



PATENTE DE INVENCION

10 ES	11 NÚMERO 456150	10 AI
21	22 FECHA DE PRESENTACION 22-2-77	

P.- 65.067
Docket No. L-13760
Div.

A1 456.150 780116 G04N 21/32

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NÚMERO 609.325	2-9-75	EE.UU.

37 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G 01N // C 03 B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA Nº 450.493
------------------------	--	--

54 TITULO DE LA INVENCION

"APARATO PERFECCIONADO PARA LA INSPECCION DE RECIPIENTES DE VIDRIO EN BUSCA DE LA PRESENCIA DE INCLUSIONES EN SU PARED LATERAL QUE DEN ORIGEN A TENSIONES"

71 SOLICITANTE (S)

OWENS-ILLINOIS, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

405 Madison Avenue, Toledo, Ohio, Estados Unidos de América.

72 INVENTOR (ES)

Sam Lovalenti y Maximilliam Kusz.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

LFG.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Este invento se refiere en general a la inspección de recipientes de vidrio. Más particularmente, este invento se refiere a la inspección de recipientes de vidrio en busca de defectos en su pared lateral, utilizando una cámara de televisión como elemento detector. Específicamente, este invento se refiere a la inspección de recipientes de vidrio en busca de inclusiones en su pared lateral que den lugar a tensiones, mediante el uso de radiación infrarroja polarizada.

Desde hace tiempo se sabe que las tensiones en los recipientes de vidrio podrían apreciarse examinando el recipiente de vidrio a través de filtros de polarización cruzados. Las inclusiones sólidas en las paredes laterales de recipientes de vidrio se denominan, en general, "piedras". Este término general se emplea independientemente de la clase de la inclusión. Las "piedras" en las paredes laterales de recipientes de vidrio dan lugar a diseños de tensiones que pueden verse cuando se utilizan filtros polarizantes. El siguiente artículo sugirió el empleo de una cámara de televisión y de iluminación polarizada para detectar la existencia de "piedras" en recipientes de vidrio: "Detector de "piedras" automático con circuito cerrado de televisión", M. Watanabe, Y. Ito, S. Nakatani; Symposium IFAC sobre Control Automático del Vidrio, Lafayette, Indiana, Estados Unidos, 25-28 de Septiembre de 1973 (Pittsburgh, Pa.: ISA 1973), P. 196-201. Sin embargo, este sistema no ha demostrado

1 do ser completamente satisfactorio debido a los problemas
de interferencia por la luz ambiente, los problemas de co-
lor del vidrio, y la interferencia de la textura superficial
del vidrio. Se ha encontrado que el empleo de radiación
5 infrarroja polarizada eliminará los problemas de la luz
visible, pero permitirá al mismo tiempo examinar las ten-
siones de la pared lateral de un recipiente provocadas por
"piedras". Otros ejemplos de la técnica anterior pueden
verse en las siguientes patentes norteamericanas: 2.649.500
10 2.798.605; 3.378.829; 3.565.536; 3.576.442; 3.746.784; y
3.894.806.

RESUMEN DEL INVENTO

15 Este invento reside en un aparato para la ins-
pección de recipientes de vidrio en busca de la presencia
de inclusiones en su pared lateral que den lugar a tensiones.
En el aparato básico, el recipiente de vidrio se ilumina me-
20 diante radiación infrarroja, linealmente polarizada. El re-
cipientes de vidrio iluminado se examina a través de un me-
dio de polarización, con su eje geométrico dispuesto a
90° con respecto al eje geométrico de polarización de la
iluminación, mediante una cámara de televisión. Unos medios
25 electrónicos están diseñados para analizar la señal de
salida de la cámara de televisión con el fin de determinar
si está presente o no una inclusión en la pared lateral del
recipiente de vidrio. El aparato incluye además medios pa-
ra mover los recipientes de vidrio en una única fila, es-
30 pacados, a uno y otro lado de una zona de inspección. Fi-

1 nelmente, se proporcionan unos medios para filtrar toda la
radiación que pase hasta la cámara de televisión, con el
fin de eliminar cualquier radiación que tenga una longi-
tud de onda mayor que 9500 Å. Esto da como resultado el
5 que la cámara de televisión "vea" sólo radiación compren-
dida en el margen de 7000 Å a 9500 Å.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 es una vista en planta desde arriba,
esquemática, del aparato del presente invento; y

la figura 2 es un diagrama de transmisión en
forma de longitud de onda de radiación para tres filtros
15 del presente invento.

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

20 Los recipientes de vidrio 10 que han de ser ins-
peccionados son hechos moverse en una única fila continua,
en general espaciados uniformemente, mediante un transpor-
tador sinfín 12 que se mueve continuamente. En el lugar
deseado, donde han de ser inspeccionados los recipientes de
vidrio 10, hay situadas dos cámaras de televisión 14 y 15,
25 sustancialmente en ángulo recto una con otra, para examinar
un único recipiente de vidrio 10. Las cámaras de televisión
14 y 15 pueden ser los modelos GBC-CTC 6000. Esta cámara
la fabrica la GBC Closed Circuit TV Corporation, 74 Quinta
Avenida, Nueve York, N.Y. 10011. Estas cámaras son del ti-
30

1 po sensible a la radiación infrarroja. Se emplean dos cámaras para cubrir sustancialmente toda el área superficial del recipiente 10 de vidrio. Sin embargo, podría utilizarse una sola cámara sacrificando en cierto modo la precisión.

5 Podría utilizarse también una única cámara con un sistema óptico apropiado haciendo uso de espejos y prismas para examinar toda la superficie. El recipiente 10 de vidrio que

ha de ser inspeccionado en este punto se ilumina mediante fuentes luminosas 18 y 19, que también estén situadas en

10 ángulo recto una con otra y que miran hacia las cámaras de televisión 14 y 15. Un atributo importante de las fuentes luminosas 18 y 19 es que tienen una elevada componente de radiación infrarroja en su espectro de salida. De preferen-

15 cia, esta radiación infrarroja debe encontrarse en el margen de aproximadamente 7000 a 9500 Å. Las fuentes luminosas

18 y 19 pueden ser fuentes luminosas de funcionamiento continuo pero, de preferencia, estas fuentes están constituidas por lámparas de flash de xenón EG & G, modelo FX50-9.

Estas lámparas las fabrica la EG & G Incorporated, 35

20 Congress Street, Salem, Mass. 01970. Puede ser útil también enmascarar parte de la cara de las fuentes luminosas

18 y 19 para iluminar en forma más precisa el recipiente de vidrio que está siendo inspeccionado. Además, puede colocarse una pantalla difusora delante de cada una de las

25 fuentes luminosas 18 y 19. Cada una de las fuentes luminosas 18 y 19 tiene colocado, delante de ellas, un filtro

de polarización 21 y 22, respectivamente. Los filtros de polarización 21 y 22 son, de preferencia, del tipo HN 1/2

fabricado por la Polaroid Corporation. Este tipo de mate-

30 riel está diseñado específicamente para polarizar la radiación

de tipo infrarrojo y no dejará pasar radiación en el margen visible de la luz. Cada una de las cámaras de televisión 14 y 15 tienen colocado delante de sus lentes un segundo filtro polarizante, 24 y 25, respectivamente, cuyos filtros son idénticos a los filtros polarizantes 21 y 22, excepto en que estén girados en 90° con respecto al eje geométrico de los filtros 21 y 22. El resultado de esta configuración de filtros polarizantes es que la luz que pasa a través de un recipiente de vidrio 10 perfecto será filtrada por completo y no entrará en las cámaras de televisión 14 y 15. Además, las cámaras de televisión 14 y 15 tienen filtros 27 y 28 de interrupción colocados también delante de sus lentes. Estos filtros de interrupción están diseñados para bloquear la radiación infrarroja de aproximadamente 9500 \AA , evitando que ésta entre en las cámaras de televisión 14 y 15. Como las fuentes luminosas 18 y 19 están diseñadas para suministrar principalmente radiación infrarroja como la fuente luminosa de medición, la interrupción de toda la luz visible mejorará la relación señal e ruido e impedirá también la generación de señales espúreas. En general, se considera que el espectro visible alcanza hasta aproximadamente 7000 \AA . Las fuentes estroboscópicas particulares que se emplean tienen crestas luminosas de 8000 \AA y 9000 \AA . Los filtros 27 y 28 pueden ser filtros dieléctricos con una interrupción de 8700 \AA . Así, la mayoría de la radiación por encima de los 8700 \AA es bloqueada, impidiéndose su entrada en las cámaras de televisión 14 y 15. Sin embargo, como hay un máximo a 9000 \AA , podrían utilizarse otros filtros que tendrían una interrupción en el margen de aproximadamente 9200 \AA , ya que la radiación infrarroja apreciable está disponible en esta longitud de onda. Igualmente, sería posible desplazar la frecuencia

1 del filtro de interrupción hacia atrás, para aprovecharse
del máximo de 8000 Å de las lámparas de flash. Se utili-
za un generador 30 de sincronización para mantener las
dos cámaras de televisión 14 y 15 sincronizadas de manera
5 que ambas estén examinando la misma imagen al mismo tiem-
po. La señal de salida procedente de las cámaras 14 y 15
es transmitido a lo largo de conductores 32 y 33, respec-
tivamente, a un equipo electrónico 36. El equipo electróni-
co puede ser esencialmente idéntico al descrito en la pa-
tente norteamericana n.º 3.746.784. Si se realiza la deter-
10 minación de que se ha encontrado un recipiente de vidrio
10 defectuoso, se genera una señal a lo largo de un con-
ductor de salida 38 y esta señal es enviada a un mecanismo
de rechazo 40 para permitir la retirada del recipiente de
15 vidrio 10 de la corriente de recipientes de vidrio que se
desplaza a lo largo del transportador 12. Si las fuentes
luminosas 18 y 19 son luces estroboscópicas, como en la
realización preferida, es útil controlar el funcionamiento
cíclico de estas luces de modo que estén conectadas en el
20 momento en que el recipiente de vidrio 10 se encuentre en
el lugar apropiado para su examen mediante las cámaras de
televisión 14 y 15. Para este propósito, puede utilizarse
como medio detector un fotoperceptor 42 del tipo retro-re-
flectante. El perceptor 42 envía un rayo luminoso a través
25 del recipiente 12 hasta un retro-reflector 44. Cuando un
recipiente de vidrio 10 bloquea esta trayectoria luminosa,
se genera una señal que es enviada a lo largo de un con-
ductor 46 y luego a lo largo de conductores secundarios
46a y 46b para disparar las fuentes luminosas 18 y 19 de
30 manera que destellen en este instante particular. Esto per-

1 mite un examen imagen por imagen del recipiente de vidrio bajo
inspección. En el momento que es bloqueado el retro-reflector
44, el recipiente de vidrio 10 está situado de modo
que las cámaras de televisión 14 y 15 pueden ver sustancial-
5 mente toda su circunferencia. Las fuentes luminosas 18 y
19, las cámaras de televisión 14 y 15 y el receptor 42 de-
finen así, en general, una zona de inspección. Es posible
que radiación infrarroja procedente de los alrededores
interfiere con el funcionamiento apropiado de este dispositi-
10 vativo. Esto depende del ambiente, y no ocurre en todos los
casos. Sin embargo, cuando está presente esta interferencia
toda la zona de inspección puede rodearse con una campana
48. Esta campana 48 tiene aberturas de entrada y de salida
de 50 y 51 para permitir el paso del recipiente de vidrio
15 10.

Los principios operativos básicos de este invento
pueden comprenderse mejor con referencia a la figura 2. El
empleo de radiación infrarroja hace a todo el sistema
insensible al color del vidrio, a las estrías del mismo,
20 al grabado superficial o a otra textura o características
de la superficie del vidrio. La curva transmisión/longitud
de onda del filtro de interrupciones está designada como
de 8700 Å en la figura 2. Este filtro dejará pasar la luz
visible, pero a 9750 Å esencialmente no pasa radiación nin-
25 guna. Los polarizadores, por sí mismos, designados como
"polarizador paralelo" en la figura 2, no dejarán pasar luz
visible, pero dejarán pasar la radiación infrarroja. Esto
explica la posible necesidad de la campana 48. La luz vi-
sible bloqueada por los polarizadores 24 y 25 solamente
30 evitando que entre en las cámaras, pero la radiación infra-

1 rroja ambiente todavía puede pasar a su través. Final-
mente, con los polarizadores montados a 90° uno de otro,
ilustrados como un "polarizador cruzado" en la figura 2,
cual es la condición operacional real, se crea una zona
5 de paso de banda de longitud de onda. Debe observarse que
solamente en el área definida por aquella en que se cru-
zan las curvas de 8700 \AA y de "polarizador cruzado" en la
figura 2, alguna radiación infrarroja puede alcanzar a las
cámaras 14 y 15. Debe observarse cuidadosamente que las
10 curvas de la figura 2 son solamente curvas de transmisión
de luz y no muestran en absoluto los efectos de polarización.
Esta es una cuestión totalmente diferente. Básicamente, se
ha creado una ventanilla de visión cerca del espectro infra-
rojo para obtener los beneficios de este tipo de inspección
15 haciendo uso de radiación infrarroja. Así, solamente se
polariza la radiación infrarroja procedente de las fuentes
luminosas y esta radiación se utiliza como medio de medi-
ción, sirviendo los filtros de interrupción para impedir
la interferencia debida a radiación infrarroja de fuentes
20 lejanas. Diciéndolo de otro modo, la figura 2 muestra que
más allá de los 8500 \AA los filtros polarizantes comienzan
a perder su efecto de polarización y empiezan a transmitir
radiación. El filtro de interrupción establece entonces un
margen de longitud de onda de medición en el que la radiación
25 infrarroja utilizada está todavía sustancialmente polariza-
da por los filtros de polarización.

REIVINDICACIONES

=====

1

5 Los puntos de invención propia y nueve, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Petente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Aparato perfeccionado para la inspección de recipientes de vidrio en busca de la presencia de inclusiones en su pared lateral que den origen a tensiones, que comprende, en combinación: medios para mover dichos recipientes de vidrio en una única fila, espaciados, hacia y a través de una zona de inspección; medios para iluminar dichos

15 recipientes de vidrio, en dicha zona de inspección, con radiación infrarroja linealmente polarizada, con una longitud de onda mayor que 7000 Å; una cámara de televisión sensible a la radiación infrarroja situada en dicha zona de inspección, para examinar dichos recipientes de vidrio iluminados; un medio de polarización dispuesto delante de

20 dicha cámara de televisión, con su eje dispuesto a 90° con respecto al eje de polarización de dichos medios de iluminación; medios para filtrar la radiación que alcanza dicha cámara de televisión con el fin de eliminar toda la radiación que tenga una longitud de onda mayor de 9500 Å;

25 y medios electrónicos para analizar la salida de dicha cámara de televisión con el fin de determinar si está presente o no una inclusión en la pared lateral de dichos recipientes de vidrio.

30 2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el

1 que dichos recipientes de vidrio son iluminados por el
menos dos lámparas de flash situadas en un lado de dichos
medios para mover a dichos recipientes de vidrio, teniendo
dichas lámparas de flash un máximo de radiación de salida
5 con una longitud de onda comprendida entre 7000 Å y 9500 Å.

3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, que in-
cluye además medios para detectar la presencia de un re-
cipiente de vidrio delante de dichas lámparas de flash y
para dispersar dichas lámparas de flash en respuesta a di-
10 cha detección.

4ª.- "APARATO PERFECCIONADO PARA LA INSPECCION
DE RECIPIENTES DE VIDRIO EN BUSCA DE LA PRESENCIA DE INCLU-
SIONES EN SU PARED LATERAL QUE DEN ORIGEN A TENSIONES"

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

Este Memoria consta de once hojas escritas a
máquina por una sola cara.

20 Madrid 22 FEB 1977

P.º **Fernando de Elizaburu**
Per P.º

25

30

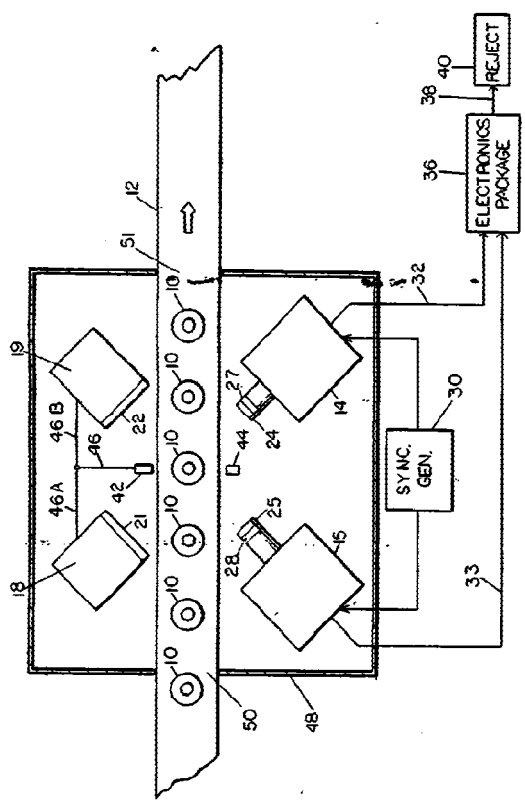


FIG. 1

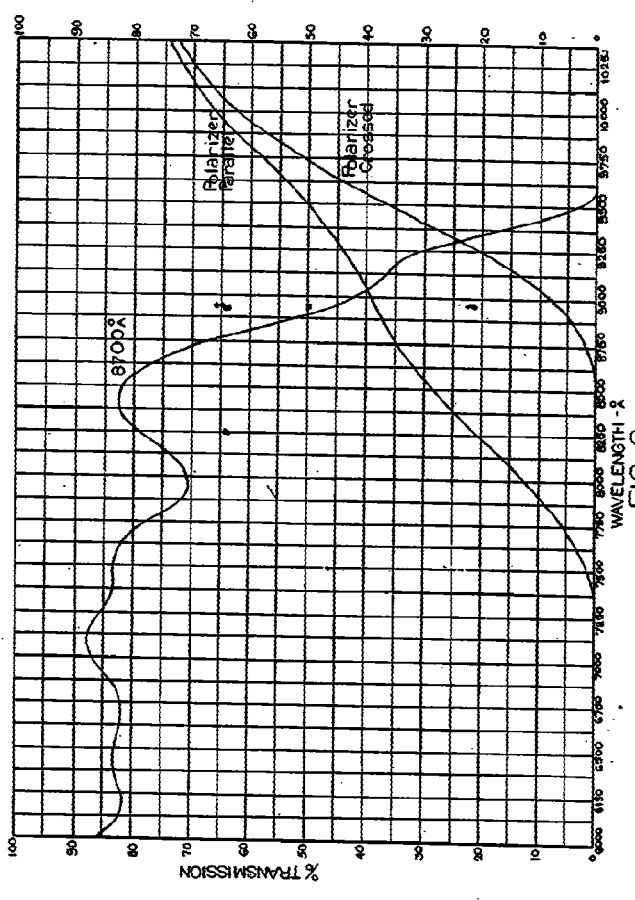


FIG. 2

