

ZnS蛍光体を用いた中性子検出用シンチレータ及び粒子線検出用シンチレータ (特許第5589196号)

技術的特長

ZnS蛍光体と ${}^6\text{LiF}$ を混合した後、無機接着剤あるいは有機接着剤と混合して、基板に塗布することで作製する中性子検出用シンチレータをもちいることにより、大強度のパルス中性子を用いた飛行時間(TOF)法による中性子散乱実験に不可欠な中性子イメージング検出器に要求されていた、広い中性子エネルギー範囲における高検出効率で高計数率な中性子イメージングを実現することができる。

発明の効果

1. ZnS蛍光体と中性子コンバータである ${}^6\text{LiF}$ を混合した後、本発明の今までにない無機接着剤あるいは有機接着剤と混合して、基板に塗布することにより作製する中性子検出用シンチレータを用いることにより検出効率を改善することができる。
2. 基板にZnS蛍光体をあらかじめ塗布することにより、検出効率の改善及び蛍光スペクトルの改善を行なうことができる。また、ZnS蛍光体にさらに補助添加材を用いることにより蛍光寿命を短くすることができる。

本特許の活用用途

大強度パルス中性子源を使用する施設での活用が期待される。

(1) 大強度陽子加速器

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

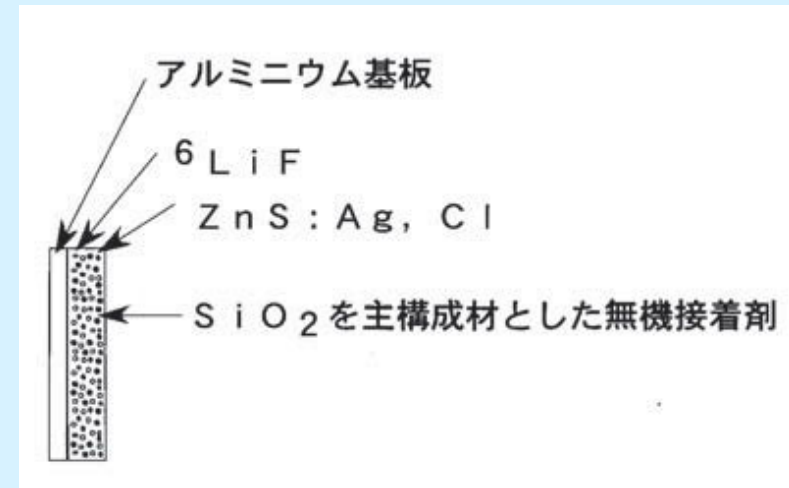
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

広い中性子エネルギー範囲における高検出効率で高計数率な
中性子イメージングを実現することができる

特 許 内 容

従来の問題点

1. 使用されてきた接着剤としては、添加剤のないセルロースのみを用いた接着剤、あるいはプラスチックを用いた接着剤、ポリエチレンが用いられてきたが、ZnS蛍光体と ${}^6\text{LiF}$ とを接着する際の混合比とその接着状態がまだ最適化されていないため、中性子に対する検出効率を上げることができなかった。
2. 接着剤として水素(H)を含んだ有機接着剤が使われてきたため、高速中性子がある環境で使用した場合水素の核反挑反応により生ずるp(プロトン)によりZnS蛍光体が蛍光を発生しバックグラウンドとなっていた。
3. ZnS蛍光体の蛍光寿命には、遅い蛍光寿命成分が含まれている。この遅い蛍光寿命成分が原因となり、高い計数率の粒子線あるいは中性子が入射するとパイルアップ現象を起こし、正確に計数率を測定することが困難になるという欠点があった。



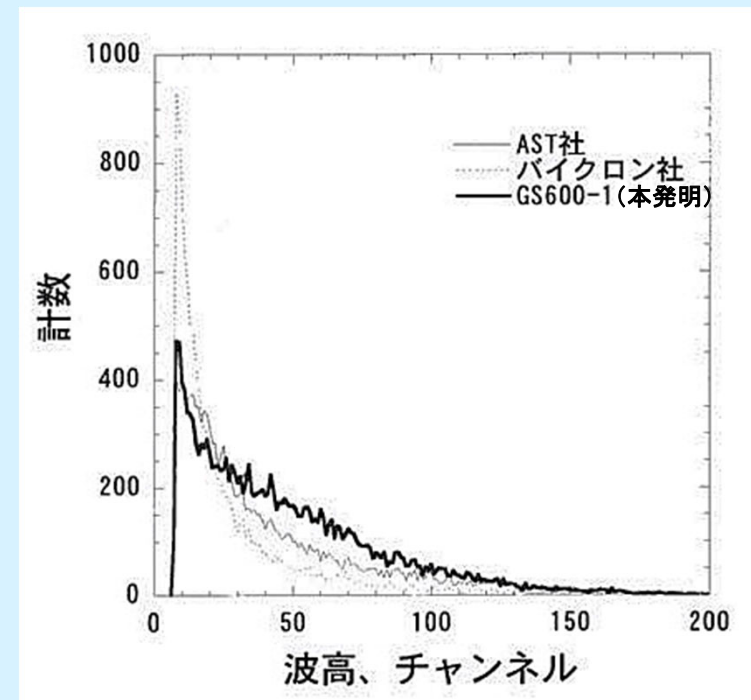
【図1】中性子検出用シンチレータ構成図

本特許の具体的内容

【図1】にZnS蛍光体と中性子コンバータである ${}^6\text{LiF}$ を混合した後、 SiO_2 を主構成材とした無機接着剤と混合して、基板に塗布することにより作製する中性子検出用シンチレータの構成図を示す。

【図2】に SiO_2 を主構成材とした無機接着剤と混合して基板に塗布することにより作製する中性子検出用シンチレータの中性子に対する蛍光波高分布図を示す。

試験の結果、BICRON社製ZnS:Ag/ ${}^6\text{LiF}$ 中性子シンチレータとAST社製ZnS:Ag/ ${}^6\text{LiF}$ 中性子シンチレータの熱中性子に対する検出効率が、それぞれ、25.8%と23.4%に対して、本発明の SiO_2 を主構成材とした無機接着剤を用いた中性子検出用シンチレータは32.7%まで改善することがわかった。



【図2】蛍光波高分布図