用した臨界警報装置と、中性子検出器を利用した臨界警報装置を使い分けて運用する必要がある。
2. γ 線と中性子の両放射線を区別無く、しかも同程度の吸収線量当たりの感度で検出する放射線検出器は未だ実現されていない。



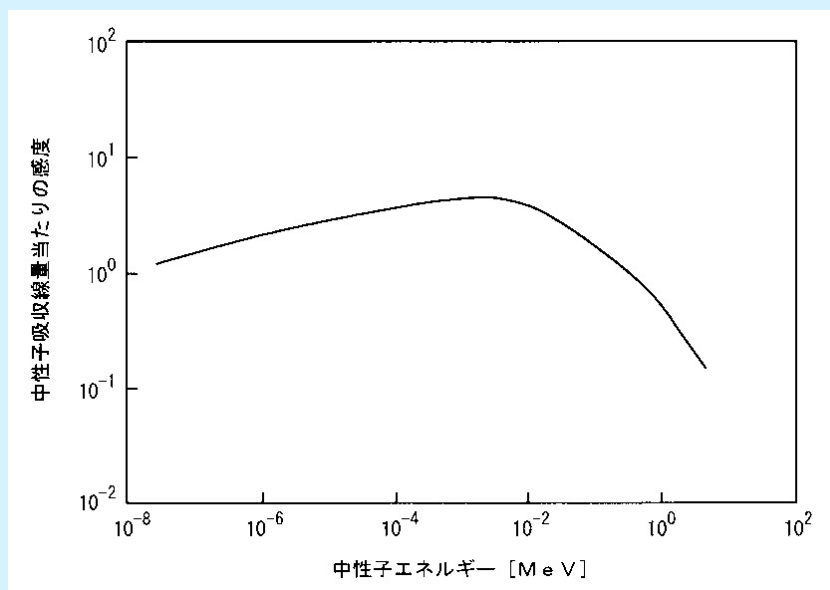
- 10 γ 線検出器
(円筒型プラスチックシンチレータ)
- 12 中性子減速材(ポリエチレン)
- 14 第1の熱中性子-捕獲 γ 線変換材(Cd)
- 16 第2の熱中性子-捕獲 γ 線変換材(Cd)
- 18 光電子増倍管
- 20 電流計

【図1】本発明に係る中性子・ γ 線非弁別式臨界検出装置
(Aは、Bのx-x'位置での断面図)

本特許の具体的内容

【図2】は、中性子による吸収線量当たりの感度の中性子エネルギー依存性を示したものであり、中性子減速材(12)の外部から入射する γ 線による吸収線量当たりの感度を1に規格化して示している。

中性子減速材の外部から入射する中性子のエネルギーに関係なく、感度は概ね0.5から5の範囲に収まっており、このことは、中性子が γ 線による吸収線量当たりの感度と同じオーダの感度を有することを意味している。



【図2】試作した臨界検出装置の感度の中性子エネルギー特性