

ZnS蛍光体を用いた粒子線検出器及び中性子検出器(特許第4415095号)

技術的特長

中性子または粒子線検出器で、ZnS:Ag, Cl蛍光体とその背後に光学フィルタを配置することにより、ガンマ線の影響を低減することができる。また、長・短波長の光学フィルタと光電子増倍管(フォトマル)を配置し、双方の信号の比から、粒子線とガンマ線を弁別することができる。

発明の効果

1. ZnS:Ag, Cl蛍光体とその背後にガンマ線の蛍光量が少ない波長(380~420nm)を通す光学フィルタを配置することにより、ガンマ線の影響を低減することができる。
2. 長波長(440nm以上を通過)と短波長(380~420nmを通過)の光学フィルタとフォトマルを配置し、双方の信号の比から、粒子線とガンマ線を弁別することができる。

本特許の活用用途

粒子線あるいは中性子を計測する施設で活用される
(1) 原子力施設

高い計数率の粒子線あるいは中性子を
正確に計数率を測定することができる

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

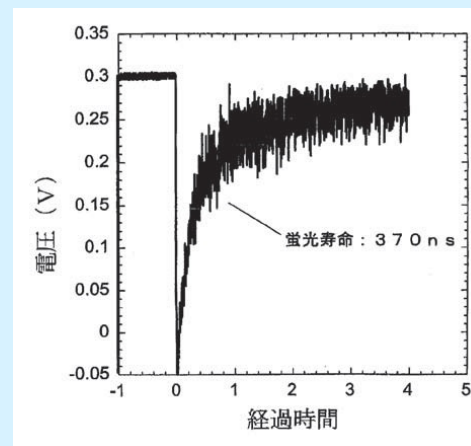
ZnS蛍光体の蛍光寿命には、【図1】に示すようにアフターグローと呼ばれる遅い蛍光寿命(70~100 μ s)成分が含まれているため、この成分が原因となり、高い計数率の粒子線あるいは中性子が入射するとパイルアップ現象を起こし、正確に計数率を測定することが困難という欠点があった。

本特許の具体的内容

【図2】は、中性子検出用シンチレータとしてZnS:Ag, Clと中性子コンバータとし、 ^6LiF を用いその背後に光学フィルタとして450nm付近から短波長を通すB370を配置し、その背後に光電子増倍管(フォトマル)を配置した構造の粒子線検出器の実施例である。

ZnS:Ag, Clから放出される蛍光の信号波形はデジタルオシロスコープで測定した。本実施例のように、光学フィルタとして450nm付近から短波長を通すB370を用い蛍光量をあまり減らすことなく蛍光寿命の短縮を図った場合、【図3】に示す信号波形のように、光学フィルタを用いない場合の蛍光寿命391nsに比較し、238nsと改善された。

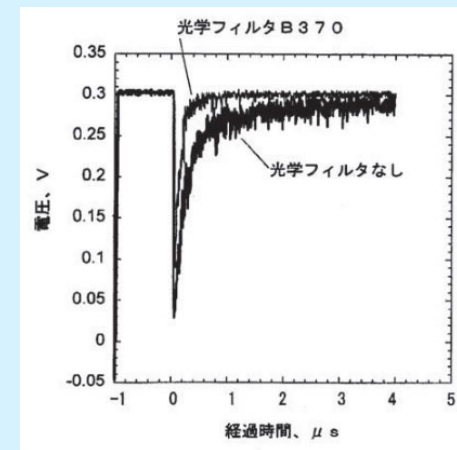
【図4】は、ZnS:Ag, Cl蛍光体の背後に蛍光を拡散し2カ所から蛍光を検出するために光拡散ブロックを用いた例である。片方は、短波長側を検出するため光学フィルタとして450nm付近から短波長を通すB370を用い、もう一方は光学フィルタとして440nm付近から長波長を通すY440を用いる。光学フィルタの後に配置した2つのフォトマルから出力された短波長側の信号と長波長側の信号との比を割り算回路で求め、求めた結果の信号を波高弁別回路に通すことにより、比が大きい場合には粒子線であり、比が小さい場合にはガンマ線であることを利用してガンマ線と粒子線を弁別して計数することができる。



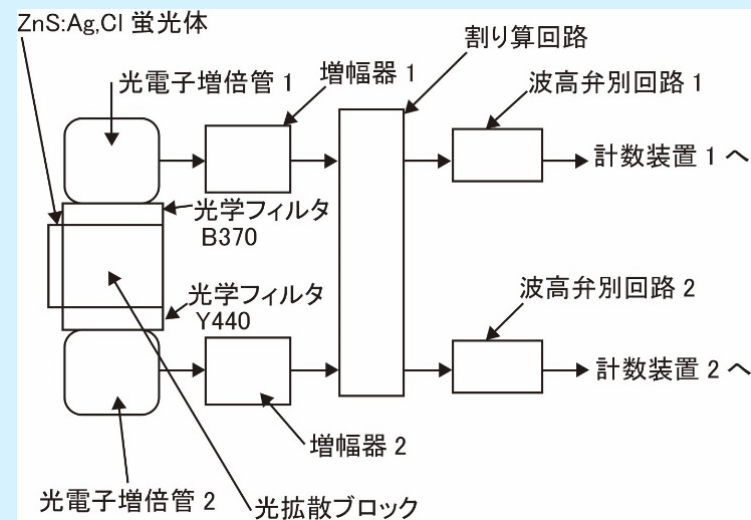
【図1】従来のZnS:Ag, Cl蛍光体のアルファ線に対する信号波形図



【図2】



【図3】



【図4】ガンマ線を同時に弁別し計数可能とした粒子線検出器構成図