



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 NOV. 1980

19	ES	21	NUMERO	252617	20	Y
22			FECHA DE PRESENTACION	19-8-1980		

30	PRIORIDADES	31	NUMERO	32	FECHA	33	PAIS
----	-------------	----	--------	----	-------	----	------

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
			G 05 D 16/16

54	TITULO DE LA INVENCIÓN
	"UN DETECTOR DE CAUDAL".

71	SOLICITANTE (S)	(S.0804-MN/jv- 78.34.593 ACT.-Div)
	REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT.	

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	8-10 Avenue Emile Zola, 92109 Boulogne-Billancourt, Francia.

72	INVENTOR (ES)
----	---------------

73	TITULAR (ES)
----	--------------

74	REPRESENTANTE	DCN FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ.	(MOD.-4566)
----	---------------	-----------------------------------	-------------

1

El presente invento se refiere a perfeccionamientos introducidos en los osciladores fluidicos y a una cámara de salida formadora de chorro pulverizado de un tipo nuevo y destinada a dichos osciladores fluidicos.

5

Se ha reconocido en la técnica anterior que osciladores fluidicos pueden servir, no solo de componentes de circuitos fluidicos, sino igualmente de dispositivos de distribución o de pulverización de un fluido. En todas estas patentes, un chorro de fluido es puesto en oscilación por medios de interacción del fluido, sin hacer uso de ninguna pieza móvil, y el chorro oscilante resultante es emitido en el entorno ambiente, con objeto de proyectar allí el fluido. Otros osciladores fluidicos emiten impulsos separados de un fluido en alternancia, a partir de dos o varias aberturas de pulverización. En la mayoría de las aplicaciones de los osciladores fluidicos de la técnica anterior, se ha constatado que los rendimientos del oscilador son considerablemente afectados por variaciones dimensionales relativamente pequeñas de los pasos y de la cámara del oscilador. Igualmente se ha constatado que los osciladores de la técnica anterior son extremadamente sensibles a las propiedades del fluido pulverizado tales como la viscosidad, la tensión superficial, la temperatura, etc.

10

15

20

25

Otra preocupación que afecta a los osciladores de la técnica anterior, en particular cuando son empleados para obtener chorros pulverizados que tienen un comportamiento específico, procede del hecho de que los comportamientos del chorro que se desea no son obtenidos inmediatamente a partir del arranque. En general, el comportamiento que se desea para el chorro pulverizado no se obtiene más que des-

1      pués de que el oscilador haya sido prácticamente llenado del fluido de pulverización; sin embargo, mientras el oscilador no está lleno, es completamente habitual que un chorro no oscilante sea emitido por el dispositivo.

5                Los dispositivos fluidicos de la técnica anterior han sido concebidos para funcionar de acuerdo con principios fluidicos bien establecidos, tales como el efecto Coanda, los efectos de los cambios de la cantidad de movimiento de las corrientes, y los efectos del control de la presión estática. Parece que el hecho de contar con estos efectos fluidicos clásicos provoca las limitaciones y los inconvenientes anteriormente mencionados.

El invento tiene por objeto:

- 15      - un oscilador fluidico que funciona según un principio diferente de los osciladores fluidicos anteriores y no está, pues, sujeto a los inconvenientes anteriormente mencionados;
- 20      - un oscilador fluidico que sea relativamente insensible a las tolerancias dimensionales de fabricación;
- 25      - un oscilador fluidico provisto de características de funcionamiento mejoradas sobre vastas gamas de variación de las propiedades del fluido de trabajo, y que ofrece, por este hecho, capacidades de aplicación más amplias que los osciladores fluidicos de la técnica anterior.

Un aspecto importante de los osciladores fluidicos, cuando son utilizados como dispositivos de vaporización o de dispersión de fluidos, está constituido por la forma de la onda del chorro vaporizador emitido o del comportamiento de

1 la dispersión. Según las características de la distribución  
deseada, la forma de la onda debe ser establecida en conse-  
cuencia. Por ejemplo, se obtienen una distribución espacial  
relativamente uniforme del fluido, si la forma de la onda  
5 es triangular y no incluye más que pausas pequeñas o no exis-  
tentes en los extremos del barrido en abanico. Si se intro-  
ducen pausas más importantes en las partes extremas del ba-  
rrido, la distribución espacial se hace más densa en estas  
partes extremas, y menos densa en el centro. Es difícil ob-  
10 tener densidades más elevadas en el centro, o entre el cen-  
tro y las partes extremas del barrido. Además, es difícil,  
en los osciladores de la técnica anterior, dar al barrido  
una forma que permita obtener a voluntad numerosas distri-  
buciones espaciales.

15 Además, la dimensión de las gotitas, cuando se  
trata de líquidos pulverizados por osciladores fluidicos  
de la técnica anterior, constituye una consideración impor-  
tante bajo dos aspectos. En primer lugar, se desean dimen-  
siones específicas de las gotitas diferentes en función de  
20 aplicaciones diferentes del chorro pulverizado. En segundo  
lugar, se ha constatado que ciertas dimensiones de las go-  
titas eran peligrosas de inhalar y debían ser evitadas. En  
los osciladores fluidicos de la técnica anterior, las di-  
mensiones del oscilador determinan en gran parte la gama de  
25 las dimensiones de las gotitas en la forma del chorro pul-  
verizador emitido. Ocurre con frecuencia que sea necesario  
disponer de un oscilador de dimensiones particulares para  
obtener la dimensión deseada de las gotitas, pero que las  
dimensiones de dicho oscilador no sean prácticas para la -  
30 aplicación en cuestión, debido al espacio que debe ocupar.

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

Otra característica importante del chorro pulverizado y su forma de dispersión obtenida de osciladores -  
 flúidicos, es la frecuencia del barrido. También aquí esta  
 característica es determinada por las dimensiones del osci-  
 lador en los osciladores flúidicos de la técnica anterior.  
 Un ejemplo de la necesidad de obtener una frecuencia preci-  
 sa está constituido por las duchas de masaje, en que la -  
 frecuencia debe producir un efecto de masaje, o en un irri-  
 gador oral, en que es igualmente deseable obtener un efecto  
 de masaje. Por otro lado, cuando el oscilador es utilizado  
 como boquilla de un vaporizador o de un anti-transpirante  
 para el cabello, es deseable que no tenga ningún efecto de  
 masaje. Como se ha mencionado en el caso anterior de las  
 dimensiones de las gotitas, ocurre con frecuencia que las  
 dimensiones de un oscilador que permite obtener la frecuen-  
 cia de barrido deseada, no sean satisfactorias, debido a las  
 necesidades de espacio o tamaño del conjunto del dispositi-  
 vo.

El invento tiene por objeto:

- un oscilador flúidico perfeccionado que permite el control del comportamiento del chorro pulverizado, de la distribución de las gotitas, de las dimensiones de las gotitas y de la frecuencia de barrido del fluido emitido;
- una zona de salida que sea utilizable en cualquier oscilador flúidico, que permite una variación con siderable del comportamiento del chorro pulveriza- do y de las características de osciladores de di- mensiones especificadas;
- una zona de salida para un oscilador flúidico que

1. utiliza un principio enteramente nuevo de forma-  
ción del chorro pulverizado y que permite, por es-  
te hecho, mandar el ángulo, la frecuencia, las di-  
mensiones de las gotitas y la distribución del -  
5 chorro pulverizado emitido.

Según el presente invento, un oscilador fluídico  
còmprende una cámara provista de una abertura de entrada y  
de salida común, a través de la cual pasa un chorro de flui-  
do que atraviesa la cámara. Después de haber entrado en con-  
10 tacto con la pared más alejada de la cámara, el chorro for-  
ma dos torbellinos que giran en sentido inverso, uno a cada  
lado del chorro, y que alternan en fuerza y en posición se-  
gún fases opuestas en la cámara. Cada torbellino envía al-  
ternativamente más o menos fluido a la abertura común en el  
15 lado del chorro que le concierne. Los chorros alternativos  
salientes pueden ser emitidos bajo una forma de impulsos de  
fluido, con vistas a una utilización específica, o pueden  
ser utilizado en conjunción con la cámara de salida des-  
crita más abajo para obtener el comportamiento deseado para  
20 el chorro pulverizado. El oscilador puede igualmente ser -  
utilizado como indicador de caudal, estando dispuesto enton-  
ces el oscilador sobre el recorrido de una corriente, y la  
frecuencia de sus oscilaciones es medida para obtener una -  
función lineal de la corriente. Se ha comprobado que esta  
25 configuración era relativamente insensible a las variacio-  
nes de tolerancias dimensionales de fabricación y funciona  
sobre una amplia gama de características de fluido.

Según otro aspecto del presente invento, una cáma-  
ra de salida del oscilador fluídico recibe impulsos del -  
fluido en direcciones rotacionales opuestas y alternativas.

1 Se establece un torbellino de salida en la cámara de salida,  
y es puesto en rotación alternativamente en direcciones -  
opuestas por los impulsos de entrada alternativos. Una o va-  
rias aberturas de salida dispuestas en la periferia de la  
5 cámara de salida emiten un chorro pulverizado de barrido,  
determinado por la suma vectorial de dos componentes de la  
corriente: una primera componente que es dirigida tangencial-  
mente al torbellino de salida y tiene una amplitud propor-  
cional a la de la velocidad instantánea de la corriente en  
10 la periferia del torbellino de salida, una segunda compo-  
nente que es dirigida en su conjunto radialmente hacia el exte-  
rior a partir del torbellino de salida, y es función de la  
presión estática en la periferia del torbellino y del cau-  
dal neto de la corriente en la cámara de salida. Reduciendo  
15 la presión estática en la cámara, haciendo, por ejemplo, la  
abertura de salida más grande o reduciendo la corriente que  
entra, se puede elegir, en consecuencia, la frecuencia, las  
dimensiones de las gotitas y el ángulo de chorro de vaporiza-  
ción. Es posible seleccionar la distribución del fluido  
20 en el chorro pulverizado, dando un cierto contorno a las pa-  
redes de la cámara.

Otras diversas características del invento se de-  
ducen, por lo demás, de la descripción detallada que sigue.

25 En los dibujos anejos se representan, a título de  
ejemplos no limitativos, formas de realización del objeto  
del invento.

La figura 1 es una vista desde arriba y en corte  
según la línea I-I de la figura 2, de la placa de fondo de  
un oscilador fluídico construido según el presente invento.

La figura 2 es una vista de extremo y en corte se-

1 gún la línea II-II de la figura 1.

La figura 3 es una vista lateral en corte según la línea III-III de la figura 1.

5 La figura 4 es una vista desde arriba, en planta, de la placa de fondo de otro oscilador fluídico según el presente invento, combinado con una cámara de entrada según el invento.

10 La figura 5 es una vista desde arriba, en planta, de la placa de fondo de otra combinación constituida por un oscilador fluídico y una cámara de salida según el presente invento.

La figura 6 es una vista desde arriba, en planta, de la placa de fondo de otro oscilador fluídico según el presente invento.

15 La figura 7 es una vista lateral en corte según la línea VII-VII de la figura 3.

La figura 8 es una vista desde arriba, en planta, de la placa de fondo de un oscilador fluídico clásico combinado con la cámara de salida del presente invento.

20 La figura 9 es una vista desde arriba, en planta, de la placa de fondo de una cámara de salida del presente invento, combinada con una fuente, representada esquemáticamente, de impulsos alternativos de fluido.

25 La figura 10 es una representación esquemática de una forma de onda típica de un chorro de una cierta forma, emitido por una cámara de salida del presente invento.

Las figuras 11, 12, 13, 14 y 15 son ilustraciones esquemáticas que representan diversos estados de la corriente en el interior de un ejemplo de oscilador fluídico del presente invento.

1 La figura 16 es una ilustración esquemática de la forma de la corriente asociada a un ejemplo de una cámara de salida con abertura única, según el presente invento.

5 La figura 17 es una ilustración esquemática de la forma de la corriente asociada a un ejemplo de cámara de salida con abertura múltiple según el invento.

La figura 18 es una representación esquemática de la forma de las ondas de los chorros pulverizados de salida emitidos por la cámara de salida de la figura 17. ....

10 Las figuras 19 y 20 son vistas en planta desde arriba de la placa de fondo de combinaciones respectivas de un oscilador y de una cámara de salida del presente invento, que ilustran esquemáticamente las formas de las ondas de salida que les están asociadas. ....

15 La figura 21 es una vista en planta desde arriba de la placa de fondo de una combinación de un oscilador fluidoico y de una cámara de salida según el presente invento, que muestra las dimensiones relativas de los diversos elementos de la combinación. ....

20 La figura 22 es una ilustración esquemática de la forma de la onda de impulsos alternativos emitidos por un modo de realización del oscilador del presente invento.

25 La figura 23 es una ilustración esquemática de la forma de la onda de impulsos alternativos emitidos por otro modo de realización del oscilador del presente invento.

Las figuras 24, 25 y 26 son ilustraciones esquemáticas de una forma de las ondas de los chorros pulverizados emitidos por tres combinaciones respectivas de un oscilador y de una cámara de salida según el presente invento.

30 La figura 27 es una representación esquemática de

1 la forma de las ondas de impulsos alternativos emitidas por otro modo de realización del oscilador del presente invento.

La figura 28 es una representación esquemática de la forma de la onda de un tipo de chorro pulverizado emitido por la combinación del oscilador de la figura 27 y de una cámara de salida del presente invento.

La figura 29 es una ilustración esquemática de otro modo de realización de una combinación de un oscilador y de una cámara de salida del presente invento, y de la forma de la onda del chorro pulverizado emitido por dicha combinación.

La figura 30 es una vista esquemática en planta y desde arriba de otro modo de realización del oscilador del presente invento.

15 Las figuras 31 y 32 son, respectivamente, vistas esquemáticas en planta desde arriba y en corte lateral de otra cámara de salida según el presente invento, que muestran la forma del chorro pulverizado emitido por dicha cámara.

20 Las figuras 33 y 34 son, respectivamente, vistas esquemáticas en planta desde arriba y en corte de otro modo de realización de la cámara de salida del presente invento, que muestran la forma de la onda del chorro pulverizado de un cierto tipo emitido por la cámara.

25 Las figuras 35 y 36 son, respectivamente, vistas esquemáticas en planta desde arriba y en corte de otro modo de realización de la cámara de salida del presente invento, que muestran la forma del chorro pulverizado emitido por dicha cámara.

30 La 37 es una vista en planta esquemática de una

1 combinación de un oscilador asimétrico y de una cámara de salida del presente invento.

Las figuras 38 y 39 son, respectivamente, vistas esquemáticas en planta desde arriba y en corte, de otra configuración de la cámara de salida según el presente invento.

Las figuras 40 y 41 son, respectivamente, vistas esquemáticas en planta desde arriba y en corte de otra configuración de la cámara de salida según el presente invento.

10 Las figuras 42 y 43 son, respectivamente, vistas esquemáticas de extremo y en corte de otra configuración de la cámara de salida según el presente invento.

Las figuras 44, 45, 46 y 47 son vistas esquemáticas en planta desde arriba de otras cuatro combinaciones de un oscilador y de una cámara de salida según el presente invento.

15 Las figuras 48 y 49 son, respectivamente, vistas en corte desde arriba y de extremo de un oscilador del presente invento utilizado como indicador de caudal.

Si se hace referencia más especialmente a las figuras 1, 2 y 3 de los dibujos anejos, se ve en ellas un oscilador de base 10 que se presenta bajo la forma de una serie de canalizaciones, cavidades, etc. que están definidas bajo la forma de vaciados practicados en la placa de fondo 11, estando los vaciados cerrados por una placa de recubrimiento 12. Queda entendido que las canalizaciones y las cavidades realizadas por vaciados en la placa 11 no han de ser necesariamente bi-dimensionales, sino que pueden tener profundidades diferentes y emplazamientos diferentes, con cambios de profundidad en escalones o graduales de un lugar a otro. Sin embargo, y para la facilidad de la descripción,

1 no se muestran aquí más que elementos enteramente planos.  
Es preciso también comprender que, mientras que está ilus-  
trada en cada forma de realización una estructura con dos  
placas (es decir, las placas 11 y 12), esta representación  
5 no tiene solamente por finalidad más que mostrar un modo po-  
sible de construcción del oscilador y de la cámara de sali-  
da del presente invento. El invento mismo reside en los di-  
versos pasos, cámaras cavidades, etc., cualquiera que sea  
el tipo de la estructura en la cual son formados. El oscila-  
10 dor 10, tal como es realizado por los vaciados practicados  
en la placa 11 y cerrado por la placa 12, comprende una cá-  
mara de oscilación 13 que, en este modo de realización, es  
de forma general circular, y está provista de una abertura  
14 a lo largo de un lado que puede subtender, por ejemplo,  
15 un arco de aproximadamente 90° sobre el círculo. Un paso  
que une el extremo de la placa 11 a la abertura 14 está  
dividido en dos pasos de salida 15 y 16 por un órgano de  
forma general en U dispuesto en el interior. El órgano en  
U hace frente a la cámara 13 por su extremo abierto y pue-  
20 de ser definido por medio de vaciados practicados alrededor  
del órgano 17 en la placa 11 ó bajo la forma de un saliente  
en la placa de recubrimiento 12, que viene a tropezar con-  
tra la pared de fondo del vaciado de la placa 11. Una aber-  
tura de entrada 18 está definida en el fondo de la placa  
25 11 en el interior del espacio ocupado por el órgano en U  
17 y sirve de entrada de alimentación para el fluido bajo  
presión. La abertura 14 de la cámara 13 sirve de abertura  
de entrada y de salida común para el fluido de una manera  
que se describirá más adelante.

1 presentado en las figuras 11 a 15. Para facilitar la descripción, se supone que el fluido de trabajo es un líquido y que el líquido es emitido en un entorno de aire ambiente. Sin embargo, conviene señalar que el oscilador y la cámara

5 de salida del presente invento funcionan ambos con fluidos de trabajo gaseosos en entornos gaseosos, con fluidos de trabajo líquidos en entornos líquidos, y con fluidos de trabajo sólidos en suspensión en entornos gaseosos. Cuando es sometido al fluido bajo presión que atraviesa la abertura

10 de entrada 18, el órgano 17 dirige un chorro de fluido por la abertura 14 a la cámara 13. Cuando entra en contacto con la pared más alejada de la cámara 13, el chorro se divide en dos corrientes dirigidas en direcciones opuestas y que siguen el contorno de la cámara 13 y salen por los pasos de salida 15 y 16 en los costados opuestos al chorro de entrada y al órgano 17. Estas dos corrientes inversas forman torbellinos A y B en los lados opuestos del chorro que llega. Esta condición, que está ilustrada en la figura 11, es muy inestable, debido a las influencias mutuas de la forma de

20 las corrientes una sobre otra. Se supone, por ejemplo, que el torbellino B tiende a predominar inicialmente, como se ilustra en la figura 12. El torbellino B se aproxima al centro de la cámara 13, dirigiendo una mayor cantidad del fluido que entra a lo largo de su periferia discurriendo a la inversa en el sentido de las agujas del reloj y que sale por el paso de salida 16. Entre tanto, el torbellino A, que es menor, tiende a ser presionado en dirección al paso de salida 15 y dirige una menor cantidad del fluido de entrada en el sentido de las agujas del reloj, por el paso de salida 15. Eventualmente, y como lo muestra la figura 13, el -

25

1 torbellino B está dispuesto prácticamente en el centro de  
la cámara 13, mientras que el torbellino A bloquea práctica-  
mente el paso de salida 15. Es en estas condiciones como la  
corriente de salida máxima pasa al paso 16. A medida que el  
5 torbellino A es obligado a aproximarse cada vez más al paso  
de salida 15, se manifiestan dos fenómenos: el torbellino A  
fija la corriente de salida que pasa por el paso de salida  
15, y se desplaza, por otro lado, netamente más cerca de la  
embocadura del órgano 17. En estas condiciones, el torbelli-  
10 no A recibe el fluido que discurre a una velocidad mucho más  
elevada que el fluido recibido por el torbellino B. En con-  
secuencia, a medida que el torbellino A se acerca al paso  
de salida 15, comienza a girar más rápidamente y de hecho  
mucho más rápidamente que el torbellino B. Cuando el paso  
15 de salida 15 está bloqueado, el torbellino A comienza a re-  
troceder hacia el centro de la cámara 13, y al proceder de  
este modo, obliga al torbellino B, que gira más lentamente,  
a retroceder alejándose del centro. Esta tendencia es aumen-  
tada, debido a que el chorro mismo es emitido en dirección  
20 al centro de la cámara 13 y de que tendría tendencia a dis-  
currir en dirección a este centro, si no estuviera sometido  
a otras influencias. Cuando los torbellinos se acercan  
a las condiciones ilustradas en la figura 11, el torbellino  
A es dominante y continúa acercándose al centro de la cámara  
25 ra 13. Como este era el caso para el torbellino A cuando  
era el torbellino B el que dominaba, el torbellino B es em-  
pujado eventualmente hacia una posición representada en la  
figura 15, donde bloquea la corriente de salida que pasa  
por el paso de salida 16. En este estado, el torbellino A  
está en el centro de la cámara 13 y prácticamente la tota-

1 lidad de la corriente que sale pasa por el paso de salida  
15. El torbellino B está ahora en posición de recibir el -  
fluido que circula a gran velocidad y que procede de la bo-  
quilla de entrada, y de esto resulta que el torbellino B co-  
5 mienza a girar cada vez más rápidamente y asume progresiva-  
mente una posición de predominio con relación al otro tor-  
bellino. Así, el torbellino B se acerca al centro de la cá-  
mara 13, como se representa en la figura 14. Una mayor can-  
tidad de fluido comienza a salir por el paso de salida 16  
10 y una cantidad menor por el paso de salida 15, a medida que  
el torbellino B se acerca al centro, rechazando durante to-  
do este tiempo al torbellino A del centro de la cámara 13.  
El ciclo queda terminado cuando los dos torbellinos asumen  
la posición ilustrada en la figura 11 y una corriente igual  
15 pasa de nuevo por los pasos de salida 15 y 16. El ciclo se  
repite a continuación de la manera descrita. Si se resume  
el funcionamiento que acaba de ser descrito, la corriente  
inicial del chorro que penetra en la cámara 13 produce una  
corriente directa que atraviesa la cámara, que se subdivi-  
20 de en dos bucles en la proximidad de la pared extrema de la  
cámara. Cada corriente subdividida y en forma de bucle in-  
vertido tiende a formar un torbellino que ejerce una fuerza  
sobre el chorro. El equilibrio inestable que se establece  
entre los dos torbellinos a cada lado de la corriente, no  
25 puede mantener las condiciones inicialmente momentáneas, de-  
bido a que cualquier asimetría, incluso ligera, que tenga  
por efecto un aumento correspondiente en uno de los bucles  
inversos de la corriente, provoca una disminución en la co-  
rriente inversa y una fuerza sobre el lado opuesto del cho-  
30 rro. Esta situación comienza entonces a desviar el chorro

1 en dirección al lado en que se encuentra el bucle de corriente  
te inversa menor, lo que aumenta todavía más la importancia  
del fenómeno. En otros términos, se constata un efecto de  
retorno positivo que obliga a la corriente que sale de la  
5 cámara a virar hacia un lado de la cámara, hasta que se es-  
tablezca un nuevo equilibrio de los torbellinos. Se debe re-  
conocer que los fenómenos que se producen son esencialmente  
de una naturaleza dinámica transitoria y tal que todas las  
condiciones de la corriente son de una naturaleza casi esta-  
10 ble, en que ninguna de las formas existentes de la corriente  
representa un estado estable; esto significa que el esta-  
do de la corriente en un lugar cualquiera depende de su transi-  
toria anterior y del hecho de que los estados locales de la  
corriente influyen y son influenciados por los estados de  
15 la corriente en otros lugares solamente después de un cierto  
tiempo. Aunque sea el más fuerte de los dos torbellinos  
existentes el que aparezca capaz de conservar la forma de la  
corriente ilustrada en un punto cualquiera, el efecto de la  
corriente de salida en una o varias canalizaciones de sali-  
20 da y cuyo estado es casi estable, tiende, por el contrario,  
a hacer la forma de la corriente en la cámara más simétrica.  
Este fenómeno provoca una disminución de la corriente inver-  
sa y simultáneamente un aumento de la corriente inversa en  
el lado opuesto. Los dos efectos resultan efectivos después  
de una cierta duración que les es propia. Esta duración es  
25 aumentada todavía más, debido a que la energía rotacional  
que aparece en el movimiento de los dos torbellinos se debe  
disipar antes de la inversión de la corriente. Así, durante  
una breve duración, la corriente de salida que pasa por uno  
de los pasos de salida permanece prácticamente constante

1 (aunque su velocidad pueda aumentar en proporción a la re-  
ducción del paso que atraviesa) antes de disminuir, y en -  
consecuencia, su influencia sobre la contracorriente adya-  
5 cente es igualmente mantenida durante el mismo período de  
tiempo. La forma de la corriente se hace más simétrica y la  
formación de un bucle inverso opuesto provoca la formación  
de una corriente de salida en la canalización de salida -  
opuesta. Los efectos provocados por los bucles de los tor-  
bellinos comprenden, en gran parte, fenómenos de inercia  
10 y de sumisión con mecanismos de almacenamiento de energía,  
que son todos esenciales a la función osciladora.

La corriente de salida resultante que sale del os-  
cilador 10 está bien ilustrada en la figura 1 bajo la for-  
ma de engrosamientos alternativos de fluido procedente de  
15 los pasos 15 y 16. Conviene señalar que el corte transver-  
sal de la cámara 13 ilustrado en la figura 2 no es neces-  
ariamente rectangular, y que puede ser elíptica, en forma de  
menisco, o de cualquier otra forma de profundidad diferente.  
Igualmente, la forma en planta de la cámara 13 no es nece-  
20 sariamente circular, como lo muestra la figura, sino que  
puede tener, en la práctica, cualquier configuración posi-  
ble, tal como la forma rectangular representada en la figu-  
ra 4. Más precisamente, el elemento 20 de la figura 4 está  
representado con solamente la placa de fondo 21, estando la  
25 placa superior retirada, con vistas a hacer la descripción  
más sencilla y más clara. De hecho, para la mayoría de los  
osciladores representados y descritos a continuación, la  
placa superior ha sido retirada con esta finalidad. El os-  
cilador 20 comprende una abertura de entrada 22 similar a  
30 la abertura de entrada 18 de la figura 1 y un órgano 23 de

1 forma general en U semejante al órgano en U 17 de la figura  
 1. Los pasos de salida 25 y 26 situados a los dos lados del  
 órgano en U 23 corresponden a los pasos de salida 15 y 16  
 de la figura 1. Una cámara de oscilación 24 es de forma ge-  
 5 neral rectangular, correspondiendo su anchura a la distancia  
 que separa los extremos de los pasos 25 y 26. Los pasos de  
 salida 25 y 26 están dirigidos hacia una cámara de salida  
 27 que constituye una continuación de la cámara 24 más allá  
 del órgano en U 23 y que comprende paredes laterales orien-  
 10 tadas paralelamente en toda la longitud, hasta la sección  
 reducida 28 de la abertura de salida. La oscilación del cho-  
 rro emitido por el órgano 23 se efectúa de la manera descri-  
 ta con referencia a las figuras 11 a 15. La forma cuadrada  
 o rectangular de la cámara 24 tiene una influencia sobre la  
 15 forma de los impulsos de salida, pero no impide que se mani-  
 fiesten estas oscilaciones. Más precisamente, el ciclo de  
 las oscilaciones en una cámara que tiene la forma de cámara  
 24 tiende a permanecer estacionario más tiempo en las posi-  
 ciones extremas en que existe una corriente máxima que atra-  
 20 viesa cada paso de salida. Los engrosamientos de salida del  
 fluido que resultan de ello tienden a tener rebordes delan-  
 tero y trasero más separados que los rebordes delantero y  
 trasero cónicos representados en la figura 1.

25 La cámara de salida 27 recibe los engrosamientos  
 alternados del fluido en sentidos rotacionales opuestos;  
 esto significa que la corriente procedente del paso 25 tien-  
 de a crear una corriente que circula en el sentido de las  
 agujas del reloj en la cámara 27, mientras que la corriente  
 que atraviesa el paso 26 tiende a crear una corriente que  
 30 circula en el sentido inverso de las agujas del reloj en

1 la cámara 27. El resultado es la formación de un torbellino  
de salida en la cámara 27, cuyo torbellino gira alternativa-  
mente, en primer lugar, en el sentido de las agujas del re-  
loj, y a continuación, en el sentido inverso, en respuesta  
5 a corrientes alternativas de entrada. La manera según la -  
cual la cámara de salida 27 permite obtener un chorro pulve-  
rizado con barrido cíclico, está bien descrita con referen-  
cia al modo de realización de la figura 5.

Si se hace referencia más especialmente a la figu-  
10 ra 5, el conjunto 30 constituido por un oscilador y una cá-  
mara de salida comprende una abertura de entrada 31 desti-  
nada al fluido bajo presión que es dirigido a una cámara 34  
de forma general circular por medio de una canalización 32,  
cuya forma general es en U. La canalización en U 32 forma  
15 parte de un perfil 33 que divide el conjunto de la corrien-  
te. Aguas abajo de la abertura de entrada y de salida común  
39 de la cámara de oscilación 34, las paredes laterales 40  
y 41 del conjunto divergen de manera que la pared lateral  
40, así como el dispositivo divisor de corriente 33, forman  
20 un paso de salida 35 a partir del oscilador, mientras que  
la pared lateral 41, así como el dispositivo divisor de co-  
rriente 33, forman el paso de salida 36. Las paredes latera-  
les 40 y 41 comienzan a converger hacia la abertura de sa-  
lida 38 en la cámara de salida 37. La superficie aguas aba-  
25 jo 42 del dispositivo divisor de corriente 33 es cóncava,  
de lo que resulta una cámara de salida 37 de forma general  
redondeada. Los pasos 35 y 36 llevan el fluido a la cámara  
de salida 37 en sentidos rotacionales opuestos. La manera  
según la cual el chorro pulverizado es emitido de la cámara  
37, está representada esquemáticamente en la figura 16. Si

1 se hace referencia a esta figura, las corrientes de entrada que proceden de los pasos 35 y 36 producen un torbellino de salida que gira alternativamente, en primer lugar, en el sentido de las agujas del reloj, y a continuación, en sentido

5 tido inverso. En cada punto situado en la abertura de salida 38, se efectúa una suma de los vectores de velocidad de las corrientes, que determinan la forma general del chorro pulverizado emitido y que sale por esta abertura de salida. Para facilitar las referencias y con una finalidad de simplificación, solo están ilustrados dos de estos puntos en

10 la figura 16, a saber, los extremos 43 y 44 de la abertura de salida 38. En la descripción que sigue, se supone que la corriente en torbellino en la cámara 37 gira en el sentido inverso de las agujas del reloj, como lo muestra la flecha.

15 En el punto 43, se comprueba una velocidad tangencial  $V_T$  dirigida tangencialmente al torbellino de salida en este punto, y una componente de velocidad radial  $V_R$  dirigida radialmente a partir del torbellino de salida en este punto. La suma de los vectores  $V_T$  y  $V_R$  da una velocidad de corriente

20 resultante  $R$  que emana del punto 43. El vector de velocidad tangencial  $V_T$  no resulta más que del efecto de rotación en el torbellino y por este hecho no resulta más que de la presión dinámica en el punto 43 producida por el torbellino de salida. El vector de velocidad radial  $V_R$  resulta de la presión

25 estática y de la corriente total que penetra en la cámara 37 por los pasos 35 y 36. Una analogía similar está representada por los vectores  $V'_T$  y  $V'_R$  en el punto 44, en el otro lado de la abertura de salida 38. Estos vectores se suman para determinar otro vector resultante  $R'$ . Los vectores  $R$  y  $R'$  definen los extremos del fluido emitidos por

1 la abertura de salida 38 en un instante particular. En este  
instante, la corriente de salida que pasa por la salida 38  
está confinada entre los vectores  $R$  y  $R'$ . Estos vectores  
divergen, produciendo una tendencia de la corriente de sa-  
5 lida a diverger; sin embargo, los efectos de tensión super-  
ficial actúan en oposición a la tendencia divergente, para  
esforzarse en reconsolidar la corriente. En la mayoría de  
las aplicaciones prácticas, y en particular cuando las ve-  
locidades son elevadas, la corriente emitida tiende a ~~trabarse~~  
10 formarse en gotitas antes de que una parte demasiado impor-  
tante de consolidación sea realizada. Sin embargo, se ma-  
nifiesta una cierta reconsolidación, y de ello resulta ~~que~~  
no hay continuación a la tendencia a la divergencia. Lo im-  
portante es el hecho de que la corriente procedente de la  
15 abertura de salida 38, en todo instante, se despliega en  
el plano del torbellino de salida. Es esta corriente ~~que se~~  
despliega la que es sometida a oscilaciones en un sentido  
y en el otro, cuando el torbellino de salida en la cámara  
37 cambia continuamente de velocidad y de dirección. Una -  
20 forma general del chorro pulverizado de este tipo está ilus-  
trada en la figura 10, donde se observa que la faja 45 efec-  
túa un movimiento de barrido en vaivén de una forma prácti-  
camente sinusoidal y sobre una corta distancia, que depen-  
de de la presión, y comienza a dislocarse en ligamentos y  
25 luego en gotitas de fluido, cuando la corriente emitida 45  
interacciona de manera viscosa con el aire circundante. Es-  
ta interacción viscosa constituye el mecanismo que provoca  
la dislocación de un chorro barrido cíclicamente en múlti-  
ples gotitas y dá un chorro pulverizado cuya forma general  
es la de un abanico. Sin embargo, en el caso de la forma

1 extendida de la corriente que sale por la abertura de salida  
 38, la corriente misma tiende a dislocarse en gotitas  
 mucho más fácilmente que un chorro integral a presiones co-  
 rrespondientes. Como corolario, se pueden obtener con la  
 5 cámara de salida 37 gotitas de menores dimensiones que las  
 que se pueden obtener normalmente con un oscilador fluidico  
 clásico de dimensiones comparables a la misma presión de  
 funcionamiento.

Para resumir el funcionamiento de la cámara 37, se  
 10 se la puede considerar como constituyendo un circuito de  
 filtración con restricción (análoga a una resistencia eléc-  
 trica) y con inercia (análoga a una inductancia eléctrica)  
 para aplanar señales pulsantes entrantes y combinar el  
 resultado en una corriente de salida única y apropiada que  
 15 sigue siendo prácticamente constante en amplitud, pero que  
 efectúa un barrido regular de un lado al otro, cuando el tor-  
 bellino cambia de dirección y de velocidad. La presión está-  
 tica que reina en la cámara 37 produce un vector de veloci-  
 dad radial  $V_R$  en cada punto de la abertura de salida 38. La  
 20 velocidad rotacional del torbellino en la cámara 37 produce  
 un vector de velocidad tangencial  $V_T$ . Se ha observado que  
 el ángulo de barrido  $\alpha$  ilustrado en la figura 10 varía en  
 función directa del vector de velocidad tangencial  $V_T$  y en  
 función inversa del vector de velocidad radial  $V_R$ . Cuando  
 25 la velocidad rotacional es extremadamente reducida, de ma-  
 nera que el vector de velocidad tangencial  $V_T$  domina, se han  
 observado ángulos de barrido  $\alpha$  tan importantes como 180°.  
 Por otro lado, cuando la presión estática domina sobre la  
 velocidad rotacional, de manera que el vector de velocidad  
 radial  $V_R$  es relativamente importante, el ángulo de barrido

1  $\alpha$  producido es mínimo o apenas detectable. Así, aumentando  
la anchura de la abertura de salida 38 y; disminuyendo por  
este hecho la presión estática en la cámara 37, ha sido po-  
sible obtener un aumento significativo del ángulo de barri-  
5 do  $\alpha$ . Igualmente, conformando el contorno de las paredes  
40, 41 próximas a la salida 38, y haciendo más estrecha la  
región situada entre ellas, ha sido posible reducir consi-  
derablemente el ángulo de barrido  $\alpha$ . Estos efectos y otros  
más están ilustrados en asociación con otros modos de reali-  
10 zación que se describen a continuación.

Se hace referencia ahora a las figuras 6 y 7 de  
los dibujos anejos. Se ve allí otra forma de un oscilador  
según el presente invento. El oscilador 50 comprende una pla-  
ca superior 52 y una placa de fondo 51. Están definidos va-  
15 ciados en la placa de fondo 51, para formar el oscilador,  
estando los vaciados recubiertos por la placa de recubri-  
miento 52, para obtener la obturación necesaria. El oscila-  
dor 50 difiere del oscilador 10 de la figura 1 en dos aspec-  
tos: en primer lugar, la forma de la cámara de oscilación  
20 53 es, en conjunto, trapezoidal más bien que circular; y,  
en segundo lugar, el fluido de entrada es llevado por los  
pasos de alimentación 54 y 55, que están definidos por su  
travesía de las placas de fondo y superior 51 y 52, respec-  
tivamente. Los pasos 54 y 55 están en posición oblicua para  
25 dirigir el fluido que entra en la cámara 53 bajo la forma  
de un chorro de alimentación común que oscila de la misma  
manera que la que se ha descrito en relación con el oscila-  
dor de la figura 1. Los pasos 54 y 55 permiten que el órga-  
no en U. 17 de la figura 1 sea eliminado, de manera que no  
esté presente ninguna estructura en el plano del oscilador.

1 La cámara trapezoidal 53 y la cámara rectangular 24 de la  
Figura 4 no constituyen más que simples ejemplos del gran  
número de variantes que pueden ser utilizadas para la forma  
de las cámaras de oscilación, obteniendo al mismo tiempo  
5 las oscilaciones deseadas. Por ejemplo, la cámara de oscila-  
ción puede ser elíptica, de forma irregular, poligonal, o  
cualquiera, en la medida en que exista un espacio que per-  
mita a los torbellinos alternativos del fluido desarrollarse  
y desplazarse de la manera descrita en relación con las  
10 figuras 11 a 15.

Si se hace referencia a la figura 8, se ve en  
ella un oscilador fluídico 56 del tipo-clásico, bien cono-  
cido en la técnica anterior, provisto de pasos de salida 58  
y 59, que suministran una corriente de salida alternativa,  
15 que procede del oscilador, hacia una zona de salida 57, cons-  
truida de acuerdo con el presente invento. La cámara 57 fun-  
ciona de la misma manera que la descrita más arriba, en lo  
que concierne a la cámara 37, cualquiera que sea la natura-  
leza del oscilador que emite los engrosamientos alternati-  
vos de fluido en esta cámara. Para ilustrar más completamen-  
te este punto, está representada en la figura 9 una cámara  
de salida 60 que es alimentada por una fuente, representada  
esquemáticamente, de impulsos alternativos, que pueden es-  
tar constituidos por cualquier fuente, tal como una válvula  
20 alternativa de postigo, un amplificador fluídico, etc.

Si se hace referencia ahora a la figura 17 de los  
dibujos anejos, se ve una cámara de salida 61 semejante, ba-  
jo todos sus aspectos, a la cámara de salida 37 de la figu-  
ra 16, pero que, en lugar de estar provista de una única  
abertura de salida 38, comprende dos aberturas de salida  
30

1 62 y 63. El análisis vectorial aplicado al modo de realiza-  
ción de la figura 16, se aplica igualmente al modo de rea-  
lización esquemático de la figura 17, en que vectores simi-  
lares han sido representados. Sin embargo, dos corrientes  
5 de salida son emitidas por la cámara 61, siendo cada una ba-  
rrida a la misma frecuencia. Sin embargo, las dos salidas  
resultantes divergen una de otra en todo instante en una mag-  
nitud ligeramente superior al ángulo subtendido entre los  
dos vectores  $V_R$  y  $V'_R$ . Esto se debe a que los vectores tan-  
genciales  $V_T$  y  $V'_T$  subtenden un ángulo más importante que  
10 el que existe entre los vectores radiales, como es el caso  
de la figura 16. En consecuencia, son emitidas dos fajas de  
barrido sincronizadas (en frecuencia) y producen una forma  
de onda compuesta, ilustrada en la figura 18.

15 Conviene señalar, gracias a explicaciones comple-  
mentarias sobre el funcionamiento de las cámaras de salida  
37 y 61, que el vector radial  $V_R$  aumenta un poco en amplitud,  
en el momento en que el movimiento rotacional cambia de di-  
rección;  $V_R$  disminuye a un valor mínimo, cuando la rotación  
20 presenta su amplitud máxima extrema. En consecuencia, exis-  
te un desplazamiento de fase entre los máximos de las seña-  
les de entrada pulsantes en las cámaras 37 y 61 y la de la  
velocidad rotacional máxima del torbellino de salida. Con-  
viene igualmente señalar que, en función de la forma parti-  
25 cular de la cámara, la presión que reina en el centro del  
torbellino de salida puede fluctuar de una presión infe-  
rior a la presión atmosférica a una presión superior a esta  
presión atmosférica.

Si se hace referencia a la figura 18, un oscila-  
dor del tipo general ilustrado en la figura 1 es modificado

1 incorporándole dos órganos 66, 67 erigidos en los lados -  
opuestos del chorro emitido por el órgano en U 68. Los órga-  
nos 66 y 67 están representados bajo la forma de cilindros  
(es decir, de sección circular), pero sus cortes transversa-  
5 les pueden asumir cualquier forma. Es importante que estén  
situados a una pequeña distancia aguas abajo de los extre-  
mos del órgano 68, de manera que estén definidos intersti-  
cios respectivos 69 y 70 entre el órgano 68 y los órganos  
66 y 67. La presencia de los órganos 66 y 67 y el intersti-  
10 cio resultante tienen por efecto hacer más agudos o "más cua-  
drados" los impulsos emitidos por el oscilador 64, por com-  
paración con los impulsos de forma aguzada representados en  
la figura 1. Más particularmente, y en relación con la des-  
cripción relativa a las figuras 11 a 15, el torbellino des-  
15 plazado emplea más tiempo para formarse cuando los órganos  
66 y 67 están presentes, en parte debido a la pérdida de  
energía del chorro de entrada cuando atraviesa la región de  
los intersticios 69, 70. Esta pérdida de energía del chorro  
significa que la energía que alimenta el torbellino despla-  
20 zado es menor y de ello resulta que la formación del torbe-  
llino lleva más tiempo. Sin embargo, cuando el torbellino  
desplazado aumenta suficientemente para poder desalojar el  
torbellino centrado, alcanza entonces el punto en que la  
transición es rápida. Por este hecho, existe un tiempo de  
25 pausa relativamente largo en las posiciones extremas (es de-  
cir, en las figuras 13 y 15) y una transición rápida entre  
estas posiciones; esto tiene como resultado impulsos o en-  
grosamientos de aristas agudas.

La cámara de salida 65 tiende a filtrar un poco  
estas aristas agudas, debido a la acción que desempeña co-

1 mo filtro PL (es decir, de restricción y de inercia). Es-  
to se reconoce en las formas 71 y 72 de las ondas de salida  
del chorro pulverizado emitidas por las aberturas de salida  
73 y 74, respectivamente, en la cámara 65. Además, si los  
5 pasos 75 y 76 son de forma alargada, lo que añade inercia,  
se obtiene un efecto de filtración adicional.

Como se ha descrito más arriba en relación con  
la figura 17, se ha observado que la forma de las ondas 71  
y 72 emitidas de las dos salidas de la cámara 65 están sin-  
10 cronizadas en frecuencia y en fase, pero están distribuidas  
en el espacio sobre un ángulo que es más importante que el  
espaciamiento angular entre las aberturas de salida 73 y 74.  
Esto se debe a que los vectores de velocidad tangencial  $V_T$   
y  $V'_T$  están desplazados uno respecto a otro en un ángulo -  
15 que es más importante que el espacio que separa los vecto-  
res de velocidad radial  $V_R$  y  $V'_R$ .

Las figuras 19 y 20 representan la manera según  
la cual la forma de la cámara de salida tiene una influen-  
cia sobre la forma de la onda de barrido. En la figura 19,  
20 una cámara de oscilación de forma general circular recibe  
un chorro del órgano en U 78 y de ello resulta una oscila-  
ción a la manera anteriormente descrita. Los impulsos de -  
salida alternativos que proceden del oscilador son conduci-  
dos por los pasos 79 y 80 a la cámara de salida 81 que es-  
25 tá constituida entre las paredes laterales convergentes 81  
y 82. La convergencia de las paredes laterales forma una  
cámara de salida 81 relativamente estrecha. La única abertu-  
ra de salida 84 emite un chorro pulverizado de barrido, cu-  
ya forma de la onda está representada esquemáticamente en  
30 85. Hay que señalar que la forma de la onda 85 presenta una

1 transición más lenta entre los extremos del barrido (es de-  
 cir, una pausa 86 más larga en el centro) que la forma de  
 la onda 45 de barrido de la figura 10. Hay que señalar igual  
 5 mente que el ángulo de barrido  $\alpha$  es ligeramente menor que en  
 la forma de la onda 45. Estos efectos resultan de la cámara  
 de salida 81 estrechada, esencialmente debido a que la com-  
 ponente de velocidad radial  $V_R$  es más importante cuando la  
 cámara de salida es estrecha. La componente de velocidad ra-  
 dial más importante se debe al hecho de que la presión está-  
 10 tica en el volumen de la cámara estrechada es mayor y que  
 $V_R$  es afectada por la presión estática. La forma de la onda  
 85 tiene como consecuencia un chorro pulverizado cuya forma  
 presenta una concentración mayor de gotitas o de partículas  
 de fluido en el centro que en los extremos de la corriente  
 15 de barrido.

Por contraste, la combinación 90 de la figura 20  
 constituida por el oscilador y la cámara de salida, produce  
 una forma de onda 91 diferente. En esta realización, el ele-  
 20 mento 90 se presenta bajo la forma general de un óvalo que  
 es más ancho en su extremo situado en la cámara de salida  
 que en su extremo situado en la cámara de oscilación. La  
 cámara de oscilación 92 recibe un chorro de fluido del ór-  
 gano en U 94 y produce una oscilación que se asemeja mucho  
 25 a la descrita con referencia a las figuras 11 a 15. Sin em-  
 bargo, la abertura de entrada y de salida común de la cáma-  
 ra 92 subtiende más de 180° de la cámara de forma general  
 circular 92. En otros términos, las paredes laterales 95,  
 96 del elemento 90 están constituidas por paredes que diver-  
 gen en línea recta entre la cámara de oscilación 92 y la  
 cámara de salida 93. El órgano 94 está dispuesto entre las

1 paredes laterales y forma con ellas pasos de conexión 97,  
98 entre las cámaras 92 y 93. El radio de la cámara de os-  
cilación 92 es prácticamente el mismo que el de la cámara  
77 de la figura 19. Sin embargo, la cámara de salida 93 es  
5 considerablemente mayor que la cámara 81. Se constata que  
la forma de la onda 91 que resulta es considerablemente di-  
ferente de la forma de la onda 85 de la figura 19. Más par-  
ticularmente, la forma de la onda 91 es una onda triangular  
en su conjunto, con tendencias a formar dientes de sierra,...  
10 en la cual la concentración central 86 de la figura 19 está  
ausente. Esta ausencia de concentración central procede del  
ensanche de la cámara 93 comparada con la cámara 81. La zo-  
na de transición (es decir, entre los extremos) de la forma  
de la onda 91 de barrido es más lisa y hay que señalar igual-  
15 mente que presenta una tendencia a ser cóncava (cuando se la  
mira desde aguas abajo). Esta concavidad indica que el  
fluido en el centro del chorro se desplaza de modo ligera-  
mente más lento que el situado en los extremos del barrido.  
En general, la forma de la onda 91 proporciona una distri-  
20 bución muy regular sobre el paso del barrido.

Se ha constatado que la combinación constituida  
por el oscilador y la cámara de salida del presente invento  
dá la misma forma de chorro cuando se realiza a escalas di-  
ferentes. Así, un dispositivo de pequeñas dimensiones desti-  
25 nado a ser utilizado en un irrigador oral puede estar pro-  
visto de una boquilla cuya anchura al nivel del órgano en U  
es del orden de algunas centésimas de milímetro. Este osci-  
lador puede ser realizado a escalas más importantes que per-  
miten realizar, por ejemplo una gran fuente decorativa, -  
30 produciendo a la vez la misma forma de onda, pero sin embar

1 go más importante. Una combinación 100 constituida por un  
oscilador y una cámara de salida establecida a una escala  
diferente y semejante al dispositivo de la figura 19 está  
ilustrada en la figura 21. Como se puede ver, todas las di-  
5 mensiones están establecidas a escala con relación a la  
anchura de la boquilla  $W$  formada en la salida del órgano  
101 de forma general en U. El diámetro de la cámara de os-  
cilación 102 es de  $8 W$ . La distancia entre la boquilla y  
la pared más alejada de la cámara 102 es de  $9 W$ . La abertu-  
10 ra común de entrada y de salida de la cámara 102 es de  $7 W$   
y está situada a una distancia de  $2 W$  de la boquilla. El  
espaciamiento más próximo entre el órgano 101 y las paredes  
laterales 103, 104 es de  $2,5 W$ , y el espaciamiento máximo  
entre las paredes laterales es de  $11 W$ . La longitud del con-  
15 junto 100 es de  $25 W$  y la anchura de la abertura de salida  
105 de la cámara de salida 106 es de  $2,5 W$ . El dispositivo  
100 puede ser realizado prácticamente a cualquier escala  
deseada y funciona según el principio descrito aquí. Sin  
embargo, conviene poner el acento sobre el hecho de que las  
20 dimensiones relativas del dispositivo 100 no tienen como fi-  
nalidad más que obtener una forma de onda precisa entre el  
gran número de las que son posibles según el presente in-  
vento y que estas dimensiones no deben ser consideradas co-  
mo limitando el campo de aplicación del invento.

25 Las figuras 22 a 26 representa formas de onda com-  
parativas obtenidas cuando se modifican las diversas dimen-  
siones del oscilador y de la cámara de salida. Así, el os-  
cilador 110 de la figura 22 se presenta con pasos de sali-  
da 111, 112, relativamente cortos. Los impulsos emitidos -  
que resultan de ello están representados en una diagrama

1 de la amplitud con relación al tiempo. Los trenes de impulsos de salida consisten en ondas en dientes de sierra separadas  $180^\circ$  en fase. Esto puede ser comparado con el oscilador 113 provisto de pasos de salida 114 y 115 considerablemente más largos. También aquí las ondas obtenidas son en forma de dientes de sierra, pero los impulsos individuales están considerablemente aplanados y la frecuencia es considerablemente menor. Esto se debe, en primer lugar, al hecho de que los pasos 114 y 115, que son más largos, introducen una inertancia (análoga al parámetro eléctrico de inductancia), mayor en el oscilador, haciendo la respuesta de la cámara de oscilación considerablemente más lenta. En la figura 24, el oscilador 110 (de la figura 22), provisto de pasos de salida 111 y 112 cortos, se combina con un volumen relativamente pequeño de la cámara de salida 116. La forma de la onda 117 del chorro pulverizado de barrido procedente de la cámara 116 es una onda de forma en dientes de sierra, en que las zonas de transición entre los extremos del barrido forman engrosamientos en dirección aguas abajo. Esto significa que la corriente en la zona mediana o de transición de la corriente de barrido se desplaza a una velocidad ligeramente mayor que en sus extremos. Esto se puede comparar con la forma de onda 91 de la figura 20, en que el engrosamiento está en dirección opuesta, lo que significa que el fluido circula más lentamente en la zona central de la corriente de barrido. La razón de esto es que en la cámara de salida 116 menor, la inertancia del torbellino es menor, siendo el resultado que la velocidad racional tiende a ralentizarse más rápidamente cuando el arranque dado por el impulso de arrastre procedente del oscilador cae. La ralen

1 tización permite que la velocidad radial  $V_R$  domine y trans-  
mita una velocidad radial elevada al fluido emitido en la  
zona central del barrido. El oscilador 110 está representado  
de nuevo en la figura 25, pero en esta ocasión, en combina-  
5 ción con una cámara de salida 119 ligeramente más ancha. La  
cámara 119 proporciona un torbellino de mayor inercia,  
y una tendencia menor del torbellino a ralentizarse cuando  
cae un impulso de arrastre. El resultado es una forma de on-  
da 118, en la cual el engrosamiento aguas abajo no está pre-  
10 sente, sobre todo debido a que la dominancia del vector de  
velocidad radial no está ya presente. Cuando se aumentan las  
dimensiones de la cámara de salida todavía más, como es el  
caso de la cámara 120 de la figura 26, se obtiene una forma  
de onda 121, en que la parte central tiende a engrosarse li-  
15 geramente en dirección aguas arriba o en oposición a la for-  
ma de onda 117 de la figura 24. Esto muestra una tendencia  
en dirección de la forma de onda 91 de la figura 20, en que  
el fluido en el centro del chorro comienza a discurrir más  
lentamente que el fluido en los extremos. Esto procede de  
20 una inercia de torbellino más importante en la cámara 120  
de mayores dimensiones, cuya inercia produce una tenden-  
cia del torbellino a continuar girando después de la desapa-  
rición de los impulsos de arrastre y tiene por efecto que  
el vector de velocidad tangencial  $V_T$  resulte dominante. Ade-  
25 más, la dominancia del vector tangencial  $V_T$  tiene como con-  
secuencia un aumento del ángulo de barrido, como se puede  
ver por el ángulo subtendido por la forma de onda 121, que  
es mayor que el que está subtendido por las formas de ondas  
117 y 118. En estos tres modos de realización (figuras 24,  
25 y 26), la distribución del fluido en el interior del cho-

1 rro de barrido es relativamente regular.

Si se hace referencia ahora a la figura 27, se ve en ella un oscilador 125 hecho de una manera similar al oscilador 64 de la figura 18, debido a que los órganos 126, 127 están ligeramente espaciados del órgano en U 128 para delimitar intersticios 130, 131 que aseguran una comunicación entre el chorro de entrada y los impulsos de salida. Como se describe con referencia a las figuras 18, este tipo de construcción tiende a hacer los impulsos más cuadrados o más agudos, lo que produce una pausa más importante en las zonas extremas del ciclo del oscilador y una conmutación o transición relativamente rápida entre los extremos. Esto se manifiesta por las ranuras de amplitud con relación al tiempo de los impulsos de salida 124 y 123, que se presentan con una cresta aplanada por comparación con las crestas de impulsos ligeramente más agudos ilustradas en las figuras 22 y 23. El oscilador 125 está representado una vez más en combinación con la cámara de salida 132 en la figura 28. La abertura de salida 133 de la cámara 132 emite un chorro pulverizado, en que la forma de la onda 134 presenta tiempos de pausa más largos en los extremos del barrido que las formas de onda de las figuras 24, 25 y 26. Como se describe con referencia a la figura 18, los órganos 126, 127 tienden a retrasar el enderezamiento del torbellino desplazado (A en la figura 13) y de esto resulta que existe una pausa más larga en los extremos del ciclo de oscilación.

Si se hace referencia a la figura 29, se ve en ella otra combinación 135 constituida por un oscilador y una cámara de salida. La parte del dispositivo 135 que está constituida por el oscilador, está caracterizada por una

1 cámara de oscilación 136 considerablemente más larga que la  
descrita más arriba y que comprende una pared 137 alejada,  
que es convexa más bien que cóncava. Además, los pasos de  
5 salida 138 y 139 del oscilador son ligeramente más anchos  
que los ilustrados en los modos de realización descritos más  
arriba. La cámara de salida 140 del dispositivo 135 está  
caracterizada por una abertura 142 del órgano en U 141, que  
emite el fluido directamente a la cámara de salida. El alar-  
10 gamiento de la cámara del oscilador tiene por efecto una re-  
ducción de la frecuencia del oscilador, debido a que los ton-  
bellinos A y B de las figuras 11 a 15 se deben propagar en  
distancias mayores en el curso del ciclo de la oscilación.  
Se ha constatado que dicho alargamiento, cuando rebasa un  
cierto punto, exige un ensanche de los pasos de salida 138  
15 y 139 para mantener la oscilación uniforme. Más allá de un  
cierto punto (por ejemplo, cuando la longitud de la cámara  
136 rebasa la anchura de salida del órgano 141 en 25 veces)  
y si los pasos de salida no están ensanchados, se constata  
una carga en retorno en la cámara 136, que produce, bien os-  
20 cilaciones esporádicas, bien un estado estable. Cámaras de  
oscilación más largas y las frecuencias menores que les son  
inherentes, convienen particularmente para duchas de masaje  
o para fuentes de chorro decorativo, y pueden ser utilizadas  
con o sin una pared convexa 137 ó la boquilla de chorro adi-  
25 cional 142.

La pared convexa 137 tiene como efecto hacer pasar  
el ciclo de oscilación mucho más rápidamente de una posi-  
ción extrema a otra, de lo que hace una pared plana o cón-  
cava. Cuando la transición es más rápida, los tiempos de su-  
bida y de bajada de los impulsos llevados a los pasos de sa-

1 lida 138 y 139 son más breves. Esta característica puede  
ser aprovechada independientemente de la cámara de oscila-  
ción en forma alargada y del chorro adicional.

5 El chorro adicional procedente de la abertura 142  
es utilizado para aumentar la cantidad de fluido en el cen-  
tro del chorro pulverizado emitido. De hecho, esto reduce  
el tiempo de transición entre las posiciones extremas del  
barrido, provocando una "pausa" más importante en la parte  
mediana del ciclo de barrido que en sus extremos. Esto se  
10 traduce en la forma de la onda 144 del chorro pulverizado  
emitido por la salida 143, donde se observa que la zona de  
transición está curvada considerablemente hacia el exterior.  
Si se relaciona esta característica con los comentarios re-  
lativos a los vectores y a la figura 16, la corriente adi-  
15 cional procedente de la boquilla 142 da una amplitud adicio-  
nal al vector radial  $V_R$ , tanto en el sentido dinámico (debi-  
do a que la corriente adicional está dirigida a lo largo de  
la dirección del vector radial), como desde el punto de vis-  
ta de la presión estática adicional en la cámara de salida  
20 140.

Las características descritas con referencia a la  
figura 29 proporcionan técnicas adicionales para conformar  
el chorro pulverizado de salida y pueden ser utilizadas con  
uno cualquiera de los otros osciladores y de las otras cá-  
25 maras de salida descritos conforme al invento.

El oscilador 145 de la figura 30 es ilustrativo  
de un modo de realización en que múltiples salidas están di-  
rigidas de maneras variadas. Así, una boquilla 146 emite un  
chorro de fluido en la cámara de oscilación 147, que puede  
16060 30 adoptar cualquier configuración que se adapte a los princi-

1 pios de funcionamiento descritos con referencia a las figu-  
ras 11 a 15. Los pasos de salidas 148, 149 están representa-  
dos orientados hacia el exterior, prácticamente en ángulo  
recto con relación al chorro de entrada, más bien que diri-  
5 gidos a 180° con relación a este chorro. Conviene compren-  
der que estos pasos pueden ser orientados según un ángulo  
o una dirección cualquiera en el plano del dibujo o fuera  
de este plano, en función de la aplicación deseada. Además,  
uno o varios de estos pasos, como por ejemplo el paso 149,  
10 puede ser bifurcado para realizar los pasos 150 y 151 que  
conducen impulsos de salida de igual fase. Conviene compren-  
der que uno cualquiera de los pasos 148, 149, 150, 151 puede  
de ser alargado o acortado para retrasar la emisión de los  
impulsos de salida que proceden de los mismos y obtener una  
15 variedad de efectos y de resultados diferentes.

Los chorros pulverizados en abanico descritos co-  
mo emitidos por las cámaras de salida mencionadas más arri-  
ba, dan una forma lineal o unidimensional, cuando entran  
en contacto con un blanco. En otros términos, cuando el cho-  
20 rro pulverizado barrido cíclicamente ataca una superficie  
interpuesta ante el chorro, el fluido efectúa un barrido en  
vaivén a lo largo de una línea de esta superficie. Es posi-  
ble igualmente obtener un chorro pulverizado de forma bidi-  
mensional de la cámara de salida del presente invento. Otro  
25 modo de realización de la cámara de salida, que permite ob-  
tener un chorro pulverizado que cubre la zona de un blanco  
bidimensional, está ilustrado en las figuras 31 y 32. Así,  
una cámara de salida 152 es alimentada por impulsos de flui-  
do alternativos por los pasos 153 y 154. La abertura de sa-  
lida 155 de la cámara 152, en lugar de estar constituida

1 simplemente por una hendidura definida en la periferia natu-  
ral de la cámara, se presenta bajo la forma de una muesca  
recortada en la cámara. En el modo de realización represen-  
tado, la muesca está recortada a lo largo del eje longitu-  
5 dinar central del dispositivo por una lámina circular, con  
objeto de obtener una muesca en arco de círculo 156 perpen-  
dicular al plano de la cámara 152 y de corte transvesal en  
V. El hecho de recortar la salida a la cámara permite que  
la presión estática que reina en la misma se propague en to-  
10 das las direcciones. En consecuencia, el chorro pulverizado  
emitido en la salida 155 sigue los contornos de la muesca  
156 y proporciona una faja de fluido en el plano de la mues-  
ca (es decir, perpendicular al plano de la cámara 152). Es-  
ta faja es barrida en vaivén, debido a la acción en torbelli-  
15 no alternativa descrita con referencia a la figura 16, de  
manera que la forma del chorro pulverizado emitido por la  
salida 155 forma una faja de barrido cíclica. Esta faja de  
barrido cubre una zona rectangular cuando entra en contacto  
con un blanco en el recorrido del chorro pulverizado, rea-  
20 lizado así un chorro pulverizado de cobertura de dos dimen-  
siones. Se ha constatado que, cuando la muesca está recorta-  
da más profundamente en la cámara 152, el ángulo de distri-  
bución de la faja en el plano vertical aumenta. Contornos  
diversos dados a la muesca en su corte transversal, permi-  
25 ten dar una forma a la distribución de las gotitas en el  
plano vertical (es decir, perpendicularmente a la cámara).

Otro modo de realización de la cámara de salida  
está representado en las figuras 33 y 34. En este modo de  
realización, la cámara de salida 160 recibe impulsos alter-  
nativos del fluido de los pasos 161 y 162 y emite un chorro

1 pulverizado de forma plana o en abanico, a partir de una -  
abertura de salida 163 en forma de hendidura. Sin embargo,  
la abertura de salida 163 está constituida en la pared in-  
5 ferior (o superior) de la cámara, más bien que en su pared  
de fondo. El mismo análisis vectorial, que ha sido aplica-  
do a la cámara de la figura 16, puede ser aplicado a la cá-  
mara 160, pero en lo que concierne a esta cámara 160, hay  
que señalar que la abertura de salida 163 se extiende a lo  
largo del radio del torbellino alternativo. Debido a que la  
10 velocidad racional de un torbellino varía en diferentes pun-  
tos radiales, el vector de velocidad tangencial  $V_T$  varía a  
lo largo de la abertura 163. El resultado hace la forma de  
la onda del chorro pulverizado emitido un poco asimétrica  
en el plano del dibujo de la figura 34, siendo la asimetría  
15 más importante para aberturas de salida más largas.

Otra forma de la cámara de salida está representa-  
da en las figuras 35 y 36. El modo de realización así ilus-  
trao, como el de las figuras 31 y 32, permite obtener una  
forma de la faja barrida que cubre la zona de un blanco bi-  
20 dimensional más bien que la de un blanco lineal. La cámara  
de salida 165 recibe impulsos de fluido alternativos de los  
pasos 166 y 167, similares a las cámaras descritas más arri-  
ba. Sin embargo, la cámara 165 está hecha de mayor tamaño,  
gracias a una forma cilíndrica y perpendicular al plano de  
25 los pasos 166, 167, de manera que la profundidad de la cá-  
mara 165, como se ve bien en la figura 36, es netamente más  
importante que la de las cámaras anteriormente descritas.  
La hendidura de salida 168 está definida en la periferia  
de la cámara y está orientada paralelamente al eje del ci-  
30 lindro de la cámara. Cuando se emite fluido bajo presión de

1 la cámara 165, es puesto bajo la forma de una faja 162 por  
la hendidura 168, estando situada la faja en un plano per-  
pendicular al plano de rotación del torbellino en la cáma-  
ra 165. La rotación alternativa hace oscilar la faja emiti-  
5 da de delante hacia atrás, según los principios descritos  
con referencia a la figura 16. La forma de onda resultante  
permite obtener una distribución regular de las gotitas a  
lo largo de la altura de la faja. La distribución a lo lar-  
go de la anchura de la faja (es decir, las dimensiones re-  
10 presentadas en la figura 35) es determinada por las diver-  
sas características y factores descritos aquí, que afectan  
a las formas del oscilador y de la cámara de salida.

La forma 170 de la figura 37 dada al conjunto del  
oscilador y de la cámara de salida está caracterizada por  
15 su asimetría con relación a su eje longitudinal. La cámara  
170 del oscilador recibe un chorro de la boquilla 171 del  
órgano 172 en una dirección que no es radial, pero que, sin  
embargo, atraviesa la cámara. En consecuencia, la oscila-  
ción que se efectúa según los principios descritos con re-  
20 ferencia a las figuras 11 a 15 está desequilibrada, debido  
a que los engrosamientos del fluido emitidos en los pasos  
de salida 175 tienen una duración más larga que los impul-  
sos emitidos en el paso de salida 176. En consecuencia, el  
movimiento giratorio en el sentido de las agujas del reloj  
25 en la cámara de salida 173 tienen una duración más larga  
que el movimiento giratorio en el sentido inverso y el cho-  
rro pulverizado emitido por la abertura de salida 174 es  
más pesado en el lado del fondo (tal como se representa en  
la figura 37) del eje longitudinal, que en el lado superior.  
30 La construcción asimétrica del oscilador, de la cámara de

1 salida, la colocación del órgano 172, el emplazamiento de la salida 174, etc., constituyen factores que pueden ser utilizados todos para obtener la forma deseada del chorro pulverizado.

5 La cámara de salida 177 de las figuras 38 y 39 presenta dos características principales. En primer lugar, la abertura de salida 185 está constituida por un agujero de forma general circular 185 definida en el techo o el suelo de la cámara, y prácticamente en el centro de ésta. En  
10 segundo lugar, los dispositivos divisores de corriente 178 y 179 están dispuestos de manera que dividen los impulsos de fluido entrantes. Así, el dispositivo divisor 178 divide de un impulso entrante entre el paso 183, que está situado alrededor de la periferia de la cámara, y el paso 184, dis-  
15 puesto en el lado interno radial del dispositivo divisor 178. Igualmente, el dispositivo divisor 179 divide un impulso de entrada de sentido opuesto entre el paso de salida 180 y el paso interno 181. La abertura de salida 185, dis-  
20 puesta como se ha descrito, permite obtener un chorro pulverizado 186 de forma cónica y hueca que gira alternativamente en un sentido y en el otro, mientras que el torbellino de salida en la cámara 177 gira alternativamente en las dos direcciones. El ángulo de distribución del chorro cónico 186 varía en función de la velocidad rotacional, de ma-  
25 nera que, cuando el torbellino de salida acelera y ralentiza durante los cambios de dirección, la forma del chorro 186 se abre (186) y se cierra (187) alternativamente. De esta manera, la forma del chorro 186, cuando el chorro entra en contacto con un blanco, cubre una zona de forma general circular. Los dispositivos divisores de corriente 178 y 179

1 pertenecen al torbellino de salida de los componentes rota-  
 cionales en cuatro lugares, en lugar de dos, lo que tiene  
 como resultado un movimiento mínimo del torbellino de sali-  
 da en la cámara. El torbellino de salida es mantenido así  
 5 centrado con relación a la abertura de salida 185 para ase-  
 gurar una simetría de la forma cónica 186, 187 del chorro  
 pulverizado. Las características de las figuras 38, 39 (a  
 saber, la posición de la salida 185 y la presencia de los  
 dispositivos divisores 178, 179) pueden ser utilizadas in-  
 10 dependientemente.

Una forma similar del chorro pulverizado se obtie-  
 ne con la cámara de salida 190 de las figuras 40, 41. Así,  
 la cámara de salida 190 tiene la forma de un cilindro que  
 rebasa el plano de los impulsos entrantes que proceden de  
 15 los pasos 192, 193, y luego se va adelgazando en forma de  
 embudo, en dirección a una abertura de salida central 191.  
 En este caso también la forma del chorro pulverizado que sa-  
 le como resultante es la de una faja cónica en rotación que  
 cambia continuamente de sentido de rotación cuando la di-  
 20 rección del torbellino de salida cambia en la cámara 190, y  
 que pasa de un cono de ángulo grande 194 en el curso de la  
 velocidad de rotación máxima, a un cono relativamente cerra-  
 do 195 a la velocidad de rotación mínima.

El dispositivo de las figuras 38, 39 y el de las  
 25 figuras 40, 41 son útiles para realizar fuentes decorativas,  
 duchas, boquillas de pulverización incorporadas, etc.

El aparato de las figuras 42 y 43 utiliza los -  
 principios de la cámara de salida del presente invento -  
 cuando el torbellino de salida efectúa una rotación tridi-  
 mensional. Así, una cámara de forma general esférica recibe

1 un par de señales o de impulsos de un fluido alternativos  
de un primer oscilador o de otra fuente 201 en aberturas de  
entrada 202 y 203 diametralmente opuestas. Otro par de aberturas de entrada diametralmente opuestas 204, 205 reciben  
5 señales o impulsos de fluido alternativos de una fuente 206. Las señales de la fuente 201 tienen una frecuencia  $f_1$ ; las señales de la fuente 202 tienen una frecuencia  $f_2$ . El plano de los orificios 202, 203 es perpendicular al plano de los orificios 204, 205, aunque esto no constituye de ninguna  
10 manera una característica limitativa del presente. La abertura de salida 207 de la cámara esférica 200 está situada en el lugar en que la intersección de estos dos planos corta la periferia de la cámara. Según la frecuencia y la fase relativa de las señales que proceden de las fuentes  
15 201 y 206, se pueden obtener numerosas formas del chorro pulverizado de salida. Así, si las frecuencias  $f_1$  y  $f_2$  son iguales, pero están desfasadas  $90^\circ$ , es emitido un chorro pulverizado hueco, cuya forma en corte transversal es cuadrada, si las señales de entrada están constituidas por impulsos bien definidos, o de forma en corte transversal circular, si las señales de entrada son funciones sinusoidales, etc. Si la frecuencia  $f_1$  es el doble de la frecuencia  $f_2$ , y si las señales de entrada son sinusoidales, se genera una forma de ocho. En otros términos, el corte transversal  
20 de la forma del chorro emitido por la abertura de salida 207 toma la forma de las indicaciones de osciloscopios de rayos catódicos bien conocidos Lissajous. Eligiendo una relación correcta entre la fase y la frecuencia de las señales de entrada, se obtiene una variedad extremadamente gran  
25 de de formas de ondas.

1                    Si se hace referencia a las figuras 44, 45 y 46,  
se ven en ellas tres combinaciones constituidas por un osci-  
lador y una cámara de salida. En los tres dispositivos 210,  
211 y 212, respectivamente, las dimensiones y la forma de  
5 la cámara de oscilación 213 y de la cámara de salida 214 son  
prácticamente las mismas. La diferencia reside en las dimen-  
siones de las aberturas de entrada y de salida comunes 215  
de los tres dispositivos, siendo la abertura menor en el  
dispositivo 210 y mayor en el dispositivo 212. Las formas  
10 de las ondas de los chorros pulverizados son afectadas de  
la manera siguiente: cuando se trata de la abertura menor  
(dispositivo 210) la forma de onda observada es la de los  
dientes de sierra bien definidos y ligeramente redondeados  
en los extremos; en lo que concierne a la abertura media  
15 (dispositivo 211), la forma de onda en dientes de sierra  
presenta partes redondeadas o curvaturas menos pronunciadas  
en los extremos por comparación con las del dispositivo 210  
en lo que concierne a la abertura mayor 215 (dispositivo  
20 212), se observan formas redondeadas todavía más pronuncia-  
das, apareciendo la forma de la onda casi triangular y prác-  
ticamente, la forma de onda 91 de la figura 20. La forma  
de onda mencionada en último lugar permite obtener la dis-  
tribución más regular de las gotitas entre las tres for-  
mas. En general; se puede decir que cuanto más grande es la  
25 abertura 215, menos grande es la limitación de la corriente  
en la salida del oscilador y más importante es el efecto de  
filtración en la cámara de salida.

La figura 47 representa una combinación 216 cons-  
tituida por un oscilador y una cámara de salida con una cá-  
mara de oscilación 217 y una cámara de salida 218. Este dis-

1 positivo esta caracterizado por el hecho de que las paredes  
laterales 220 y 221 convergen precisamente en la parte pos-  
terior del órgano 219 en U que emite el chorro con objeto  
de formar una estrangulación 223, y luego diverge en la cá-  
5 mara de salida 218 y converge de nuevo para formar una aber-  
tura de salida 222. Esta configuración determina la inver-  
sión de la corriente de manera que el fluido que discurre  
a lo largo de la pared lateral 220 saliendo de la cámara de  
oscilación 217 es incurvado al nivel de la estrangulación  
10 223, para discurrir a lo largo de la pared opuesta, cuando  
penetra en la cámara de salida 218. El funcionamiento es el  
mismo que el anteriormente descrito para el dispositivo en  
que la corriente no se invierte, con excepción de que se ob-  
tenga un efecto rotacional más importante en la cámara 218,  
15 debido a la curvatura de la pared.

Las figuras 48 y 49 representan un modo de reali-  
zación del oscilador del presente invento utilizado como in-  
dicador de caudal. Así, una canalización de corriente 225  
está ilustrada en forma de un tubo cilíndrico. Conviene com-  
20 prender que la canalización 225 se puede presentar bajo -  
cualquier forma deseada y puede incluso estar abierta a lo  
largo de su parte superior. La circulación del circuito que  
pasa por la canalización 225 está representada por las fle-  
chas de la figura 48. Dos órganos 226 y 227 de forma semi-  
25 oval están dispuestos con su eje principal paralelo a la di-  
rección de la corriente y ligeramente espaciados uno de -  
otro para definir entre sí una boquilla 229 que va adelga-  
zándose en dirección aguas abajo. Los extremos aguas abajo  
de los órganos 226 y 227 están constituidos en forma de cu-  
30 betas de retroceso 230 y 231, dirigidas, respectivamente,

1 hacia aguas abajo. Un órgano 228 comprende una cámara de os-  
 5 cilación 232, representada bajo la forma de una U en la fi-  
 gura 48, pero siendo susceptible de asumir cualquier confi-  
 guración de acuerdo con las características de funcionamien-  
 to descritas aquí para las cámaras de oscilación. La cámara  
 de oscilación 232 está representada dispuesta simétricamen-  
 te con relación a la boquilla 229, pero ésto no es una ne-  
 cesidad. Un par de pequeños orificios de presión 233 y 234  
 están definidos en el extremo aguas abajo de la cámara 232.  
 10 igualmente, estos orificios están representados dispuestos  
 simétricamente con relación a la boquilla 229, pero esto no  
 constituye una característica limitativa del invento. Los  
 orificios a presión 233 y 234 comunican con tubos 235, 236  
 que atraviesan y salen de la canalización 225.

15 En funcionamiento, una parte de la corriente que  
 circula en la canalización 225 es dirigida a la boquilla  
 229, que emite un chorro en la cámara 232. Una oscilación  
 es provocada en la cámara 232 de la manera descrita con re-  
 ferencia a las figuras 11 a 15. Los impulsos alternativos  
 20 de la corriente que sale son dirigidos, en primer lugar,  
 hacia aguas arriba, cuando salen de la cámara 232, y luego  
 dirigidos nuevamente por las cubetas de retorno 230, 231 ha-  
 cia la corriente de la canalización principal. Cuando el  
 chorro en la cámara 232 es barrido a uno y otro lado por  
 25 torbellinos alternativos, la presión diferencial que se ma-  
 nifiesta en los orificios 233, 234, y por este hecho en los  
 tubos 235, 236, varía a la frecuencia de la oscilación. Se  
 ha constatado que la frecuencia de la oscilación del osci-  
 lador del presente invento varía linealmente con la corrien-  
 te que lo atraviesa. En consecuencia, utilizando un trans-

1  
5  
10  
15  
20  
25

ductor clásico, tal como un transductor de presión eléctrica, es posible efectuar una medida de caudal de una corriente que pasa por la canalización 225.

El dispositivo de medida de caudal de las figuras 48, 49 es muy ventajoso por comparación con los ensayos de la técnica anterior que han tratado de utilizar oscilaciones de un fluido como parámetro de medida de un caudal. Por ejemplo, puede no utilizarse más que un pequeño oscilador, lo que permite minimizar las pérdidas introducidas por el oscilador. Además, la corriente que pasa por la canalización que cortocircuita el oscilador (es decir, la corriente que pasa alrededor de la parte externa de los órganos 226 y 227) sirve para aspirar la corriente procedente de las zonas de las cubetas de retorno 230, 231, realizando así un efecto de presión diferencial en el oscilador. Es importante señalar que la presión de aspiración negativa permite que la corriente en derivación tenga un efecto sobre la frecuencia del oscilador y permitir así que una parte más importante de la corriente que la que pasa precisamente por la boquilla 229, tome parte en la medida. Debido a que la velocidad de la corriente tiende a variar un poco en una canalización, esta utilización de una parte más importante de la corriente sin pérdida mayor es muy ventajosa. Conviene comprender que la totalidad de la corriente puede ser dirigida al oscilador si se desea, pero que las pérdidas son minimizadas si solamente una pequeña parte de la corriente es así dirigida al oscilador.

La frecuencia de la oscilación puede ser detectada en numerosos lugares. Los orificios a presión 233, 234 son particularmente apropiados, debido a que la presión di-

1 námica en el chorro está disponible en los lugares en que  
estos orificios están representados, y debido a que la pre-  
sión es fácilmente detectada. Es posible igualmente inser-  
tar un anemómetro de hilo caliente o cualquier otro disposi-  
5 tivo transductor de corriente 237 en un paso de salida del  
oscilador, para detectar la frecuencia de la corriente.

El oscilador y la cámara de salida del presente  
invento han sido descritos para indicar algunas de las ven-  
tajas que presentan; entre estas ventajas se encuentra el  
10 hecho de que el oscilador oscila sin placa de recubrimiento  
(es decir, sin la placa de recubrimiento 12 de la figura 1)  
a presiones bajas. Esto es muy ventajoso en numerosas apli-  
caciones, incluida la medida de un caudal en canalizaciones  
abiertas o ríos.

15 El oscilador funciona igualmente con prácticamen-  
te la totalidad de los fluidos en una variedad de modos de  
realización, como con gases o líquidos en un entorno gaseo-  
so, gases o líquidos en un entorno líquido, sólidos en sus-  
pensión en fluidos en entornos gaseosos o líquidos, etc.

20 Es importante que la oscilación comience a presiones del  
fluido extremadamente reducidas y del orden de algunas cen-  
tésimas de  $\text{kg/cm}^2$  en numerosas aplicaciones. Además, la os-  
cilación comienza inmediatamente; no existen, de hecho, pe-  
ríodos llamados "de calentamiento" sin oscilaciones, debido  
25 a que no puede haber allí ninguna corriente de salida hasta  
que la oscilación comienza. El oscilador y la cámara de sa-  
lida pueden ser simétricos o no, presentar una profundidad  
variable, tener múltiples configuraciones, pudiendo ser uti-  
lizados todos estos elementos por el creador para obtener  
30 la forma del chorro pulverizado que desee.

1

La cámara de salida, aunque representada aquí con periferias lisas y curvas, puede presentar cualquier forma que permita la formación de un torbellino. Así, esquinas agudas en la periferia de la cámara de salida, a la vez que

5 tienen una influencia sobre la forma de la onda, permiten, sin embargo, el funcionamiento del dispositivo tal como se describe con referencia a la figura 16. Además, el número de salidas de la cámara de salida, a la vez que tiene una influencia sobre la forma de la onda, no impide la forma-

10 ción de un torbellino. Así, se ha comprobado que, cuando la superficie de salida total es aumentada, el ángulo de barrido  $\alpha$  aumenta. En particular, en una cámara similar a la cámara 61 de la figura 17, se ha comprobado que, bloquean-

15 do una de las aberturas de salida, la forma del chorro pulverizado emitido por la otra abertura de salida es considerablemente reducida, permaneciendo, sin embargo, la forma de la onda, aproximadamente la misma. Igualmente, en la cámara 37 de la figura 16, si la única abertura 38 es reduci-

20 da en dimensiones, el ángulo de barrido es reducido. Estas modificaciones del ángulo de barrido son producidas debido a que la presión estática que reina en la cámara es aumentada cuando la salida es reducida y que, en consecuencia, el vector radial  $V_R$  comienza a dominar.

5

10

15

20

25

El fenómeno no está limitado a los ejemplos de realización representados y descritos en detalle, porque se pueden introducir en el mismo diversas modificaciones, sin salir de su marco.

REIVINDICACIONES

1

5

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

1ª.- Un detector de caudal destinado a la medida de un caudal de un fluido, caracterizado porque comprende: medios para emitir una corriente definida constituida por una parte, al menos, de dicha corriente de fluido; una cámara de oscilación provista de una abertura de entrada y de salida común, estando dispuesta dicha cámara de oscilación para invertir dicha corriente definida a través de dicha abertura común, comprendiendo dicha cámara de oscilación: medios de oscilación para poner cíclicamente en oscilación dicha corriente en un sentido y en otro en dicha cámara y en una dirección prácticamente transversal a la dirección de la corriente en dicho chorro; medios de dirección de la corriente para dirigir el fluido de la corriente que oscila cíclicamente fuera de dicha cámara a través de dicha abertura de entrada y de salida común; y medios de detección para detectar la variación cíclica de la corriente oscilante.

30

2ª.- Detector de caudal según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dichos medios de oscilación comprenden medios de rebote, dispuestos en dicha cámara de oscilación sobre el recorrido de dicho chorro para formar, a cada lado de dicho chorro, torbellinos de dicho fluido que

1 constituyen el chorro y que alternan, a la vez, en potencia y en su posición en la cámara en oposición de fase.

5 3<sup>a</sup>.- Detector de caudal según la reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos medios de rebote comprenden una pared extrema de dicha cámara, alejada de dicha -  
abertura de entrada y de salida común, y porque dichos medios de dirección de la corriente comprenden dicha pared extrema y las paredes laterales opuestas de dicha cámara.

10 4<sup>a</sup>.- Detector de caudal según la reivindicación 3<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos medios de emisión están  
dispuestos de manera que emiten dicha corriente en una -  
dirección generalmente radial con relación a dicha cámara  
de oscilación y en dirección a dicha pared extrema, y por-  
15 que dicha abertura de entrada y de salida común está definida en forma de un espacio situado entre dichas paredes  
laterales opuestas.

20 5<sup>a</sup>.- Detector de caudal según una de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, caracterizado porque comprende, además:  
un primer paso de salida dispuesto a un lado de dicha corriente definida para recibir el fluido que sale de dicha  
abertura de entrada y de salida común a lo largo de dicho lado; y un segundo paso de salida dispuesto en el lado  
opuesto de dicha corriente definida para recibir el fluido que sale por dicha abertura de entrada y de salida común  
25 a lo largo de dicho lado opuesto.

6<sup>a</sup>.- Detector de caudal según la reivindicación 5<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos primero y segundo pasos de salida convergen para formar un paso de salida común.

30 7<sup>a</sup>.- Detector de caudal según la reivindicación 5<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos medios de detección comprenden

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

den un par de orificios a presión definidos en dicha cámara, estando dichos orificios a presión dispuestos simétricamente con relación a dicha corriente definida cuando no están desviados.

8ª.- Detector de caudal según la reivindicación 5ª, caracterizado porque dichos medios de detección comprenden medios para medir las variaciones cíclicas de la corriente en al menos uno de dichos pasos de salida.

9ª.- Detector de caudal según la reivindicación 5ª, caracterizado porque dichos primero y segundo pasos de salida están dirigidos para emitir el fluido recibido en la misma dirección que dicha corriente de fluido.

10ª.- Detector de caudal según la reivindicación 9ª, caracterizado porque dichos medios de emisión comprenden un extremo de entrada que es afilado o aerodinámico y dispuesto para hacer frente directamente a la parte aguas arriba en dicha corriente del fluido, y porque dichos pasos de salida están dispuestos para ser aspirados por dicha corriente del fluido.

11ª.- Detector de caudal según la reivindicación 6ª, caracterizado porque dichos medios de detección comprenden: medios susceptibles de ser puestos en vibración y dispuestos en dicho detector de caudal para vibrar a la frecuencia de las oscilaciones de dicha corriente; y medios de detección para contar las vibraciones de dichos medios susceptibles de ser puestos en vibración.

12ª.- Detector de caudal según la reivindicación 11ª, caracterizado porque dichos medios de detección comprenden: medios para iluminar dichos medios susceptibles de ser puestos en vibración; y medios para detectar óptica-

1 mente las vibraciones de dichos medios iluminados suscepti-  
bles de ser puestas en vibración.

13a.- UN DETECTOR DE CAUDAL.

5 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 cincuenta y una hojas  
escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 19 ACO. 1980

P.A.

**Fernando de Elzaburu**  
Por Poder. *[Signature]*

15

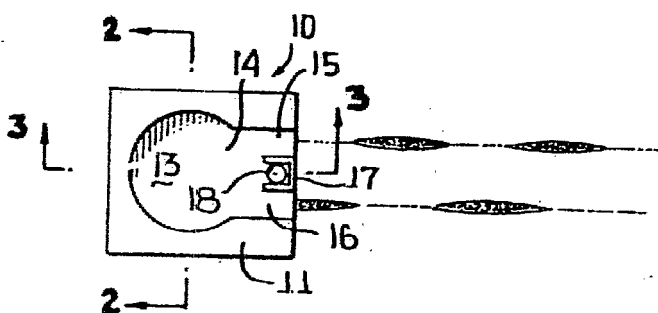
20

25

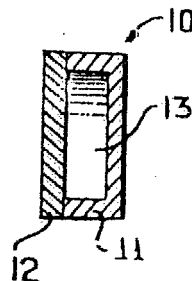
30



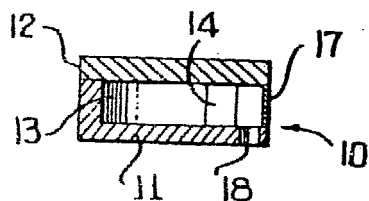
**FIG. 1**



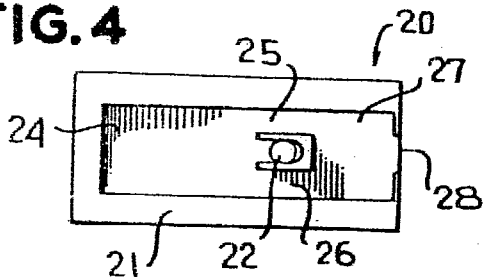
**FIG. 2**



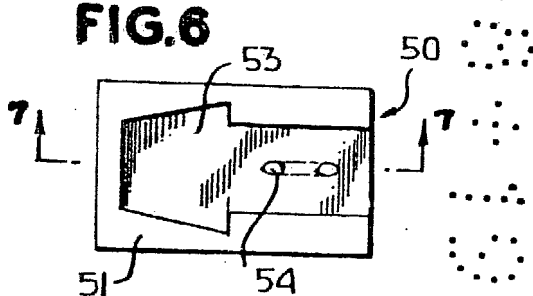
**FIG. 3**



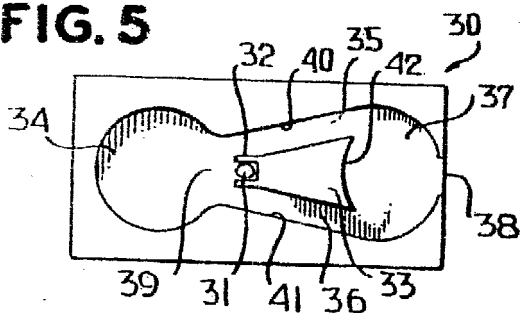
**FIG. 4**



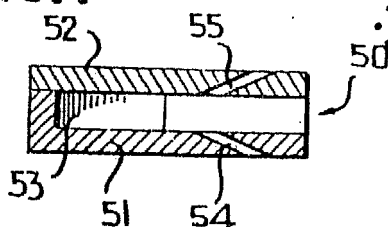
**FIG. 6**



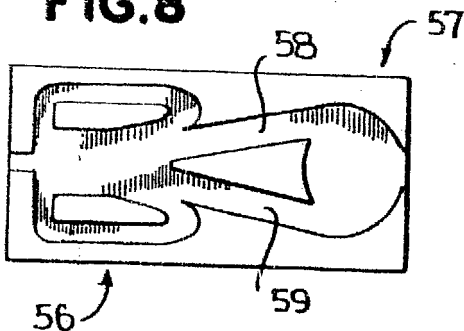
**FIG. 5**



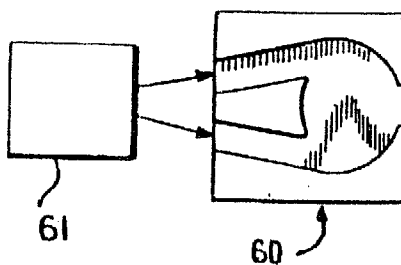
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



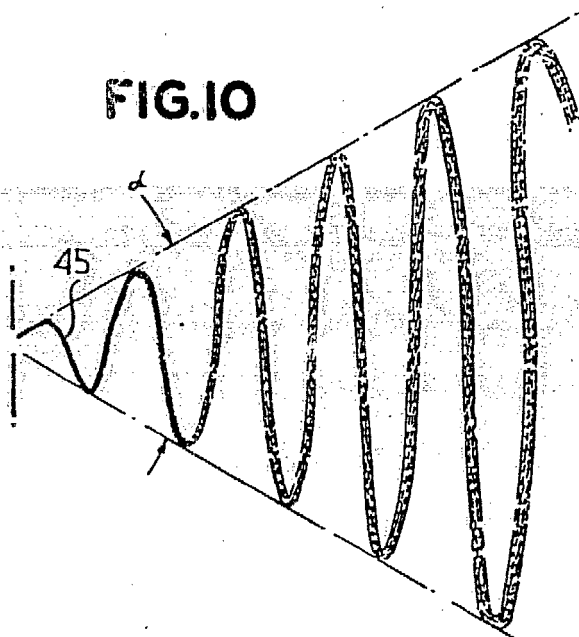


FIG. 10

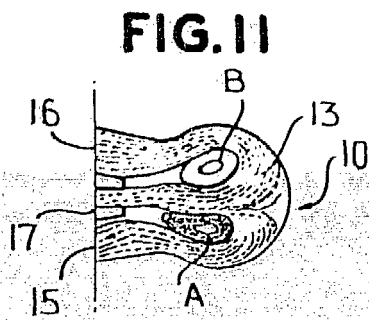


FIG. 11

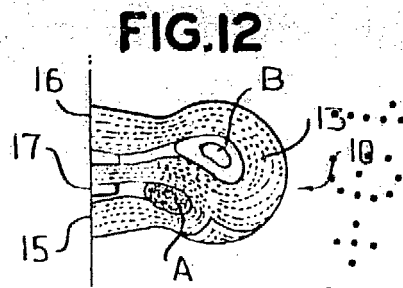


FIG. 12

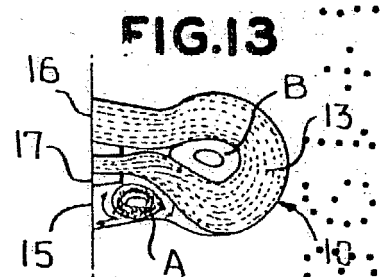


FIG. 13

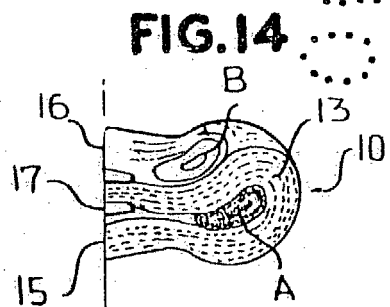


FIG. 14

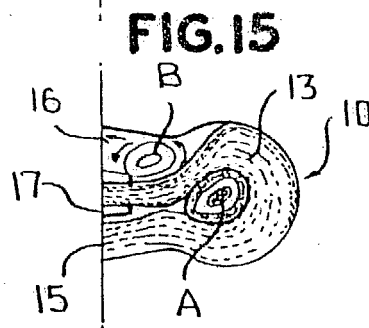


FIG. 15

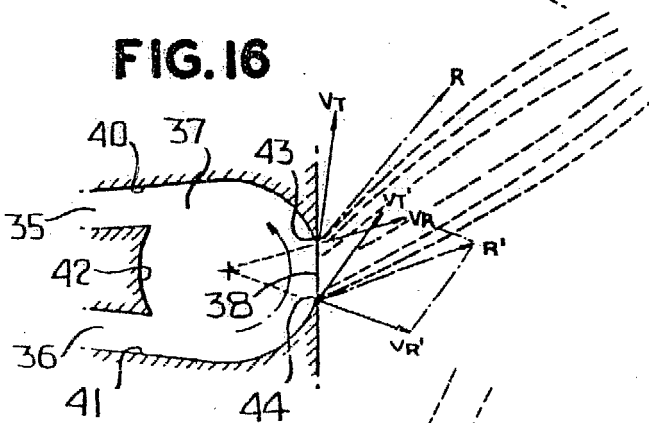


FIG. 16

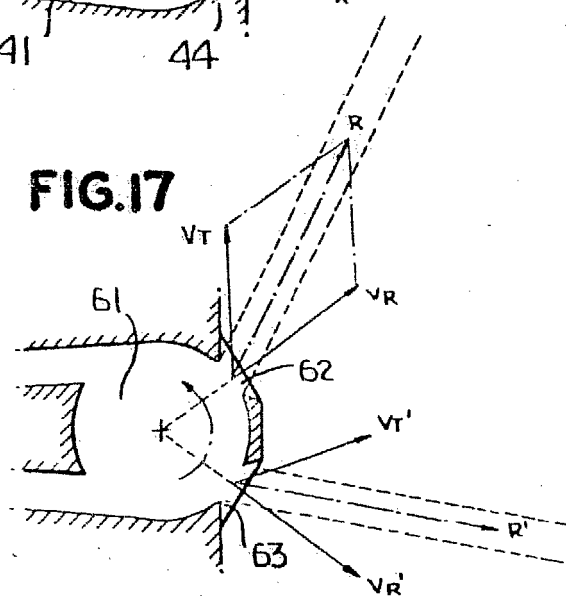
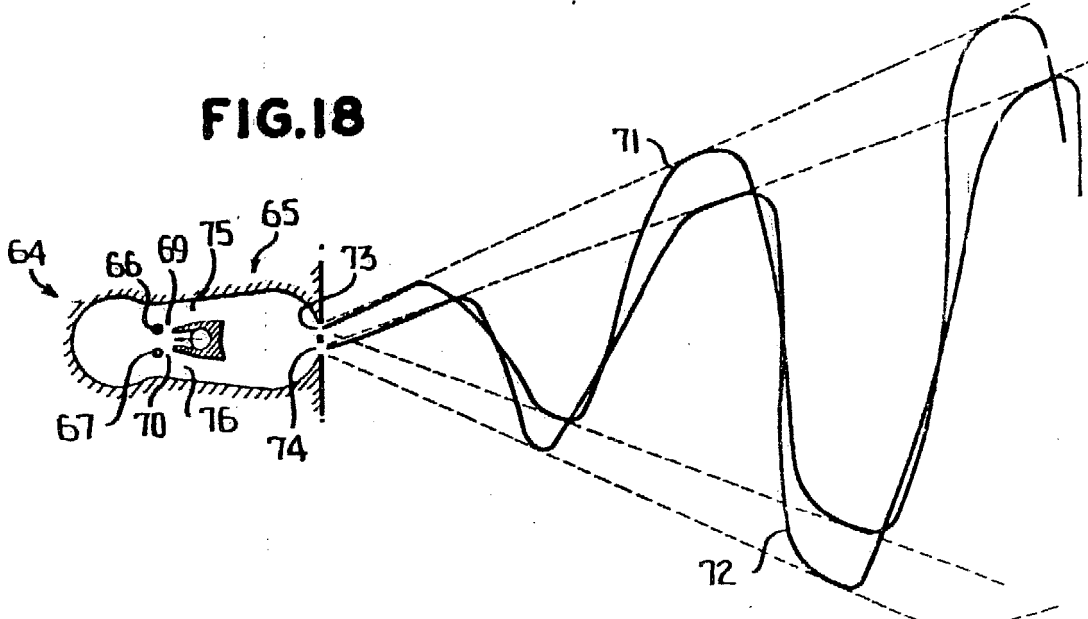
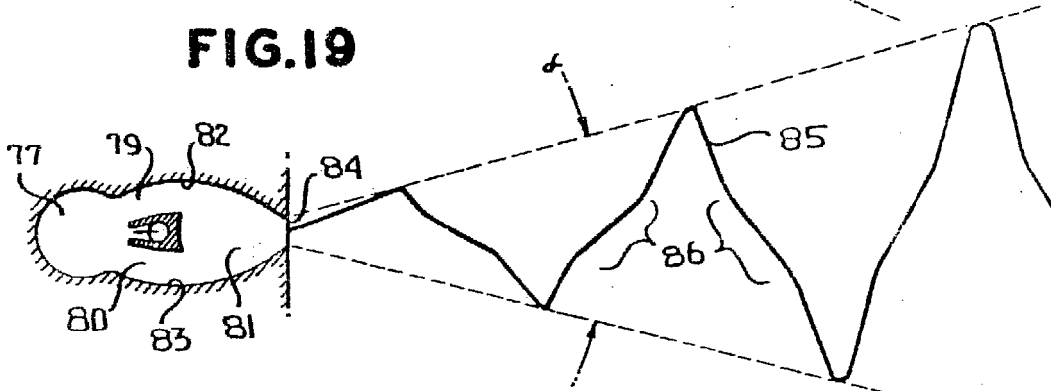


FIG. 17

**FIG.18**



**FIG.19**



**FIG.20**

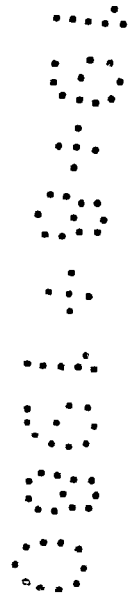
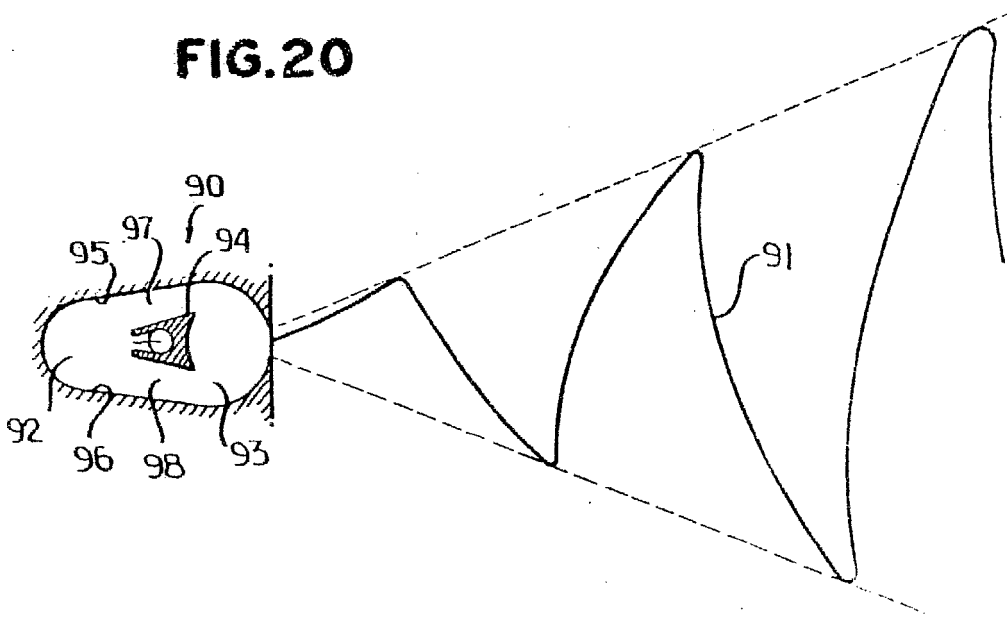


FIG. 21

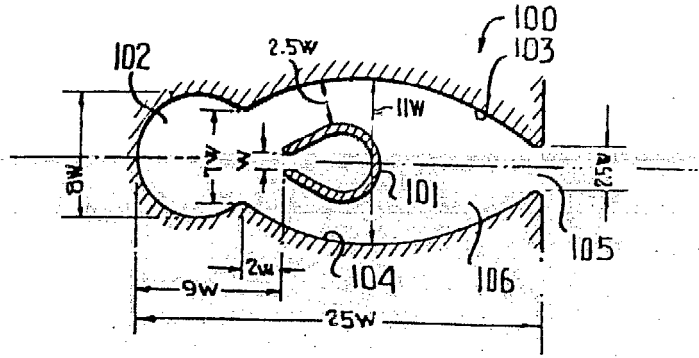


FIG. 22

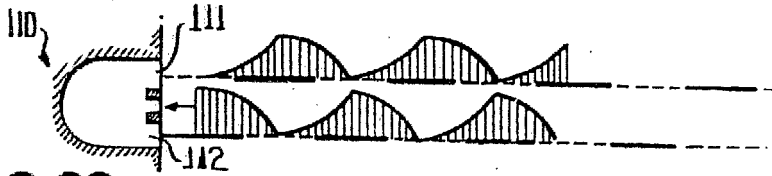


FIG. 23

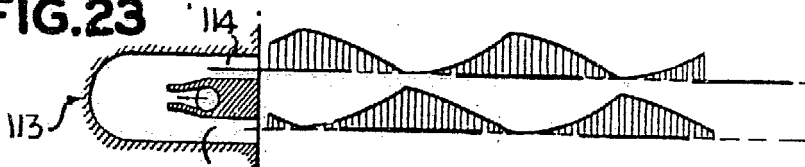


FIG. 24

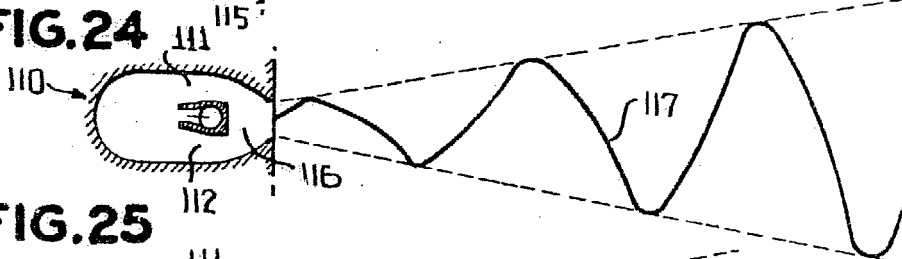


FIG. 25

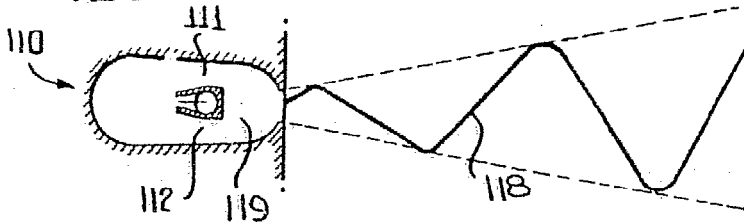
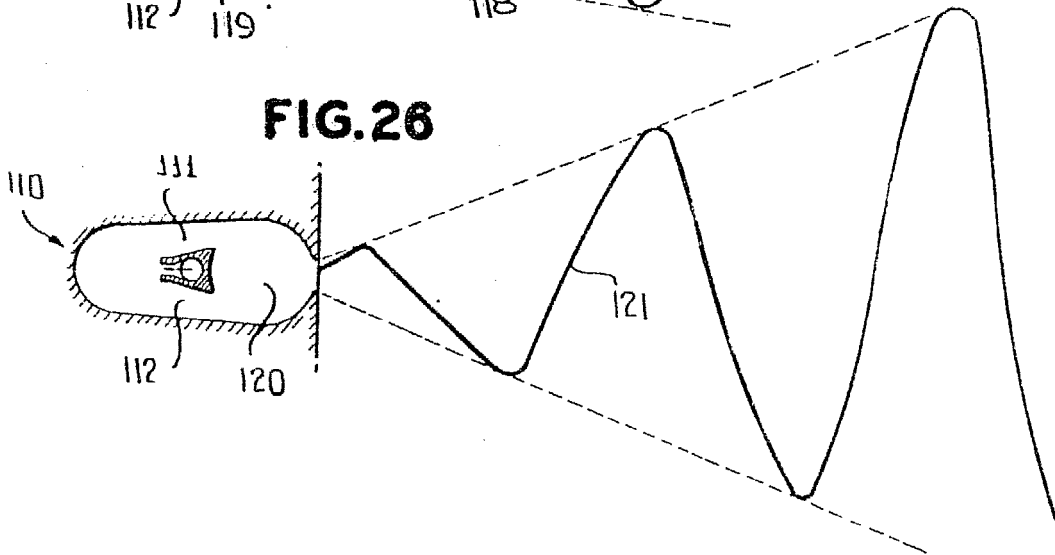
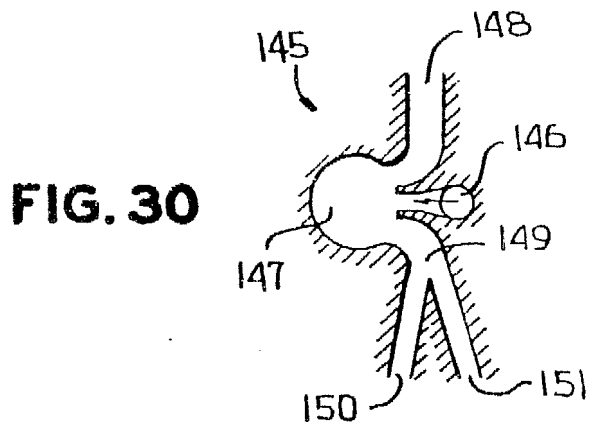
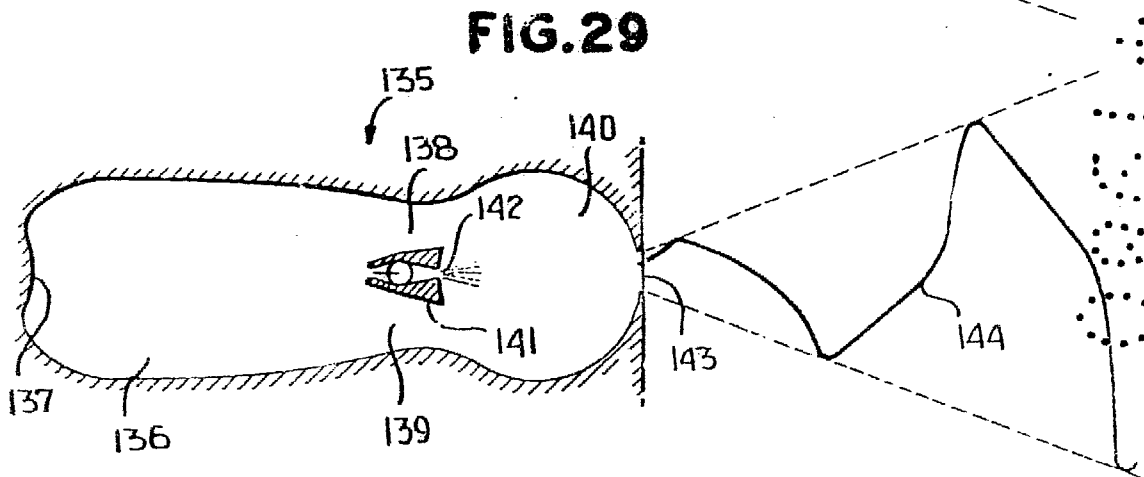
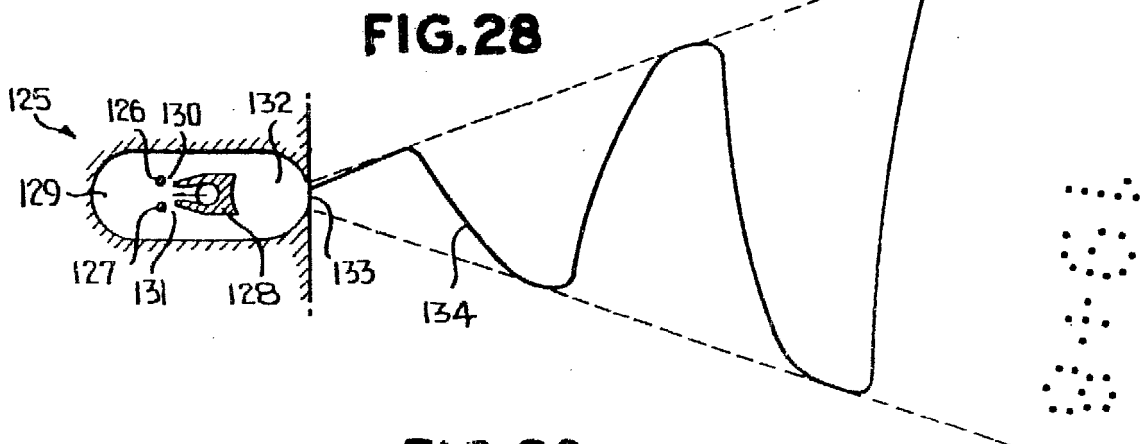
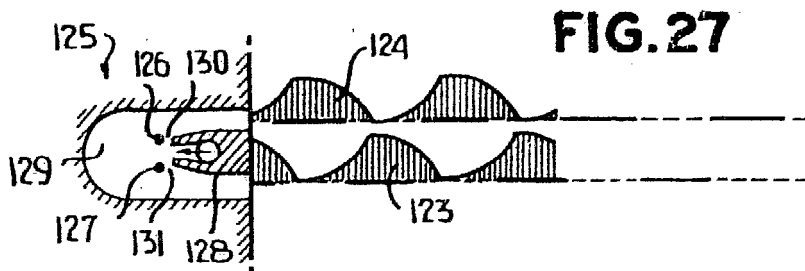
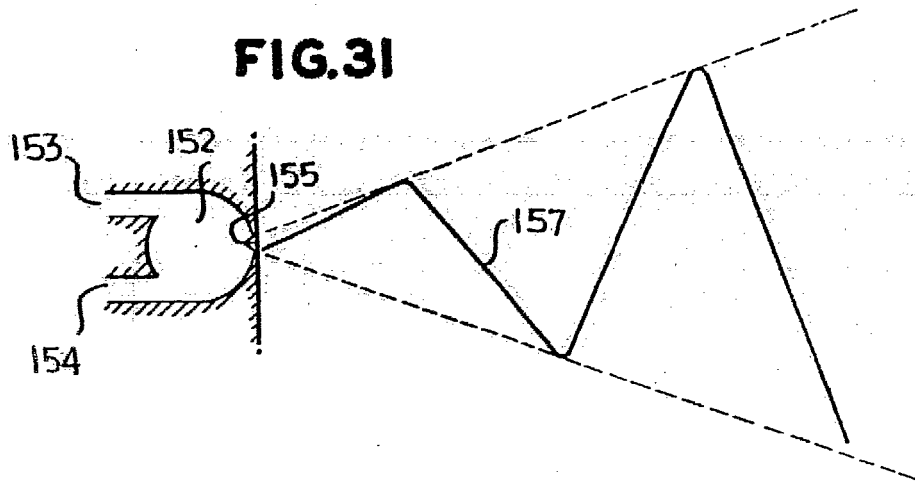


FIG. 26

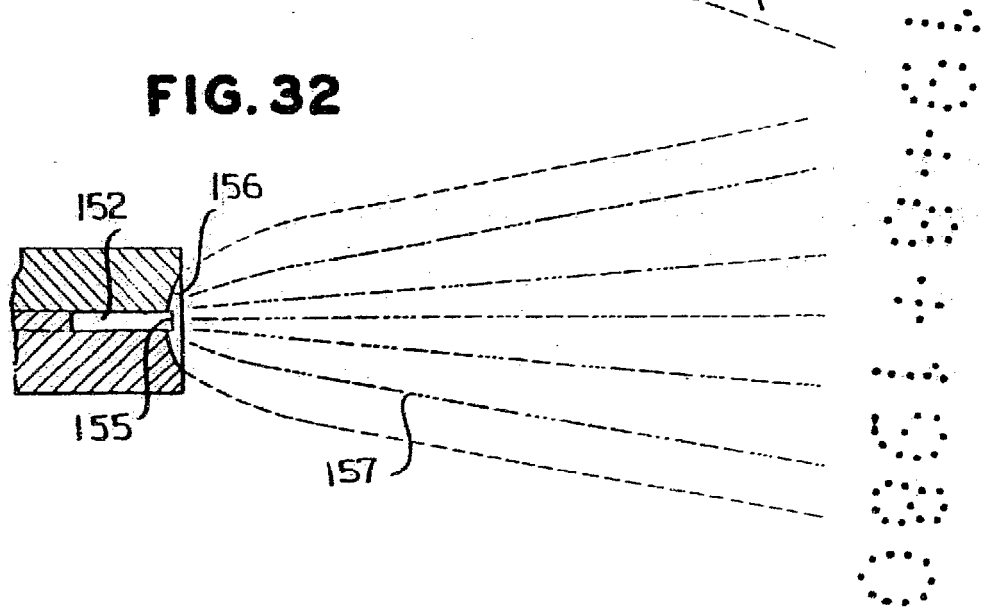




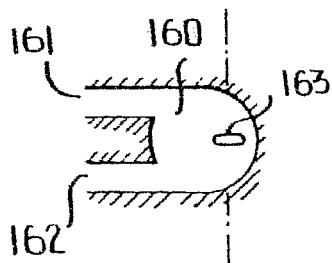
**FIG.31**



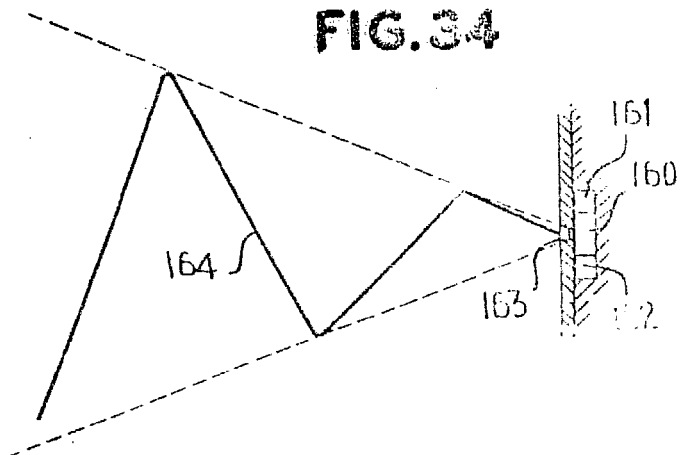
**FIG. 32**



**FIG. 33**

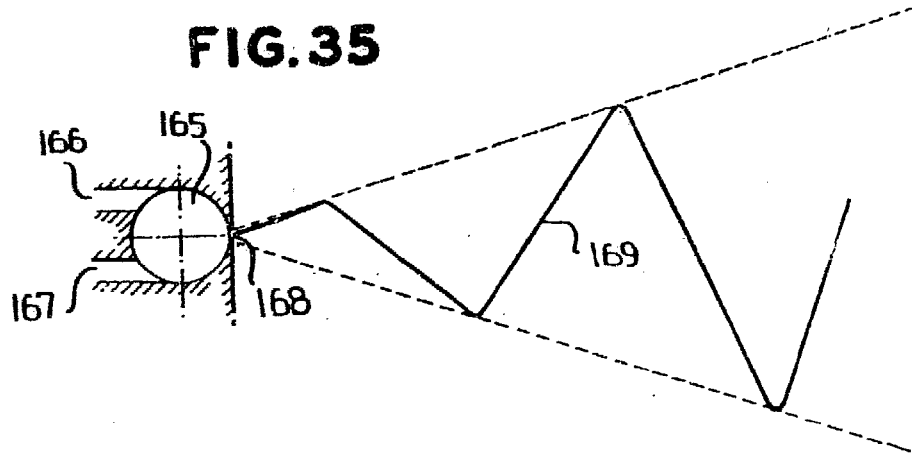


**FIG. 34**

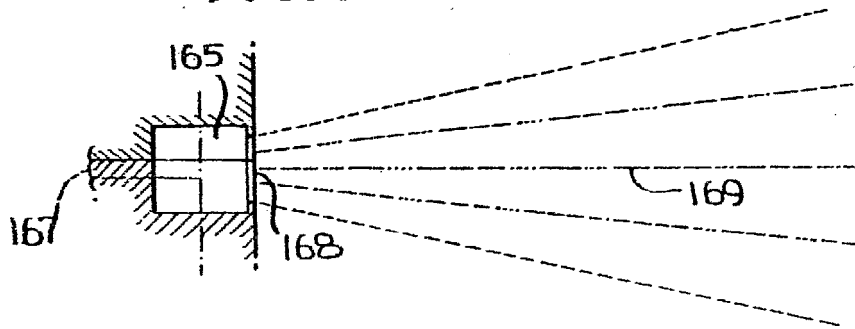


*Arty*

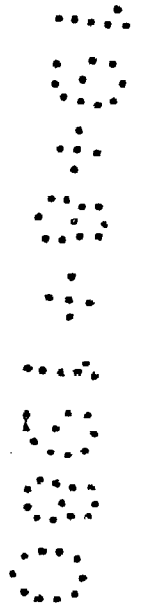
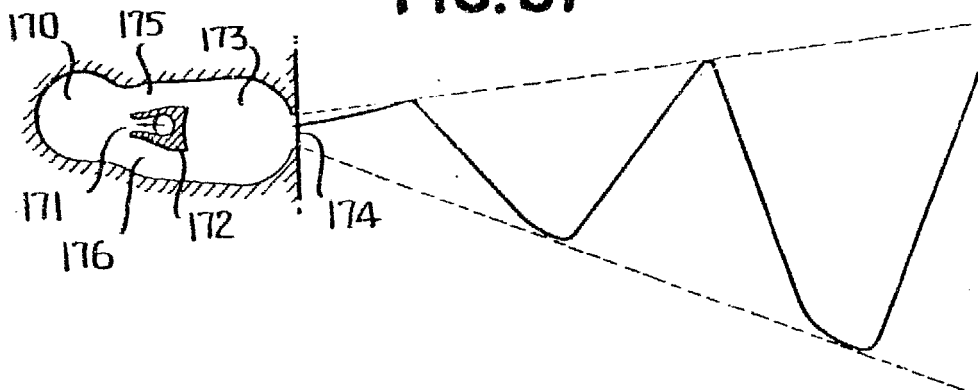
**FIG. 35**



**FIG. 36**



**FIG. 37**



*Amey*

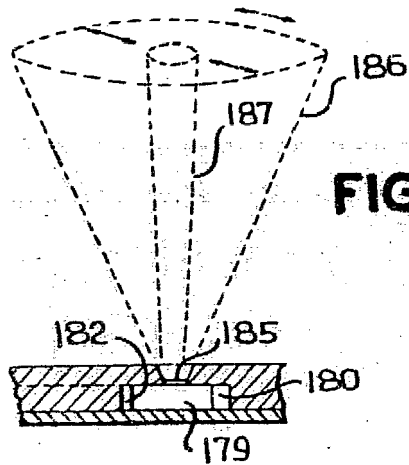


FIG. 39

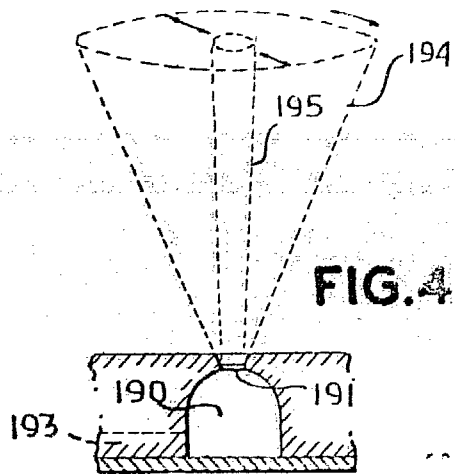


FIG. 41

FIG. 38

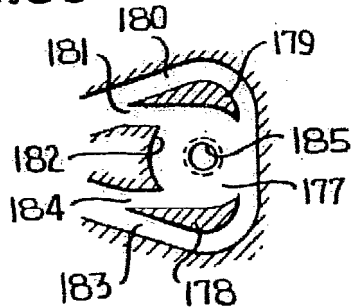


FIG. 40

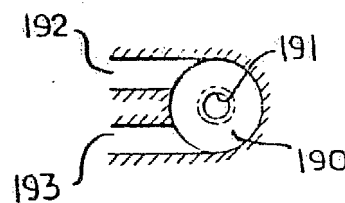


FIG. 42

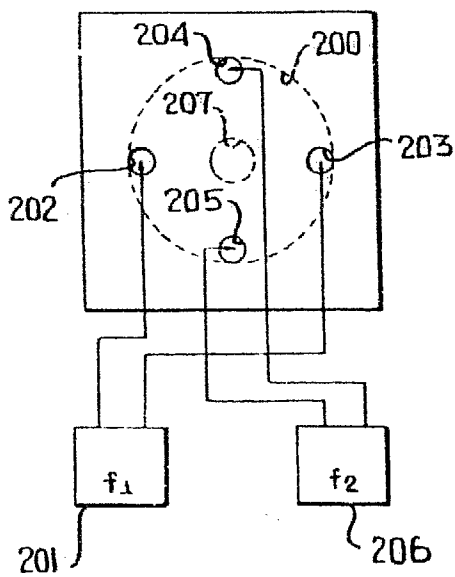
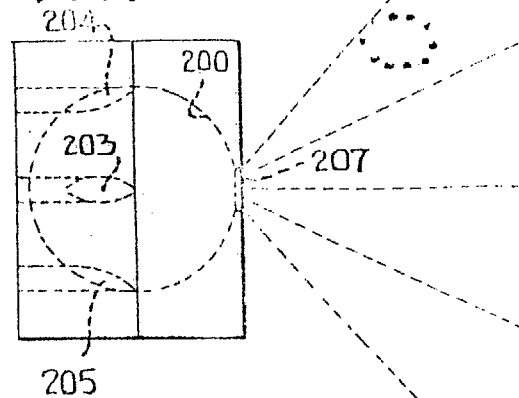
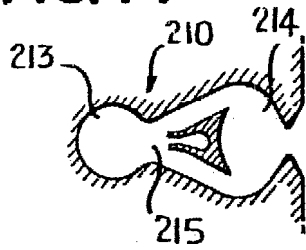


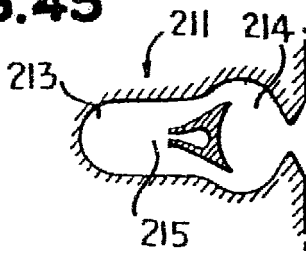
FIG. 43



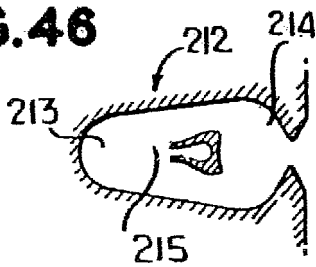
**FIG.44**



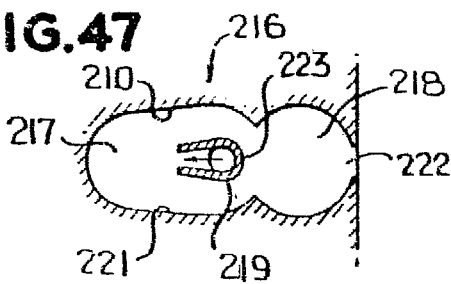
**FIG.45**



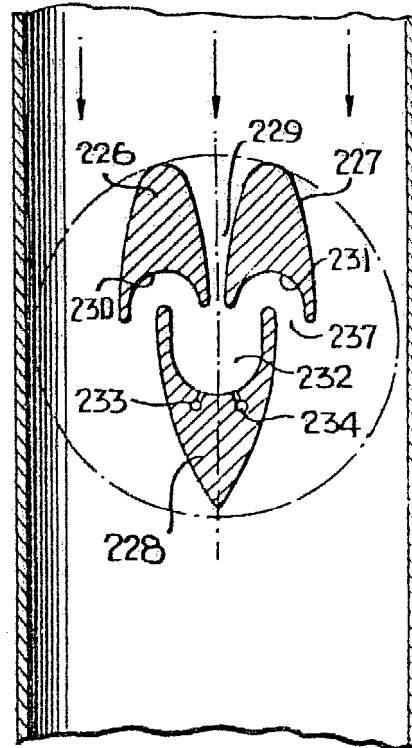
**FIG.46**



**FIG.47**



**FIG.48**



**FIG.49**

