

337 158



10 B N

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 22 de Febrero de 1967, con el núm. 337.158

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de HAROLD T. SAWYER, nacionalidad norteamericana,  
residente en 1428 Havenhurst Drive, Los Angeles, Califor-  
nia, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE FUENTE DE SONIDO PORTATIL".

=====

Este invento se refiere a un dispositivo de fuen-  
te de energía sónica de baja potencia para producir y trans-  
mitir ondas sonoras omnidireccionales de amplitud e inten-  
sidad de energía elevadas en el margen de frecuencia sónica  
inferior cuando está sumergido debajo de la superficie  
de líquidos virtualmente de cualquier clase y naturaleza,  
una combinación de un fluido y materiales que están situa-  
dos en recipientes relativamente pequeños, tales como pa-  
langanas, fregaderos o cubetas, y más particularmente a  
una fuente de energía sónica portátil, de poco peso, manual,

5

10



5 montada de una forma tal que se asemeje en general a la configuración de una vara, y pueda ser sumergida sin peligro y movida libremente o situada debajo de la superficie del medio acuoso. El invento utiliza potencia sónica muy baja, típicamente entre 45 y 70 vatios y produce ondas sonoras de frecuencia relativamente baja, típicamente entre 50 y 150 ciclos por segundo.

10 El invento es útil como un utensilio doméstico portátil manualmente, que es capaz de lavar y aclarar materiales de tejido doméstico, en cuestión de minutos, que son ahora lavados a mano como precaución contra los desperfectos que se saben en general que tienen lugar mediante el lavado a máquina, o por otras razones. Tales materiales pueden incluir, por ejemplo, ropa interior fina de señora, medias, jerseys, materiales de tejido teñidos, vestidos, chaquetas, camisas deportivas, camisas sueltas lavables de caballero, camisas que se secan por goteo, 15 trajes de algodón y de lana fina, alfombras de nudo, materiales de tejidos sintéticos, prendas de vestir con material elástico, cortinas, mantelerías y ropa blanca finas, etc. Esta lista podría incluir también muchos materiales que pueden limpiarse de otro modo mediante disolventes o aquellos que necesitan detergentes especiales y temperatura del agua de lavado.

25 El invento es útil también como un dispositivo portátil industrial para combinar y mezclar uno o más productos químicos líquidos en tinas o cubetas.

30 También es útil como instrumento médico para tratamiento terapéutico, cuando se necesita tratamiento de terapia profundo en baños y a un grado de intensidad



deseado.

Para comprender el invento es útil observar que la energía ultrasónica según se utiliza para limpieza superficial, se identifica también como una forma de ondas sonoras de frecuencia elevada, y que tiene su límite inferior aproximado en 20.000 ciclos por segundo o ligeramente superior.

Se ha demostrado que la energía ultrasónica en forma de ondas sonoras ultrasónicas, es útil para limpiar las superficies de objetos sólidos de grasa u otra contaminación que pueda haberse depositado sobre tales superficies en forma de una película delgada incluso tan pequeña como una estructura de moléculas. El margen de frecuencia de trabajo deseado para limpieza superficial ha sido establecido dentro de un margen aproximadamente de 23.000 a 40.000 ciclos por segundo. La acción limpiadora sobre la película de contaminación superficial ha sido descrita como la que produce formación rápida y rotura violenta de burbujas microscópicas diminutas dentro del disolvente de limpieza del líquido combinada con un efecto conocido como implosión. La implosión es un efecto creado por la combinación de la reflexión y cavitación inherente asociada con las ondas ultrasónicas. La energía de reflexión creada así en la superficie y con poco efecto de penetración en el material sólido, es ayudada por burbujas de cavitación diminutas del disolvente, lo que produce una implosión que arranca o desprende las moléculas de la película superficial de contaminación de las superficies sólidas.

Esta manera de limpiar se ha demostrado que está



limitada a la utilización de energía ultrasónica por di-  
versas razones. Las ondas ultrasónicas, por ejemplo, tie-  
nen una longitud de onda mucho mas corta que las compren-  
didas en el margen sonoro inferior, y su tendencia a re-  
5 reflejar de manera eficaz su energía de onda desde superfi-  
cies sólidas es análoga a las microondas y son por consi-  
guiente un elemento importante en la limpieza superficial  
mediante energía ultrasónica. Como las longitudes de onda  
ultrasónicas son más cortas en comparación con las longi-  
10 tudes de onda de energía sónica, producen en forma corres-  
pondiente penetración sustancialmente menor y pequeña de  
los sólidos y menos cavitación dentro del medio líquido  
que la energía sónica en los mismos niveles de energía.

Además, las ondas sonoras de energía ultrasónica  
15 están asociadas normalmente con pequeñas amplitudes y la  
cavitación resultante dentro del líquido es por consiguien-  
te pequeña pero deseable para limpieza ultrasónica.

También se ha establecido que puede generarse  
energía ultrasónica para producir amplitud de energía ele-  
20 vada, pero sólo a potencias extremadamente elevadas  
e ineficaces que se ha demostrado que producen efectos in-  
deseables, tales como desperfectos al material a limpiar,  
en forma de superficies picadas y exigencias que conducen  
a un grado elevado de apantallamiento de frecuencia ultra-  
25 sónica para evitar interferencia con radio, televisión y  
otras comunicaciones inalámbricas.

También se ha demostrado que cuando son produci-  
das ondas sonoras de energía ultrasónica para limpieza su-  
perficial, incluso ligeramente por debajo de 20.000 ciclos  
30 por segundo, según se indica mediante el límite superior



del margen de energía de onda audible ó sónica, se produce un efecto mediante el cual se produce un sonido penetrante de tono elevado y audible que es perjudicial al cuerpo humano y que produce muchas veces rotura de los tímpanos, exigiendo por lo tanto la utilización de tapones para los oídos. Por consiguiente, el equipo de limpieza de energía ultrasónica ha sido proyectado para que funcione de manera segura por encima del valor de energía ultrasónica inferior de 20.000 ciclos por segundo, y el valor de funcionamiento límite inferior práctico ha sido establecido comercialmente para que sea de 23.000 ciclos por segundo.

Además, prácticamente todos los dispositivos contruidos hasta ahora para limpieza superficial ultrasónica han sido relativamente de carácter macizo, permanente y estacionario, necesitando muchas precauciones.

Las ondas sonoras ultrasónicas son por naturaleza altamente direccionales y su aplicación a la limpieza ultrasónica exige cierto número de fuentes de energía por depósito de fluido para asegurar cobertura de radiación de los materiales sólidos que deben ser limpiados superficialmente. Las ondas de energía ultrasónica son, también, por naturaleza, absorbidas fácilmente por el medio líquido y los materiales sólidos que deben limpiarse. Se considera que el rendimiento de tales dispositivos es extremadamente bajo. A causa de éste y de otros factores, se necesitan en general potencias muy elevadas, y típicamente se necesita un kilowatio para depósitos de limpieza, de 50 a 55 litros de capacidad, y en todos los casos los suministros de energía están situados a distancia y están apantallados cuidadosamente para evitar interferencia con las comunica-



ciones inalámbricas. No existen efectos perjudiciales conocidos de la radiación ultrasónica sobre el cuerpo humano aparte del peligro de los efectos sonoros sobre el oído.

5 Se reconoce que han estado en utilización vibradores durante un periodo de tiempo considerable y son utilizados para diversos objetos, tales como por ejemplo batidores mecánicos para tolvas, batidores mecánicos para transportadores, agitadores para expulsar aire y agua del  
10 cemento durante la colocación de hormigón, vibradores de mano para tratamiento de masaje, agitación de material tal como grano que está siendo transportado de un lugar a otro a través de conductos, compactación de materiales moldeados en forma de molde, dispositivos de impulso y giro utilizados en mecanismos de máquinas lavadoras, etc., siendo  
15 de interés observar en estos casos que se utiliza una masa vibratoria con energía relativamente pequeña para producir impactos y perturbar físicamente grandes masas en ciclos periódicos considerados en general como de 60 ciclos o inferiores. El efecto producido en las masas grandes relativamente pesadas es de batido, vibratorio, impulso, pulsación, giro, movimiento, desplazamiento, empuje, etc.

20 Las diferencias en la producción y transmisión de energía puesta de manifiesto con los dos últimos ejemplos difieren considerablemente entre sí, y están limitadas a  
25 su propia utilidad por la forma en que se produce y transmite su energía. De igual modo, también es conocido que la utilización de ondas sonoras de energía sónica bajo un líquido en el margen sónico inferior para aplicaciones útiles  
30 relativas a este invento, son por su naturaleza física per-



tinentes también a la utilización con éxito de este invento.

5 A diferencia del equipo de limpieza de energía ultrasónica, que exige ondas de frecuencia elevada de energía relativamente elevada de amplitud extremadamente baja y cavitación diminuta, los requisitos esenciales del dispositivo de vara de sonar exigen una pequeña fuente de energía sónica accionada manualmente de rendimiento extraordinariamente elevado y potencia baja y es de importancia particular para el invento que las exigencias han demostrado exigir la utilización de energía de onda sonora en el margen sónico bajo para la producción de grandes amplitudes de energía de onda a intensidad elevada para la producción de energía debajo del agua que tenga el grado necesario de penetración y cavitación para su aplicación útil.

15 Las ondas sonoras sónicas en el margen sónico inferior tienen longitudes de onda mayores que las ondas de energía ultrasónica y por consiguiente conducen por naturaleza a un grado mucho más elevado de penetración de los materiales sumergidos dentro de un líquido, y también son  
20 mas propensas por naturaleza a la producción de amplitudes de energía elevadas a potencias bajas. Las continuas inversiones de estas ondas de energía de amplitud elevada producen un grado de penetración y cavitación excepcionalmente elevados dentro del líquido y de los materiales sumergidos.  
25 La continua inversión de la energía de amplitud elevada a la frecuencia deseada dentro del líquido y de los materiales sumergidos, dá lugar a la producción y rotura alternativas de millones de burbujas dentro del líquido y de los materiales sumergidos, creando así un efecto de implosión que  
30 desprende la suciedad y la contaminación de los materiales



sumergidos.

Las burbujas de implosión aumentan de tamaño con una reducción de la frecuencia y son por consiguiente una función de la longitud de onda. Por ejemplo, a 20.000 ciclos por segundo el tamaño de la burbuja es de 40 micras, y a 10.000 ciclos por segundo el tamaño de la burbuja es de 100 micras y apenas visible. En el margen sónico inferior, a 150 ciclos, el tamaño de la burbuja de implosión es aproximadamente de 158 micras y claramente visible. Por consiguiente es evidente que el efecto de implosión y la cavitación resultante dentro del líquido y de los materiales sumergidos es de mayor intensidad a frecuencias en el margen sónico inferior.

También es conocido que las ondas de energía de onda de frecuencia elevada o ultrasónica, son altamente reflexivas y que por naturaleza no tienen la facultad de penetrar profundamente en los materiales sumergidos, lo cual ha sido demostrado así por los equipos de limpieza ultrasónicos, microondas y equipos de detección de margen acústico sumergidos. El grado de penetración es por consiguiente una función de la longitud de onda.

Como las ondas sonoras se desplazan debajo del agua a una velocidad de 1.463 metros por segundo, la longitud de onda de ondas de energía ultrasónica de 24.000 ciclos por segundo es de 6 centímetros en comparación con una longitud de onda de 12 metros para ondas sónicas de 120 ciclos. En comparación, por consiguiente, las ondas de energía sónica en el margen de frecuencia baja tienen comparativamente por lo tanto, un efecto de penetración mucho mayor que a las que se ha hecho referencia para



compararlas.

De acuerdo con el invento, se proporciona aquí un dispositivo de vara de sonar de baja potencia que utiliza una pequeña fuente de energía sónica robusta, de potencia baja, típicamente entre 45 y 70 vatios, que es de funcionamiento seguro, autónomo, cerrado herméticamente y aislado de las ondas sonoras y eléctricamente del mango o medios de soporte. La masa giratoria, o cuerpo de fuerza de accionamiento, consiste típicamente en un motor con devanado en cortocircuito de ataque directo normal o en serie, aproximadamente de 560 gramos, o puede ser cualquier masa giratoria que puede estar accionada mediante aire, agua o por otros medios y que puede estar suspendida y sustancialmente aislada a las ondas sonoras en un extremo, y acoplada directamente en el otro extremo, a través de un eje excéntrico y un cojinete, a un mecanismo de pedestal singular de su estructura asociada y de soporte, la cual consiste en una envolvente radiadora esférica de pared delgada cuya cavidad no rígida soporta y rodea todo el mecanismo productor de energía sónica.

La estructura de soporte envolvente radiadora, aproximadamente de 10 centímetros de diámetro, tiene una masa infinitamente pequeña en comparación con la masa giratoria situada dentro de su cavidad, puesto que el espesor de su envolvente tiene un espesor aproximado de 0,8 o 1,6 milímetros. Muestras de envolvente de radiador pesan de 35 a 70 gramos. A causa de la pequeña masa del cuerpo envolvente radiador de soporte, en comparación con la masa infinitamente grande del cuerpo de conjunto de fuerza de accionamiento contenido dentro de la cavidad,



hay sólo una pequeña reducción de velocidad entre el cuerpo giratorio grande y el cuerpo de soporte.

5 A causa de estos factores, el conjunto de masa de fuerza de accionamiento se mueve con una velocidad de energía grande que produce un rendimiento de energía eficaz extraordinario que es capaz de producir y transmitir ondas sonoras en el margen sónico inferior deseado, típicamente desde 50 a 150 ciclos por segundo a amplitudes de energía excepcionalmente elevadas. Como la masa de la envolvente radiadora es pequeña con relación a la masa de fuerza de accionamiento giratorio, las ondas sonoras radiadas desde la superficie exterior de la envolvente radiadoras son de intensidad excepcionalmente elevada cuando la envolvente radiadora está cargada con líquido. La combinación de estos factores cuando se produce en su relación paramétrica apropiada, produce una fuente de energía sónica altamente eficaz en comparación con otros dispositivos de sonar conocidos, que dá lugar a una producción excepcional de cavitación y penetración de los materiales dentro del medio acuoso contenido, y lo cual a su vez es un elemento importante del invento.

15 Un requisito previo para una buena comprensión del presente invento, implica una comprensión completa de la fuente de producción de energía sónica, la cual consta de una fuerza de accionamiento del cuerpo giratorio que está montado dentro de su envolvente radiadora de soporte, y en el aspecto de compaginar los problemas tales como tamaño físico, peso, amplitud de onda, frecuencia deseada, radiación omnidireccional, rendimiento, intensidad de energía de onda deseada, y transmisión de



frecuencia estable.

5 La fuerza de accionamiento que hace que oscile  
la envolvente radiadora a cualquier frecuencia deseada,  
típicamente a un valor entre 50 a 150 ciclos por segundo,  
es proporcionada por el cojinete de un extremo del motor  
al cual está fijada una excéntrica giratoria. El hecho  
de que el eje geométrico de giro no coincida con el cen-  
tro de la masa de la excéntrica proporciona una fuerza  
prácticamente de la misma forma que la que produce una  
10 rueda de automovil desequilibrada, cuya frecuencia es pro-  
porcional a la velocidad. La estructura de la envolvente  
radiadora es flexada de forma ciclica a un régimen pro-  
porcional a la velocidad de la masa giratoria en revolu-  
ciones por segundo proporcionada por el desplazamiento ex-  
céntrico del eje geométrico de simetría del rotor con res-  
15 pecto al cojinete extremo y según es transmitido sobre él  
por el pedestal de la fuerza de accionamiento a la envol-  
vente de la cavidad. Las ondas sonoras sinusoidales alter-  
nativas de comprensión y tracción son lanzadas por la su-  
20 perficie de la envolvente radiadora la cual está acopla-  
da acústicamente al líquido.

Hay una relación paramétrica entre la velocidad  
de rotación y la masa giratoria y el desplazamiento de la  
excéntrica y la fuerza de accionamiento de la energía só-  
25 nica transmitida al interior del medio acuoso que ha sido  
examinada experimentalmente, y sobre un margen limitado,  
desde 50 a 150 ciclos por segundo, la cantidad de energía  
sónica transmitida al interior del medio líquido es pro-  
porcional a la velocidad angular de la masa del rotor y al  
30 producto de la masa de la excéntrica por el desplazamiento

337 158



de su centro de gravedad del eje geométrico de rotación.

Los problemas de rendimiento y peso están relacionados principalmente con la configuración de la fuente de energía sónica. Con el fin de obtener un grado de rendimiento extraordinario y amplitud de energía de onda, fue elegida una masa giratoria sin engranajes autopropulsada de peso suficiente y velocidad de rotación deseada, puesto que la fuerza de accionamiento producida así está relacionada directamente con ella. Con objeto de aprovechar totalmente esta relación de fuerza de accionamiento con respecto a los requisitos esenciales expuestos, la masa giratoria fue colocada dentro de la envolvente radiadora delgada esférica de una forma tal que la fuerza resultante está acoplada a la envolvente radiadora mediante una sola base de pedestal y en una posición tal que su radio de giro estaba situado en el centro de la envolvente radiadora esférica.

La otra tendencia principal fue perfeccionar los medios de suspensión de la masa giratoria, con el fin de que todo el efecto de la velocidad de la fuerza de accionamiento de la masa estuviera acoplado a la envolvente radiadora en un solo punto. Esto se realizó suspendiendo y anclando un extremo de la masa giratoria por medio de un resorte helicoidal cilíndrico que tenía la rigidez y flexibilidad necesarias para soportar la masa giratoria. El otro extremo del resorte de suspensión está soportado y aislado de la envolvente de la cavidad permitiendo así una transmisión libre de la energía de la fuerza de accionamiento cíclica para flexar la envolvente radiadora de soporte en un solo punto.



Aunque son posibles otros medios de suspensión, el método del resorte fue elegido porque es también un medio económico excelente para reducir y aislar sustancialmente cualquier pérdida de energía que podría de otra forma alcanzar la estructura de soporte del mango, y para permitir también que la estructura de masa giratoria total sea girada y trasladada en cualquier dirección sin producir pares que perturben la orientación angular del eje geométrico del rotor con relación a la estructura de soporte. También, y de igual importancia, el acoplamiento del pedestal de la fuerza de accionamiento a la envolvente radiadora está situado dentro de la cavidad y en un solo punto que está directamente debajo del eje geométrico horizontal de la fuerza de accionamiento y verticalmente debajo del centro del radio de giro de la masa giratoria.

El emplazamiento particular fue elegido con el fin de obtener un máximo de energía de flexión que estuviera acoplado con la envolvente, y para eliminar cualquier efecto de giro que podría producir una pérdida de transmisión de energía eficaz de la envolvente del radiador y producir un efecto incómodo a la persona que sostuviera la vara de sonar.

También es de igual importancia que la envolvente radiadora esférica tenga la menor masa posible no rígida y de material robusto de pared delgada tal como fibra de vidrio, por ejemplo que tiene cualidades excepcionales de resistencia, flexión y aislamiento. Como la cavidad de envolvente esférica es no rígida y está perturbada cíclicamente sólo en una dirección, es capaz por proyecto y según se ha demostrado, de ser flexada sinusoidalmente con



18

amplitud de velocidad cíclica máxima y en una forma que conduce inherentemente a transmitir una frecuencia fundamental proporcional y en sincronismo con la frecuencia fundamental desarrollada por la velocidad de la masa giratoria.

5

Debe señalarse que otros dispositivos de energía sónica conocidos son de tipo rígido con medios de soporte para la fuerza de accionamiento en diversas posiciones dentro de una envolvente radiadora lo que a su vez limita la capacidad de flexión de la envolvente radiadora y produce ondas sonoras en más de una posición dentro de la envolvente radiadora, lo que dá lugar fácilmente a interferencias de onda, conduciendo así a una pérdida sustancial de energía transmitida y rendimiento.

10

15

Por consiguiente, un elemento importante de este invento, según se ha establecido en los dos párrafos anteriores, es que el diseño de la fuente de energía sónica es extremadamente sencillo e inherentemente eficaz. La sencillez implica la utilización total de la fuerza de accionamiento de la masa integral para producir amplitudes inusitadamente elevadas de energía de onda a la baja potencia así utilizada para sacar provecho de un mínimo de peso. Es eficaz porque la masa giratoria es mucho mayor que la de la envolvente radiadora de soporte, y los medios de suspensión están separados y aislados de la envolvente de la cavidad transmitiendo de este modo de manera eficaz toda la energía de la fuerza de accionamiento a la envolvente radiadora que es no rígida y está perturbada solamente en un solo punto permitiendo así la radiación de una distribución de onda única y fundamental sin interferencia con otras fuentes, y tam-

20

25

30



bién porque está libre de efectos de giro que reducirían inherentemente la transmisión eficaz de la energía de onda sonora útil.

5 Una característica importante de este invento con relación al rendimiento es que la fuente de energía sónica funciona a una frecuencia estable a través de su margen de funcionamiento eficaz. El diseño inherente descrito previamente en los párrafos precedentes, conduce por sí mismo de manera particular a una fuente de frecuencia estabilizada, 10 puesto que una masa giratoria interna grande está accionando una masa de envolvente radiadora de estructura de soporte infinitamente menor que tiene su propia frecuencia resonante infinitamente mayor que la de la velocidad de la fuerza giratoria. También es una característica importante de 15 este invento que tal estabilidad de la frecuencia ayuda a la controlabilidad de la fuente de energía sónica por medios a distancia.

El problema de las ondas sonoras omnidireccionales de la fuente de energía atómica es un elemento esencial de 20 este invento con el fin de adaptarse por completo a las necesidades para las aplicaciones útiles descritas anteriormente. Se ha demostrado que una cavidad radiadora de envolvente esférica delgada no rígida, cuando es flexada interior y cíclicamente según se ha descrito anteriormente, emite ondas sonoras sinusoidales de forma esférica desde la superficie 25 envolvente exterior que está en contacto directo con un líquido. La envolvente radiadora rodea y es una parte integral de la fuente de energía atómica. La fuente de energía sónica de este invento es en cierto modo análoga a un altavoz de radio convencional en el que una bobina de fuerza de accionamiento osciladora que tiene 30



18 NOV

una masa relativamente grande está montada sobre un bas-  
tidor rígido, cuyo parámetro rodea un diafragma transmi-  
sor de pared muy delgada.

5 La armadura de la bobina generadora de la fre-  
cuencia de la fuerza de accionamiento está sujeta median-  
te un solo pedestal al centro de la envolvente del diafrag-  
ma y de una forma tal que la envolvente del diafragma de  
menor masa es perturbada y flexada en sincronismo con la  
bobina osciladora, transmitiendo de este modo ondas sono-  
10 ras sónicas que son direccionales solamente en relación  
con la forma del diafragma y audibles en el aire.

El presente invento desarrolla de igual modo ener-  
gía de onda sonora y en forma sinusoidal, estando montada  
sin embargo la masa de fuerza de accionamiento total dentro  
15 de una envolvente radiadora esférica con el fin de produ-  
cir una intensidad máxima de amplitud de onda sonora y pa-  
ra radiar energía de onda sonora omnidireccional.

La selección de una envolvente radiadora esféri-  
ca dió lugar también a la solución de otros problemas que  
20 son elementos necesarios de este invento, tales como el  
tamaño físico y el peso. Como un objeto esférico tiene un  
área superficial máxima con relación a su volumen físico  
proporciona por consiguiente una configuración para fun-  
cionamiento con potencia baja mediante la cual puede uti-  
lizarse un volumen laminar de cavidad máxima para rodear  
25 la masa física de fuerza de accionamiento, mientras se tie-  
ne la ventaja de utilizar el área superficial máxima para  
transmitir a su vez las ondas de energía sónica de inten-  
sidad elevada.

30 Como la envolvente de la cavidad esférica debe

18 NOV



5 estar libre de miembros estructurales internos para ob-  
tener rendimiento, la forma esférica es por naturaleza  
conocida como resistente y flexada libremente con un mí-  
mino de esfuerzos superficiales puesto que toda la su-  
perficie es libre para moverse al ser perturbada de una  
10 forma cíclica. También ha sido demostrado que el disposi-  
tivo de vara de sonar que tiene una envolvente esférica  
de aproximadamente 10 centímetros de diámetro, proporcio-  
nará flotabilidad suficiente para hacer flotar el dispo-  
sitivo en un estado casi sumergido cuando está en el lí-  
quido y para que carezca sustancialmente de peso cuando  
se le utiliza con la mano.

15 Además, otro elemento importante de este invento  
es eliminar el giro o condiciones vibratorias de baja fre-  
cuencia dentro del margen de frecuencia de funcionamiento  
deseado y que podría estar presentes si se considerara una  
fuente sónica inadecuada. Se ha demostrado que una envol-  
vente esférica se adapta de forma ideal a esta solución,  
puesto que el centro del radio de giro del mecanismo de  
20 fuerza de accionamiento de masa giratoria puede estar si-  
tuado de manera precisa en el centro de la cavidad esféri-  
ca de soporte, y bajo tales condiciones los efectos de giro  
son notados sólo en un estado casi de parada de la  
masa giratoria. En funcionamiento el sistema equilibrado  
25 dinámico tiende a producir un efecto giroscópico que es  
deseable y que indica un sistema inherentemente estable.

Otro elemento esencial de este invento se re-  
fiere a la seguridad. Se ha demostrado que un material de  
envolvente radiadora, tal como por ejemplo fibra de vidrio  
30 reforzada, reúne las mejores propiedades físicas para la



5 construcción de la envolvente de la cavidad. También es co-  
nido que tiene uno de los valores mas elevados de rigi-  
dez dieléctrica. Por consiguiente, si el mecanismo estuvie-  
ra accionado por medios eléctricos, toda la vara debe ser  
10 fabricada de material semejante y todo el dispositivo se-  
ría por sí mismo un excelente aislador. Además la parte  
de fuente de sonar del dispositivo está construida inde-  
pendientemente, aislada y cerrada herméticamente. De ma-  
nera similar el mango de la vara está construido para pro-  
porcionar seguridad.

15 Otro elemento importante del invento se refiere  
al objeto de aislar el paso de energía de onda sonora del  
mango de la vara, siendo necesario aislar y conservar la  
energía de onda sonora en la estructura de envolvente ra-  
diadora de la fuente de sonar, con el fin de proporcionar  
rendimiento máximo y eliminar también cualquier transferen-  
cia de energía indeseable a la persona que pueda sostener  
la vara de sonar en su mano. La solución se llevó a cabo  
20 fijando el mango a la fuente de energía sónica con un ma-  
terial que tiene la propiedad de una resistencia de fija-  
ción excelente, rigidez dieléctrica elevada y la propiedad  
adicional deseada de aislar y absorber la energía de onda  
sonora en el margen de funcionamiento de frecuencia de este  
dispositivo.

25 Como una precaución adicional contra otra pérdi-  
da de onda sonora, el material de mango en el punto de ais-  
lamiento está provisto de un borde cónico afilado para limi-  
tar el paso de la energía de onda sonora.

30 Como una precaución adicional, están fijados a  
distancias desiguales entre sí una multitud de discos del



gados comprimidos de material que absorba las ondas sonoras, con el fin de bloquear cualquier fuga de onda sonora adicional al mango. Los discos delgados además de tener propiedades de absorción de ondas sonoras inherente, están  
5 distanciados desigualmente con el fin de interrumpir y suprimir la distribución de longitudes de ondas sonora que pueda existir.

Se ha demostrado que la solución señalada ha suprimido de manera eficaz la penetración de ondas sonoras  
10 al mango cuando la fuente sónica está cargada con líquido y que solo se nota una pequeña fuga cuando funciona al aire.

Se ha resuelto de este modo el difícil problema de proporcionar una fuente aislada de ondas sonoras de energía sónica de baja potencia, peso ligero, accionada  
15 a mano y aislada de las ondas sonoras, que tiene un rendimiento extraordinario, y que radia ondas sonoras omnidireccionales de forma esférica, de amplitud e intensidad elevada y con estabilidad de frecuencia excelente desde un radiador de sonido cargado con líquido no rígido de en-  
20 volvente delgada que tiene un área superficial extraordinariamente pequeña, el cual recibe su fuerza de accionamiento desde una sola masa de fuerza de accionamiento integral barata pero relativamente grande.

Teniendo en cuenta éstos y otros objetos, el invento  
25 consiste en la construcción, disposición y combinación de las diferentes partes del dispositivo, mediante el cual se alcanzan los objetos previstos, que se exponen a continuación, señalados en las reivindicaciones adjuntas y representados en los dibujos que se acompañan.

30 Haciendo referencia ahora a los dibujos:



La figura 1 es una vista en sección longitudinal de una forma del invento.

La figura 2 es una vista en sección transversal tomada por la línea 2-2 de la figura 1.

5 La figura 3 es una vista en sección transversal tomada por la línea 3-3 de la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección fragmentaria que muestra el montaje excéntrico del extremo exterior del motor de fuerza de accionamiento giratoria.

10 La figura 5 es una vista en sección transversal por la línea 5-5 de la figura 1.

La figura 6 es un dibujo esquemático de un reostato de control.

15 En la realización descrita aquí con finalidades ilustrativas, se muestra una envolvente radiadora de fuente de energía sónica indicada en general mediante el número de referencia 10, que consta de dos partes, a saber, la que puede ser descrita adecuadamente como una sección de base 11 y una sección de cubierta 12. La envolvente es típicamente esférica, encontrándose la línea de separación  
20 13 en dirección oblicua, según se muestra en las figuras 1 y 2, en las que un anillo 14, que puede ser independiente o una parte integral de la sección de base 11 o de la sección de cubierta 12, forma unos medios para unir entre  
25 sí las secciones en relación de cierre hermético. Se ha visto que la fibra de vidrio reforzada es un ejemplo de un material eficaz que tiene rigidez dieléctrica excelente para la envolvente radiadora 10. Es importante que el material sea resistente y rígido y de rigidez a la flexión  
30 y dieléctrica excepcional de manera que el espesor o grueso

337 158



so de la envolvente pueda ser mantenido en un mínimo relativo con finalidades que son convenientes para una transmisión eficaz de energía y para proporcionar una masa mínima.

5                   En la sección de base está dispuesta una base  
15 del pedestal de la envolvente de la cavidad que está preferiblemente colada o moldeada al mismo tiempo que el moldeado o colado de la sección de base como un conjunto. Es importante que el pedestal esté situado a media distancia entre los extremos opuestos derecho e izquierdo de la parte de cavidad esférica 62 de la envolvente según se vé en la figura 1.

10                   También es importante con relación a la figura 1 que la posición de la línea central vertical de la base 15 del pedestal de la envolvente de la cavidad esté también verticalmente en línea directamente debajo del punto 61 que es también el centro de radio de giro de la masa giratoria 30 que puede ser típicamente, según se representa, un motor.

15                   Un pedestal 16 de la fuerza de accionamiento tiene una base 17 de montaje del pedestal anclada a la base 15 del pedestal de la envolvente de la cavidad por medio de material epoxídico y tornillos 18. Una pestaña de refuerzo 19 se extiende a través de toda la longitud del pedestal. Según se muestra el pedestal es arqueado y tiene sustancialmente el mismo radio de curvatura que el interior de la cavidad 62 de la envolvente radiadora con el fin de permitir que el pedestal de la fuerza de accionamiento se cifa a la envolvente de la cavidad tanto como sea posible para de este modo conservar una cantidad de espacio máxima den-



5                   tro de la cavidad para otro equipo. En el extremo del pedestal 16 de la fuerza de accionamiento alejado del montaje 17 de la base hay un alojamiento 21 de cojinete en el cual está situado un conjunto de cojinete de rodillos 22 en el cual hay un ánima cilíndrica 23. Una manivela 24 tiene un muñón 25 introducido libremente en el cojinete cilíndrico 22 en la línea central. Es importante que el exterior del muñón tenga la curvatura simétrica adecuada para introducción dentro del cojinete cilíndrico de rodillos 22, de manera que el muñón 25 esté alineado y soportado libremente en cualquier ángulo dentro del margen de la relación de giro angular prevista para el dispositivo.

10                   En la manivela 24 hay un ánima 26 excéntrica con respecto a la línea central del muñón 25, proporcionando el ánima 26 unos medios mediante los cuales un eje motor 28 puede ser fijado a la manivela 24. Montado de esta forma el eje geométrico de rotación de la masa de fuerza de accionamiento giratoria o motor 30 no coincide con la línea central del ánima cilíndrica del cojinete de rodillos 22 de soporte. Para un dispositivo relativamente pequeño que tenga una envolvente radiadora de unos 10 centímetros de diámetro la excentricidad puede estar entre 4,7 a 5,5 milímetros.

15                   En el extremo del alojamiento del motor 30 opuesto al alojamiento 21 del cojinete, el eje motor termina dentro de su propio cojinete de soporte de motor y unos medios de suspensión de soporte de motor, en forma de un resorte elástico helicoidal 32 están fijados interiormente a la caja 31 de alojamiento del motor.

20                   Moldeado con la sección de base 11 y formando



parte de ella hay un yugo 35. En el yugo hay un ánima 36, que tiene un extremo exterior cónico, y un extremo interior cilíndrico. Una parte cilíndrica 38 que se encuentra dentro del resorte de suspensión de soporte 32, tiene una pestaña 39 situada debajo de la espira mas interna del resorte. Una chaveta 40 situada en un chaveterao 41 está formada contra el resorte de montaje 32 con el fin de anclarlo en una posición dentro del ánima 36 por medio de un tornillo de fijación 42. Un tapón obturador 43 se utiliza para obturar el montaje del tornillo de fijación una vez que ha sido situado en forma adecuada el resorte.

En el yugo 35, en el extremo opuesto del ocupado por el resorte, hay un paso 44. En torno a la superficie del paso el yugo tiene una parte 45 de diámetro reducido. Un mango tubular 46 de material tal como fibra de vidrio (Fiberglas , marca registrada) tiene una pared interior 47 sustancialmente de diámetro mayor que el diámetro exterior de la parte 45, que deja un espacio entre ellas que es llenado con una sustancia obturadora 47' que tiene excelentes propiedades de aislamiento y absorción de la onda sonora sónica para las frecuencias de funcionamiento previstas en el margen sónico inferior. El material obturador que tiene propiedades de temperatura elevada y rigidez dieléctrica, se emplea para aislar el mango tubular 46 del yugo 35 y éste se realiza adicionalmente mediante un reborde de separación y una distancia 48 llena de material obturador entre el yugo 35 y un borde biselado 49 del mango 46. Con el fin de evitar y absorber cualquier fuga adicional de ondas sonoras más allá de este punto y hacia el exterior a través del mango, están dispuestos discos delgados 50, 51 y 52 que absorben ondas.



sonoras de baja frecuencia, que están comprimidos y fijados a intervalos escalonados a través del interior del mango. Los discos delgados están colocados a distancias separadas predeterminadas, teniéndose cuidado de que la distancia entre dos discos cualesquiera sea diferente de la distancia entre cualquier otro par de discos, independientemente de la cantidad de discos que pueda ser utilizada y de que las distancias no sean múltiplos pares o fracciones de la distancia máxima. Una tapa 54 de material tal como fibra de vidrio, cierra herméticamente el extremo más exterior del mango.

Conductores eléctricos 55 y 56 se extienden desde una base terminal que está montada centralmente en el alojamiento 31 del motor y en una posición próxima pero ligeramente separada de la posición fijada del resorte 32 de suspensión del soporte. Los conductores se extienden de este modo desde la base terminal y pasan centralmente y hacia afuera a través del alojamiento motor 31 y del resorte 32, y desde allí hacia afuera de la sección 35' del yugo que tiene dos pequeños orificios para el paso de cada alambre y que están obturados con un material aislante. Los alambres se extienden desde aquí y continúan hacia el exterior a través del paso 44 y en cuyo paso los alambres están encapsulados y encerrados herméticamente con un compuesto de empotramiento 44' que contiene excelentes propiedades de rigidez dieléctrica excepcional y aislamiento a las ondas sonoras. Continuando hacia el exterior del paso 44 los alambres pasan a través de dos orificios en un tapón de cierre 45' de material tal como fibra de vidrio y a su vez los pasos de



alambre están obturados con material aislante y el tapón de cierre 45' está asentado dentro de la parte del yugo 45 cerrando así el paso 44. Los alambres continúan después hacia el exterior a través de los anillos delgados de soporte de aislamiento 50, 51 y 52 y hacia el exterior para conexión adecuada a una fuente de energía.

En ocasiones puede haber necesidad de variar la velocidad de masa giratoria, o típicamente la velocidad del motor 30, cuya velocidad puede controlarse empleando un reostato 60 al que se suministra energía mediante alambres externos 55 y 56. Variando la velocidad de giro del motor, se varían y sincronizan la frecuencia de las ondas sonoras de energía sónica, lo cual puede ser deseable cuando se hace uso de las ondas sonoras de energía sónica para terapia médica.

En funcionamiento, la masa de fuerza de accionamiento giratoria 30 puede ser típicamente un motor 30 en serie o de devanado en cortocircuito, de ataque directo, de potencia baja, que tenga una potencia nominal comprendida entre 40 y 70 vatios y que puede ser accionado con energía en corriente alterna o en corriente continua y en un margen de velocidad que puede seleccionarse entre 3.000 y 9.000 revoluciones por minuto. Un extremo de la masa del motor tiene unos medios de soporte de montaje de suspensión que tienen la forma de un resorte helicoidal cilíndrico 32 que tiene las características combinadas de soporte y flexión para permitir una libertad de movimiento entre la masa del motor giratoria y el movimiento resultante producido por el desplazamiento de la excéntrica 24 con respecto a su cojinete de soporte 22.



5 También es importante con relación a la Figura 1, que la situación del radio de giro 61 de la masa giratoria del motor 30 está situada en un punto que está en el centro del espacio volumétrico rodeado y dentro de la cámara o cavidad 62 de la envolvente esférica y que también está en línea con la línea de sección 2-2.

10 Aunque la forma esférica de la envolvente ha sido resaltada como la más idealmente eficaz, se puede variar de la forma esférica, cuando la redondez pueda reducirse, por ejemplo, sólomente a un plano. Envoltentes de tales formas variadas pueden emplearse como fuentes sonoras eficaces cuando el excitador de giro rotativo está fijado a la envolmente en un solo punto.

15 Además, aunque puede haber un margen de amplitud sustancial o de carrera excéntrica dentro del cual las ondas sonoras producidas son eficaces, el margen más util en un dispositivo portátil manual para funcionamiento eficaz con un consumo moderado de energía está comprendido entre 4,4 y 11,5 milímetros para una envolvente de 10 centímetros de diámetro aproximadamente, en la que se utiliza un motor que funcione entre 40 a 70 vatios.

20 En la realización elegida, la fuerza de accionamiento de la masa cíclica ha sido descrita como una masa de motor montado excéntricamente. Sin embargo, otros medios pueden producir una fuerza de accionamiento tal, como por ejemplo, un peso sobre un lado sólomente del eje geométrico de rotación o un inducido desequilibrado en el motor.

337 158

N O T A

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

1.- Un dispositivo de fuente de sonido que comprende una envolvente estanca a los líquidos, redondeada sustancialmente, hueca de tipo resonante y de consistencia elástica relativamente rígida que tenga una cámara en ella, una masa movible cíclicamente accionada mecánicamente, siendo dicha envolvente sustancialmente homogénea y envolviendo a dicha masa por todos lados, una zona de conexión sobre una parte sin soportar de dicha envolvente alineada con la dirección del movimiento cíclico de dicha masa, y un montaje seguro no elástico para dicha masa sobre dicha envolvente que tiene una conexión sólomente en un punto de ella a dicha zona de conexión y que tiene otra conexión a dicha masa.

10

15

2.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha masa movible cíclicamente, accionada mecánicamente, tiene una frecuencia de movimiento de desde alrededor de 50 a alrededor de 150 ciclos por segundo.

20

25

3.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha masa movible cíclicamente accionada mecánicamente, tiene una amplitud de desde alrededor de 4,7 a 5,5 milímetros.



4.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, que incluye medios de sujeción fijados a dicha envolvente, teniendo dicho excitador accionado mecánicamente un eje geométrico longitudinal que se extiende a través de dicha cámara sustancialmente en alineación con dichos medios de sujeción y que tiene extremos opuestos adyacentes a los lados opuestos de dicha envolvente, comprendiendo dicha conexión no elástica, segura, para montar dicho excitador en dicha envolvente, medios de montaje fijados respectivamente a una parte sin soportar de la envolvente en una posición distanciada de los medios de sujeción y al excitador, para soportar de este modo dicho excitador en la envolvente.

5.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha masa movable cíclicamente, accionada mecánicamente, tiene un radio de movimiento en torno a un punto seleccionado, con el centro de dicho radio adyacente al centro de dicha cámara, teniendo dichos medios de montaje en una posición sobre ellos una conexión a la masa en una posición de alineación con el eje geométrico del radio de movimiento y en otra posición sobre ellos, teniendo dicha conexión a la envolvente en una posición distanciada de los medios de sujeción, estando dicha última conexión opuesta lateralmente a dicho centro del radio de movimiento.

6.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha última conexión está entre los extremos opuestos del objeto.

7.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones preceden-

337 158



tes, en el que la masa de dicho objeto es muchas veces mayor que la masa de dicha envolvente.

5

8.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil que comprende una envolvente resonante hueca que forma una fuente de energía sonora y que tiene en ella, una cámara, medios de sujeción fijados a la envolvente, y un excitador accionado mecánicamente en el interior de la envolvente en dicha cámara, teniendo dicha envolvente una pared exterior arqueada, estando dicho excitador sustancialmente en el centro de curvatura de dicha pared, siendo la masa de dicho excitador muchas veces mayor que la masa de dicha envolvente, y una conexión segura no elástica entre dicho excitador y dicha envolvente en una posición sólomente sobre la envolvente que ancla dicho excitador a dicha envolvente.

10

15

9.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil, de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha masa tiene un radio de movimiento, con el centro de su radio de movimiento sustancialmente en el centro de curvatura de dicha pared, y en el que una parte de dichos medios de montaje está fijada a la envolvente donde están fijados los medios de sujeción y otra parte de dichos medios de montaje está fijada a dicha envolvente frente a dicho centro de dicho radio de movimiento en una posición distanciada de dichos medios de sujeción.

20

25

10.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 4 a 9, en el que dichos medios de sujeción comprenden un mango tubular, medios de transferencia de energía a través de dicho mango hasta el excitador, medios de aislamiento de sonido entre dicho mango y dicha envolvente y una serie de discos delgados de aislamiento de sonido en posiciones escalona-

30



das en dicho mango.

5                   11.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho excitador tiene un eje geométrico longitudinal de rotación que se extiende transversalmente a través de la cámara, y dichos medios de montaje comprenden un cojinete flexible en un extremo del eje geométrico longitudinal de dicho excitador y una ménsula en el otro extremo de dicho eje geométrico, estando fijada dicha ménsula a dicha envolvente en una posición a lo largo de una línea que se extiende transversalmente a dicho eje geométrico longitudinal y en un plano adyacente a un plano que pasa por el centro del radio de giro de dicho excitador.

10

15                   12.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha envolvente comprende un esferoide achatado de pared relativamente delgada, y dicho excitador comprende un motor eléctrico con su eje geométrico de rotación sobre una línea diametral a través de dicho esferoide.

20                   13.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que dicha masa comprende una masa movible cíclicamente, accionada mecánicamente, mediante electricidad, que tiene un consumo de energía eléctrica de desde alrededor de 40 vattios a alrededor de 75 vattios y una frecuencia de movimiento de desde alrededor de 50 a alrededor de 150 ciclos por segundo, y una amplitud cíclica de desde alrededor de 4,4 a alrededor de 11,5 milímetros.

25

30                   14.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho excita-



5           dor comprende un motor eléctrico que tiene un alojamiento  
y un eje giratorio montado en forma giratoria en el aloja-  
miento con su eje geométrico de rotación sobre una línea  
diametral a través de dicho esferoide, y comprendiendo  
10           dichos medios de montaje un cojinete excéntrico flexible  
y autoalineable adyacente a un extremo del eje geométrico  
longitudinal de dicho eje que conecta el alojamiento a la  
envolvente en una posición adyacente a los medios de su-  
jeción, y una ménsula que monta el otro extremo de dicho  
15           eje, estando fijada dicha ménsula a dicha envolvente en  
una posición a lo largo de una línea que se extiende trans-  
versalmente a dicho eje geométrico longitudinal y en un  
plano adyacente a un plano que pasa a través del centro del  
radio de giro de dicho excitador, estando distanciada di-  
20           cha posición de dichos medios de sujeción.

15.- Un dispositivo portátil para aplicación de  
energía sonora que comprende una envolvente hueca resonan-  
te relativamente delgada de consistencia elástica que tie-  
ne una cámara en ella, medios de sujeción que tienen una  
20           fijación sobre la envolvente y que se extienden hacia el  
exterior desde ella una masa movable cíclicamente, accio-  
nada mecánicamente, en la cámara que tiene una dirección  
de movimiento sustancialmente transversalmente a la fija-  
ción, una conexión que monta la masa sobre la envolvente  
25           en una parte sin soportar de dicha envolvente y en una  
posición distanciada de dicha fijación, estando dicha co-  
nexión en línea con la dirección de movimiento cíclico de  
dicha masa movable cíclicamente.

30           16.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindi-  
cación 15, en el que dicha conexión está sólomente en una

**337 158**



posición en el interior de la envolvente hueca resonante y en un lado de dicha masa que se mueve cíclicamente.

17.- Un dispositivo de fuente de sonido portátil.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 18 NOV. 1967

P. A.

Alberto de Elizaburu  
Per Fodis

1-4-1967

IAG/

337 158



337158

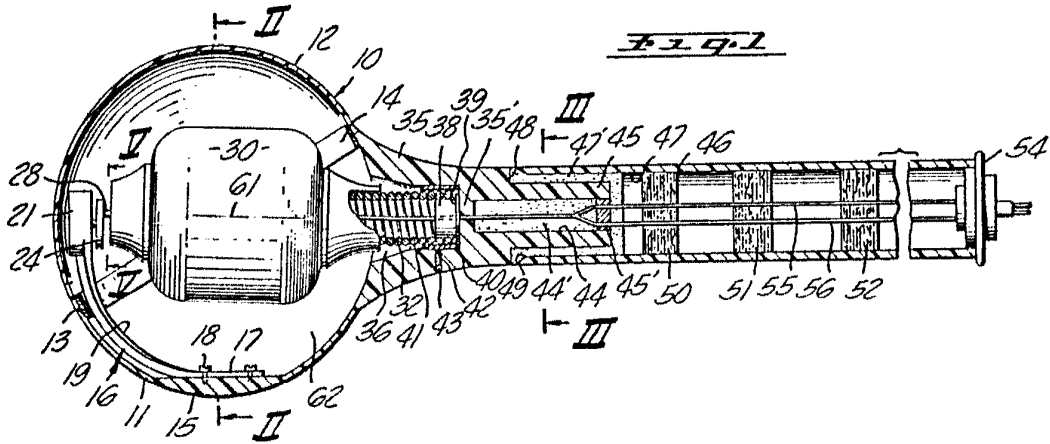


Fig. 1

Fig. 5

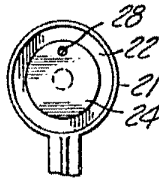


Fig. 4

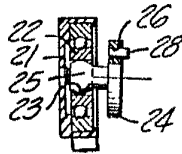


Fig. 6

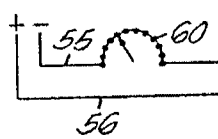


Fig. 2

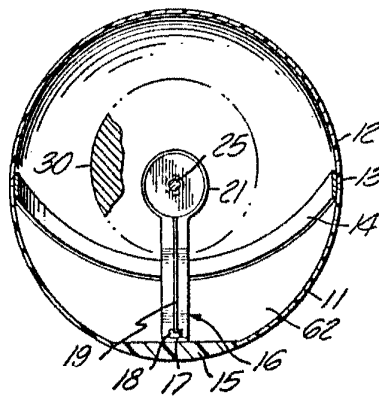
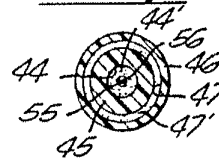


Fig. 3



Alberic ...