

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 448**

51 Int. Cl.:

**G01N 23/083** (2008.01)

**G01N 23/04** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2017 E 17202287 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3486640**

54 Título: **Sistema de inspección radiográfica con contenedor de rechazo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.03.2021**

73 Titular/es:

**METTLER-TOLEDO, LLC (100.0%)  
1900 Polaris Parkway  
Columbus OH 43240-2020, US**

72 Inventor/es:

**KAMINSKI, KAMIL y  
NANUT, IVANA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 814 448 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de inspección radiográfica con contenedor de rechazo

5 La invención se refiere al campo de los equipos de inspección de radiación en línea, es decir, sistemas que se utilizan típicamente para la inspección de artículos en las líneas de producción y envasado.

10 Los sistemas de escáner de radiación que son utilizados para detectar objetos extraños y contaminantes en productos alimenticios y productos farmacéuticos pertenecen al estado de la técnica conocido. Para la protección del personal en las proximidades del equipo, la radiación en un sistema de escáner de este tipo necesita ser contenida dentro de un armario de contención que se puede dividir en un compartimento de entrada, un compartimento de inspección de radiación, y un compartimento de salida. Una cinta transportadora que es normalmente parte del sistema y que se dispone en el interior del armario de contención transporta los artículos que llegan a través del compartimento de entrada, a través del compartimento de inspección de radiación, y a través del compartimento de salida. En el compartimento de inspección de radiación, se dispone un generador de rayos X a cierta distancia por encima de la cinta transportadora, mientras el detector de radiación se dispone inmediatamente por debajo de la porción superior de la cinta transportadora, es decir, verticalmente entre la sección de movimiento de avance y la sección de retorno del bucle de cinta transportadora. Por tanto, un artículo que se está desplazando en la cinta transportadora es atravesado por la radiación desde el generador de radiación por encima de la cinta, y los rayos transmitidos por el artículo y la cinta son recibidos por el detector de radiación por debajo de la sección superior de la cinta.

25 Dicho sistema incluye normalmente o está conectado de forma operativa a un mecanismo de rechazo que está dispuesto aguas abajo del compartimento de inspección de radiación y sirve para retirar artículos que se encontró que contienen objetos extraños o contaminantes, de manera que la corriente de artículos que continúan a lo largo de la línea contiene sólo artículos aceptables. El mecanismo de rechazo hace que los artículos rechazados se muevan fuera de la cinta transportadora dentro de un contenedor de rechazo donde son recogidos para una investigación posterior, el desecho u otro tratamiento especial. El documento WO 2009/112852 A1 divulga dicho sistema de escáner de radiación con un contenedor de rechazo.

30 La cinta transportadora está específicamente hecha de un material de polímero flexible. Debe ser accesible fácilmente para la limpieza, así como fácil de desinstalar y reinstalar para el mantenimiento y el reemplazo. Dado que la cinta es de una configuración cerrada en bucle sin costuras, el requisito para una fácil desinstalación y reinstalación plantea ciertos retos en el diseño que se han abordado en diseños conocidos de la técnica anterior.

35 Por ejemplo, en una disposición de cinta transportadora propuesta en el documento JP 3867209 B2, sólo un extremo de cada rodillo de cinta es soportado por un rodamiento, de manera que los otros rodillos de cinta se pueden comparar abrazos en voladizo. Después de abrir una puerta de contención y aflojar un dispositivo de tensado de cinta, la cinta se puede extraer del extremo libre de los rodillos de cinta. Como un área de preocupación con este concepto de rodillos de cinta en voladizo, las fuerzas transversal y de fricción en los rodamientos de los rodillos de cinta se harían más grandes en un orden de magnitud que los que hay en un transportador de cinta convencional con rodamientos en ambos extremos de cada eje de rodillo. Este podría necesitar el uso de rodamientos más grandes y fuertes que podrían montarse en una estructura de soporte de una cara considerablemente sólida y maciza de la cinta transportadora.

45 En otra disposición que se describe en el documento US 6,512,812 B2, la bancada de transportador con el detector de rayos X está configurada, como una unidad de detección de rayos X integral, es decir, un subconjunto con un armario de contención, que se puede retirar para la limpieza, el mantenimiento o el intercambio de la cinta.

50 El solicitante de la presente invención fabrica sistemas de inspección de radiación en donde tanto el compartimento de entrada como el compartimento de salida están configurados análogos a los bloqueos de aire que son utilizados en salas limpias. La entrada en el compartimento de entrada, los pasajes interiores desde el compartimento de entrada al compartimento de inspección de radiación y desde el compartimento de inspección de radiación al compartimento de salida, así como la salida desde el compartimento de salida son protegidos por cortinas de protección. Dichas cortinas de protección están configuradas comúnmente como hojas cortadas verticalmente de goma o de un material como la goma que contienen un componente de bloqueo de radiación tal como un óxido de plomo o tungsteno por ejemplo en un laminado en sándwich o de forma distribuida. Una cortina de protección completa puede consistir en una única hoja, pero típicamente se utiliza un par de hojas acopladas próximas con los cortes de una hoja desplazados con respecto a los cortes de la otra, de manera que se minimiza la fuga de radiación a través de la cortina.

60 En un sistema de inspección de radiación del tipo que se acaba de describir, el mecanismo de rechazo se puede disponer de forma conveniente en el interior del compartimento de entrada y el contenedor de rechazo se puede configurar como una porción lateral expandida del compartimento de salida. Utilizando el espacio en el interior del compartimento de salida, esta disposición permite un diseño eficiente que ahorra espacio con una huella compacta. Tal y como se mencionó anteriormente en el contexto de la técnica anterior, el diseño del sistema de inspección de

radiación debería ser tal que la cinta transportadora sea accesible fácilmente para la limpieza, así como fácil de desinstalar y reinstalar para el mantenimiento y reemplazo. De forma preferible, el acceso a la cinta transportadora debería realizarse desde un lado frontal del sistema de inspección de radiación, es decir, el mismo lado en el que se ubica el contenedor de rechazo y se abre para su vaciado. En particular, debería ser posible extraer la cinta transportadora del armario de contención retirando o abriendo únicamente una puerta de contención o panel de contención del lado frontal del sistema de inspección de radiación y extraer la cinta de sus rodillos en una dirección de avance.

Sin embargo, la disposición del contenedor de rechazo en el lado frontal, que es también el lado de acceso preferido para la limpieza, el mantenimiento y el intercambio de la cinta transportadora, representa un serio obstáculo para la realización del concepto de diseño siguiente. El contenedor de rechazo normalmente restringe la posibilidad de retirar y reemplazar la cinta debido a obstrucciones físicas fijas que están en la trayectoria de retirada de la cinta y que normalmente son necesarias para cumplir con límites regulatorios para fugas de radiación y para cumplir los requisitos de diseño de máquina mecánica segura. Por consiguiente, la retirada de la cinta transportadora de acuerdo con los métodos actuales se logra o bien desde el lado opuesto del conjunto del contenedor de rechazo, o el conjunto de contenedor de rechazo debe ser desconectado eléctricamente y mecánicamente y retirado para lograr la tarea. El último método requiere la retirada física de todo o porciones del contenedor, que a su vez provoca tiempos de parada de la máquina y pérdida de productividad.

El objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar un sistema de inspección de radiación en línea con la descripción siguiente, en donde se pueda acceder a la cinta transportadora para la limpieza, el mantenimiento y el intercambio de cinta desde el mismo lado de la máquina en el que se ubica el contenedor de rechazo, y en donde la cinta transportadora se pueda retirar del armario de contención sin tener que desmontar todo o parte del contenedor de rechazo.

Esta tarea se resuelve en un sistema de inspección de radiación en línea de acuerdo con la reivindicación independiente 1. Modos de realización ventajosos y características detalladas de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

Un sistema de inspección de radiación en línea incluye una estructura de soporte y un armario de contención, en donde este último tiene una abertura de entrada y una abertura de salida. El armario de contención está subdividido internamente en un compartimento de entrada, un compartimento de inspección y un compartimento de salida. Una cinta transportadora discurre en un bucle cerrado alrededor de rodillos que son soportados por una bancada de transportador y que se mantiene bajo tensión mediante un mecanismo de tensado. Una sección de transporte del bucle sirve para transportar objetos de inspección a lo largo de una trayectoria de transporte a través del compartimento de entrada, el compartimento de inspección y el compartimento de salida. Una sección de retorno del bucle se extiende por debajo de la sección de transporte de vuelta al compartimento de entrada. Un mecanismo de rechazo se dispone en el compartimento de salida y sirve para mover objetos rechazados desde la cinta transportadora dentro de un contenedor de rechazo que está configurado como una porción expandida del compartimento de salida que se extiende lateralmente a un lado de la trayectoria del transportador. El armario de contención tiene al menos una abertura de acceso de transportador con al menos una puerta de acceso de transportador que se puede cerrar de forma segura para permitir el acceso para la limpieza, el mantenimiento y el intercambio de la cinta transportadora. El armario de contención y la bancada de transportador están conectados a y soportados por la estructura de soporte en un lado posterior del sistema de radiación que está lateralmente en un lado de la cinta transportadora, mientras que el armario de contención y la bancada de transportador están libres y no conectados a la estructura de soporte en un lado frontal del sistema de radiación que está en el lado opuesto a la cinta transportadora, permitiendo un acceso sin obstáculos desde el lado frontal al espacio por detrás de la bancada de transportador.

De acuerdo con la invención, el contenedor de rechazo y la abertura de acceso de transportador están ambos dispuestos en el lado frontal, y el contenedor de rechazo se divide en una parte superior del contenedor de rechazo y una parte inferior del contenedor de rechazo que están separadas a lo largo de un espacio de separación. Además de acuerdo con la invención, el espacio de separación está dispuesto al nivel de la sección de transporte del bucle de la cinta transportadora y discurre de forma ininterrumpida desde la abertura de salida hasta la abertura de acceso al transportador la cual, a su vez, discurre de forma ininterrumpida dentro de la abertura de entrada de manera que, después de que se haya abierto la puerta de acceso de transportador y se haya liberado el mecanismo de tensado, la cinta transportadora se puede extraer del armario de contención pasando la sección de transporte del bucle de la cinta transportadora a través del espacio de separación y la abertura de acceso de transportador y pasando la sección de retorno del bucle de cinta transportadora alrededor de la parte inferior del contenedor de rechazo.

La solución siguiente cumple perfectamente el objetivo establecido. Como el espacio de separación discurre de forma ininterrumpida desde la abertura de salida hasta la abertura de acceso de transportador y esta última, a su vez, continúa de forma ininterrumpida hasta la abertura de entrada mientras que al mismo tiempo la configuración de la estructura de soporte proporciona una trayectoria sin obstáculos fuera del espacio por debajo de la bancada de transportador y alrededor de la parte inferior del contenedor de rechazo, la cinta transportadora se puede resbalar fuera de la bancada de transportador y fuera hacia el lado frontal del armario de contención sin tener que desmontar

todo o parte del contenedor de rechazo ni tener que desconectar o desinstalar ninguna otra parte del sistema de inspección de radiación.

5 De forma preferible, el espacio de separación está diseñado con una inclinación descendente en la dirección opuesta a la cinta transportadora. El ángulo preferido de esta inclinación es del orden de 8 a 10° desde la horizontal. Se encontró empíricamente a partir de ensayos, que el espacio de separación con una inclinación descendente elimina de forma efectiva la posibilidad de que escape cualquier radiación parásita a través del espacio de separación al exterior.

10 La puerta de acceso de transportador está configurada de forma ventajosa como una aleta con bisagra con un eje de bisagra sustancialmente horizontal dispuesto a lo largo de un borde inferior de la aleta en el nivel de la sección de transporte de la cinta transportadora. La aleta con bisagra está diseñada para bascular entre una posición cerrada, en la que la aleta con bisagra se dispone a nivel con respecto al armario de contención y por lo tanto cierra y sella la abertura de acceso y al menos una posición abierta en la que la sección de transporte del bucle de cinta  
15 transportadora se puede resbalar a través de un pasaje sin interrupción que se extiende a lo largo del espacio de separación y la abertura de acceso de transportador.

En un modo de realización preferido, la bisagra está configurada como una bisagra de par de torsión que es capaz de mantener la puerta de acceso de transportador fijada en cualquier ángulo de basculación deseado.  
20 Adicionalmente, la puerta de acceso de transportador puede estar equipada con un dispositivo de retención de presión que bloquea la puerta de acceso de transportador en una primera posición aproximadamente paralela al espacio de separación.

De forma preferible, la puerta de acceso de transportador puede bascularse más allá de la primera posición abierta a una segunda posición abierta que cuelga esencialmente de forma vertical hacia abajo desde la bisagra. Esta  
25 segunda posición abierta es conveniente para la limpieza y en general para el acceso cercano al interior del armario de contención, por ejemplo, para extraer artículos que pueden haberse atascado en el mecanismo de rechazo.

En modos de realización preferidos de la invención, un generador de rayos X está dispuesto en el compartimento de inspección por encima de la cinta transportadora y un sensor de rayos X está dispuesto por debajo de la cinta transportadora. La puerta de acceso de transportador puede interconectarse eléctricamente con el generador de rayos X, por lo que la energía al generador de rayos X es cortada cuando la puerta de acceso de transportador no está en la posición cerrada. Las personas que atienden el sistema de inspección de radiación están por tanto  
30 automáticamente protegidas contra una exposición dañina a la radiación.

La parte inferior del contenedor de rechazo fijada al armario o a la bancada de transportador mediante una conexión desmontable que está interconectada eléctricamente con el generador de rayos X, por lo que la energía al generador de rayos X es cortada cuando se retira la parte inferior del contenedor de rechazo, por ejemplo, con el fin de vaciar la parte inferior del contenedor de rechazo de artículos rechazados. De forma análoga a la interconexión eléctrica en la puerta de acceso de transportador, la interconexión de la parte inferior del contenedor de rechazo es del mismo modo una medida protectora contra una exposición dañina a la radiación. De forma alternativa, la parte inferior del contenedor de rechazo podría tener una puerta de acceso frontal o un cajón interconectado eléctricamente con el generador de rayos X.  
40

En modos de realización preferidos del sistema de inspección de radiación inventivo, todos los componentes principales, incluyendo el armario de contención, la estructura de soporte, la bancada de transportador y el contenedor de rechazo, están adaptados igualmente para ser montados o bien dentro del sistema de inspección de radiación en el que los objetos de inspección se mueven con respecto a una vista frontal, de izquierda a derecha, o dentro del sistema de inspección de radiación en el que los artículos se mueven de derecha a izquierda.  
50

El mecanismo de rechazo en modos de realización preferidos de la invención puede ser, por ejemplo, un mecanismo empujador de traslación con un pistón de empuje, un mecanismo de barredora con una aleta barredora que pivota en un eje sobreelevado, un chorro de aire para soplar un artículo rechazado fuera de la cinta transportadora y dentro del contenedor de rechazo o una aleta de interruptor deflector que se mueve dentro de la trayectoria de transporte para redirigir un artículo que llega al contenedor de rechazo.  
55

De forma ventajosa, la parte inferior del contenedor de rechazo está equipada con un sensor de alerta de sobrellenado con un emisor de luz/sensor ubicado cerca de un anillo de la parte inferior de contenedor de rechazo y con un reflector de luz ubicado en una posición diametralmente opuesta a la parte inferior de contenedor de rechazo. Cuando el artículo rechazado es apilado lo suficientemente alto en la parte inferior del contenedor de rechazo, los rayos de luz se interrumpen, lo que provoca que un sensor de advertencia de sobrellenado genere una señal de advertencia de sobrellenado.  
60

Adicionalmente, el sensor de advertencia de sobrellenado puede también emplearse como un sensor de verificación de rechazo. Un artículo rechazado que cae dentro de la parte inferior de contenedor de rechazo provoca una interrupción transitoria del rayo de luz, que hace que el sensor de advertencia de sobrellenado genere una señal de  
65

verificación de rechazo. La ausencia de una verificación de señal de rechazo posterior a una activación del mecanismo de rechazo podría indicar un mal funcionamiento tal como un atasco del mecanismo de rechazo.

5 El sistema de inspección de radiación descrito en este documento está diseñado de forma ventajosa como un sistema de inspección de rayos X. Por supuesto, el sistema de inspección presentado en este caso no está limitado a una radiación de rayos X sino que también podría utilizarse con otros generadores de radiación de diferente longitud de onda.

10 El sistema de inspección de radiación en línea de acuerdo con la invención se describirá de aquí en adelante a través de modos de realización mostrados de forma esquemática en los dibujos, en los cuales

La figura 1 ilustra el sistema de rayos X en línea de la invención en una vista en perspectiva con la puerta de acceso de transportador cerrada;

15 La figura 2 representa un dibujo de alzado en sección transversal del sistema de rayos X en línea de la figura 1 en un plano de sección vertical a lo largo de la línea central de la trayectoria de transporte del transportador; y

20 La figura 3 ilustra el sistema de rayos X en línea de la figura 1 con la puerta de acceso de transportador descendida a una primera posición abierta para la retirada/intercambio de la cinta transportadora.

Un sistema 1 de rayos X en línea de acuerdo con la invención se muestra en la figura 1 para proporcionar una visión general de las partes del sistema y sus funciones respectivas. Para referencia dentro del presente contexto, se definen un lado frontal y un lado posterior del sistema 1 de rayos X en línea, respectivamente, mediante flechas 2 y 3. El sistema 1 de rayos X en línea incluye una estructura 4 de soporte y un armario 5 de contención. Un artículo 6 que se va a inspeccionar entra en el sistema 1 de inspección de rayos X en línea en la dirección indicada por la flecha 7, pasando a través de la abertura 8 de entrada con la primera cortina 9 de protección de radiación. En el interior del armario 5 de contención el artículo 6 es transportado en una cinta 10 transportadora que se puede ver por debajo de la primera cortina 9 de protección. El diseño general del armario de contención se divide en un compartimento 11 de entrada, un compartimento 12 de inspección que contiene el generador de rayos X en su porción superior saliente, un compartimento 13 de salida, y un contenedor 14 de rechazo dispuesto en el lado frontal del compartimento 13 de salida. El contenedor 14 de rechazo está dividido en una parte 15 superior de contenedor de rechazo y una parte 16 inferior de contenedor de rechazo a lo largo del espacio 17 de separación. Un dispositivo 18 de bloqueo asegura la parte 16 inferior de contenedor de rechazo y automáticamente corta la energía al generador 36 de rayos X (véase la figura 2) cuando la parte 16 inferior del contenedor de rechazo se extrae para vaciarse. La puerta 19 de acceso de transportador, mostrada en este caso en su posición cerrada, se extiende en la vista a la derecha del contenedor 14 de rechazo sobre toda la anchura restante del lado frontal del armario 4 de contención. El armario 5 de contención que encierra todas las partes funcionales del sistema 1 de inspección de rayos X en línea está conectado y soportado por la estructura 4 de soporte sólo en el lado 3 posterior del sistema 1 de inspección de rayos X en línea, permitiendo un acceso sin obstáculos desde el lado frontal al espacio 20 de aire por debajo del armario 5 de contención.

La figura 2 muestra el sistema 1 de rayos X en línea de la figura 1 en un dibujo de alzado en sección transversal en un plano de sección vertical a lo largo de la línea central de la trayectoria de transporte de transportador. La dirección de transporte para un objeto 6 de inspección en esta vista discurre de derecha a izquierda, tal y como se indica por la flecha 7. Entrando a través de la primera cortina 9 de protección de radiación en la abertura 8 de entrada, los objetos 6 de inspección son transportados por la sección 21 de transporte horizontal de la cinta 10 transportadora a través del compartimento 11 de entrada, la segunda cortina 23 de protección de radiación, el compartimento 12 de inspección, la tercera cortina 24 de protección de radiación, el compartimento 13 de salida, y la cuarta cortina 25 de protección de radiación en la abertura 26 de salida. Una sección 22 de retorno del bucle se extiende por debajo de la sección 21 de transporte de vuelta a la abertura 8 de entrada. La cinta 10 transportadora discurre en un bucle cerrado alrededor de rodillos 27, 28 extremos, un rodillo 29 de accionamiento está acoplado a un motor 31 de accionamiento, y un rodillo 30 de tensado. El rodillo 30 de tensado es parte de un mecanismo 32 de tensado mostrado en este caso con un tensor 33 de cinta hidráulico indicado simbólicamente. En el estado de funcionamiento ilustrado, el mecanismo 32 de tensado sirve para mantener una cantidad de tensión especificada de la cinta 10 transportadora. En un estado liberado (no mostrado en este caso) el mecanismo 32 de tensado es rotado en la dirección de la flecha 44 circular alrededor del eje 34 de basculación en una posición de liberación de cinta en la que la cinta 10 transportadora está en una condición totalmente inclinada para la retirada o intercambio de la cinta. Los rodillos 27, 28, 29, 30 de cinta, el motor 31 de accionamiento y el mecanismo 32 de tensado están soportados por la bancada 35 de transportador, es decir, el conjunto triangular que se extiende hacia abajo de la sección 21 de transporte horizontal de la cinta 10 transportadora. El generador 36 de rayos X está dispuesto en el compartimento 12 de inspección por encima de la sección 21 de transporte horizontal de la cinta 10 transportadora, rayos X de emisión en un 37 laminar en forma de ventilador (que aparece sólo con una línea vertical en esta vista) que atraviesa el objeto 6 de inspección y la sección 21 de transporte de la cinta 10 transportadora y es recibida por un sensor 38 de rayos X que está dispuesto por debajo de la sección 21 de transporte de la cinta 10 transportadora. Un mecanismo 40 de rechazo con un empujador 41 está dispuesto en el compartimento 13 de salida y sirve para mover

objetos rechazados desde la sección 21 de transporte de la cinta transportadora dentro del contenedor 14 de rechazo (véase la figura 1).

5 La figura 3 muestra el sistema 1 de inspección de rayos X en línea con la puerta 19 de acceso de transportador en la primera posición abierta, de manera que el interior del compartimento 11 de entrada y el compartimento 12 de inspección se pueden ver a través de la abertura 43 de acceso de transportador. El dibujo proporciona una vista en perspectiva de la mayoría de los elementos que han sido ya mostrados en las figuras 1 y 2 con los mismos símbolos de referencia y por lo tanto no se explican de nuevo. La pantalla 42 de radiación adicional que se alista en el interior de la puerta 19 de acceso de transportador proporciona una barrera de radiación adicional en el lado frontal del compartimento 12 de inspección. El hueco 17 de separación está inclinado en una inclinación descendente, aproximadamente de 8 a 10° desde la horizontal, en la dirección opuesta a la cinta 10 transportadora. Tal y como se mencionó previamente en el presente documento, un espacio 17 de separación con una inclinación descendente elimina de forma efectiva la posibilidad de que cualquier rayo X parásito escape a través del espacio 17 de separación al exterior. En el lado de salida del sistema 1 de rayos X (dirigido en contra del visor y no visible en el dibujo) y en el lado próximo, es decir, hacia la puerta 19 de acceso de transportador, el espacio 17 de separación está abierto hacia el borde lateral frontal de la sección 21 de transporte horizontal de la cinta 10 transportadora. Por tanto, con la puerta 19 de acceso de transportador abierta, y después de que se haya liberado el mecanismo 32 de tensado, la cinta 10 transportadora se puede extraer del armario 5 de contención pasando la sección 21 de transporte de la cinta 10 transportadora a través del espacio 17 de separación y a través de la abertura 43 de acceso y desviando la sección 22 de retorno inclinada del bucle 10 de cinta transportadora fuera del espacio 20 de aire y alrededor de la parte 16 inferior del contenedor de rechazo.

#### LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

25	1	sistema de inspección de radiación
	2	lado frontal
	3	lado posterior
	4	estructura de soporte
	5	armario de contención
30	6	artículo, objeto de inspección
	7	dirección de movimiento
	8	abertura de entrada
	9	primera cortina de protección de radiación
35	10	cinta transportadora, bucle de cinta transportadora
	11	compartimento de entrada
	12	compartimento de inspección
	13	compartimento de salida
	14	contenedor de rechazo
	15	parte superior de contenedor de rechazo
40	16	parte inferior de contenedor de rechazo
	17	espacio de separación
	18	dispositivo de bloqueo
	19	puerta de acceso de transportador
	20	espacio de aire
45	21	sección de transporte de bucle de cinta transportadora
	22	sección de retorno de bucle de cinta transportadora
	23	segunda cortina de protección de radiación
	24	tercera cortina de protección de radiación
	25	cuarta cortina de protección de radiación
50	26	abertura de salida
	27, 28	rodillos extremos
	29	rodillo de accionamiento
	30	rodillo de tensado
	31	motor de accionamiento
55	32	mecanismo de tensado
	33	tensor de cinta hidráulico
	34	eje de basculación
	35	bancada de transportador
	36	generador de rayos X
60	37	haz de rayos X laminar en forma de ventilador
	38	sensor de rayos X
	40	mecanismo de rechazo
	41	empujador
	42	pantalla de radiación adicional
65	43	abertura de acceso de transportador
	44	dirección de basculación de mecanismo de tensado

## REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de inspección de radiación, que comprende una estructura (4) de soporte y un armario (5) de contención, en donde

- el armario (5) de contención tiene una abertura (8) de entrada y una abertura (26) de salida y está subdividido internamente en un compartimento (11) de entrada, un compartimento (12) de inspección y un compartimento (13) de salida,

- una cinta (10) transportadora discurre en un bucle cerrado alrededor de rodillos (27, 28, 29, 30) que están soportados por una bancada (35) de transportador y que se mantienen bajo tensión mediante un mecanismo (32) de tensado,

- una sección (21) de transporte del bucle (10) de cinta transportador sirve para transportar objetos (6) de inspección a lo largo de una trayectoria de transporte a través del compartimento (11) de entrada, el compartimento (12) de inspección y el compartimento (13) de salida,

- una sección (22) de retorno del bucle (10) de cinta transportadora discurre por debajo de la sección (21) de transporte desde la abertura (26) de salida de vuelta a la abertura (8) de entrada,

- un mecanismo (40) de rechazo está dispuesto en el compartimento (13) de salida y sirve para mover objetos rechazados desde la cinta (10) transportadora dentro de un contenedor (14) de rechazo que está configurado como una porción expandida del compartimento (13) de salida que sobresale hacia los lados desde el armario (5) de contención lateralmente hacia un lado de la cinta (10) transportadora,

- el armario (5) de contención tiene al menos una abertura (43) de acceso de transportador con una puerta (19) de acceso de transportador para permitir el acceso para la limpieza, el mantenimiento y el intercambio de la cinta (10) transportadora,

- el armario (5) de contención y la bancada (35) de transportador están conectados a y soportados por la estructura (4) de soporte en un lado (3) posterior del sistema (1) de radiación que está lateralmente a un lado de la cinta (10) transportadora, mientras que el armario (5) de contención y la bancada (35) de transportador están despejados de la estructura (4) de soporte en un lado (2) frontal del sistema (1) de radiación, que está en el lado opuesto de la cinta (10) transportadora,

caracterizado porque el contenedor (14) de rechazo y la abertura (43) de acceso de transportador están ambos dispuestos en el lado frontal, y el contenedor (14) de rechazo se divide en una parte (15) superior de contenedor de rechazo y en una parte (16) inferior de contenedor de rechazo que están separadas entre sí a lo largo de un espacio (17) de separación, y además porque el espacio (17) de separación está dispuesto en el nivel de la sección (21) de transporte del bucle (10) de cinta transportadora y discurre de forma ininterrumpida desde la abertura (26) de salida a la abertura (43) de acceso de transportador la cual, a su vez, discurre de forma ininterrumpida dentro de la abertura (8) de entrada, de manera que, después de que se haya abierto la puerta (19) de acceso de transportador y se haya alojado el mecanismo (32) de tensado, la cinta (10) transportadora se puede extraer del armario (5) de contención deslizando la sección (21) de transporte del bucle (10) de cinta transportadora fuera hacia la parte frontal a través del espacio (17) de separación y la abertura (43) de acceso de transportador, y resbalando la sección (22) de retorno del bucle (10) de cinta transportador a alrededor de la parte (16) de contenedor de rechazo.

2. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio (17) de separación está diseñado con una inclinación descendente en la dirección opuesta a la sección (21) de transporte de la cinta (10) transportadora.

3. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el ángulo de inclinación es del orden de 8 a 10° desde la horizontal.

4. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la puerta (19) de acceso de transportador está configurada como una aleta de bisagra con un eje de bisagra sustancialmente horizontal dispuesto a lo largo del borde inferior de la aleta en el nivel de la sección (21) de transporte de la cinta transportadora a, y que la aleta de bisagra está diseñada para bascular entre una posición cerrada, en la que la aleta de bisagra se dispone a nivel con respecto al armario (5) de contención y por lo tanto cierra y sella la abertura (43) de acceso, y al menos una posición abierta en la que la sección (21) de transporte del bucle (10) de cinta transportadora se puede resbalar fuera hacia la parte delantera a través del espacio (17) de separación y de la abertura (43) de acceso de transportador.

5. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la bisagra de la puerta (19) de acceso de transportador está configurada como una bisagra de par de torsión que es capaz de mantener la puerta (19) de acceso de transportador fijada a cualquier ángulo de basculación deseado.

6. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que la puerta (19) de acceso de transportador equipada con un dispositivo de retención de presión que bloquea la puerta (19) de acceso de transportador en una primera posición abierta aproximadamente paralela al espacio (17) de separación.

7. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la puerta (19) de acceso de transportador se puede bascular más allá de la primera posición abierta hasta una segunda posición abierta que cuelga esencialmente de forma vertical hacia abajo desde la bisagra.
- 5 8. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los subconjuntos y componentes del sistema (1) de inspección de rayos X están diseñados para adaptarse igualmente para ser montados o bien en un sistema de inspección de rayos X en el que los objetos de inspección se mueven, con respecto a una vista frontal, de izquierda a derecha, o en un sistema de inspección de rayos X en el que los artículos se mueven de derecha a izquierda.
- 10 9. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el mecanismo (40) de rechazo puede ser un mecanismo (40) empujador de traslación con un pistón (41) de empuje, un mecanismo de barredor con una aleta de barredor que pivota en un eje sobreelevado, un chorro de aire para soplar el artículo rechazado fuera de la cinta transportadora y dentro del contenedor de rechazo, o una aleta de interruptor deflector que se mueve en la trayectoria de transporte para redirigir un artículo que llega al contenedor (14) de rechazo.
- 15 10. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la parte (16) inferior de contenedor de rechazo está equipada con un sensor de alerta de sobrellenado con un emisor de luz ubicado en el interior de la parte (16) inferior de contenedor de rechazo cercana al espacio (17) de separación y un reflector de luz ubicado en una posición diametralmente opuesta de la parte (16) inferior de contenedor, en donde cuando los artículos rechazados son apilados lo suficientemente altos en la parte (16) inferior de contenedor de rechazo, un rayo de luz emitido por el emisor de luz y reflejado por el reflector de luz permanece interrumpido, lo cual provoca que un sensor de alerta de sobrellenado genere una señal de alerta de sobrellenado.
- 20 11. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el sensor de alerta de sobrellenado es empleado adicionalmente como un sensor de verificación de rechazo, en donde una interrupción transitoria en dicho rayo de luz debido a que un artículo rechazado cae dentro de la parte (16) inferior de contenedor de rechazo provoca que el sensor de alerta de sobrellenado genere una señal de verificación de rechazo, y la ausencia de una señal de verificación o una señal de sobrellenado posterior a una activación del mecanismo de rechazo indica un mal funcionamiento del mecanismo de rechazo o un fallo del sensor de alerta.
- 25 30 12. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el generador (36) de rayos X está dispuesto en el compartimento (12) de inspección por encima de la sección (21) de transporte de la cinta (10) transportadora, y un sensor (38) de rayos X se dispone por debajo de la sección (21) de transporte de la cinta (10) transportadora.
- 35 13. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la puerta (19) de acceso de transportador está interconectada eléctricamente con el generador (36) de rayos X, por lo que la energía al generador (36) de rayos X es cortada cuando la puerta (19) de acceso de transportador no está en su posición cerrada.
- 40 14. Sistema (1) de inspección de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizado porque la parte (16) inferior de contenedor de rechazo está fijada al armario (5) de contención o a la bancada (35) de transportador mediante un dispositivo (18) de bloqueo desmontable que está interconectado eléctricamente con el generador (36) de rayos X, por lo que la energía al generador (36) de rayos X es cortada cuando la parte inferior del contenedor de rechazo es retirada, por ejemplo con el fin de vaciar la parte inferior del contenedor de rechazo de artículos rechazados.
- 45 50 15. Sistema (1) de radiación de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que la parte inferior de contenedor de rechazo tiene una puerta de acceso frontal o un cajón interconectado eléctricamente con el generador (36) de rayos X.

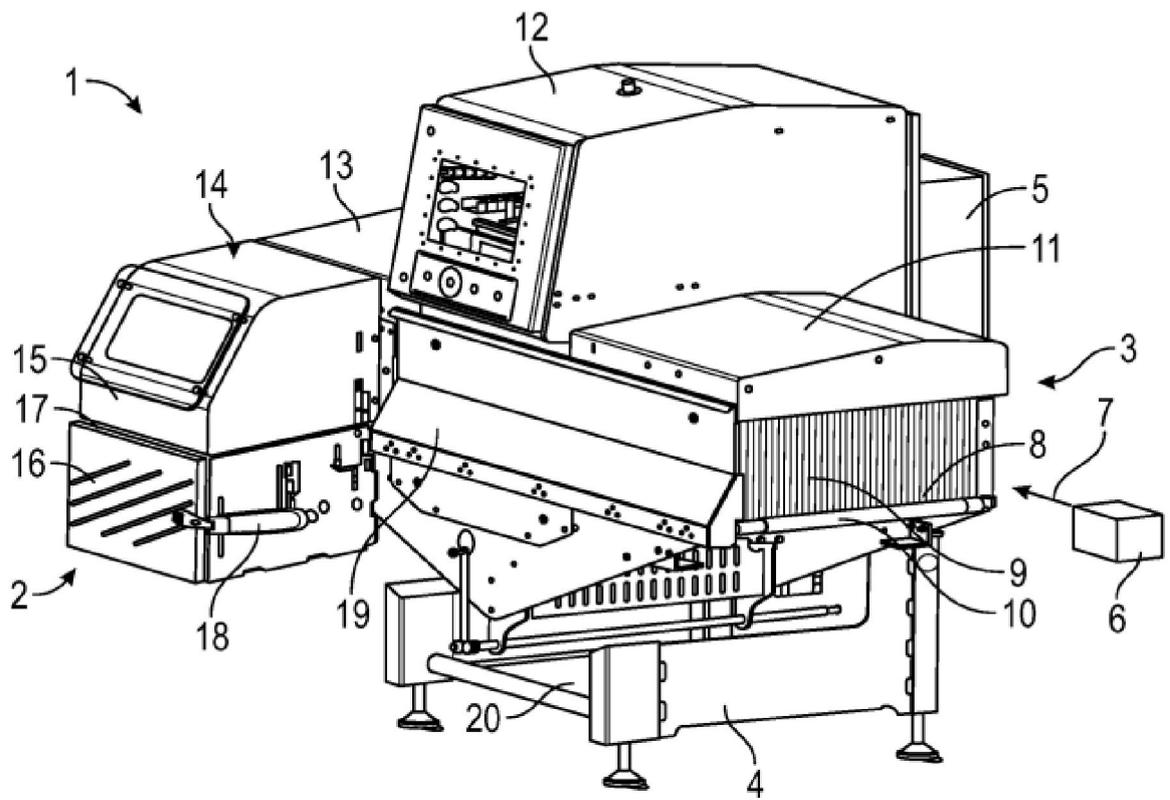


FIG. 1

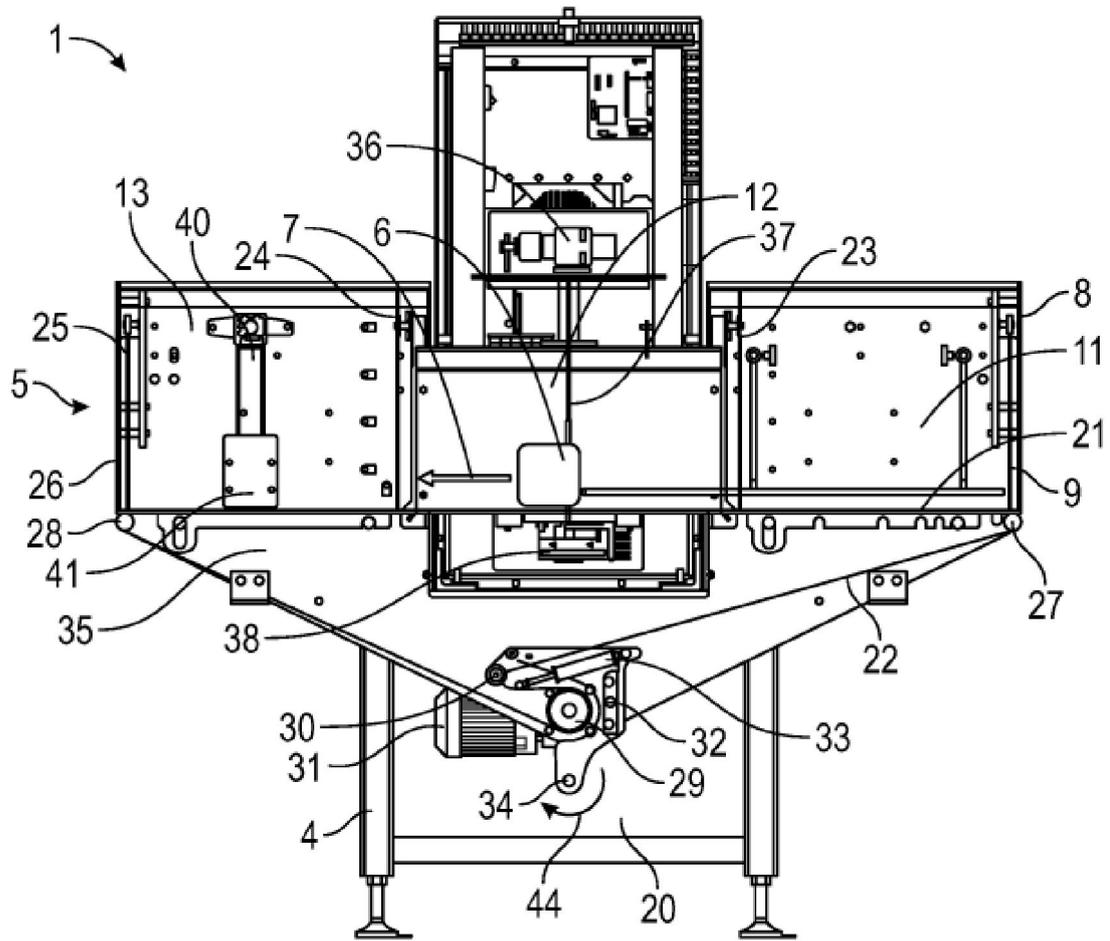


FIG. 2

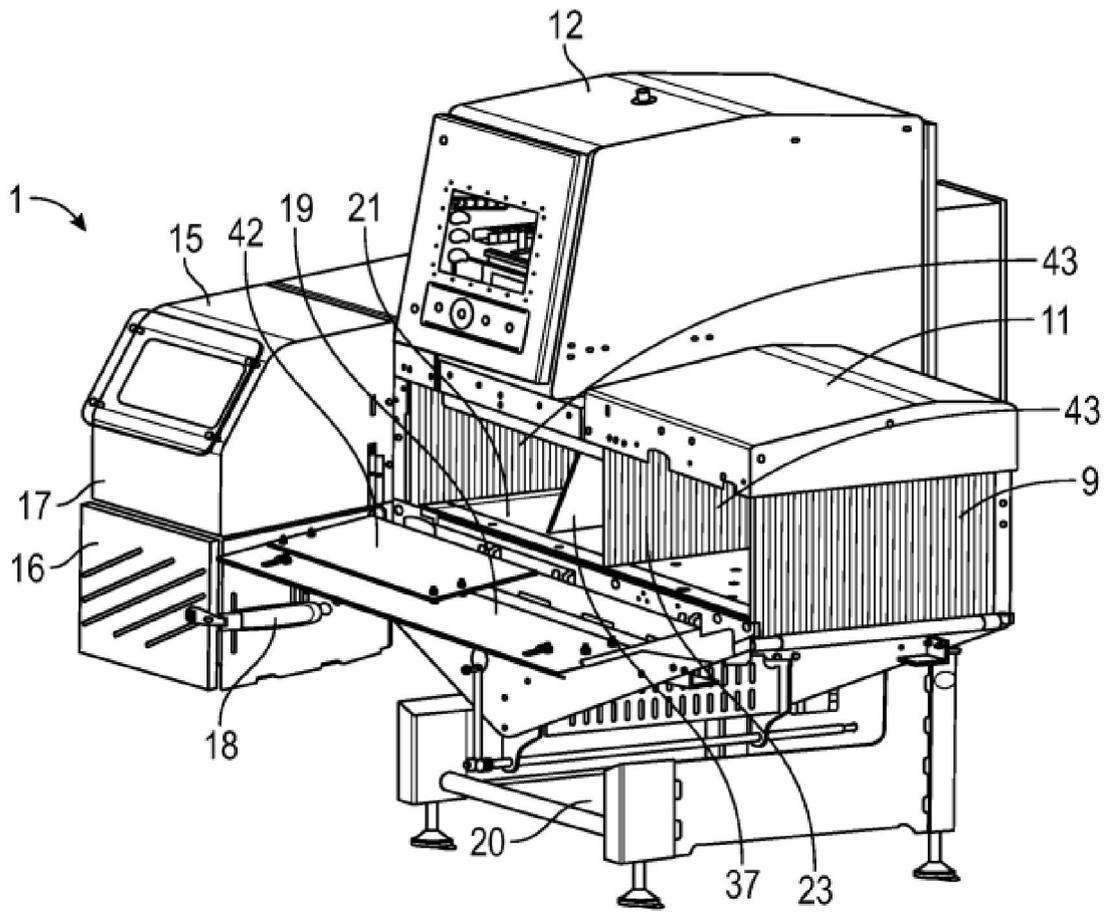


FIG. 3