

SISTEMA DE ESCANEEO NO INVASIVO DE CONTENEDORES ISO CON MUOGRAFÍA DE RAYOS CÓSMICO

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención está relacionada con el campo de la tomografía por partículas de rayos cósmicos y la detección de materiales peligrosos o contrabando, en puertos, puestos de frontera y otros lugares.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 El sistema de normatividad que rige la seguridad nacional, en la vigilancia del tráfico de materiales radioactivos y de narcóticos, exige que se realice una inspección detallada de los contenedores ISO en los diferentes puertos fluviales y marítimos de importaciones y exportaciones de mercancías, garantizando el control de esta
15 vigilancia, Este proceso de inspección se realiza en la actualidad y desde hace décadas de una manera que implica un recurso de tiempo excesivo, mano de obra y de infraestructura que afecta los tiempos de los procesos incurriendo en altos costos económicos. Ante esta necesidad se requiere un proceso de inspección de los contenedores ISO que sea no invasiva, mayor eficiencia en el proceso y seguridad en la mercancía, utilizando tecnologías de escaneo no invasivo con el
20 uso de la muografía. algunas de estas características las encontramos en la patente US 10416341 B2 y US 2014/0332685 A1.

- Para el caso del documento US 10416341 B2, se divulga una invención que consiste en un método y sistema para el despliegue y funcionamiento de sistemas de escaneo de contenedores de envío que permiten el escaneo de contenedores que
25 pasan por un puerto moderno altamente automatizado sin impedir el flujo de comercio. Ubicar los escáneres donde el tiempo de permanencia del contenedor ya es más largo y configurar los escáneres para escanear hasta varios contenedores

en paralelo, pero bajo un control de escaneo separado, minimiza cualquier retraso asociado con el escaneo. La integración operativa de los sistemas de escaneo con los sistemas portuarios logísticos automatizados garantiza un funcionamiento fluido y sin demoras. Controlar el flujo de información para que los resultados del escaneo, incluidas, entre otras, imágenes y evaluaciones de la presencia o ausencia de material amenazante o contrabando.

En la US 2014/0332685 A1 se propone un método para detectar materiales de alto número atómico, tales como Materiales Nucleares Especiales, dentro de un contenedor basado en tomografía de muones. El contenedor se modela como una pluralidad de elementos de volumen. Se recibe información relacionada con una trayectoria inicial y una trayectoria final de cada muón que atraviesa el contenedor. Además, se crean un conjunto de vectores de puntas exteriores iniciales y un conjunto de vectores de puntas exteriores finales. Luego, se crea una pluralidad de combinaciones de vectores a partir de un vector inicial seleccionado y un vector final seleccionado. Se determina una métrica y se asocia con cada combinación de vectores. Un subconjunto de la pluralidad de combinaciones de vectores se asocia con cada elemento de volumen y se determina y asigna una densidad de dispersión estimada al elemento de volumen.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El sistema de escaneo no invasivo de contenedores ISO con Muografía de rayos cósmicos, utiliza el flujo de muones de fuente natural de los rayos cósmicos que se generan en cercanías de la atmosfera con una vida media de 2,2 micro segundos y alcanza velocidades cercanas a la velocidad de la luz por lo que, de acuerdo con la Relatividad Especial de Einstein, pueden llegar a la superficie terrestre, donde se utilizarán las características de trayectoria, pérdida de energía y decaimiento de los muones en la interacción con diferentes materiales tipificados previamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura No. 1:

Vista superior lateral del arreglo, la base con rieles y el brazo mecánico que componen la invención.

5 **Figura No. 2:**

Vista superior lateral del arreglo, la base con rieles y el brazo mecánico que componen la invención con sus elementos desagregados.

Figura No. 3:

10 Vista frontal del arreglo, la base con rieles y el brazo mecánico que componen la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El sistema consiste en un módulo detector de muones que se ubica en la superficie superior del contenedor para detectar los muones antes de interactuar con los materiales del contenedor y otro módulo de detectores que se ubica en la superficie inferior del contenedor para detectar los muones después de la interacción con los materiales, este para detectores se replica de forma lateral para hacer una detección con mayor cobertura, y así identificar la trayectoria, cambio de energía y/o desaparición de los muones que pueda generar la interacción con los diferentes materiales y comparar con materiales existentes tipificados, estos datos capturados se integran al módulo de sensores infrarrojos para identificar la ubicación y dimensiones del contenedor y sensores de ultrasonido para generar datos de las dimensiones de las cargas (materiales) dentro del contenedor y estos datos se transmiten a una tarjeta electrónica de procesamiento de datos para suministrarlos a un software que contiene un algoritmo especializado con las formulaciones matemáticas del proceso de dispersión de los muones, el comportamiento relativista, el espacio tridimensional y una base de datos de los diferentes materiales

15

20

25

tipificados (Principalmente las formas, densidades y características de la interacción con los muones de materiales identificados como radioactivos, de narcotráficos y posibles contrabando) para cotejar e identificar materiales sospechosos.