

AÑO 1.958

Expediente núm.

240780



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE INVENCIÓN**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE** Invención por 20 años, en España

*a favor de*

Libbey Owens Ford Glass Company, de nacionalidad  
norteamericana, domiciliado en Rossford, Ohio  
calle de Toledo núm. 3

*por:*

UN APARATO GENERADOR DE VIBRACIONES SONICAS PARA EL TRATAMIENTO  
DE SUPERFICIES.

Nº 6713

Agente Sr. D. Francisco Javier Plaza.

240730



240730

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA A FAVOR DE  
LIBBEY OWENS FORD GLASS, Co, DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RE-  
SIDENTE EN ROSSFORD (TOLEDO-OHIO) U.S.A.

sobre:

"UN APARATO GENERADOR DE VIBRACIONES SONICAS PARA EL TRATAMIENTO  
DE SUPERFICIES".



El presente invento se refiere, en general, a un aparato generador de vibraciones sónicas y, más particularmente, a una forma perfeccionada de aparato para tratamiento de superficies que emplea vibraciones sónicas.

5.- Aunque el invento no se limita en modo alguno a esto, se ha descubierto que es muy apropiado especialmente para llevar a cabo la difícil tarea de quitar el yeso de París endurecido en caliente de las partes superiores planas de las mesas metálicas empleadas en el acabado superficial de plancha de vidrio, que se describirá a este respecto más adelante.

10.-

Durante la producción comercial corriente de planchas de vidrio rectificadas y pulidas, normalmente van aseguradas las planchas de vidrio sin acabar a las partes superiores de mesas de rectificado y pulido, empotrando las planchas en una capa de yeso de París, a fin de que queden fijas durante el tratamiento de la superficie. Después de haberse rectificado y pulido la superficie expuesta del vidrio, se retira la plancha de las mesas, y entonces es necesario quitar el yeso viejo y aplicar una nueva capa para recibir las planchas siguientes.

15.-

20.-

A causa de la adherencia extraordinariamente fuerte entre el yeso de París y las mesas después de que el yeso ha fraguado y se ha sometido al calor del rectificado y pulido el quitar el yeso viejo supone un serio problema en las fábricas de planchas de vidrio. Hasta ahora, la limpieza de las mesas se ha efectuado mediante cardas metálicas giratorias que actúan en unión de agua a presión. Sin embargo, la acción abrasiva de la carda perjudica a la parte superior de las mesas y origina su erosión, siendo necesario, por tanto, con más frecuencia que las mesas sean rectificadas superficialmente y sustituidas. Además, las grandes cantidades de agua que se necesitan para dicho procedimiento de limpieza, hacen que la zona de limpieza resulte húmeda, peligrosa y poco agrade-

25.-

30.-



ble a la vista; y la necesidad de ajuste frecuente de las cardas a medida que se desgastan, así como su sustitución cuando llegan a desgastarse demasiado para un uso eficaz favorecen el aumento de los gastos de entretenimiento.

5.-

Ahora, sin embargo, por medio del presente invento incluso esta difícil y poco corriente tarea de limpieza puede realizarse sin las deficiencias ni los inconvenientes característicos del procedimiento de limpieza anterior mediante el empleo de vibraciones sónicas, preferentemente

10.-

en frecuencias comprendidas entre 100 y 300.00 ciclos por segundo, que se transmiten en forma de ondas sonoras vibratorias a través de un medio adecuado contra la superficie a limpiar. A medida que las ondas sonoras se propagan a través del medio, que es preferentemente líquido para nues-

15.-

tros fines, el movimiento de las partículas del líquido está relacionado con las características de las ondas sonoras. Es decir, las ondas sonoras producirán la formación y ruptura alternativa de las burbujas de gas o cavidades, fenómeno al que se alude como cavitación.

20.-

La ruptura de las burbujas o cavidades crea una agitación dentro del medio, de magnitud suficiente para desintegrar partículas de material esencialmente sólido que se hallan en contacto con el medio.

25.-

Se ha hecho práctica general el producir energía sonora de alta frecuencia por medio de dispositivos vibratorios, cuyo funcionamiento depende del fenómeno de magnetostricción.

30.-

Sin embargo, los transductores del tipo vibratorio de magnetostricción utilizados hasta ahora con fines de limpieza, tenían varias desventajas, entre ellas, el de ser frecuentes los cortocircuitos en las bobinas de excitación; las variaciones de frecuencia de vibración, que reducen el rendimiento, debido al calentamiento excesivo

240730



5.- rie de mesas (10) para transportar hojas de vidrio desde una zona de carga a través de un trayecto sin fin predeterminado, primero bajo una serie de unidades de rectificado, luego bajo varias unidades de pulido, hasta una zona de descarga, y finalmente a lo largo de una sección de retorno, hasta la zona de carga otra vez.

10.- Como se indicó anteriormente, la primera operación en el acabado de superficies de hojas de vidrio, es asegurarlas a la parte superior de las mesas (10) empotrando las hojas en una capa relativamente fina de yeso. Esto se hace de preferencia en la zona de carga. Después de ser acabadas superficialmente las caras superiores de las hojas de vidrio bajo las rectificadoras y pulidoras, y de separar las hojas de las mesas en la zona de descarga, es necesario entonces quitar y limpiar el yeso (11) viejo endurecido de la parte superior de las mesas, antes de usarse éstas nuevamente para otra operación de acabado de superficies. El yeso se quita de la mesa generalmente en una zona de limpieza de la mesa situada entre la zona de descarga y la zona de carga, y que se muestra en general en la Fig. 1a.

15.- El aparato, que está ideado para quitar la capa de yeso viejo según este invento, comprende varios transductores o elementos generadores de vibraciones (12), que incluyen una fuente de vibración y un pabellón amplificador o acústico (13). Dichos elementos generadores de vibraciones van dispuestos, de preferencia, en unidades o módulos (14) montados de manera única sobre un dispositivo de soporte que se ve, en general, en (15), por encima de las mesas de acabado de superficies (10) y transversalmente a las mismas.

20.- A fin de limpiar las superficies de las mesas por procedimiento sónicos, se aplica desde una tobera (17) una capa de líquido u otra materia adecuada transmisora de vi-

240730



braciones (16), que se mantiene entre las hojas a limpiar, en contacto con ellas, y las superficies de trabajo de los pabellones (13). La finalidad de dicho material de transmisión es proporcionar un medio en que las vibraciones sónicas puedan producir cavitación, lo cual agitará el medio lo suficiente para desprender partículas extrañas de la superficie de las mesas y para permitir que dichas partículas se quiten fácilmente. Este desprendimiento de las partículas extrañas y la subsiguiente retirada de las mismas, producen el trabajo de limpieza deseado.

En una forma de realización preferida, los transductores (12) van montados en grupos de seis; dichos grupos o módulos (14) son de naturaleza unitaria que permite su fácil colocación en posición operativa o su retirada y sustitución en caso de mal funcionamiento. Los citados módulos se apoyan en escuadras horizontales (18 y 19), colocadas por encima de las mesas (10) y a través de las mismas sobre estructuras de soporte (20) en lados opuestos de la instalación. La altura vertical del dispositivo de soporte (15) es tal, que deja un espacio entre la superficie a limpiar y la superficie de trabajo de los pabellones, de 0,060 a 0,100 pulgadas. Como se ve en la Fig. 12., van dispuestos varios módulos en dos hileras, hallándose los módulos de cada hilera en contacto unos con otros, y las dos hileras, ligeramente alternadas entre sí, de forma que "barran" la anchura completa de las mesas (10) y no dejen tiras sin limpiar, como las que quedarían, por ejemplo, entre los dos módulos si sólo se emplease una hilera.

A fin de suprimir el excesivo calor producido por los transductores durante su funcionamiento, aire frío a presión atraviesa un conducto (21), tubos de alimentación (22) y tapas (23), que se ajustan fuertemente a la parte superior de los módulos, y luego baja a los transductores.



El aire frío no sólo sirve para aumentar la duración de los transductores, sino que también impide las variaciones de frecuencia inconvenientes ocasionadas por temperaturas excesivamente elevadas del transductor.

- 5.- Cada módulo va apoyado en un soporte de montaje (24) que comprende un par de placas de extremos (25) a las que van fijadas dos escuadras longitudinales (26). Estas escuadras (26) van separadas paralelamente entre sí, y queda suficiente espacio entre ellas para permitir que los pabellones de los transductores encajen en dicho espacio, al mismo tiempo que la longitud de dichas escuadras (26) es suficiente para alojar seis transductores. La superficie superior de cada una de las escuadras (26) va provista de seis salientes a modo de espigas (27) separados a igual distancia. Dichas salientes son recibidos por las ranuras de sujeción (28) en las pestañas de fijación (29) de los transductores, y se utilizan para colocar debidamente los transductores individuales en un módulo, como se aprecia en la Fig. 3a.
- 10.-
- 15.-
- 20.- Cuando se construye un módulo, los transductores individuales se colocan en las escuadras de apoyo (26), como se ve en la Fig. 3a., prolongándose inferiormente sus pabellones a través del espacio comprendido entre las placas y las ranuras de sujeción (28) de los transductores en contacto con las espigas de fijación o saliente (27) apropiados. Después de colocarse así los transductores sobre las escuadras (26), se colocan entonces dos barras de sujeción (30) sobre las pestañas de fijación (29) que se aseguran a las escuadras de apoyo por medio de pernos (31),
- 25.-
- 30.- que cuando se aprietan mantienen los transductores unidos firmemente con las escuadras de apoyo (26). Estas barras de sujeción (30) sustituyen el procedimiento anterior, que consistía en unir con pernos cada uno de los transductores

-240730



- a las escuadras de apoyo (26). Este procedimiento más antiguo no resultaba satisfactorio, porque la vibración de los transductores era suficiente para romper las cabezas de los pernos y, en consecuencia, había que repararlos o sustituirlos.
- 5.- Sin embargo, con el procedimiento perfeccionado de sujeción aquí descrito, seis de los transductores van asegurados por medio de dos barras (30), que a su vez están aseguradas con cuatro pernos de un tamaño que impide que se rompan durante el funcionamiento.
- 10.- Como se ve mejor en la Fig. 5a., los transductores que generan la energía sónica empleada en el procedimiento de limpieza comprenden un núcleo en forma de "U" (32) de chapas o láminas muy finas de níquel laminado; una bobina (33) dispuesta rodeando los brazos del núcleo en forma de "U", y que cuando se conecta con una fuente de energía alterna adecuada se establecerá un campo alterno dentro del núcleo; un imán (34) situado entre los brazos (32') del núcleo y encima de la bobina para producir un efecto de polarización en el núcleo; y un pabellón acústico (13) que va asegurado firmemente a la rama transversal del núcleo para dirigir la energía vibratoria producida por el movimiento de magnetostricción del núcleo a una región en que puede utilizarse dicha energía.
- 15.-
- 20.-
- 25.- En breve palabras, el principio de funcionamiento del transductor es que se establece un campo alterno en el núcleo (32) cuando pase una corriente alterna por la bobina (33), que a causa de las propiedades ferromagnéticas del núcleo produce un aumento y disminución cíclicos de la longitud del núcleo a doble frecuencia del voltaje que alimenta la bobina. Como el pabellón acústico (13) que va asegurado firmemente a un extremo del núcleo, se mueve con cada cambio cíclico de la longitud del núcleo, el extremo libre del pabellón obra como una fuente adecuada de energía
- 30.-



- vibratoria. La frecuencia del voltaje empleada es preferentemente de 10 kilociclos, aunque pueden hallarse varios valores satisfactorios entre 100 y 50.000 ciclos, dependiendo del tipo de la operación de limpieza realizada, de la cantidad de energía utilizada y del diseño de los transductores.
- 5.- Como se aprecia especialmente en las Figs. 3ª y 5ª, el núcleo (32) está constituido por varias delgadas chapas metálicas en forma de "U" que van apiladas entre sí para formar una estructura unitaria. Estas láminas son de un material ferromagnético, como el níquel y van provistas de una capa de óxido para aislarla entre sí a fin de reducir el calor producido por las corrientes de Foucault. Hasta ahora, se empleaban para dicho fin láminas de 0,010 pulgada de espesor, aproximadamente, pero se vió que al reducir éste a unas 0,007 pulgadas, pueden reducirse a un 50% las pérdidas por corrientes de Foucault y mejorarse notablemente los resultados obtenidos.
- 10.- Hasta el presente, los pabellones empleados en un aparato de limpieza del tipo general que se ha estudiado aquí, necesitaban ser sustituidos con frecuencia, y se concluyó que esto se debía a que los pabellones estaban hechos de manera que tenían oquedades o concavidades expuestas a la acción de la erosión por cavitación. Este invento comprende una pieza de dirección de energía (13) especialmente conformada (que se aprecia mejor en las Figs. 5ª, 6ª y 7ª), que comprende un cuerpo hueco alargado de sección transversal poligonal, que comprende paredes laterales (37) y una pared extrema exterior (38) que dejan una cavidad (35). Dicha cavidad, como se ve en las Figs. 5ª y 7ª), tiene sección transversal circular cuando se ve a lo largo del trayecto que tiene que recorrer la energía sónica. Cuando la cavidad se ve perpendicularmente al trayecto de transmisión sónica, la parte inferior, como se aprecia en la Fig. 5ª.,
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



240730

- muestra paredes ligeramente divergentes a medida que se ve que van alejándose del núcleo (32), mientras que la porción (36) más cercana al núcleo es una curva exponencial. Así, la cavidad está constituida por una porción cónica producida al girar una curva exponencial alrededor de un eje de referencia. Las superficies exteriores, relativamente suaves de las paredes laterales (37) del pabellón, no solo evitan las posibilidades de fuerte erosión, sino que el empleo de la cavidad especialmente conformada existente dentro del pabellón origina la amplificación de la energía sónica. Por lo tanto, a causa de esta cavidad la energía sónica suministrada al extremo superior del pabellón por el núcleo será amplificada por el efecto de "pabellón" y se transmitirá energía sónica de mayor amplitud al medio de transmisión.
- 5.- Un procedimiento adecuado para producir un pabellón según se ha descrito anteriormente, es fundirlo en dos piezas y soldar luego éstas entre sí para formar el pabellón definitivo. Se ha descubierto que la configuración de la línea de soldadura de las dos piezas es muy importante en la determinación de la capacidad de dicha soldadura para recibir el deterioro producido por la energía sónica. Por ejemplo, en la forma de realización preferida se halla una soldadura vertical a - es decir, una soldadura paralela a la dirección de la transmisión de la energía sónica - que prácticamente no se ve afectada por la transmisión de energía sónica a su través. Mientras que una línea de soldadura esencialmente perpendicular a la dirección de transmisión de la energía sónica se ha visto que muy pronto resulta debilitada y destruida.
- 10.- El extremo exterior del pabellón (13) es la parte que se coloca en contacto con el medio de transmisión de energía durante una operación de limpieza, y es la porción
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

-12 240730<sup>1</sup>



- 5.- sometida a mayor cantidad de desgaste erosivo por cavida-  
ción, desgante que era causas frecuente de sustitución de  
los transductores anteriormente conocidos. El presente in-  
vento supera esta limitación al disponerse una placa de  
desgaste (39) (véase la Fig. 8a) de acero endurecido no  
corrosivo, que va asegurada a la superficie de trabajo ex-  
terior de la pared extrema (38) del pabellón, que normal-  
mente se pone en contacto con el medio de transmisión de  
energía. Un procedimiento eficaz de fijar dicha placa de  
desgaste al pabellón del transductor es emplear un ~~epóxi-~~  
10.- ~~to~~ de cemento, que se ve en la Fig. 8a., como una capa del-  
gada (40).

- 15.- En la Fig. 10a., se ilustra una forma modifica-  
da del pabellón del transductor, que consta de piezas com-  
plementarias que van soldadas esencialmente en la zona me-  
dia del pabellón y, generalmente, por el plano de una lí-  
nea normal a su eje longitudinal. Aunque, como ya se ha  
indicado, en casi todos los casos se ha visto que es pre-  
ferible que un pabellón de varias piezas soldadas lleve  
20.- las líneas de unión o de soldadura esencialmente parale-  
las a la dirección de transmisión de la energía sonora,  
esta modificación revela una forma de unión en que la lí-  
nea efectiva de unión se halla a lo largo del plano de un  
ángulo agudo con dicha dirección de transmisión de la ener-  
25.- gía sonora. Esto produce un pabellón de transductor, de  
servicio eficaz y de duración relativamente larga. A este  
fin el pabellón está formado por una parte superior c  
equipada con pestañas de fijación semejantes, y una parte  
interior d que comprende la pared extrema exterior (38),  
30.- apta para ponerse en contacto con el medio de transmisión  
de energía o para asegurar a la misma una placa de desgast-  
te (39). Las partes c y d van unidas en sus extremos opues-  
tos e y f, respectivamente, de la forma denominada "junta



de solapa". De este modo, el extremo e de la parte c está dispuesto de forma que constituye una superficie g generalmente troncocónica o dispuesta angularmente que comienza en el borde de la sección transversal circular de la cavidad interior y que termina en la superficie de las paredes laterales (37).

- 5.- Esta superficie particularmente troncocónica o cónica produce líneas terminales en cada una de las superficies citadas de las paredes laterales, que se indican en h y que resultan esencialmente parabólicas. La superficie complementaria g de la
- 10.- parte d, por tanto, está "acampanada" exteriormente desde la cavidad transversal interior de la misma. El borde f de la parte d, por consiguiente, es "cuspidiforme", a fin de que el extremo troncocónico e de la parte superior c, como se ve en la Fig. 10a., se una enteramente con el mismo, y la línea exterior de la junta de solapa se halle a lo largo de la línea h
- 15.- indicada.

Con el fin de vencer las dificultades encontradas anteriormente debidas a cortocircuitos eléctricos entre las diferentes capas de nilo de la bobina de excitación (33) y entre las bobinas y el núcleo (32) del transductor, dichas bobinas se han impregnado en el presente invento de un material plástico sumamente aislante.

- 20.-
- 25.- En efecto, el conjunto de bobinas (41), como se aprecia en la Fig. 9a., va completamente empotrado en un cuerpo plástico. Dicho conjunto consiste en dos juegos de bobinas (33) cada una de las cuales va arrollada de manera que rodea una
- 30.- abertura alargada (42). Cuando dichas bobinas van empotradas en el plástico, las aberturas son ligeramente cuneiformes. Las aberturas son de dimensiones suficientes para permitir que se acomoden seis núcleos. De este modo, cuando los transductores se han montado en un módulo, como se ha descrito anteriormente, entonces se hace descender el conjunto de bobinas sobre los núcleos para que las aberturas (42) reciban los núcleos. Cuan-



do se hallan montados en la posición final, cada una de las bobinas (33) rodea la mitad de los brazos de los núcleos.

5.- La energía eléctrica se aplica a dichas bobinas a través del cable (43) que es de estructura corriente. El material plástico protege los alambres de las bobinas de la absorción de humedad, así como de que las bobinas sufran cualquier deterioro cuando son colocadas en los brazos (32') del núcleo. Esta característica de resistencia a la humedad es especialmente necesaria cuando los transductores se enfrían con agua.

10.- Como se ha expuesto ya anteriormente los transductores producen una gran cantidad de calor durante el funcionamiento, y a consecuencia de su elevada temperatura tienen tendencia a variar la frecuencia de la energía sónica producida. Por consiguiente, como se describió anteriormente, el solicitante ha dispuesto medios para enfriar el transductor mediante aire a presión. Un dispositivo de enfriamiento modificado, que se ve en las Figs. 11a y 12a, es el de utilizar agua para reducir la temperatura del aparato generador de energía vibratoria.

15.- A fin de poder hacer esto, la cubierta exterior (44) de cada módulo en esta modificación es de un material perforado, que permitirá la aplicación de pulverizaciones o chorros (45) de agua fría a los transductores. Estas pulverizaciones pueden aplicarse mediante cualquiera diferentes toberas (46) convencionales.

20.- Aunque se ha descrito el presente invento en cuanto a la separación del yeso de las mesas de rectificado y pulido se ha descubierto que posee utilidad en la limpieza de materiales en hojas, como, por ejemplo, hojas de vidrio.

25.-

NOTA

30.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:



- 5.- **1a.-** Un aparato generador de vibraciones sónicas para el tratamiento de superficies, caracterizado porque comprende una pieza de dirección acústica, un núcleo asegurado a dicha pieza de dirección, y una bobina arrollada inductivamente rodeando parte del citado núcleo y encajada en un cuerpo de material de gran aislamiento eléctrico.
- 2a.- Un aparato, según la reivindicación 1a., caracterizado en que el cuerpo del material de gran aislamiento eléctrico es un cuerpo plástico.
- 10.- **3a.-** Un aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1a o 2a., caracterizado en que dicho núcleo comprende varias láminas ferromagnéticas relativamente finas.
- 4a.- Un aparato, según la reivindicación 3a., caracterizado en que las láminas de dicho núcleo consisten en chapas de níquel de un espesor no superior a 0,007 pulgadas.
- 15.- **5a.-** Un aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1a y 4a., caracterizado en que dicha pieza de dirección acústica comprende porciones de pared que rodean una cavidad llevando una de las citadas porciones de pared una superficie de trabajo.
- 20.- **6a.-** Un aparato, según la reivindicación 5a., caracterizado en que las porciones de pared comprenden paredes laterales y una pared extrema, constituyendo la superficie exterior de la pared extrema la superficie de trabajo.
- 25.- **7a.-** Un aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5a ó 6a., caracterizado en que dichas piezas de dirección acústica consta de varias piezas unidas entre sí por líneas de soldadura esencialmente paralelas a la dirección de transmisión de la energía vibratoria.
- 30.- **8a.-** Un aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5a ó 7a., caracterizado en que la pieza de dirección acústica comprende una placa metálica de desgaste fijada a dicha superficie de trabajo.



240730

9ª.- Un aparato, según la reivindicación 8ª., caracterizado en que la mencionada placa de desgaste va fijada a dicha superficie de trabajo por una capa de un **epóxido de cemento**.

5.- 10ª.- Un aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª., caracterizado en que van dispuestos medios para polarizar el núcleo.

11ª.- Un aparato, según la reivindicación 10ª., caracterizado en que dichos medios de polarización comprenden un imán permanente.

10.- 12ª.- UN APARATO GENERADOR DE VIBRACIONES SONICAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES.

Según se describe en la presente memoria que consta de diez y seis hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

15.- Madrid a

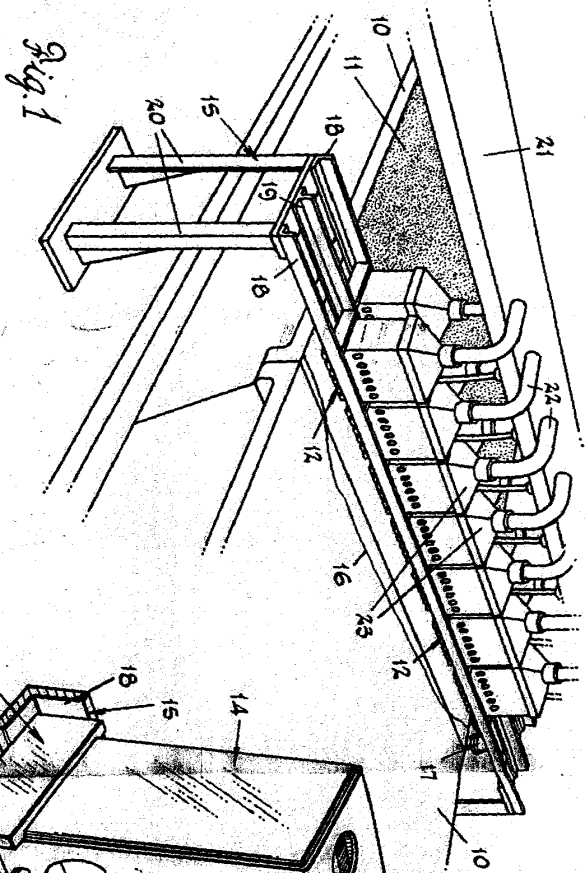


Fig. 1

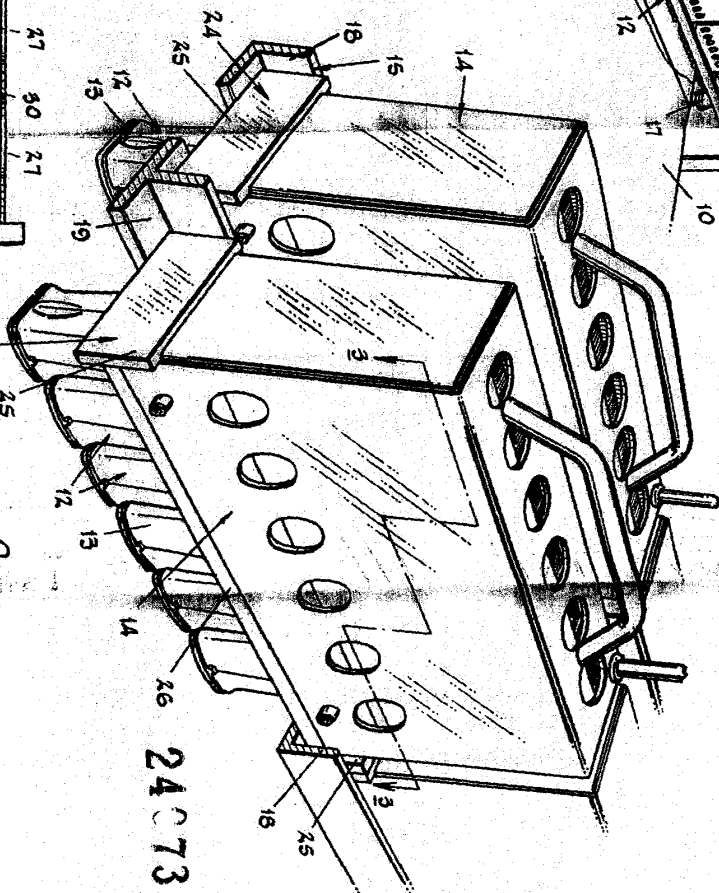


Fig. 2

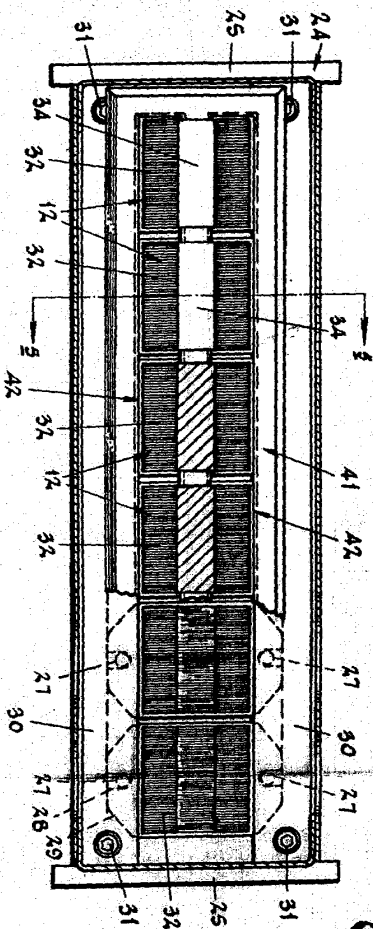
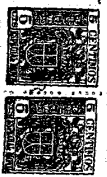


Fig. 3

240730

ESSALIA VAN DYKE  
Mechanical

*[Signature]*



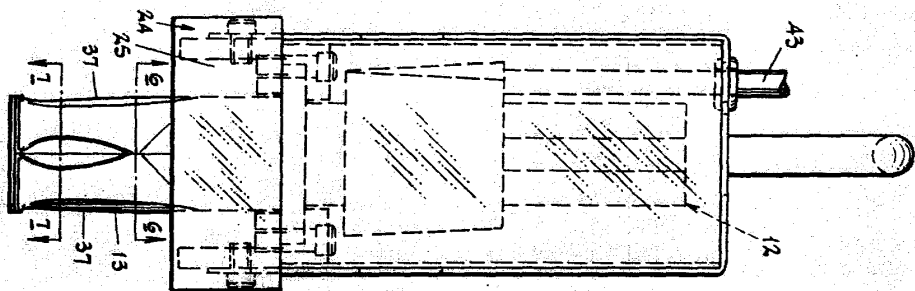


Fig. 4

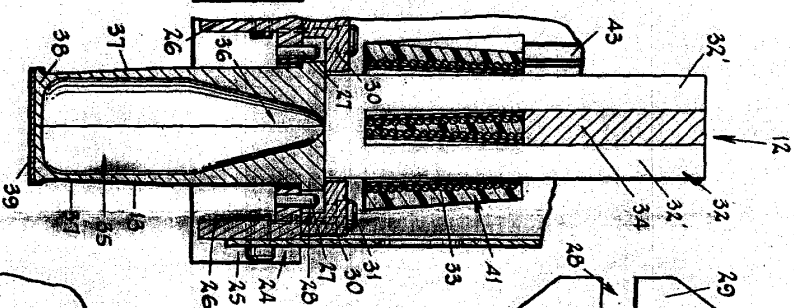


Fig. 5

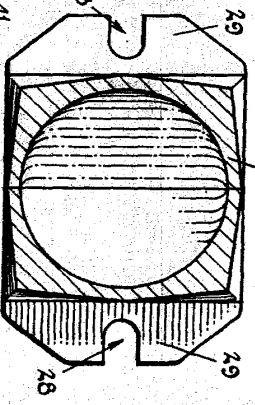


Fig. 6

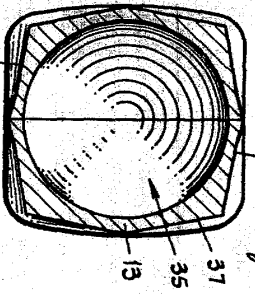


Fig. 7

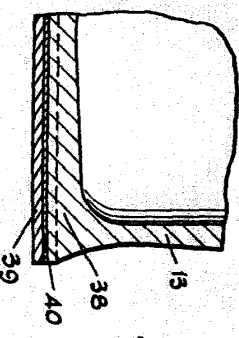
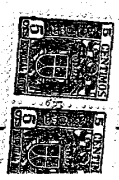


Fig. 8

240730

INGRAM VENTURE  
Middlet.,



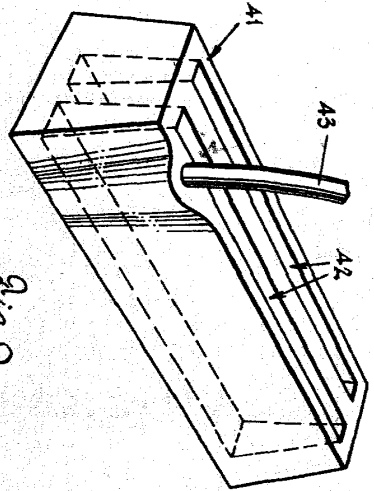


Fig. 9

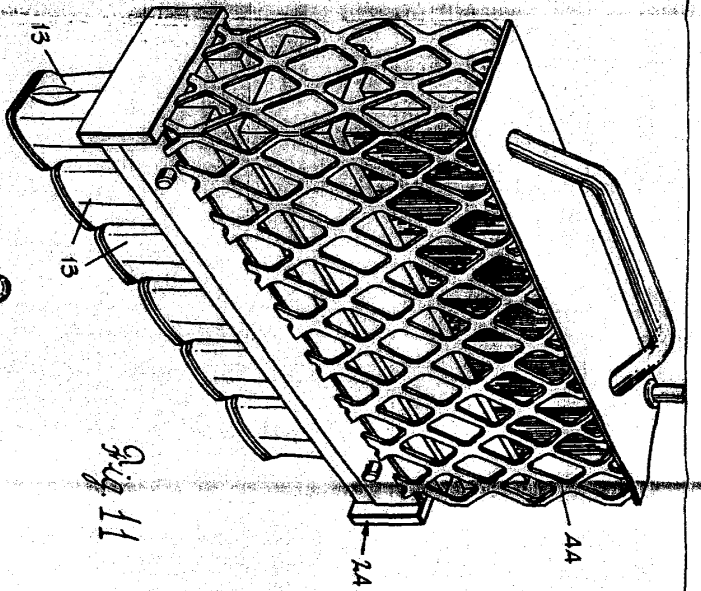


Fig. 11

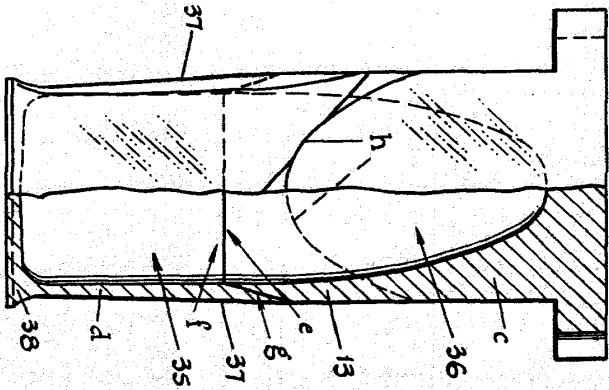


Fig. 10

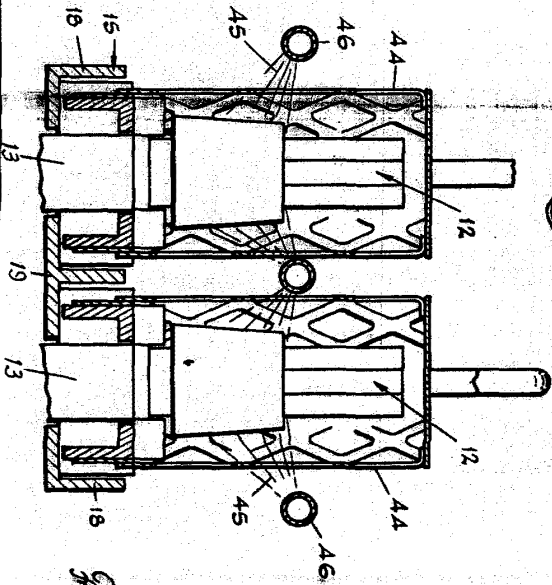


Fig. 12

240730

ESCALA, VARI-ALBE  
Mondria, S. P. A.

*[Handwritten signature]*

