

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE G-01 C-03
SUBCLASE M B

P.- 42.870

372099

Case No 4392
File No F.4392-G1
Division: Glass
"Apparatus"

372099

19 NOV 1969

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de PPG INDUSTRIES, INC.

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en One Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania,
Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA DETECTAR DEFECTOS EN UNA LAMINA DE
VIDRIO" (Clase Internacional GOLD)



1961

Los aparatos de la técnica anterior para detectar defectos en láminas de vidrio trabajaban por métodos visuales, y en ellos un inspector experto señalaba cada defecto visible enmarcándolo con una tiza. Un personal cortador de vidrio bien instruido formulaba entonces un juicio acerca del mejor empleo para aquella determinada lámina de vidrio. Subsiguientemente, se desarrollaron dispositivos de exploración luminosa, basados en la interrupción del rayo luminoso, para poder funcionar.

El presente invento es un perfeccionamiento del aparato de rayo luminoso, en el cual un haz de rayos paralelos de luz, altamente colimados o estrechamente gobernados explora, cruzándolas, las superficies de una cinta de vidrio en movimiento. Este invento se refiere particularmente al empleo de un manantial de luz colimada y a un método y un aparato mejorados, para explorar zonas relativamente anchas de la cinta en movimiento, en comparación con los métodos y aparatos de la técnica anterior.

Los defectos del vidrio están perfectamente caracterizados y clasificados. Sin embargo, existe una variedad tan copiosa de ellos, que hasta la fecha no ha sido práctico explorar una cinta en movimiento y tratar de detectar todos los defectos visibles de la cinta. Este invento proporciona un aparato para explorar una cinta de vidrio en movimiento, en zonas de hasta 40 centímetros de anchura, y con la posibilidad de detectar el más oscuro e insignificante defecto óptico en la lámina en movimiento.

Un pleno y completo entendimiento de este invento puede obtenerse a base de su descripción con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

372099



La Fig. 1 es una vista esquemática en planta del aparato;

La fig. 2 es una vista esquemática lateral del aparato;

5 La fig. 3 es una vista detallada en planta, del aparato;

La fig. 4 es una vista detallada en corte, del aparato de la fig. 1.

Una cinta de vidrio en movimiento G está situada
10 sobre un soporte adecuado que permite la transmisión de los rayos luminosos. Un manantial luminoso que produce un haz luminoso altamente colimado, es decir, un haz que tenga los rayos paralelos, se coloca a la inmediación de la trayectoria de la cinta de vidrio en movimiento. Un adecuado
15 fotodetector sensible y excitable por la luz, se coloca al otro lado de la cinta de vidrio en movimiento. El haz luminoso es obligado a explorar sobre la cinta en movimiento en esta realización, por un prisma 12 de caras múltiples, colocado entre el manantial luminoso y la cinta en movimiento.
20 Los haces 13 de rayos luminosos paralelos son dirigidos desde el manantial luminoso al prisma. El prisma, que es giratorio, refleja la luz sobre una sección 14 de espejo cóncavo, situada entre el manantial luminoso y el prisma de caras múltiples, sin interferir, no obstante, con la
25 trayectoria de la luz desde el manantial al prisma.

Durante el funcionamiento, se dirige sobre el prisma un haz de luz. Un mecanismo con motor obliga al prisma a girar alrededor de su eje central. El haz luminoso 13 es reflejado desde la cara del prisma sobre la superficie del espejo perfilado 14. Al girar el prisma, el haz
30

372099

19 NOV



luminoso, en realidad, barre a través de la superficie del espejo perfilado desde un borde al otro, y es reflejado desde la superficie del espejo y sigue una trayectoria rectilínea hasta el fotodetector. Como puede verse observado la FIG. 1, el resultado del barrido del haz luminoso cruzando la superficie del espejo perfilado, es que el haz luminoso barre cruzando un segmento de la cinta de vidrio, que aparece en el dibujo como el segmento 15. Este método de funcionamiento permite el empleo de un manantial estacionario de luz y un manantial de detección igualmente estacionario, mientras que proporciona un haz de luz que explora una zona relativamente ancha de la cinta de vidrio en movimiento, lo que se ha hecho posible por el haz de luz colimado. El aparato de detección se utiliza como un manantial de entrada para unos dispositivos contadores y calculadores, que son perfectamente conocidos en la técnica.

El aparato de este invento funciona como sigue. Una pieza de obra de vidrio con defectos que hay que detectar, se hace pasar a lo largo de una trayectoria de marcha. La luz colimada se dirige contra una amplia superficie del vidrio. El haz luminoso se hace cruzar barriendo una zona del vidrio, lo que establece el barrido del haz detector. El haz luminoso varía de intensidad cuando se le intercepta por los varios defectos del vidrio. Un dispositivo registrador de la intensidad luminosa interrumpe el haz luminoso después de que ha pasado a través del vidrio. La variación en intensidad se traduce entonces en una variación de la tensión de la corriente eléctrica, de su intensidad, o de ambas cosas, para gobernar seguidamente otros dispositivos. El método de este invento comprende el dirigir un

372099



5 haz de luz colimada a través de una pieza de obra de vidrio, explorar una parte de la superficie de la pieza de obra con luz colimada, variar la intensidad del haz de luz colimada en respuesta a la presencia o ausencia de defectos del vidrio, y recoger el haz colimado de intensidad variable en un punto de detección, y en traducir dicho haz variable de luz en una corriente eléctrica de tensión o intensidad variable para gobernar seguidamente el proceso completo de elaboración.

10 La anchura de la zona de barrido es regulada por el tamaño del prisma. Un prisma de diez y seis caras utilizado en combinación con un espejo que tiene una distancia focal de 3 metros aproximadamente, produce una zona de barrido transversal a la cinta de vidrio, de unos 40 centímetros. En la práctica, se ha comprobado que nueve de estas unidades de exploración son suficientes para explorar completamente una cinta de vidrio retirada de un clásico depósito de vidrio flotante, o un banco de estirado.

20 El aparato se representa en las FIGS. 3 y 4. La FIG. 3 es una vista superior, y la FIG. 4 es una vista lateral del aparato. El aparato consta de tres subconjuntos principales: el manantial luminoso 10, el aparato de foto-detección 11, y un sistema intermedio de prisma 12. Desde el manantial de luz colimada se proyecta sobre el prisma 25 12 un haz de luz 13. El prisma tiene, en esta realización, diez y seis caras, siendo la distancia a lo ancho de cada plano, de 101 milímetros \pm 0,8 mm. El prisma está hecho de vidrio corona óptico.

30 La exactitud angular de las caras es de \pm 6 minutos de arco. La exactitud de la superficie de las caras es

372099

19N



de una semi-onda de la luz verde de mercurio. Cada cara
va aluminizada, y luego, revestida con un monóxido de si-
licio, El haz de luz se refleja luego desde la cara del
prisma sobre la superficie frontal cóncava del espejo es-
férico 14. El diámetro del espejo en esta realización es
5 igual a 61 centímetros \pm 1,6 mm. El radio de curvatura es
de 1,22 metros \pm 1% de aquellos. El espejo está fabricado
de vidrio corona óptico con una exactitud de superficie
de una onda de luz verde de mercurio sobre una superficie
10 de 101 mm de diámetro. La superficie va también aluminiza-
da y revestida de monóxido de silicio. El manantial lumino-
so 10 va situado en cualquier posición conveniente con re-
lación a la cinta de vidrio transportada, y en esta reali-
zación preferida, el manantial luminoso va situado encima
15 del transportador, esto es, encima de la superficie no
apoyada del vidrio. El aparato de detección va situado de-
bajo del vidrio, o debajo de la superficie apoyada del vi-
drio. El prisma y el espejo van situados de tal manera que
el haz luminoso pueda marchar por una trayectoria ininte-
20 rrumpida desde el manantial luminoso a la superficie del
prisma, y luego, volver al espejo explorador, como se mues-
tra en la FIG. 1. El manantial luminoso y el espejo pueden
también ir colocados del mismo lado que el fotodefector,
y mediante un sistema de prismas, el haz luminoso puede ser
25 dirigido según una línea ininterrumpida desde el manantial
luminoso al prisma y al espejo, y luego, devuelto desde
la superficie del espejo a través del cristal, hasta el
manantial de detección. Esta disposición se muestra en la
vista lateral de la FIG. 2. El prisma está descentrado de
30 la línea de la trayectoria luminosa desde el espejo al

372099



detector.

Los componentes principales del aparato, esto es, el manantial luminoso 10 y el fotodetector 11, están en una posición estacionaria con relación a la línea de la trayectoria del vidrio. El prisma 12, al reflejar la luz sobre el espejo cóncavo, hace que el haz luminoso explore la superficie del espejo, y la resultante trayectoria de marcha de la luz a través del vidrio, provee una zona de exploración muy importante, como se ve en la FIG. 1. El prisma es movido a motor por un motor sincrónico de condensador a 3.600 r/m. Un manantial de luz colimada muy adecuado en un laser, que se dirige hacia el prisma de diez y seis caras situado en el plano del objeto del espejo convergente. El rayo laser explora cruzando la superficie del espejo convergente, y el espejo envía el haz al foco en un punto único del eje óptico del sistema. Por supuesto, el fotodetector o fotomultiplicador va situado en el punto de convergencia o plano de la imagen del espejo. El dispositivo fotodetector percibe los cambios de intensidad del haz luminoso recibido en el detector. Colocando el transportador de vidrio en el sistema relativamente cerca del espejo explorador, puede obtenerse una gran zona de exploración. Pueden estudiarse otras disposiciones del manantial luminoso, prisma explorador, espejo cóncavo y transportador del vidrio.

En otra realización, el manantial luminoso se dirige a través de una serie de prismas para proveer una eficaz distancia focal de varios metros, aunque la distancia real desde el objetivo al sistema detector puede ser unicamente cuestión de unos pocos metros. No hay ventaja inherente al empleo de esta realización, a menos que las

372099



distancias entre el aparato y los objetos circundantes sean limitadas.

El aparato de detección puede ser cualquiera de entre un cierto número de dispositivos fotosensibles, tal como una fotocélula sensible a la luz, que responda a la intensidad variable del haz luminoso. El dispositivo de detección puede utilizarse como dispositivo de entrada para cualquier número de operaciones subsiguientes, tales como la determinación, mediante una calculadora de la posición del vidrio, de los métodos más productivos para dividir la lámina alrededor de sus defectos. Una de las características más ventajosas de este método del haz luminoso colimado es que, comparado con los conocidos métodos de la técnica anterior, el haz luminoso, en un intervalo relativamente corto de desplazamiento del vidrio, barre sobre la zona del defecto un número de veces relativamente elevado. El haz colimado es muy pequeño de superficie al compararlo con la superficie de los defectos habitualmente presentes en las láminas de vidrio. La velocidad de exploración es lo bastante rápida para cubrir miles de defectos en un plano relativamente corto. Cada disminución en la intensidad del haz luminoso, ocasiona una baja en el potencial eléctrico, y dispara un circuito pulsatorio asociado con el detector. Los impulsos disparados se usan luego como señal de entrada para cualquier número de dispositivos que sea conveniente en el subsiguiente proceso de elaboración del vidrio.

Manantial luminoso

Es necesario para la máxima definición de las características del defecto, tener un manantial de luz

372099



altamente colimada. Uno de los más eficaces manantiales
 rs un manantial de emisión de tipo pulsatorio, conocido
 como laser. El manantial laser produce una pulsación lumino-
 sa que es virtualmente paralela en su propagación, y puede
 ser transmitida sobre una distancia relativamente grande
 con escasa o nula desviación del paralelismo. Sin embargo,
 el manantial luminoso de este invento no está necesariamen-
 te limitado a un laser, sino que puede ser suministrado
 por un manantial puntual refractado a través de un sistema
 de lentes para producir un haz paralelo.

Dispositivos de exploración

El dispositivo de exploración es un prisma 12
 de caras múltiples, montado en forma giratoria sobre un eje.
 El eje va conectado a una transmisión de motor. El prisma
 giratorio de la realización preferida tiene diez y seis la-
 dos o caras. Sin embargo, pueden utilizarse otras configu-
 raciones geométricas, dependiendo de la longitud deseada
 para la zona de barrido.

Espejo

El espejo va montado en cualquier posición conve-
 niente con relación al transportador del vidrio y al dis-
 positivo explorador, de modo que se haga que el haz luminoso
 explore la zona adecuada de la cinta de vidrio.

Esta solicitud que corresponde a la presentada
 en Estados Unidos de América el 29 de Noviembre de 1968,
 nº 779.729 se acoge a los beneficios del artº 51 del vigen-
 te estatuto sobre Propiedad Industrial.

372099



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años son los siguientes:

5
10
15
20

1.- Un aparato para detectar defectos en una lámina de vidrio en una trayectoria de desplazamiento, que comprende: medios para originar un haz de luz colimado, dispuesto en una posición fija adyacente a dicha trayectoria de desplazamiento; un prisma rotatorio de múltiples lados para reflejar el haz de luz; un espejo perfilado cóncavo, posicionado junto a dicha trayectoria de desplazamiento de vidrio, de manera que refleje el haz de luz colimado procedente de una superficie del prisma, a través de la trayectoria de desplazamiento del vidrio; y unos medios de detección sensibles a la luz posicionados junto a dicha trayectoria de desplazamiento de vidrio, de manera que reciban el haz de luz colimado que pasa a través de dicha trayectoria de desplazamiento, de manera que el haz de luz explore una porción de la trayectoria de desplazamiento y sea variado en su intensidad por los defectos del vidrio que pasa sobre dicha trayectoria de desplazamiento.

25

2.- Aparato para detectar y registrar defectos en una lámina de vidrio a lo largo de una trayectoria de desplazamiento, que comprende: un laser para producir un

372099

79M



5 haz de luz colimado; un espejo perfilado montado junto a
 dicha trayectoria de desplazamiento, de manera que refleje
 un haz de luz a través de dicha trayectoria de despla-
 zamiento; un prisma giratorio montado en relación a dicho
 manantial de luz de manera que refracte el haz de luz de
 dicho manantial de luz hacia dicho espejo, y haga que el
 haz explore un área de dicha trayectoria de desplazamien-
 to de vidrio; y un dispositivo de detección de intensidad
 de luz, posicionado junto a dicha trayectoria de despla-
 zamiento, para recoger dicho haz de luz después de que el
 10 mismo intercepte dicha trayectoria de desplazamiento.

3.- UN APARATO PARA DETECTAR DEFECTOS EN UNA
 LAMINA DE VIDRIO.

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

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

Madrid, 19 NOV. 1968
 p.a.

Alberto de Lizaso
 Por Feder. *Alto*

372099

372099

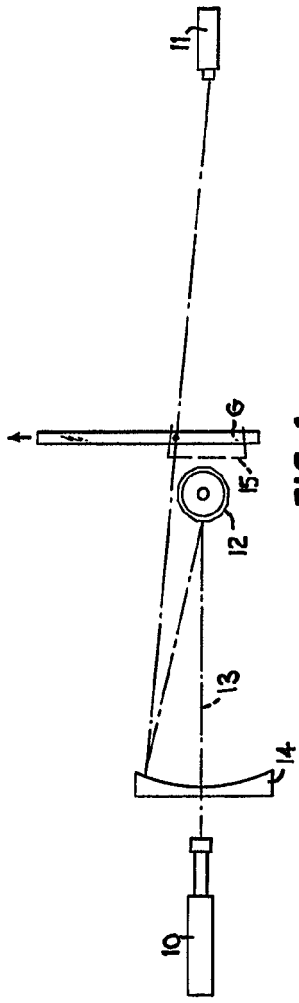


FIG. 1

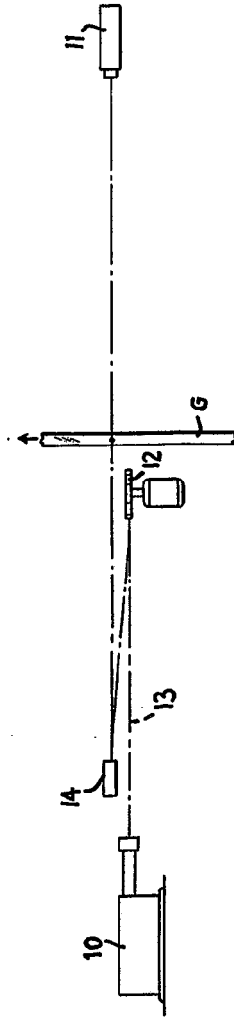


FIG. 2

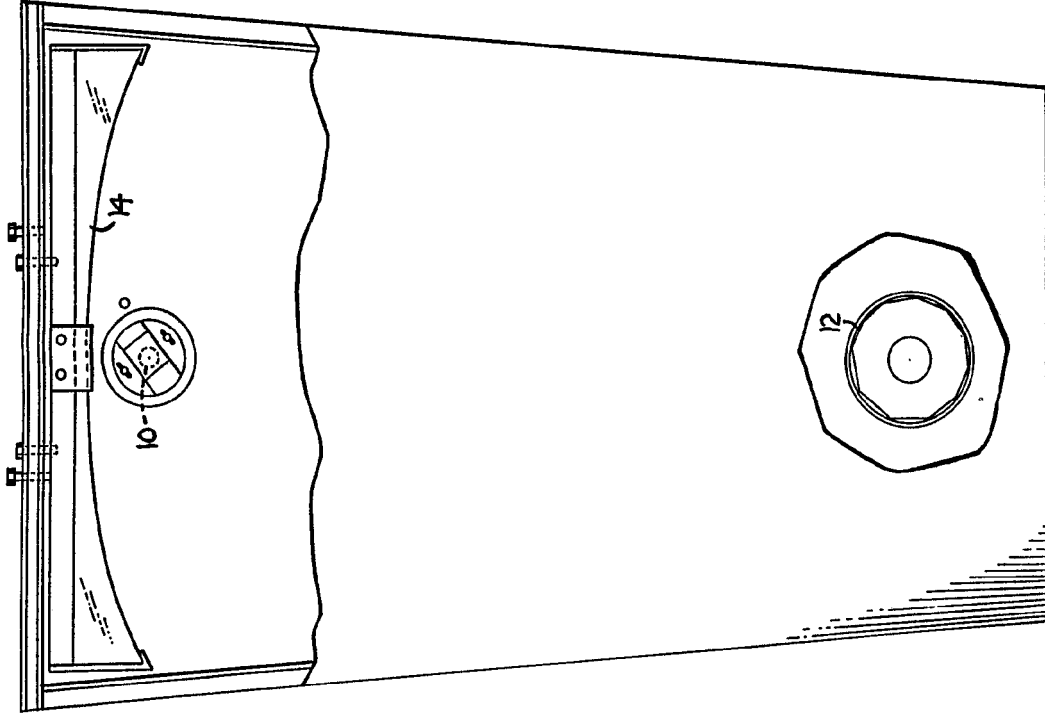
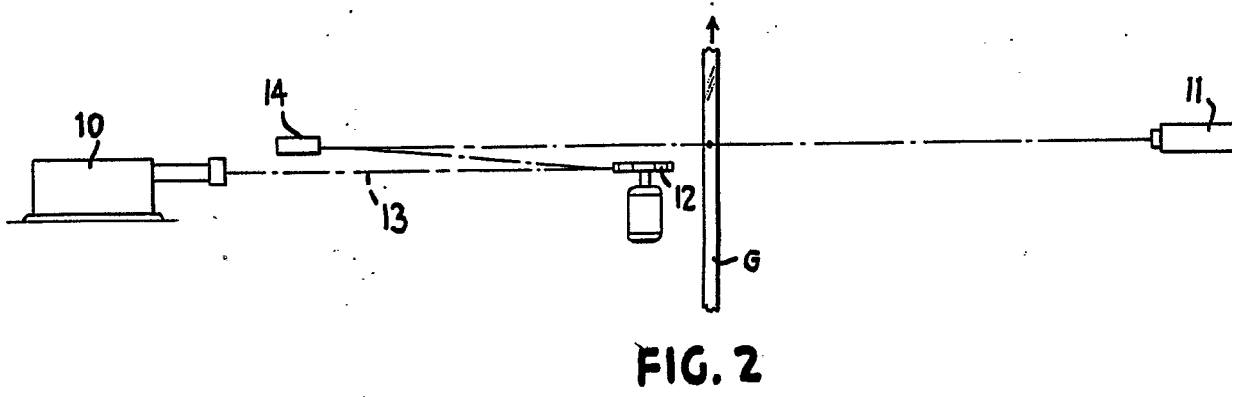
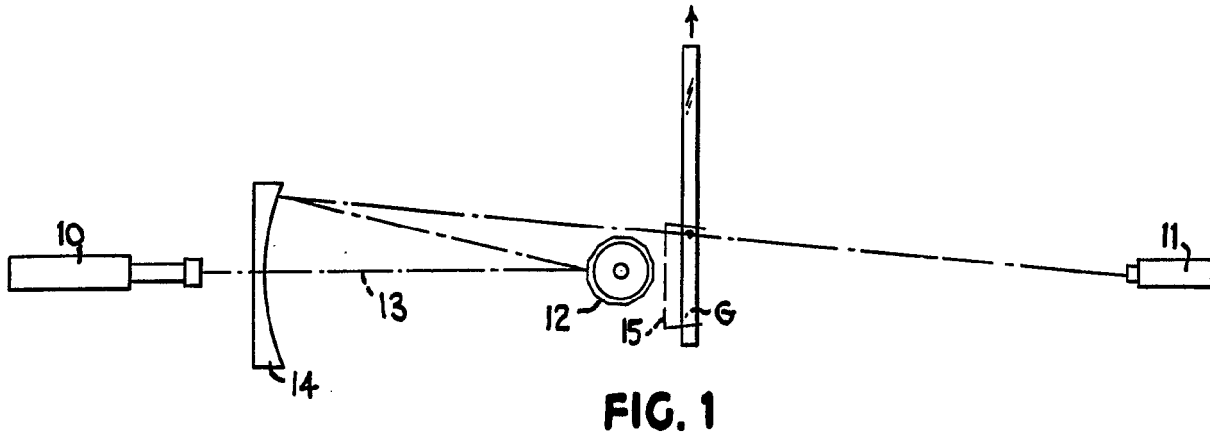


FIG. 3

W. W. W.

372099



372099

1941

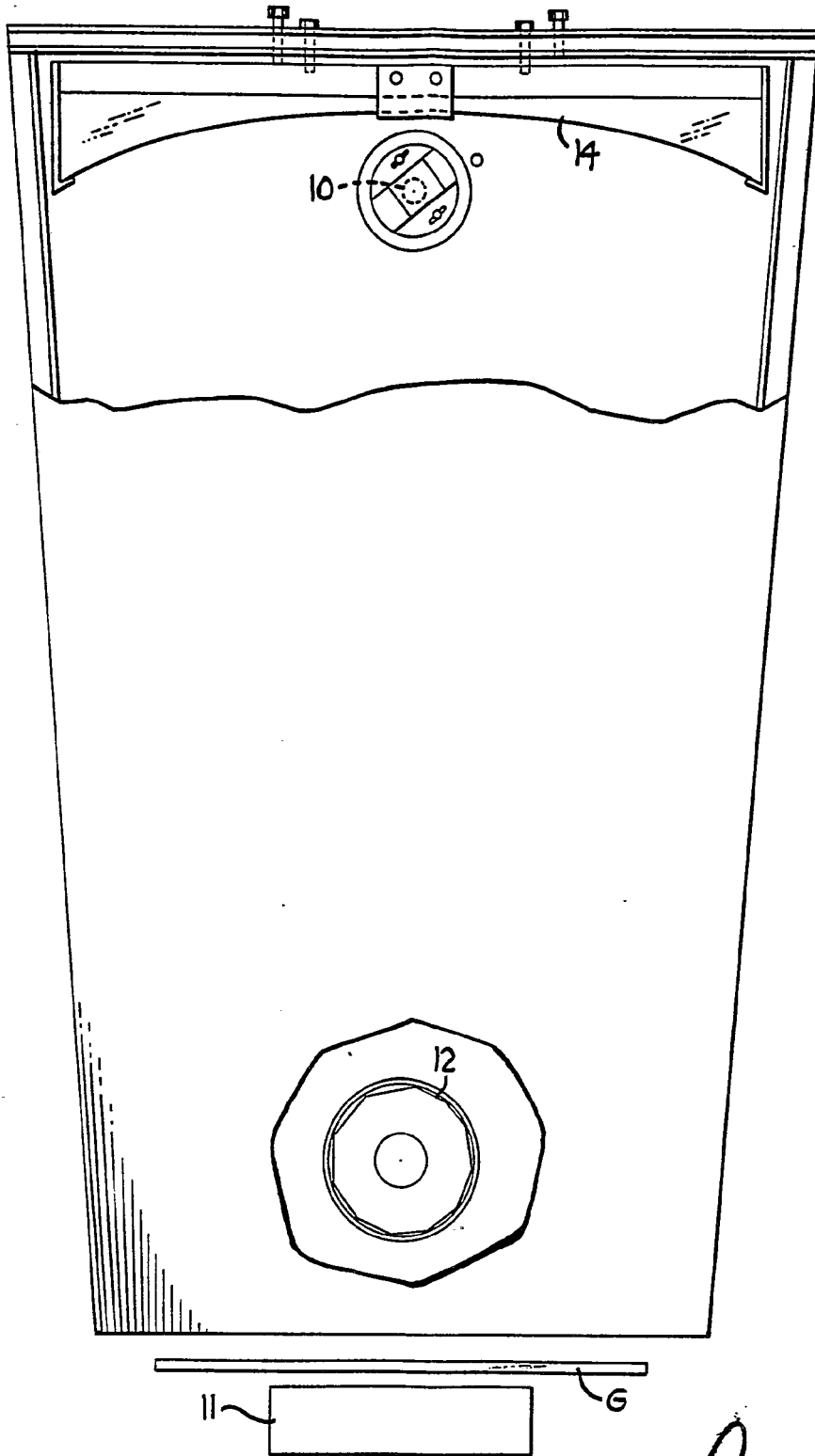


FIG. 3

Handwritten signature or initials

372099

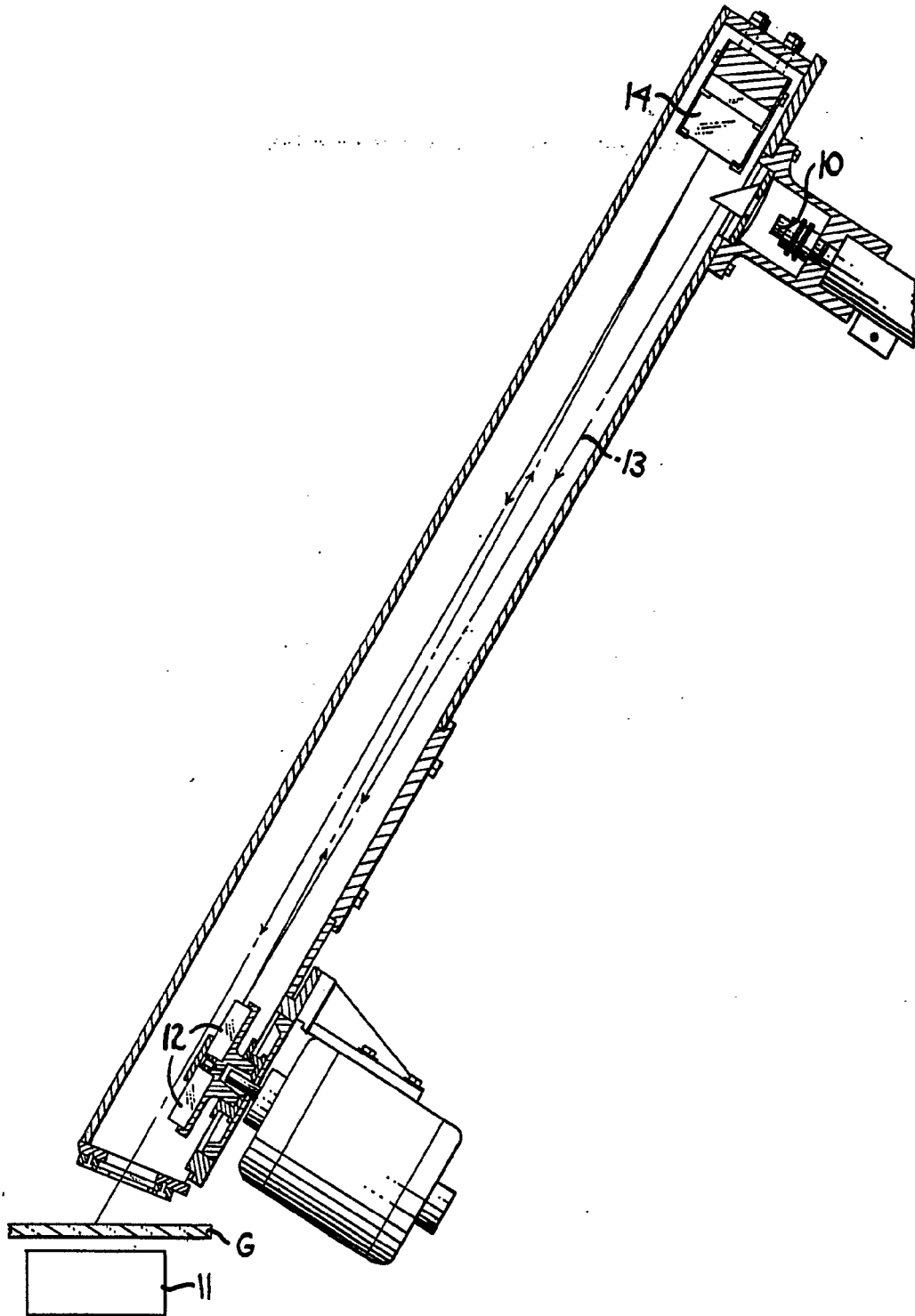


FIG. 4

Albert G. Lizaro
For Invention