

P.- 42.865

372098

Case N°: 4392
File N°: F-4392-G1
Division: Glass
Method

372098

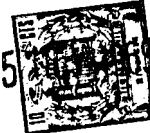
SECCION TECNICA

CLASS. ACCION. I. P. C.

CLASE G-01 C-03

SUBCLASE M B

Memoria descriptiva



15 NOV. 1969

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 PROCEDIMIENTO PARA DETECTAR DEFECTOS EN MATERIAL
EN LAMINA DE VIDRIO" (Clase Internacional G01m C03b).

11.11.69

- 1 -



Los métodos de la técnica anterior para detectar defectos en láminas de vidrio eran visuales, y en ellos un inspector experto señalaba cada defecto visible enmarcándolo con una tiza. Un personal cortador de vidrio bien instruído 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 método del 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 a la vez un método y 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 obscuro 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 refe-

372098



rencia a los adjuntos dibujos, en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática en planta del aparato;

5 La Figura 2 es una vista esquemática lateral del aparato;

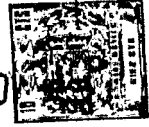
La Figura 3 es una vista detallada en planta, del aparato;

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

10 Una cinta de vidrio en movimiento G está situada 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 ten
15 ga los rayos paralelos, se coloca a la inmediación de la trayectoria de la cinta de vidrio en movimiento. Un adecuado 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
20 movimiento en esta realización, por un prisma 12 de caras múltiples, colocado entre el manantial luminoso y la cinta en movimiento. Los haces 13 de rayos luminosos paralelos son dirigidos desde el manantial luminoso al pris
25 ma. 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 trayectoria de la luz desde el manan
tial al prisma.

30 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 lumi-

372098



5 noso 13 es reflejado desde la cara del prisma sobre la su-
perficie del espejo perfilado 14. Al girar el prisma, el
haz luminoso, en realidad, barre a través de la superficie
del espejo perfilado desde un borde al otro, y es refle-
jado desde la superficie del espejo y sigue una trayecto-
ria rectilínea hasta el fotodetector. Como puede verse
observando la Figura 1, el resultado del barrido del haz
luminoso cruzando la superficie del espejo perfilado, es
10 que el haz luminoso barre cruzando un segmento de la cin-
ta de vidrio, que aparece en el dibujo como el segmento
15. Este método permite el empleo de un manantial esta-
cionario 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
15 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 téc-
nica.

20 El método de este invento se lleva a la prác-
tica como sigue. Una pieza de obra de vidrio con defectos
que hay que detectar, se hace pasar a lo largo de una tra-
yectoria de marcha. La luz colimada se dirige contra una
amplia superficie del vidrio. El haz luminoso se hace cru-
zar barriendo una zona del vidrio, lo que establece el
25 barrido del haz detector. El haz luminoso varía de inten-
sidad cuando se le intercepta por los varios defectos del
vidrio. Un dispositivo registrador de la intensidad lumi-
nosa interrumpe el haz luminoso después de que ha pasado
30 a través del vidrio. La variación en intensidad se tra-

372098

15

duce 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 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.

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.

El aparato se representa en las Figuras 3 y 4, La Figura 3 es una vista superior, y la Figura 4 es una vista lateral del aparato. El aparato consta de tres subconjuntos principales: el manantial luminoso 10, el aparato de fotodetección 11, y un sistema intermedio de prisma 12. Desde el manantial de luz colimada se proyecta sobre el prisma 12 un haz de luz 13. El prisma tiene, en esta realización, diez y seis caras, siendo la distancia

372098

a lo ancho de cada plano, de 101 milímetros $\pm 0,8$ mm. El prisma está hecho de vidrio corona óptico.

La exactitud angular de las caras es de ± 6 minutos de arco. La exactitud de la superficie de las caras es de una semi-onda de la luz verde de mercurio. Cada cara va aluminizada, y luego revestida con un monóxido de silicio. El haz de luz se refleja luego desde la cara del prisma sobre la superficie frontal cóncava del espejo esférico 14. El diámetro del espejo en esta realización es 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 de 101 mm. de diámetro. La superficie va también aluminizada y revestida de monóxido de silicio. El manantial luminoso 10 va situado en cualquier posición conveniente con relación a la cinta de vidrio transportada, y en esta realización preferida, el manantial luminoso va situado encima del transportador, esto es, encima de la superficie no apoyada del vidrio. El aparato de detección va situado debajo del vidrio, o debajo de la superficie apoyada del vidrio. El prisma y el espejo van situados de tal manera que el haz luminoso pueda marchar por una trayectoria ininterrumpida desde el manantial luminoso a la superficie del prisma, y luego, volver al espejo explorador, como se muestra en la Figura 1. El manantial luminoso y el espejo pueden también ir colocados del mismo lado que el fotodetector, y mediante un sistema de prismas, el haz luminoso puede ser dirigido según una línea ininterrumpida desde el manantial luminoso al prisma y al espejo, y luego, devuel-

372098



15 NOV 1963

to desde la superficie del espejo a través del cristal,
hasta el manantial de detección. Esta disposición se mues-
tra en la vista lateral de la Figura 2. El prisma está
descentrado de la línea de la trayectoria luminosa desde
5 el espejo al 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
10 luz sobre el espejo cóncavo, hace que el haz luminoso ex-
plore la superficie del espejo, y la resultante trayecto-
ria de marcha de la luz a través del vidrio, provee una
zona de exploración muy importante, como se ve en la Fi-
gura 1. El prisma es movido a motor por un motor sincró-
nico de condensador a 3.600 r/m. Un manantial de luz co-
limada muy adecuado es un laser, que se dirige hacia el
15 prisma de diez y seis caras situado en el plano del obje-
to del espejo convergente. El rayo laser explora cruzan-
do la superficie del espejo convergente, y el espejo en-
vía el haz al foco en un punto único del eje óptico del
20 sistema. Por supuesto, el fotodetector o fotomultiplica-
dor 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 de-
25 tector. Colocando el transportador de vidrio en el siste-
ma relativamente cerca del espejo explorador, puede obte-
nerse una gran zona de exploración. Pueden estudiarse
otras disposiciones del manantial luminoso, prisma explo-
rador, espejo cóncavo y transportador del vidrio.

30 En otra realización, el manantial luminoso se

372098



15 NUN 1963
dirige a través de una serie de prismas para proveer una
eficaz distancia focal de varios metros, aunque la distan-
cia real desde el objetivo al sistema detector puede ser
únicamente cuestión de unos pocos metros. No hay ventaja
inherente al empleo de esta realización, a menos que las
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, ta-
les 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 me-
todos de la técnica anterior, el haz luminoso, en un in-
tervalo relativamente corto de desplazamiento del vidrio,
barre sobre la zona del defecto un número de veces rela-
tivamente elevado. El haz colimado es muy pequeño de su-
perficie al compararlo con la superficie de los defectos
habitualmente presentes en las láminas de vidrio. La ve-
locidad de exploración es lo bastante rápida para cubrir
miles de defectos en un plazo relativamente corto. Cada
disminución en la intensidad del haz luminoso, ocasiona
una baja en el potencial eléctrico, y dispara un circui-
to pulsatorio asociado con el detector. Los impulsos dis-
parados se usan luego como señal de entrada para cualquier

372098



número de dispositivos que sea conveniente en el subsiguiente proceso de elaboración del vidrio.

MANANTIAL LUMINOSO

5 Es necesario para la máxima definición de las características del defecto, tener un manantial de luz altamente colimada. Uno de los más eficaces manantiales es un manantial de emisión de tipo pulsatorio, conocido como laser. El manantial laser produce una pulsación luminosa 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 necesariamente limitado a un laser, sino que puede ser
10 suministrado por un manantial puntual refractado a través de un sistema de lentes para producir un haz paralelo.
15

DISPOSITIVO DE EXPLORACION

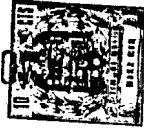
20 El dispositivo de exploración es un prisma de caras múltiples, montado en forma giratoria sobre un eje. El eje va conectado a una transmisión de motor. El prisma giratorio de la realización preferida tiene diez y seis lados o caras. Sin embargo, pueden utilizarse otras
25 configuraciones geométricas,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

ESPEJO

30 El espejo va montado en cualquier posición conveniente con relación al transportador del vidrio y al

372098

15 NOV



dispositivo explorador, de modo que se haga que el haz luminoso explore la zona adecuada de la cinta de vidrio.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 29 de Noviembre de 1.968, bajo el N^o 779.729, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

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:

1.- Un procedimiento para detectar defectos en material en lámina de vidrio, que comprende las operaciones de: dirigir un haz de luz colimado desde un manantial de luz hacia un material en lámina de vidrio; explorar una porción de dicho material en lámina de vidrio con dicho haz; atenuar dicho haz en respuesta a la presencia de defectos en dicho material; y a continuación hacer incidir dicho haz de luz sobre un aparato de detección y atenuación de luz.

2.- Un procedimiento para detectar defectos en material en lámina de vidrio, que comprende las operaciones de: dirigir un haz de luz colimado desde un manantial de luz hacia un material en lámina de vidrio; hacer que dicho haz se refracte por medio de un prisma hacia una superficie cóncava del espejo; hacer reflejarse a dicho haz refractado desde dicho espejo, de manera que se explo

372098

12.11.1969



15 NOV 1969

re una porción de dicha lámina de vidrio; hacer variar la intensidad de dicho haz, en respuesta a la presencia de defectos en dicho material; hacer incidir dicho haz de intensidad variable sobre un dispositivo que responde a la intensidad de la luz, para registrar dichas variaciones y, por consiguiente, dichos defectos.

3.- Un procedimiento para detectar defectos en material en lámina de vidrio.

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

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

15 NOV 1969

Madrid,

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

12.11.1969
MJP/

372098

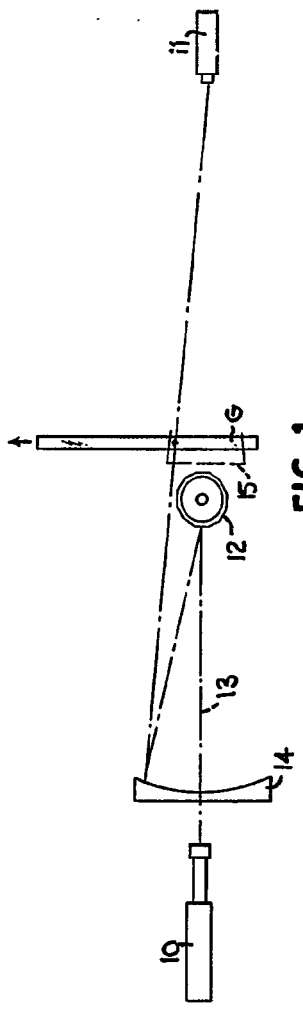
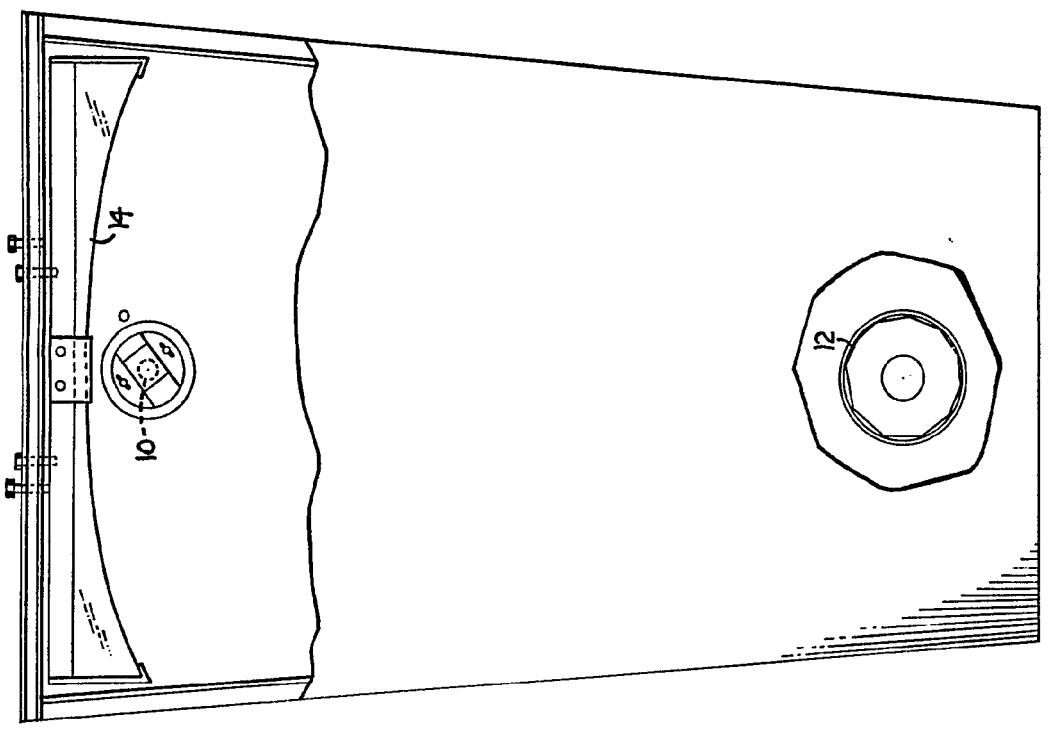


FIG. 1

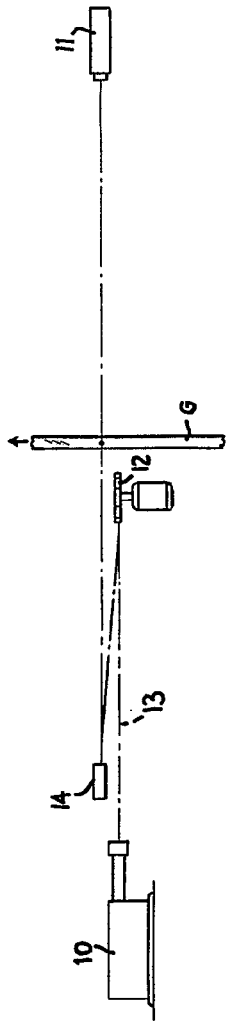
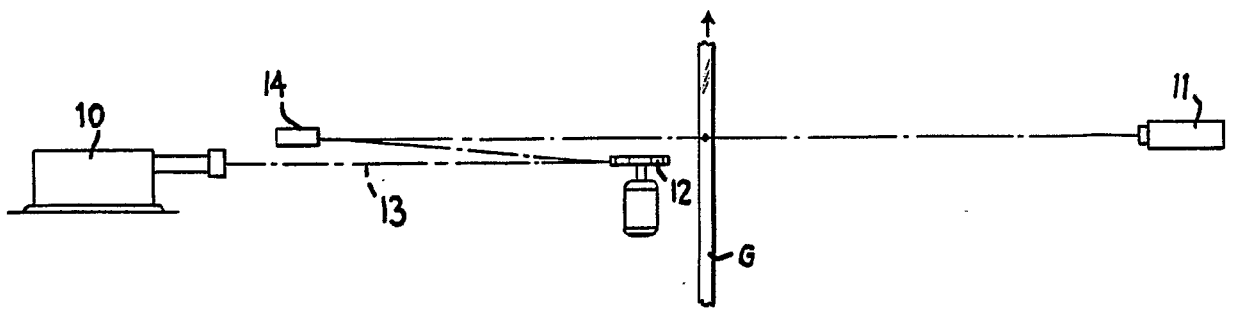
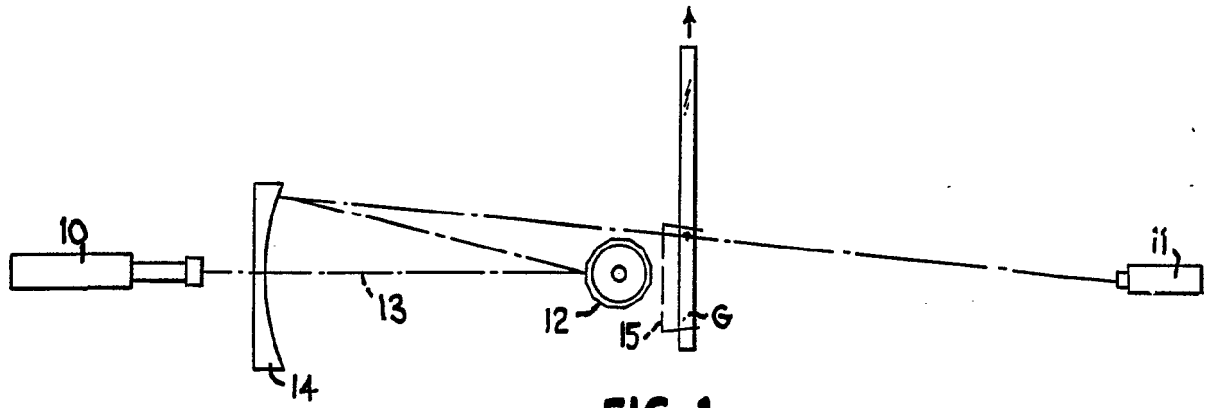


FIG. 2



FIG. 3

Alvord



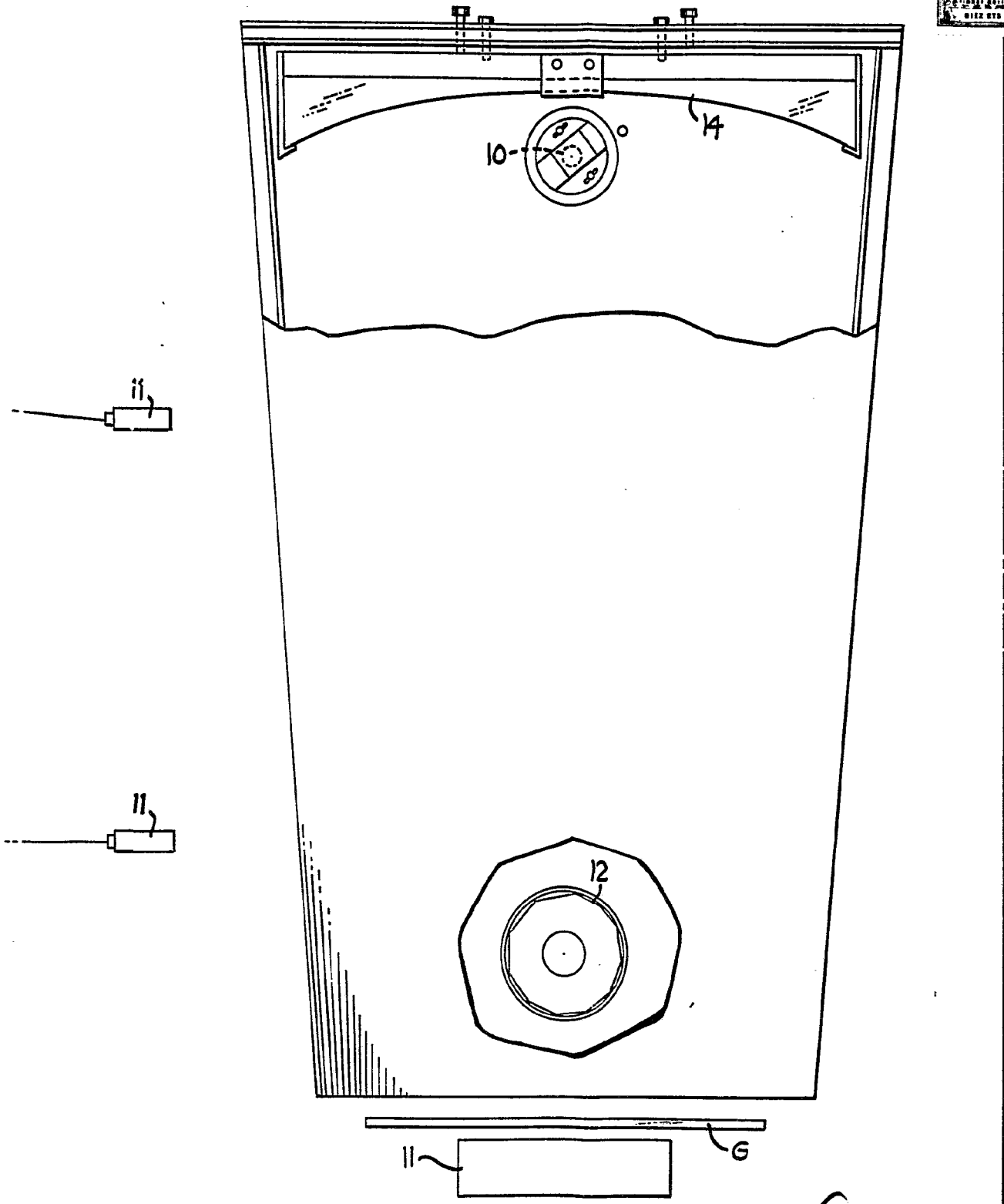


FIG. 3

Handwritten signature or initials

15 NOV. 1969

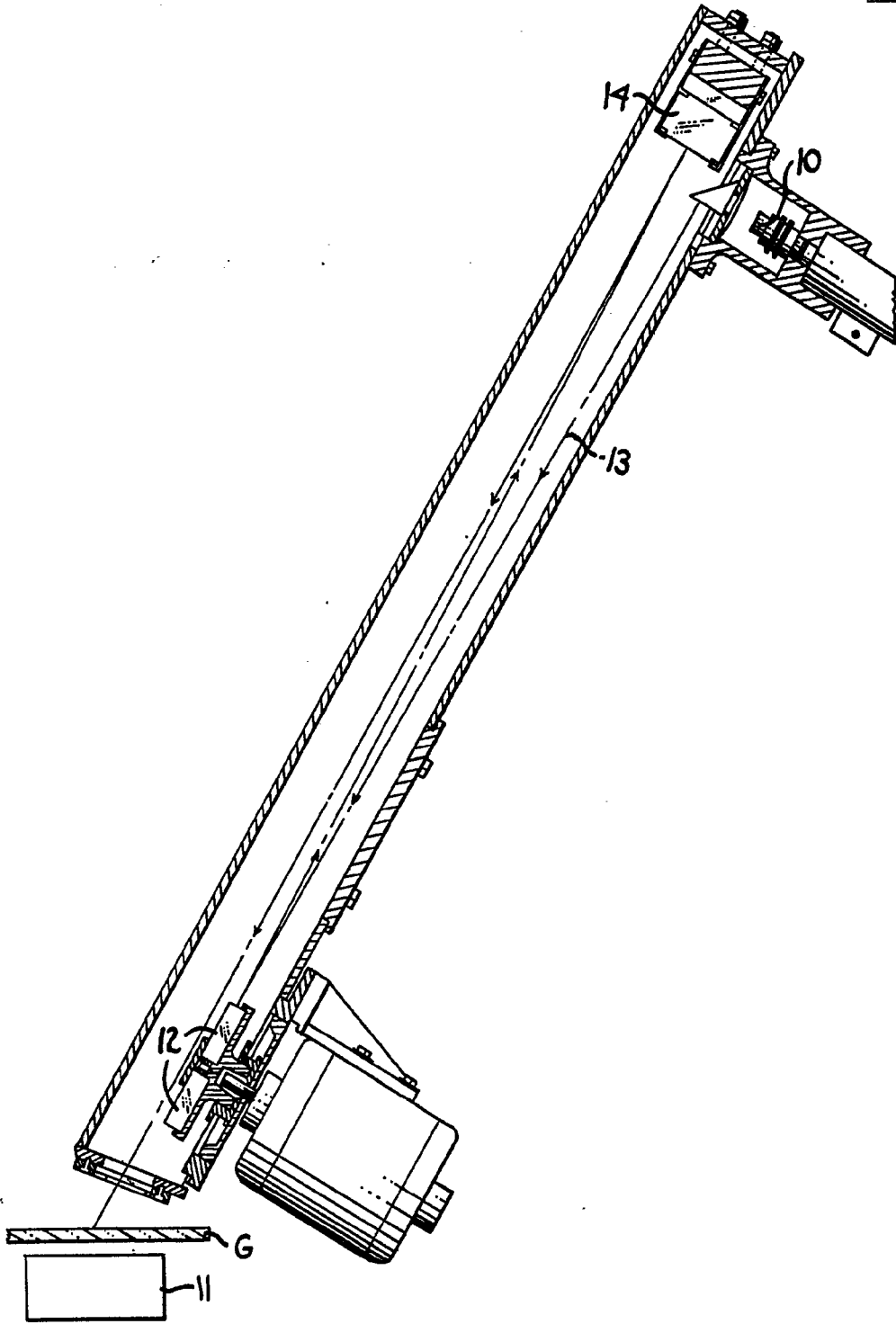


FIG. 4

Alberio de Liguori
Patent Attorney