

El siguiente resumen es meramente representativo y no limitativo. Por lo menos uno de los problemas antedichos se supera, y otras ventajas pueden ser conseguidas, por el uso de las realizaciones de la invención.

La presente invención presenta una tecnología de radiación ionizante de limpieza profunda, como la tecnología de rayos X, para proporcionar descontaminación antimicrobiana a un material, producto o muestra, incluidos materiales o productos de origen vegetal.

Una ventaja de al menos un ejemplo o realización de la invención es que para un material de producto o muestra particular para irradiación, la intensidad de irradiación y la cantidad de material de producto se optimizan para lograr la irradiación deseada y la descontaminación de la cantidad máxima de material de producto en el menor tiempo posible. En uso, el sistema y los dispositivos están configurados y los métodos se proporcionan para una dosis de radiación más uniforme del material irradiado, junto con métodos y dispositivos simplificados para proporcionar retroalimentación del sistema y del dispositivo para una selección, monitorización, modificación, ajuste y sintonización fina fáciles y en tiempo real, y modulación, control y optimización de los parámetros de funcionamiento del sistema, incluyendo, para ejemplos no limitativas, la dosis de radiación, la tasa, la duración y la salida por la fuente de radiación.

En un aspecto, la invención presenta un sistema de irradiación que comprende: una carcasa blindada; al menos un recipiente dispuesto dentro de la carcasa blindada, el al menos un recipiente que contiene un material para irradiación dentro de un volumen interior del al menos un recipiente; en el que el al menos un recipiente tiene un cuerpo dispuesto entre una primera tapa de extremo dispuesta en un primer extremo del recipiente y una segunda tapa de extremo dispuesta en un segundo extremo del recipiente opuesto al primer extremo; una fuente de radiación ionizante dispuesta dentro de la carcasa blindada adaptada para emitir una radiación ionizante que tiene al menos una geometría de campo de irradiación incidente seleccionada dirigida generalmente al cuerpo del al menos un recipiente; en el que al menos un recipiente está dispuesto sobre un mecanismo giratorio para girar el al menos un recipiente alrededor de un eje central horizontal o longitudinal que se extiende desde un isocentro de la primera tapa de extremo a un isocentro de la segunda tapa de extremo para aumentar la distribución uniforme de la radiación del material contenido dentro del recipiente.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos una de las tapas del primer extremo y del segundo extremo está configurada para sellar y desprecintar selectivamente al menos una parte de un extremo correspondiente del recipiente.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos una de la primera tapa del extremo y la segunda tapa del extremo tiene al menos un puerto configurado para conectar de forma fluida un exterior del recipiente con el volumen interior del recipiente.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que el sistema de irradiación comprende al menos un tubo de canal que tiene dimensiones para la inserción en el al menos un puerto para conectar de forma fluida el exterior del recipiente con el volumen interior del recipiente.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos uno de los al menos un puerto y el al menos un tubo de canal están configurados de tal manera que al menos uno de los al menos un puerto y el al menos un tubo de canal están selectivamente sellados y desprecintados.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que el mecanismo de rotación se modula o ajusta de una manera seleccionada del grupo que consiste en una manera continua, una manera no continua y una combinación de cada una de las anteriores.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos una de las fuentes de radiación ionizante y el mecanismo de rotación se controlan basándose en una tecnología de control seleccionada del grupo que consiste en una tecnología de control de imágenes, una tecnología de control óptico, una tecnología de control electromagnético de bucle cerrado, una tecnología de control electromagnético de bucle semicerrado, y al menos dos de las tecnologías de control mencionadas.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación que comprende además: una tecnología de control que incluye una tecnología de control de imágenes que tiene al menos un detector de radiación para medir al menos una de una densidad y una distribución del material durante la irradiación basándose en una o más imágenes de proyección a través del material; en la que el mecanismo de rotación está configurado con al menos una porción de espacio libre para el al menos un detector de radiación.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos una de la primera tapa y la segunda tapa incluye un componente que está configurado para la extensión y contracción selectiva para restringir selectivamente geométricamente dentro del recipiente al menos uno de los materiales para irradiación y un dispositivo de contención que contiene el material para irradiación.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos una de la primera tapa de extremo y la segunda tapa de extremo incluye un componente que está configurado para restringir selectivamente geométricamente dentro del recipiente al menos uno de los materiales para irradiación y un dispositivo de contención que contiene el material para irradiación dentro del recipiente para optimizar la alineación con al menos una geometría de campo de irradiación incidente seleccionada.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos una de la primera tapa de extremo y la segunda tapa de extremo incluye un componente que está configurado para restringir geométricamente de forma selectiva al menos uno de los materiales para irradiación y un dispositivo de contención que contiene el material para irradiación dentro del recipiente para minimizar el movimiento durante la rotación del recipiente de al menos uno de los materiales para irradiación y el dispositivo de contención que contiene el material para irradiación.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que la fuente de radiación ionizante consiste en una fuente de radiación ionizante.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación que comprende además un estante programable en el que está dispuesto el mecanismo giratorio; en el que el estante programable se posiciona selectivamente con respecto a la fuente de radiación ionizante para conseguir la geometría de campo de irradiación incidente seleccionada dirigida generalmente al cuerpo del al menos un recipiente.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación que comprende además una sonda configurada para la inserción seleccionada de un primer extremo de la sonda a una posición seleccionada dentro del volumen interior del recipiente a través de al menos uno de los al menos un puerto y el al menos un tubo de canal y para la retracción seleccionada del mismo; en el que la sonda está configurada para la medición de una

propiedad que incluye al menos uno de un nivel de temperatura, un nivel de humedad y un nivel de radiación.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación que comprende además un controlador configurado con capacidad para integrar información recibida de al menos una de una tecnología de control y una sonda configurada para su inserción en el volumen interior del recipiente para la optimización del sistema de irradiación con respecto al control de al menos uno de: al menos un parámetro de funcionamiento de la fuente de radiación ionizante, al menos un parámetro de funcionamiento para al menos un componente configurado para restringir geométricamente de forma selectiva dentro del recipiente al menos uno de los materiales y un dispositivo de contención que contiene el material, al menos un parámetro de funcionamiento del mecanismo de rotación, y al menos un parámetro de funcionamiento para el posicionamiento selectivo de un estante programable sobre el que se dispone el mecanismo de rotación; en el que la optimización del sistema de irradiación incluye maximizar la distribución uniforme de la radiación del material dentro del recipiente.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación que comprende además un controlador; en el que el controlador está configurado con una capacidad para adquirir datos para al menos un microbio seleccionado, incluido un nivel de contaminación microbiana previo a la irradiación para al menos un microbio seleccionado sobre una base de peso o volumen y un peso o volumen correspondiente del material, y calcular un nivel de contaminación microbiana previo a la irradiación para el al menos un microbio seleccionado en el material basándose en los datos adquiridos; donde el controlador está configurado con una capacidad para adquirir datos que incluyen una identificación de una jurisdicción objetivo y correlacionar la jurisdicción objetivo con una norma reguladora de contaminación microbiana para la jurisdicción objetivo para el al menos un microbio seleccionado; y donde el controlador está configurado con una capacidad para determinar un plan de datos de irradiación óptimo para una optimización de al menos un parámetro operativo de la fuente de radiación ionizante basado en una comparación del nivel de contaminación microbiana pre-irradiación para al menos un microbio seleccionado en el material y la norma reguladora de contaminación microbiana para la jurisdicción objetivo para el al menos un microbio seleccionado.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que el controlador está configurado con una capacidad para adquirir datos para el al menos un microbio seleccionado, incluyendo el nivel de contaminación microbiana pre-irradiación para el al menos un microbio seleccionado sobre una base de peso o volumen y el correspondiente peso o volumen del material basado en al menos uno de los datos de entrada manual a través de una interfaz de usuario integrada con el controlador, los datos de entrada recibidos por el controlador a través de un mecanismo de pesaje integrado con el controlador, los datos de entrada recibidos por el controlador a través de un escaneo de un código de información legible por máquina, y una combinación de los anteriores.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos un parámetro operativo comprende al menos uno de los siguientes: una dosis total de radiación (gray); una tasa de administración de radiación (rem) por unidad de tiempo (minutos); una duración total de una irradiación (minutos); una salida de radiación por la fuente de radiación ionizante; y un ángulo del haz de la fuente de radiación ionizante al activarse durante la duración de la irradiación.

En una realización, la invención presenta un sistema de irradiación en el que al menos uno de los parámetros de funcionamiento, incluyendo la tasa de suministro de radiación, la salida de radiación y el ángulo del haz, comprende una forma de funcionamiento del parámetro de funcionamiento durante la duración total de la irradiación seleccionada del grupo que consiste en variable, fija y una combinación de las anteriores.

En una realización,

En un aspecto, la invención presenta un dispositivo para recibir radiación ionizante de una fuente de radiación ionizante que comprende: un recipiente que tiene un cuerpo, una primera tapa de extremo dispuesta en un primer extremo del cuerpo y una segunda tapa de extremo dispuesta en un segundo extremo del cuerpo opuesto al primer extremo; en el que al menos una de las tapas del primer extremo y del segundo extremo tiene un componente configurado para la extensión y contracción selectivas con el fin de restringir geométricamente de forma selectiva dentro del recipiente al menos uno de los materiales para irradiación contenidos en un volumen interior del recipiente y un dispositivo de contención que contiene el material para irradiación dentro del volumen interior del recipiente con el fin de optimizar la alineación con al menos una geometría de campo de irradiación incidente

seleccionada dirigida generalmente al cuerpo del recipiente desde la fuente de radiación ionizante.

En un aspecto, la invención presenta un método de irradiación de un material que comprende: proporcionar una fuente de radiación ionizante dentro de una carcasa blindada; proporcionar al menos un recipiente dispuesto sobre un mecanismo giratorio dentro de la carcasa blindada; en donde el al menos un recipiente contiene un material para irradiación dentro de un volumen interior del al menos un recipiente; donde el al menos un recipiente tiene un cuerpo dispuesto entre una primera tapa de extremo dispuesta en un primer extremo del recipiente y una segunda tapa de extremo dispuesta en un segundo extremo del recipiente opuesto al primer extremo; emitiendo una radiación ionizante que tiene al menos una geometría de campo de irradiación incidente seleccionada dirigida generalmente al cuerpo del al menos un recipiente desde la fuente de radiación ionizante; girar el al menos un recipiente alrededor de un eje central horizontal o longitudinal que se extiende desde un primer isocentro de la primera tapa hasta un segundo isocentro de la segunda tapa para aumentar la distribución uniforme de la radiación del material contenido en el recipiente; y proporcionar un componente para restringir geométricamente de forma selectiva dentro del recipiente al menos uno de los materiales de irradiación y un dispositivo de contención que contiene el material de irradiación para optimizar la alineación con una geometría del haz de radiación que incide en el cuerpo del recipiente.

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con respecto a la siguiente descripción, reivindicaciones y dibujos adjuntos.

Las realizaciones de la invención se entienden con referencia a las reivindicaciones adjuntas.

Dentro del ámbito de la presente solicitud, se prevé que los diversos aspectos, realizaciones, ejemplos y alternativas, y en particular las características individuales de los mismos, descritos en los párrafos siguientes, en las reivindicaciones y/o en la descripción y los dibujos que figuran a continuación, puedan tomarse independientemente o en cualquier combinación. Por ejemplo, las características descritas en relación con una realización son aplicables a todas las realizaciones, a menos que dichas características sean incompatibles.

Para evitar dudas, debe entenderse que las características descritas con respecto a un aspecto de la invención pueden incluirse dentro de cualquier otro aspecto de la invención, solas o en combinación adecuada con una o más características.