УКРАЇНА

(19) UA (11) 9939 (13) C1

(51)5 G 01 T 1/202

ДЕРЖАВНЕ ПАТЕНТНЕ ВІДОМСТВО

ОПИС ДО ПАТЕНТУ

НА ВИНАХІД

(54) СЦИНТИЛЯЦІЙНИЙ ДЕТЕКТОР

1

(20) 94321591, 26.04.93
(21) 4938164/SU
(22) 22.05.91
(46) 30.09.96. Бюл. № 3
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 1074061, кл. G 01 T 1/202, 1984.

2. Андрющенко Л.А. и др. Применение эпоксидных модифицированных клеевых композиций для герметизации сцинтилляционных детекторов. Оптические и сцинтилляционные материалы. Сб. научн. тр., Харьков, ВНИИМонокристаллов, 1988, № 22, с.75-79.

2

(71) Науково-виробниче об'єднання "Монокристалреактив", Харківський інститут механізації та електрифікації сільського господарства
(72) Гриньов Борис Вікторович, Мельник Віктор Іванович
(73) Інститут монокристалів АН України (UA)
(57) Сцинтилляционный детектор, содержащий контейнер и узел выходного окна со стеклом, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что внутренняя поверхность контейнера в области его сопряжения со стеклом выполнена зеркальной, а зазор между ними заполнен оптически прозрачным материалом.

(19) UA (11) 9939 (13) C1

Изобретение относится к области сцинтилляционной техники и может быть использовано при создании конструкции детекторов ионизующего излучения, выполненных на основе сцинтилляционных кристаллов.

Известен детектор [1], у которого кристалл упакован в герметичный цилиндрический металлический контейнер с нормальными к оси симметрии торцами, один из которых является входным окном детектора, а второй - выходным. Кристалл в таком устройстве со всех сторон, кроме плоскости выходного окна, окружен светоотражающей оболочкой из порошка. Располагается такая оболочка традиционно в зазоре между стенками контейнера и самим кристаллом. Интерес представляет узел выходного окна детектора. Основным элементом последнего является плоское круглое (в виде диска) оптическое стекло, приклеенное к торцу кристалла оптически прозрачным клеем. По диаметру стекло несколько превышает размер кристалла и имеет периферию, выполненную в виде переходящей в коническую цилиндрическую поверхность. К кристаллу стекло обращено своей цилиндрической частью и в этом месте имеет максимальную величину диаметра. Коническая часть своей меньшей вершиной ориентирована в противоположную от кристалла сторону. Цилиндрический участок стекла в основном выполняет центрирующие функции, а также гарантирует требуемый прочностной минимум для края стекла. Коническая поверхность стекла предназначена для закрепления его в контейнере путем завальцовки утонченных краев. Располагается стекло в контейнере с тепловым зазором, а заполнен этот зазор эластичным герметизирующим материалом, например, клеем или каучукообразной массой.

Недостатком известной конструкции детектора являются значительные световые потери в области сопряжения "стекло - контейнер", т.к. в этом месте никаких специальных светоотражающих элементов не предусмотрено.

Известно устройство [2], в котором для герметизации выходного окна применен клей УП-233 ПЭН молочно-белого цвета с наполнителем из двуокиси титана. Такое техническое решение позволило уменьшить светопотери и увеличить световыход практически без усложнения ни самого изделия, ни технологии его изготовления.

Недостатком известного устройства, в силу не удовлетворительных светоотражающих свойств упомянутого выше клеящего состава, являются светопотери в области сопряжения "стекло-контейнер".

Задачей изобретения является создание сцинтилляционного детектора, обеспечивающего повышение световыхода.

Решение задачи обеспечивается тем, что в сцинтилляционном детекторе, содержащем контейнер и узел выходного окна со стеклом, сопрягающиеся со стеклом внутренние поверхности составляющих узла выходного окна, выполнены зеркальными, а зазор между ними заполнен оптически прозрачным материалом.

Потери сцинтилляцией в области выходного окна обусловлены тремя механизмами. Это френелевское отражение, полное внутреннее отражение и поглощение. Френелевское отражение уменьшается путем введения в узел выходного окна элемента оптической связи. Полное внутреннее отражение можно уменьшать, как это предложено, например, в [2]. Предложенное техническое решение направлено на уменьшение поглощения света в узле вклейки выходного окна.

В собранном виде контейнер такого детектора в области сопряжения с выходным окном имеет внутреннюю коническую поверхность (в месте завальцовки), которая будучи отполированной до зеркального блеска и имея оптически прозрачный контакт с окном, возвращает попавший на нее свет обратно тем самым препятствует его поглощению. Из кристалла отраженный контейнером свет снова возвращается на выход - фотокатод ФЭУ.

На чертеже изображено радиальное сечение периферийной части узла выходного окна сцинтилляционного детектора.

Пример конкретного выполнения детектора.

Детектор заявляемой конструкции содержит кристалл 1, помещенный в металлический контейнер 2 и отделенный от него светоотражающей оболочкой 3 из порошка (например, окиси магния) и центрирующим элементом 4 из фторопласта (например, качкующегося Ф-4) диффузно отражающим попадающий на него свет. Стекло 5 выходного окна такого детектора имеет с кристаллом 1 оптическую связь 6 (например, СКТН-МЕД). В контейнере 2 стекло 5 установлено с тепловым зазором, заполненным оптически прозрачным герметиком 7 (ВТ-25-200, УП-4-260). Закреплено стекло 5 в контейнере 2 путем завальцовки утонченного края 8. В этом месте контейнер 2 имеет внутреннюю коническую поверхность, ориентированную меньшим основанием в противоположную от кристалла 1 сторону. Вся внутренняя поверхность контейнера 2 в области его сопряжения с выходным окном 5 еще на стадии изготовления контейнера 2 отполирована до зеркального блеска, а поэтому обладает повышенной способностью отражать свет. Часть 9 теплового зазора между стеклом 5 и утонченным краем 8 контейнера 2, т.е. кольцевой участок возле границы с окружающей средой заполнен клеящим составом с белым наполнителем (например, клей УП-5-233 ПЭН с наполнителем из двуокиси магния).

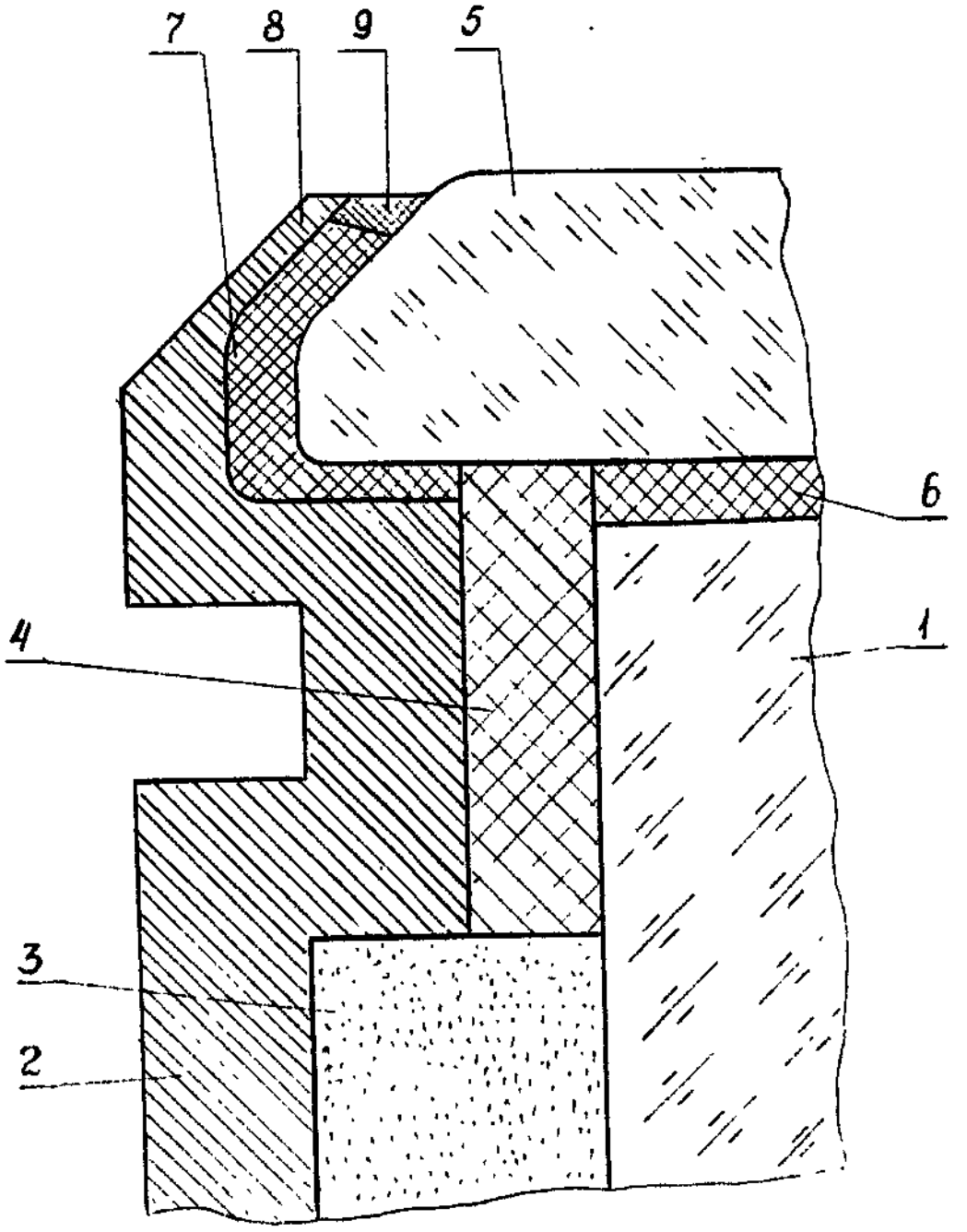
Поскольку заполнение 7 теплового зазора между стеклом 5 и контейнером 2 оптически прозрачное, то попадающий в него свет беспрепятственно достигает внутренних зеркальных поверхностей контейнера 2 и отражается от них. Тем самым уменьшается поглощение света в области сопряжения стекла 5 с контейнером 2. Молочно-белый участок 9 заполнителя упомянутого выше зазора располагается на границе с окружающей средой и препятствует бесполезному выходу света из изделия минуя его выходное окно (стекло 5), или, что то же самое, минуя фотокатод ФЭУ.

Было изготовлено 9 контейнеров типа СДН.30.30.30, у трех из которых выходное окно было вклеено на ЭД-20, у трех на УП-5-233 ПЭН, а у трех в соответствии с предложенным техническим решением. В указанные контейнеры поочередно переупаковывались 3 сцинтиллятора NaI(Tl).

Результаты экспериментов представлены в таблице.

Снижение поглощения света в области сопряжения стекла 5 с контейнером 2 увеличивает световыход на 10% и более по сравнению с известными технологиями изготовления детекторов.

№№ п/п	Конструкция выходного окна	Световой выход УЕСВ
1 2 3	Вклейка стекла на ЭД-20 узел выходного окна после анодировки	2,7 2,8 2,6
1' 2' 3'	Вклейка стекла на УП-5-233 ПЭН молочно-белого цвета	3,0 3,0 2,9
1'' 2'' 3''	Внутренние поверхности контейнера узла выходного окна отполированы, вклейка стекла на УП-4-260 (оптически прозрачном)	3,2 3,3 3,5



Упорядник Техред М.Моргентал Коректор Н. Мілюкова

Замовлення 4559 Тираж Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101