

408564



P. - 52.285

408564

Docket No 3-11945
U.S. Ser, No 202767

F.e-25-8-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	G01B

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA, por VEINTE años

A nombre de OWENS-ILLINOIS, INC.

entidad norteamericana

establecida en Toledo, Ohio 43601, Estados Unidos de América

por: "UN APARATO MEJORADO PARA MEDIR EL ESPESOR DE UN ARTICULO
FORMADO DE UN MATERIAL DIELECTRICO"

(Clase Internacional G01b)

11-11-72

- 1 -

408564

Antecedentes de la Invención



5 Esta invención está relacionada generalmente con la inspección de recipientes de vidrio. Más específicamente, esta invención está relacionada con la medida del espesor de la pared lateral de recipientes de vidrio usando energía de radiofrecuencia. De la manera más específica, esta invención está relacionada con la detección de secciones delgadas, relativamente estrechas, en la pared lateral de recipientes de vidrio usando energía de radiofrecuencia transmitida a través de la pared del
10 recipiente de vidrio y recibida por un probador o sonda sensible.

El uso de energía de radiofrecuencia para inspeccionar recipientes de vidrio y medir el espesor de las paredes laterales de dichos recipientes es conocido en la técnica y se describe en patentes tales como las Patentes de los Estados Unidos números 3.379.306 y 3.393.799. Ambas patentes describen sistemas que son generalmente adecuados para detectar la presencia de zonas delgadas, relativamente grandes, en las paredes de recipientes de vidrio,
20 y han tenido un éxito comercial sustancial. Sin embargo, los sistemas medidores electrónicos básicos descritos en estas dos patentes son tales, que los defectos en la pared del recipiente de vidrio que resulten ser secciones rela

408564



tivamente estrechas, aunque delgadas, pueden no ser de-
tectadas por el aparato. Este fallo es atribuido a un
efecto de promediado del probador sensible que ve un cam-
po eléctrico de un diámetro finito que produce unas sec-
5 ciones delgadas y estrechas para ser promediado con sec-
ciones más gruesas en cualquier lado para dar una lectu-
ra global que es satisfactoria. Tales defectos son común-
mente conocidos en la industria de recipientes de vidrio
como "desgarres de cinta" y "reventones". Se ha visto que
10 el régimen de cambio de la tensión o voltaje que indica
el espesor del recipiente puede ser utilizado para deter-
minar la presencia de dichos defectos que ahora no son de-
tectados por los actuales aparatos medidores del espesor
de paredes de vidrio.

15

Sumario de la Invención.

Esta invención es una mejora de un aparato del
tipo que clasifica artículos hechos de material dieléctri-
co de acuerdo con el espesor midiendo la atenuación de ten-
20 sión o voltaje de un campo de radiofrecuencia que pasa a
través del artículo. La invención representa unos medios
para rechazar aquellos artículos que muestran un régimen
de cambio del espesor, según es indicado por el régimen de
cambio de la tensión atenuada, superior a un valor predeter-

11-11-72

408564



minado.

Breve Descripción de los Dibujos.

La Fig. 1 es una representación esquemática de una realización del aparato de la invención;

5 la Fig. 2 es una representación esquemática de una segunda realización del aparato mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una representación esquemática de la pared lateral de un recipiente;

10 la Fig. 4 es un gráfico mostrando la relación de la tensión respecto al tiempo, según es apreciado por el probador sensible;

la Fig. 5 es un gráfico mostrando el régimen de cambio de la tensión respecto al tiempo en una escala de tiempos.

15

Descripción de la Realización Preferida.

El aparato de la presente invención está proyectado para ser usado en combinación con el aparato de manejo y transmisor y receptor de radiofrecuencia descrito en las patentes de los Estados Unidos 3.379.306 y -
20 3.393.799, que son aquí citadas por referencia. En particular, ambas patentes citadas enseñan la transmisión de la energía de radio frecuencia a través de la pared lateral de un recipiente de vidrio y la detección de la inten

11-11-72

408564

14



sidad del campo como una indicación del espesor del recipiente en una zona. Esta invención está relacionada con un aparato para el tratamiento de la señal que representa el espesor de la pared lateral del recipiente de vidrio.

5 Con referencia particular a la Fig. 1, un oscilador de radiofrecuencia 10, que preferiblemente opera en el margen de los 13.560.000 Hz, está conectado a un conjunto probador 12. El conjunto probador 12 está situado para actuar en relación con un recipiente de vidrio giratorio 14 de

10 la manera descrita en las Patentes de los Estados Unidos números 3.379.306 y 3.393.799. El conjunto probador 12 detectará una señal proporcional al espesor de la pared lateral del recipiente 14 y esta señal es transmitida a un amplificador de frecuencia intermedia 16. Hasta este punto,

15 el circuito es idéntico al descrito en las dos patentes citadas, que se citan por referencia. El circuito, descrito a continuación, puede ser usado independientemente del circuito de las dos citadas patentes ó puede ser usado en paralelo con estos circuitos, disponiendo dos salidas del amplificador de frecuencia intermedia 16. Un amplificador operacional 18 está conectado al amplificador de frecuencia intermedia 16, con una resistencia de entrada 19 interpuesta

20 entre el amplificador de frecuencia intermedia 16 y el amplificador operacional 18. Puesto que el amplificador operacional 18 es usado como un multiplicador, tiene también

25

11-11-72

408564



una resistencia de realimentación 20 conectada en un bu-
cle o circuito de realimentación. Un condensador supre-
sor de ruido 21 está también conectado en paralelo con
la resistencia de realimentación 20. La salida del ampli-
5 ficador operacional 18 es suministrada a un segundo am-
plificador operacional 22. Hay dispuesto, en serie en el
circuito desde el amplificador operacional 18 al amplifi-
cador operacional 22, una segunda resistencia de entrada
24 y un condensador diferenciador 26. Los familiarizados
10 con el funcionamiento de los amplificadores operaciona-
les reconocerán que la disposición del condensador dife-
renciador 26 en el lado de entrada del amplificador opera-
cional 22 permite a éste operar como un diferenciador. Es-
to es, la salida del amplificador operacional 22 será la
15 primera derivada con respecto al tiempo de la salida del
amplificador operacional 18. Una segunda resistencia de
realimentación 28 está conectada en un circuito de reali-
mentación alrededor del amplificador operacional 22 en pa-
ralelo con un segundo condensador limitador de ruido 29.
20 La salida del segundo amplificador operacional 22 está co-
nectada por una tercera resistencia de entrada 30 a un ter-
cer amplificador operacional 32 que es usado como un detec-
tor de nivel de semioscilación. Un diodo 34 en un circuito
de realimentación del tercer amplificador operacional 32 es
25 usado como un diodo de sujeción o bloqueo para impedir que

11-11-72

408564



14 NOV 1972

la salida del tercer amplificador operacional 32 oscile
en ambos sentidos, definiendo así el detector de nivel
de semioscilación. Una tensión preseleccionada, por ejem
plo de 15 voltios, es suministrada por una fuente de ten
sión 36. La fuente de tensión 36 está conectada a un con
mutador multipolar 38. Cada polo del conmutador multipo
lar 38 está conectado a la fuente de tensión 36 a través
de una resistencia independiente, tales como la 39 ó 40.
La salida del conmutador multipolar 38 está conectada a
un potenciámetro 42 cuya salida está conectada a su vez
al terminal de entrada del tercer amplificador operacio
nal 30. La combinación de la fuente de tensión 36 y una
resistencia fija, por ejemplo la 39, como se muestra en
la Fig. 1, y la resistencia ajustada en el potenciómetro
42 en combinación con la tercera resistencia de entrada
30, presentará una tensión fija al terminal de entrada
del tercer amplificador operacional 32 y, por lo tanto,
proporcionará una tensión de polarización determinada.
El objeto de disponer múltiples resistencias fijas tales
como la 39 y 40 es permitir un rápido cambio de un mar
gen de sensibilidad a otro según son inspeccionados re
cipientes distintos con este aparato. Esto es, la tensión
necesaria para polarizar el amplificador operacional 32
puede ser diferente para diferentes tipos de recipientes.
Así, el uso de un conmutador multipolar permite el cambio

11-11-72

408564



rápido de un recipiente a otro. El potenciómetro 42 es usado como un elemento de ajuste fino para ajustar exactamente el nivel de tensión deseado en el tercer amplificador operacional 32. Este nivel de tensión determina la tensión del nivel de rechazo. Mientras la salida del segundo amplificador operacional 22 sea inferior a la tensión de polarización del tercer amplificador operacional 32, no habrá salida del tercer amplificador operacional 32. Sin embargo, si la salida de tensión del segundo amplificador operacional 22 sube por encima de este valor, el tercer amplificador operacional 32 dará una salida y será transmitida a un mecanismo de rechazo 44, ocasionando así el rechace de un recipiente que provoque dicha tensión de señal.

Refiriéndose ahora a las Figs. 3, 4 y 5, los principios del funcionamiento de este aparato pueden apreciarse fácilmente. La Fig. 3 es una representación esquemática de un corte transversal a través de la pared lateral de un recipiente de vidrio 14 presentado plano en vez de en su configuración circular normal. Puede verse que hay dos secciones relativamente delgadas desiguales como A y B en la pared lateral del recipiente 14. La sección delgada A es del tipo que puede ser detectado por el aparato de la presente invención pero que es esencialmente invisible para el aparato de la técnica anterior. La sec

408564



5 ción delgada B es del tipo que puede ser fácilmente de-
tectada por el aparato de la técnica anterior. Se apre-
ciará que la superficie interior del recipiente 14 no
es completamente lisa, sino que muestra una apariencia
rizada. Las zonas delgadas relativamente estrechas, ta-
les como la designada por A no son detectadas por el apa-
10 rato de la técnica anterior debido al hecho de que el diá-
metro del campo eléctrico apreciado por el conjunto proba-
dor 12 promedia las porciones relativamente más gruesas
a cada lado de la sección delgada con la sección delgada
A, para dar una lectura total de un nivel de espesor acep-
table. Así, en cierto sentido, el aparato de medida es en-
gañado en lo que se refiere a la existencia real de una
15 sección delgada, relativamente estrecha, tal como A. De-
be apreciarse también respecto a esto, que el conjunto pro-
bador 12 es mantenido estacionario mientras que el recipien-
te 14 es girado frente al conjunto probador 12 para efectuar
así una exploración de la porción cilíndrica de la pared la-
20 teral 14 del recipiente. Una sección delgada, tal como la de-
signada por B, puede ser apreciada por el aparato de la téc-
nica anterior, ya que la anchura de la sección delgada B es
apreciable respecto al tamaño del campo detectado por el con-
junto probador 12, y las porciones relativamente más gruesas
a ambos lados de la sección delgada B no son promediadas pa-
25 ra dar una lectura engañosa. La Fig. 4 muestra la salida de

408564



5 tensión del amplificador operacional 13 para una exploración completa de la pared lateral del recipiente 14 mostrado en la Fig. 3. Se apreciará que la forma de onda base C muestra la característica rizada de la superficie interior del recipiente 14. Además, puede verse que hay una pequeña subida de tensión indicada como D en el punto en el cual aparece la sección delgada A, y una subida de tensión mucho mayor, indicada como E, en el punto en que aparece la sección delgada B. Si el nivel de rechazo del mecanismo de la técnica anterior está ajustado para rechazar recipientes que muestren una tensión por encima de un nivel particular, puede apreciarse que la pequeña subida de tensión resultante de la sección delgada A e indicada por la forma de onda D no subiría por encima de dicho valor, como se ha indicado previamente. Sin embargo, la subida de tensión indicada por la forma de onda E generada en respuesta a la sección delgada B podría subir por encima de este nivel preajustado de rechazo y hacer que sea rechazado el recipiente 14.

20 La Fig. 5 muestra claramente cómo el presente aparato supera esta dificultad del aparato de la técnica anterior, al apreciar o detectar secciones delgadas relativamente estrechas, tales como la designada como A en la Fig. 3.

25 Está claro que si la sección delgada estrecha

11-11-72

408564

13 10



A y la sección delgada ancha B tienen el mismo espesor mínimo absoluto, el régimen de cambio de espesor debe ser mucho mayor para la sección A que para la sección B. Este factor se tiene en cuenta tomando electrónicamente la primera derivada respecto al tiempo de la tensión de salida del amplificador operacional 18. Así, la Fig. 5 es una representación de la tensión de salida del amplificador operacional 22. Puede verse, que mientras la sección delgada A dió solamente una pequeña salida de tensión D en la Fig. 4, el régimen de cambio, según está representado en la Fig. 5 por la forma de onda F, es bastante grande. Esta tensión puede ser usada entonces para superar la polarización del tercer amplificador operativo 32, resultando un impulso de salida y un rechazo del recipiente 14 por el mecanismo de rechazo 44. Inversalmente, la sección delgada B muestra un régimen de cambio de espesor relativamente lento, según se muestra por las formas de onda G y H. Estas formas de onda pueden no exceder del nivel previamente ajustado de polarización, y por esto no harán que necesariamente el recipiente sea rechazado por el aparato de la presente invención. Sin embargo, dicha zona delgada B, relativamente ancha, puede ser fácilmente detectada por el aparato de la técnica anterior. Además, si la sección delgada B, además de ser relativamente ancha, muestra también un régi-

11-11-72

408564



men de cambio de espesor relativamente brusco, se generaría una forma de onda similar a la mostrada como F', resultando también en este caso el rechazo del recipiente 14.

5 Se ha visto que las costuras de los recipientes de vidrio 14 pueden provocar una lectura falsa, indicando una sección delgada que en realidad no existe. Esta falsa lectura es originada generalmente por costuras irregulares que perturban mecánicamente la colocación del probador sensible 12. Sin embargo, se ha visto que este tipo de falsa señal puede ser distinguida fácilmente y filtrada efectivamente del circuito electrónico por una selección adecuada de filtros de paso de banda. Por lo tanto, el segundo amplificador operacional 22 ha sido dispuesto con frecuencias de bloqueo de 15,9 hertz y 1,59 hertz. La experiencia ha mostrado que la mayoría de los defectos que tienen que ser detectados por este aparato caerán dentro de estos dos márgenes de frecuencia. Los bloqueos de frecuencia alto y bajo pueden ser fácilmente calculados por el uso de las bien conocidas fórmulas siguientes:

$$F_{\text{alto}} = \frac{1}{2\pi (R_{24}) (C_{26})} \quad \text{y} \quad F_{\text{bajo}} = \frac{1}{2\pi (R_{28}) (C_{26})}$$

408564



en las que R_{24} es el valor de la resistencia 24, R_{28} es el valor de la resistencia 28, y C_{26} es el valor del condensador 26.

5 La Fig. 2 ilustra una modificación de la realización mostrada en la Fig. 1 con la adición de un cuarto amplificador operacional 46 interpuesto en el circuito entre el segundo amplificador operacional 22 y un tercer amplificador operacional 32. El amplificador operacional 46 está conectado para funcionar como un amplificador de valor absoluto. Esto es, los dos diodos 48 y 49 actúan para asegurar que la tensión de salida del amplificador operacional 46 será igual a la tensión de entrada en amplitud, pero será positiva para las entradas positiva y negativa al cuarto amplificador operacional 46. Además, la resistencia de entrada convencional 50 está dispuesta también como una resistencia de realimentación convencional 51. Esta función permite que los recipientes 14 que presentan zonas delgadas sean rechazados sobre la base de que el probador 12 aprecie el principio o el final de la sección delgada. Sin el amplificador de valor absoluto, sólo el régimen de cambio de espesor del principio de una zona delgada podría ser detectado. Aunque esto es adecuado para la gran mayoría de estas zonas delgadas, ciertas zonas pueden presentar un cambio de espesor indeseablemente rápido al final de la zona,

10
15
20
25

11-11-72

408564



haciendo por lo tanto deseable el uso del amplificador de valor absoluto.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 29 de Noviembre de 1.971, bajo el número 202.767, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

1.- Un aparato mejorado para medir el espesor de un artículo formado de un material dieléctrico del tipo en el cual una antena es usada para establecer un campo de radiofrecuencia hacia fuera en la dirección de un artículo colocado adyacente a la misma, en el cual un probador está situado extendiéndose en dicho campo adyacente al citado artículo, y en el cual la tensión inducida en el citado probador es un índice del espesor de aquella porción del citado artículo que está situada inmediatamente

11-11-72

ME

408564

14



enfrente del citado probador, cuya mejora comprende, medios conectados al citado probador para generar una señal proporcional al régimen de cambio de espesor - del citado artículo, y medios conectados a dichos me-
5 dios generadores de señal para desechar aquellos ar-
tículos que presentan un régimen de cambio de espesor, según es indicado por la citada señal generada, mayor que un valor preseleccionado.

2.- El aparato mejorado de la reivindica-
10 ción 1, en el cual los citados medios para generar una señal proporcional al régimen de cambio de espesor del citado artículo comprenden un amplificador de frecuen-
cia intermedia conectado al citado probador, medios co-
15 nectados a dicho amplificador de frecuencia intermedia para multiplicar la salida de tensión de dicho amplifi-
cador de frecuencia intermedia, y medios conectados a dichos medios multiplicadores para generar la primera
derivada respecto al tiempo de la citada tensión multi-
20 plicada.

3.- El aparato mejorado de la reivindicación
20 1, en el cual los citados medios para desechar aquellos artículos que presentan un régimen de cambio de espesor mayor que un valor preseleccionado comprenden, medios pa-
ra generar una señal de salida cuando dicho régimen de
25 cambio de espesor, según es indicado por la citada se-

11-11-72

- 15 -

m/e

408564



14

ñal proporcional al régimen de cambio de espesor del
citado artículo, excede de un valor preseleccionado,
y medios que responden a dicha señal de salida para
desechar los artículos a la recepción de dicha señal
de salida.

5

4.- El aparato mejorado de la reivindicación 2, en el cual los citados medios para multiplicar la tensión de salida del citado amplificador de frecuencia intermedia comprenden un amplificador operacional conectado al terminal de salida de dicho amplificador de frecuencia intermedia, una resistencia de entrada interpuesta en el circuito entre dicho terminal de salida del amplificador de frecuencia intermedia y el terminal de entrada al citado amplificador operacional, una resistencia de realimentación conectada en un circuito de realimentación entre el terminal de entrada y el de salida del citado amplificador operacional, y un condensador supresor de ruido conectado en paralelo con la citada resistencia de realimentación.

10

15

20

5.- El aparato mejorado de la reivindicación 2, en el cual los citados medios para generar la primera derivada respecto al tiempo de la citada tensión multiplicada comprenden, un amplificador operacional conectado a los citados medios para multiplicar la tensión de salida del citado amplificador de frecuencia intermedia,

25

11-11-72

ME

408564



14

una resistencia de entrada y un condensador diferencia-
dor conectados en serie entre los medios citados para
multiplicar la tensión de salida de dicho amplificador
de frecuencia intermedia y la entrada de dicho amplifi-
cador operacional, una resistencia de realimentación co-
nectada en un circuito de realimentación entre el termi-
nal de entrada y el terminal de salida de dicho amplifi-
cador operacional, y un condensador supresor de ruido
conectado en paralelo con la resistencia de realimenta-
ción citada.

6.- El aparato mejorado de la reivindicación
3, en el cual los citados medios para generar una señal
de salida cuando el citado régimen de cambio de espesor
excede de un valor preseleccionado comprenden un amplifi-
cador operacional conectado a los citados medios para ge-
nerar una señal proporcional al régimen de cambio de es-
pesor del citado artículo, una resistencia de entrada in-
terpuesta en el circuito entre los citados medios para ge-
nerar una señal proporcional al régimen de cambio de espe-
sor del citado artículo y el terminal de entrada de dicho
amplificador operacional, medios conectados al terminal
de entrada de dicho amplificador operacional para polari-
zar a dicho amplificador operacional de un modo no conduc-
tor, y un diodo conectado en un circuito de realimentación
desde el terminal de entrada al terminal de salida de di-

11-11-72

ME

408564

14



cho amplificador operacional para permitir que la corriente circule solamente desde dicho terminal de salida a dicho terminal de entrada.

5 7.- El aparato mejorado de la reivindicación 6, en el cual los citados medios para polarizar al citado amplificador operacional comprenden una fuente de tensión, una pluralidad de resistencias de diferentes valores, conectadas en paralelo con dicha fuente de tensión, un conmutador multipolar conectado a dicha
10 pluralidad de resistencias para seleccionar una de dichas resistencias, y un potenciómetro conectado al terminal de salida de dicho conmutador multipolar y al terminal de entrada del citado amplificador operacional, por lo que es suministrada una tensión de polarización
15 variable al terminal de entrada del amplificador operacional citado.

8.- El aparato mejorado de la reivindicación 2, que, además, incluye medios conectados en el circuito entre los citados medios para generar la primera
20 derivada respecto al tiempo de la citada tensión multiplicada y los citados medios para desechar aquellos artículos que presentan un régimen de cambio de espesor mayor que un valor preseleccionado para tomar el valor absoluto de dicha primera derivada respecto al tiempo.
25 po.

mg

408564



9.- Un aparato mejorado para medir el espesor de un artículo formado de un material dieléctrico.

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 diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

25 ABR. 1975

P.A.

Alberto de Elizuru
Por Poder.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "Alberto de Elizuru".

ME

21.4.75
AMC.

408564

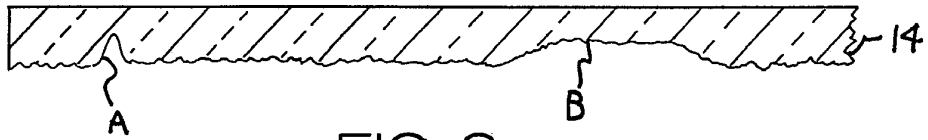
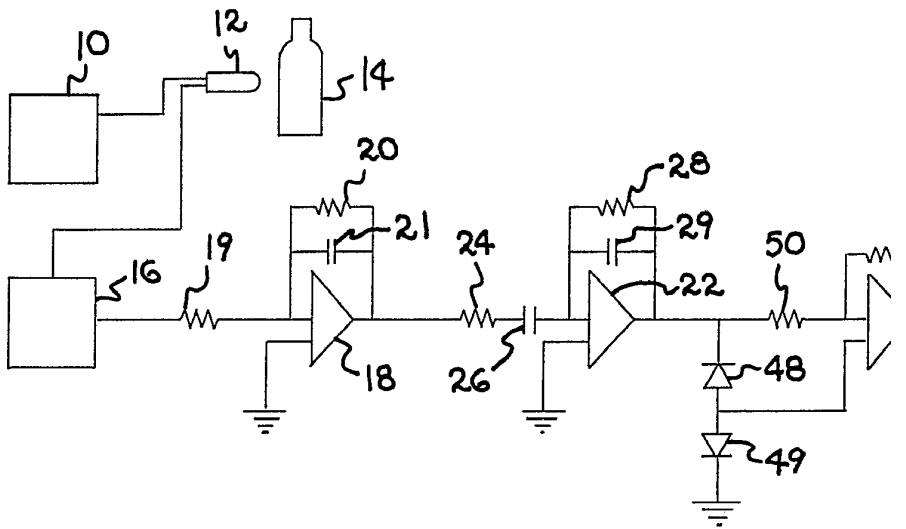
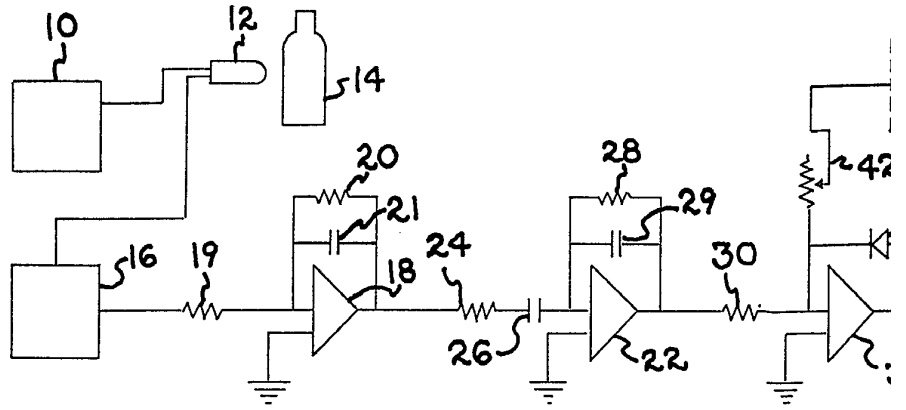


FIG. 3

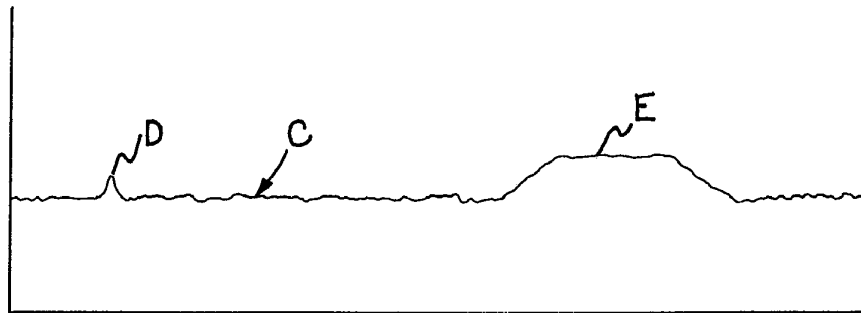


FIG. 4

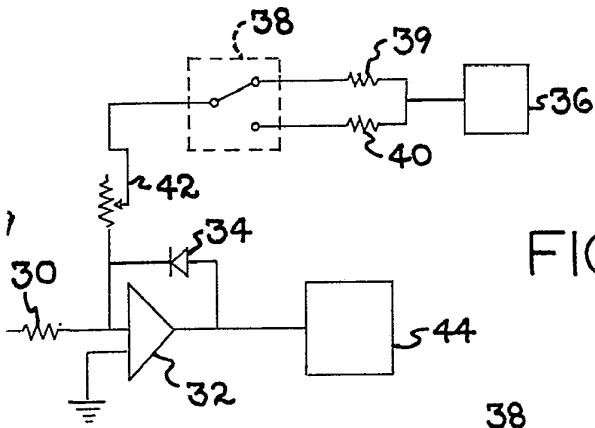


FIG. 1

408564

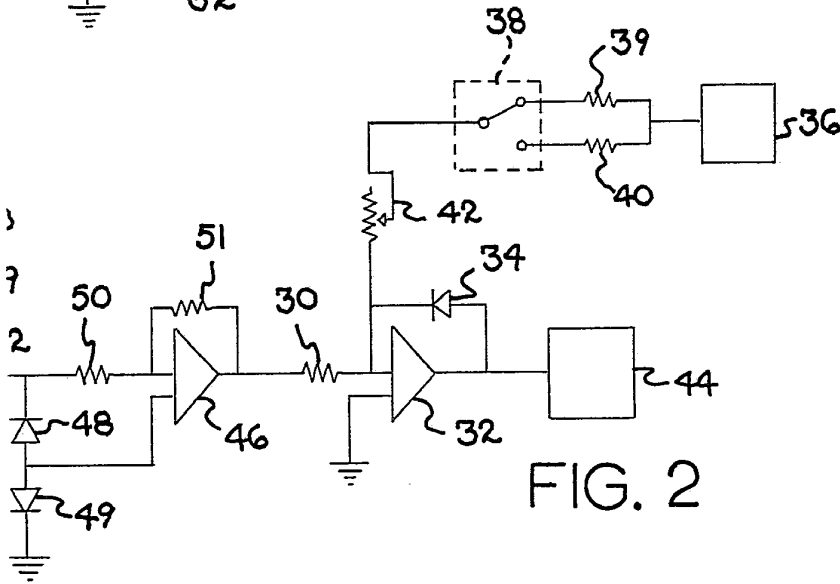


FIG. 2

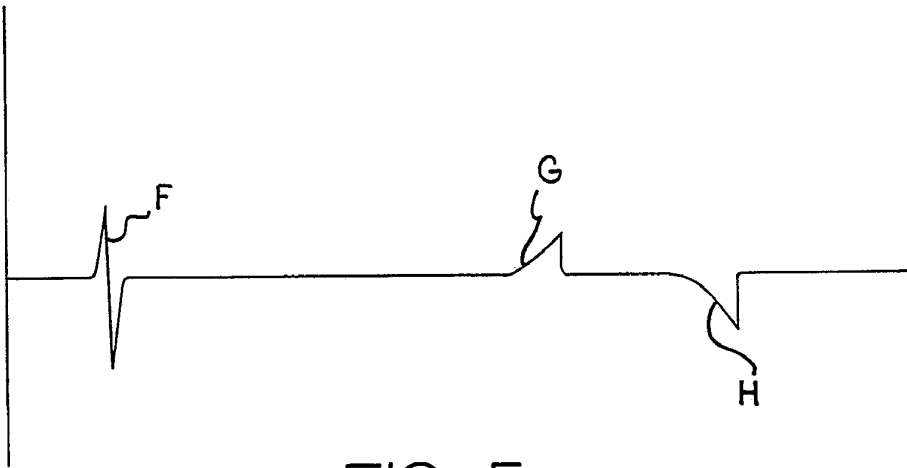


FIG. 5

Alfredo de Eizaburu
 For Eizaburu

