

4751  
2-1511

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案公報 (Y 2)

(11) 実用新案出願公告番号

実公平8-7414

(24) (44) 公告日 平成8年(1996)3月4日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 9 B 23/20				
G 0 1 T 1/18		B 0216-2G		

請求項の数1(全5頁)

(21) 出願番号	実願平4-77337	(71) 出願人	000004097 日本原子力研究所 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(22) 出願日	平成4年(1992)11月10日	(72) 考案者	竹田 忠義 茨城県那珂郡東海村白方字白根2番地の4 日本原子力研究所東海研究所内
(65) 公開番号	実開平6-40974	(74) 代理人	弁理士 湯浅 哉三 (外5名)
(43) 公開日	平成6年(1994)5月31日		審査官 石井 良和

(54) 【考案の名称】 学習教材用放射線測定器

1

【実用新案登録請求の範囲】  
 【請求項1】 側面に孔を有する透明ケースに収納されたGM管、電子回路を有するプリント基板、操作用スイッチ及び電池から成る学習教材用放射線測定器であつて、GM管は孔に嵌合するように透明ケースに装着され；操作用スイッチは透明ケースに装着され；操作用スイッチとプリント基板とは脱着可能なコネクタにより接続されており；且つ電子回路が自然放射線による低レベルの空間線量当量率を測定するための計数積算機能を有することを特徴とする、前記測定器。  
 【考案の詳細な説明】  
 【0001】  
 【産業上の利用分野】 本考案は、動作原理及び回路の理解等の学習用教材として使用される放射線測定器に関する。

2

る。  
 【0002】 本考案の放射線測定器により、室内及び野外での自然放射線及びγ線標準線源による空間線量当量率の測定、地学用放射能鉱物標本の放射能測定、標準線源を用いてのβ線の最大エネルギー測定、並びにβ線及びγ線の物質透過測定実験等を行うことができ、放射線の特性の学習が可能となる。  
 【0003】  
 【従来の技術】 高校・大学や、各種放射線に関する研究会等においては、放射線測定器として防災管理業務用のGM放射線カウンターやGM放射線サーベイメータ等を学習教材として使用している。  
 【0004】 これら業務用の放射線カウンターの構造は、GM管（プローブ）と本体部とに分かれていて、両者は信号ケーブルで接続されており、共に金属ケースに

(2)

実公平8-7414

3

収納されている。その電源は、AC100V又は単1若しくは単2の形状の乾電池を数個使用したもとなっていてる。

【0005】これら業務用の放射線カウンターは、学習教材として用いるには電気回路が複雑であり、あまりに高性能且つ高価である。また、内部構造の観察が容易に行える構造とはなっていない。更に、GM管（プローブ）と本体部分に分かれており、且つ金属ケースに収納されているので、形状が大きく携帯用には不便である。特に、電源にAC100Vを使用しているものは屋外での測定には不都合である。加えて、指針メーター表示型の放射線カウンターの場合には、自然放射線による空間線量当量率測定時は統計的変動により指針の指示値の変動が大きく、読み取りが困難である。

【0006】

【考察が解決しようとする課題】上記問題点に鑑み、本考察は動作原理及び回路の理解が容易であり、且つ携帯に便利な学習教材用放射線測定器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、本考察によれば、側面に孔を有する透明ケースに収納されたGM管、電子回路を有するプリント基板、操作スイッチ及び電池から成る学習教材用放射線測定器であって、

GM管は孔に嵌合するように透明ケースに装着され；

操作スイッチは透明ケースに装着され；

操作スイッチとプリント基板とは脱着可能なコネクタにより接続されており；且つ

電子回路が自然放射線による低レベルの空間線量当量率を測定するための計数積算機能を有することを特徴とする。前記測定器が提供される。

【0008】本考察の放射線測定器は、GM管をはじめとする構成部品が透明ケースに収納されているので、内部構造の観察が非常に容易であり、学習教材用として極めて好適なものである。透明ケースとしては、比較的強度が大きく且つ軽質なアクリル樹脂等のプラスチック材料が好適である。

【0009】本考察においては、GM管は、本体とは別体のプローブの形態をとらず、本体と一体化されている。透明ケースの側面には孔があり、GM管は該穴に嵌合するように透明ケースに装着されている。その結果、β線は透明ケースにより吸収されて減衰することがないので、計数の効率を高くすることができる。GM管が損傷することを防止するために、孔には保護網を施してもよい。好ましくは、GM管はプリント基板上に配置されている。

【0010】電源のオン・オフ等の操作スイッチは透明ケースに装着され操作を容易なものとする。操作に直接必要のないその他のスイッチ類は、プリント基板上に

4

実装することが好ましい。

【0011】操作スイッチとプリント基板とは、脱着可能なコネクタにより接続されている。これにより、構成部品の組み立て・分解を簡便に行うことができ、動作原理及び回路の理解が容易となり且つキットとして頒布することも可能になるので、学習教材用として極めて好適なものとなる。

【0012】プリント基板上には必要な電子回路を配置する。小型のGM管で、自然放射線による低レベルの空間線量当量率を測定するために放射線パルスを計数積算する方式にし、計数の積算をタイマー回路により10分間又は1分間行うことで、統計的変動による測定値の変化を小さくする。

【0013】これに加えて、小型化及び低価格化のため、並びに小型電池による長時間の使用を可能にするために、学習教材として最低限必要な機能のみを具備する電子回路とし、回路の簡略化を図る。使用部品には、例えばCMOS集積回路や液晶表示素子を用い、低消費電流にする。

【0014】以下、本考察を実施例により更に詳細に説明する。

【0015】

【実施例】図1に示す外観を有する学習教材用放射線測定器を作製した。この放射線測定器の電子回路のブロック図を図2に示す。この電子回路は低レベルの空間線量当量率の測定のため、10分間又は1分間の計数積算機能を有している。また、この放射線測定器は、側面に孔を有する透明ケースに収納されたGM管、前記電子回路を有するプリント基板、操作スイッチ及び電池から成っている。

【0016】本実施例の放射線測定器においては、小型化を図った結果、大きさはW82mm-L147mm-H32mmになり、重量は約200グラムとなった。

【0017】使用したGM管は蝸室型（Ne-ハロゲンガス）であり、外形寸法は15mmφ、長さ50mmであった。また、動作電圧は400～600Vであった。

【0018】β線を効率良く測定するために、透明ケースの側面にGM管の外形に等しい形状を有する孔をあけた。そして、該孔に嵌合するようにGM管を装着した。該孔には保護網が取り付けられており、GM管の端窓の保護をしている。

【0019】GM管の端窓に面した透明ケースに孔をあけたことによって効率良くβ線の計数ができた。比較のために透明ケースに孔をあけないでβ線を測定したところ、 $^{90}\text{Sr}$ で60%以上、 $^{137}\text{Pm}$ で90%以上のβ線が透明ケースによって吸収されてしまった。

【0020】本実施例のGM放射線カウンターにはスイッチが3個あり、操作スイッチであるSW-1及びSW-2は透明ケースに装着され、SW-3は透明ケース内のプリント基板上に実装されている。

(3)

実公平8-7414

5

【0021】SW-1及びSW-2はトグルスイッチとなっており、SW-1は計数時間の選択と電源のオン・オフとを兼用しており、スイッチを中立にすることで電源はオフとなる。

【0022】SW-2はフリップ・フロップ(F/F)を制御して計数動作のスタート及びストップを行う。計数スタート時には、F/F出力のエッジ・トリガによりカウンターのリセットを行い、前の計数値をクリアする。

【0023】SW-3にはa及びbのスイッチがあり、aにより計数時の計数音のオン/オフの選択ができ、bによりタイマー(1分又は10分)のオン/オフの選択ができる。bをオフにしてタイマーオフを選択した場合には、手動による計数動作のストップとなり、任意の計数時間となる。

【0024】測定中に計数値(最大19999)がオーバーしたときは、カウンターからのキャリー信号でF/Fがセットされ、表示器に計数オーバーの表示が出る。

【0025】表示器には液晶表示器を用いた。この液晶表示器はプリント基板に実装されているが、透明ケースを通して計数表示を見ることができる。

【0026】電源には9V(006P)の乾電池を用いた。低消費電流化を図った結果、消費電流は約1.5mAとなり、小型電池を使用しているにも拘わらず、従来の業務用放射線カウンターと同等か又はそれ以上の時間使用することができた。

【0027】本実施例の放射線測定器を用いて、通常の室内の自然放射線を測定した。その結果、10分間の積算で約150カウントになり、測定値の統計的変動が10%以下となって自然放射線による空間線量当量率の測定が十分にできた。

【0028】次に、測定対象として自然放射線及びラドン・トロン娘核種(換気無しの実験室でダストサンプ

6

ラで濾紙に1時間吸引)を選び、放射線の測定を行った。結果を以下の表1及び表2に示す。

【0029】

【表1】

花崗岩表面	25 cpm
コンクリート建家内	16 cpm
屋外地上1m	14 cpm
鉛シールド(50mm t)内	7 cpm

【表2】

サンプリング直後	160 cpm
30分経過後	90 cpm

【0030】

【考察の効果】本考案の学習教材用放射線測定器によれば、従来電離箱又はシンチレーション検出器を用いて測定していた屋内、屋外の自然放射線による空間線量当量率が容易に測定でき、自然放射線の理解が深まる。また、構成部品が透明ケースに収納されているので、内部構造が良く分かり動作原理及び回路の理解に好適である。また、透明ケースのGM管の窓面に面する部分に孔があいているのでβ線の減衰がなく計数効率が高くなる。更に、小型、低価格化により学習教材として参加者全員に供与することが可能となり学習効率が向上する。加えて、構造及び回路の簡略化によって組み立てキット形の学習教材にすることも可能であり、組み立てることにより動作原理と回路の理解が促進される。

【図面の簡単な説明】

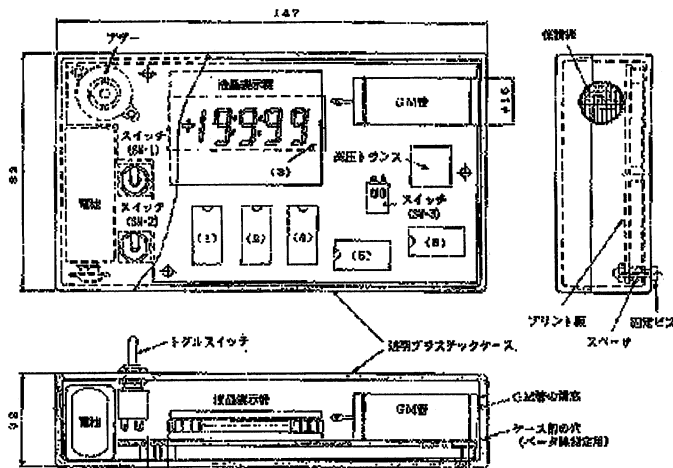
【図1】本考案の学習教材用放射線測定器の外観構造図である。

【図2】本考案の学習教材用放射線測定器の電子回路のブロック図である。

(4)

実公平8-7414

【図1】



(5)

【図2】

