

307436

P.- 28.273

26 MAY. 1965

REHECHA I



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

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

formulada el 22 de Diciembre de 1.964, con el Nº. 307.436

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SONIC DEVELOPMENT CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 260 Hawthorne, Yonkers, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO Y UN APARATO PARA GENERAR ONDAS SONICAS DE PRESION".-

La presente invención se relaciona con métodos y un aparato utilizando flúidos compresibles expandidos y acelerados al generar ondas sónicas de presión, al atomizar los materiales fluentes y al quemar flúidos combustibles, y con
5 métodos y un aparato para expandir y acelerar los flúidos compresibles utilizables en dichos métodos y aparatos sónicos.

Un objeto de la presente invención es proporcionar mé



todos y un aparato estable y eficiente para expandir y ace-
lerar flúidos compresibles a velocidades supersónicas en -
donde el método y el aparato de expandir y de acelerar se
adaptan automáticamente por sí para proporcionar en todo -
5 tiempo un tratamiento prácticamente óptimo de los flúidos
compresibles, a pesar del ambiente variable u otras condi-
ciones del procedimiento.

Desde un aspecto, la invención consiste en un método
para generar ondas sónicas de presión y atomizar un mate--
10 rial fluente en un medio ambiente gaseoso, que comprende -
las etapas de crear en una corriente de gas, expandir el -
gas en dicha corriente de manera que dicho gas, por lo me-
nos en una región de dicha corriente, tenga una presión in-
ferior a aquella de dicho medio ambiente, introducir dicho
15 material fluente hacia dicha corriente de gas en una posi-
ción en corriente ascendente desde la posición a la cual -
está a un mínimo la presión de dicho gas en dicha corrien-
te, y dirigir dicha corriente de gas hacia un medio pulsa-
dor para generar ondas sónicas de presión y atomizar dicho
20 material fluente.

De otro aspecto, la invención consiste en un aparato
para generar ondas sónicas de presión y atomizar el mate--
rial fluente en un medio ambiente de acceso, que comprende
medios de boquilla para recibir el gas a presión, formar -
25 dicho gas en una corriente interna dentro de dichos medios
de boquilla, expandir y acelerar dicho gas y hacer salir -
dicho gas hacia un medio ambiente gaseoso en la forma de -
una corriente externa de alta velocidad que tiene una velo-
cidad mayor de Mach de 1,0 y una presión en por lo menos -
30 una región, inferior a aquella de dicho medio ambiente, me

307436



5 dios para suministrar dicho material fluente hacia dicha -
corriente interna en una posición dentro de dichos medios
de boquilla, y medios pulsadores espaciados de dichos me--
dios de boquilla y colocados a fin de interceptar dicha --
corriente de gas externa.

A fin de que la presente invención pueda comprender-
se más fácilmente, se hará ahora referencia, a modo de ejem-
plo, a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato
para expandir y acelerar flúido compresible, construido
de conformidad con la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección parcial de un ge-
nerador y atomizador de onda sónica de presión, utilizando
el aparato mostrado en la figura 1;

15 La figura 3 es una vista semejante a aquella de la -
figura 2, de otro generador y atomizador de onda sónica de
presión de conformidad con la presente invención;

20 La figura 4 es una vista en perspectiva de otra uni-
dad generadora y atomizadora de onda sónica de presión ---
abarcando la presente invención;

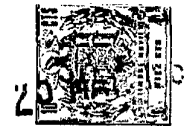
La figura 5 es una vista en sección tomada por la lí-
nea 5--5 de la figura 4, en la dirección de las flechas;

25 La figura 6 es una vista en perspectiva de todavía -
otra unidad generadora y atomizadora de onda sónica de pre-
sión abarcando la presente invención;

La figura 7 es una vista en sección tomada por la lí-
nea 7--7 de la figura 6;

La figura 8 es una vista en sección tomada por la lí-
nea 8--8 de la figura 6;

30 La figura 9 es una vista en perspectiva de todavía --



otra unidad generadora y atomizadora de onda sónica de presión abarcando la presente invención;

La figura 10 es una vista en sección tomada por la línea 10--10 de la figura 9;

5 La figura 11 es una vista en sección, igual que aquella de la figura 10 de otra unidad generadora y atomizadora de onda sónica de presión de la presente invención;

10 La figura 12 es una vista en perspectiva de otra unidad generadora y atomizadora de onda sónica de presión abarcando la presente invención;

La figura 13 es una vista en sección tomada por la línea 13--13 de la figura 12;

15 La figura 14 es una vista en sección, igual que aquella de la figura 13, de otra unidad generadora y atomizadora de onda sónica de presión de la presente invención; y

La figura 15, (que está colocada en la misma hoja -- que las figuras 4 y 5) es una vista parcialmente en sección en perspectiva, de una unidad quemadora de combustible --- construída de conformidad con la presente invención.

20 Brevemente, el método para expandir y acelerar el flúido compresible de la presente invención, comprende hacer pasar el flúido compresible (v.gr., gas), a través de una boquilla u otro conducto e introducir un flúido no compresible (v.gr., líquido) dentro de la boquilla, de manera
25 tal que el líquido forma barreras que controlan la expansión y la aceleración del gas. El líquido se inyecta dentro del gas que fluye en la boquilla, a fin de formar orificios y superficies de paredes de líquido adaptado para ocasionar que el gas se expanda, se acelere, y salga desde
30 la boquilla, en la forma de una corriente de baja presión

3 0 7 4 3 6

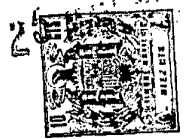


que tiene velocidad supersónica. Dirigiendo dicha corriente de alta velocidad, de baja presión de gas y líquido dentro de una cavidad del pulsador de la manera que se explicará a continuación, pueden generarse ondas sónicas de presión de alta energía, y el líquido puede atomizarse muy --
5 eficazmente.

El aparato para efectuar el método anteriormente descrito, se muestra en la figura 1. La estructura de la boquilla indicada generalmente en 20 en la figura 1, también
10 se muestra en la figura 2, con una estructura adicional para usarse para generar ondas sónicas de presión y atomizar líquidos. Todas las otras figuras de los dibujos, también muestran estructuras de boquilla para llevar a cabo el método anteriormente descrito. Estas estructuras están tam--
15 bién adaptadas para generar ondas sónicas de presión, atomizar flúidos y/o quemar flúidos combustibles.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, la estructura de boquilla 20 incluye un tubo de suministro de gas 22 que tiene una porción de boquilla de paredes sólidas, indicado generalmente en 24, en su extremo de salida. La boquilla 24, tiene una sección de entrada convergente 26, una -
20 sección de salida cilíndricamente configurada 28, y cuatro agujeros de alimentación de líquido simétricamente colocados 30. El eje de cada agujero de alimentación 30, es perpendicular al eje longitudinal de la boquilla 24.
25

La boquilla 24, tiene una porción exterior abocinada hacia afuera 32, por su extremo de salida. El tubo de alimentación del líquido 34, está ajustado concéntricamente -
alrededor del tubo de alimentación de gas 22 y de la boquilla 24. El extremo delantero del tubo 34, está soldado en
30



35 en la porción abocinada 32 de la boquilla 24, a fin de formar un pasaje de alimentación de líquido concéntrico - 36 para suministrar líquido a los agujeros 30. Cuatro espacios metálicos esféricos 38 se sueldan en la superficie exterior del tubo 22. Sus superficies externas están esme-
5 riladas a fin de ajustarse dentro del interior del tubo - 34. Esta disposición proporciona un soporte sólido para - el tubo 34, con respecto al tubo 22, sin obstaculizar --- apreciablemente el flujo del líquido a través del pasaje
10 36.

La estructura de boquilla 20 funciona de la siguien- te manera: Un gas tal como aire se comprime y se suminis- tra a la boquilla 24, a una presión de P_0 mayor que la -- presión del gas ambiente que rodea la estructura de boqui-
15 lla 20. Se suministra un líquido bajo presión a través -- del pasaje 36, y los agujeros de alimentación 30 hacia la sección de salida 28 de la boquilla. El gas fluye a tra-- vés de la sección de boquilla 28 rápidamente y forma una "capa" delimitadora, indicada mediante las líneas en guio-
20 nes 39 a lo largo de las paredes interiores de la boqui- lla. El gas que fluye rápidamente ocasiona que el líquido que entra a través de los agujeros 30 se extienda alrede- dor de la boquilla y forme barreras líquidas cuyos contor- nos se indican mediante las líneas en guiones 40 en la fi-
25 gura 2. La capa delimitadora de gas 39 se funde con las - barreras líquidas 40 a fin de que las barreras líquidas - sirvan como la nueva capa delimitadora para la boquilla.

Las barreras líquidas 40 restringen el flujo del -- aire a través de la sección 28. Como puede verse en la fi-
30 gura 2, su configuración es de manera tal como para for--

307436



mar una boquilla "virtual" convergente, divergente. Es decir, las barreras 40 tienden a obturar la boquilla en las salidas de los agujeros de alimentación 30, y luego se extienden y se hacen más delgadas, en posiciones progresivamente más hacia la corriente descendente desde los agujeros de alimentación. El líquido se atomiza parcialmente mediante las fuerzas de cizallamiento entre el mismo y la corriente de gas de alta velocidad. De esta manera, la nueva capa delimitadora para la boquilla, es una mezcla íntima de partículas de gas y de líquido. El líquido parcialmente atomizado y la corriente de gas salen desde la estructura de boquilla, según se indica en 42 en la figura 1. El líquido se cree que se forma en una columna que tiene una configuración generalmente cónica cuando sale de la boquilla.

Se cree que esta boquilla de paredes de líquido funciona de manera semejante a la boquilla divergente-convergente de paredes sólidas. Es decir, las barreras 40 aceleran el gas entrante hasta una velocidad de Mach 1.0 y luego, en la sección divergente de paredes de líquido, aceleran y expanden adicionalmente el gas que fluye. La sección de boquilla convergente de paredes sólidas 26, puede usarse, según se muestra en la figura 1, para ayudar a la aceleración inicial del gas, pero dicha sección no es necesaria. La aceleración y la expansión provistas mediante las barreras 40, es completamente efectiva. Se ha encontrado que las boquillas construídas solamente con una sección recta 28 funcionan de una manera altamente satisfactoria.

Cuando el líquido llega a la abertura de salida de la sección de boquilla 28, la capa que forma es muy delga-



da. Por lo tanto, el diámetro efectivo de la abertura de salida para la boquilla virtual es el diámetro D_E de la sección cilíndrica 28. El diámetro $D^{\#}$ efectivo del "orificio" estrangulado, o "cuello" de la boquilla de paredes líquidas, se coloca aproximadamente en el plano formado mediante los ejes longitudinales de los agujeros de alimentación 30.

La presión P_E y el número Mach M_E en la salida de la boquilla, pueden calcularse mediante el uso de las siguientes ecuaciones que se toman de "Las Termodinámicas del Flujo de Fluido Compresible", Shapiro, Volumen I, Capítulo 4; Ronald Press, New York, 1953.

$$(1) \frac{A}{a} = \frac{2}{k+1} \frac{1+kM^2}{2} \frac{k+1}{2(k-1)}$$

$$(2) P_0 = \frac{1+kM^2}{2} \frac{k}{k-1}$$

20

en donde:

A = El área de sección transversal del conducto de la boquilla en cualquier punto a lo largo de su eje longitudinal.

$A^{\#}$ = $(D^{\#})^2/4$, el área de sección transversal aproximada, en centímetros cuadrados, del conducto de boquilla de paredes líquidas en el punto en donde el número de Mach del gas en la boquilla = 1.0.

M = al número de Mach del gas que fluye en cualquier punto a lo largo del eje longitudinal de la boquilla, -

30

307436



en donde el área de sección transversal de la boquilla es A y la presión del gas que fluye es P .

k = a relación de los calores específicos del gas que fluye a través de la boquilla.

5 P_0 = la presión, en kilogramos por centímetro cuadrado absoluto del gas en la entrada de la boquilla (presión de estancamiento).

P = la presión, en kilogramos por centímetro cuadrado absoluta, del gas en la boquilla, en cualquier punto a lo largo de su eje longitudinal.

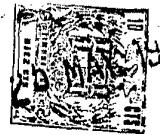
10 Se cree que tanto la presión mínima como el número de Mach máximo en la corriente del gas, ocurren aproximadamente en la abertura de salida de la boquilla. Después de que la corriente del gas sale de la boquilla, su presión se eleva y su Número de Mach disminuye.

15 Los agujeros de alimentación 30 están colocados de manera tal que la longitud L de la sección de boquilla divergente de paredes líquidas es óptima para la escala de funcionamiento deseada. Por ejemplo, la longitud L puede llevarse al máximo para usarse en un generador de onda sónica de presión considerando la distancia L como la longitud de una sección de boquilla divergente de paredes sólidas y utilizando los principios dados a conocer en nuestra

20 solicitud de Patente de los Estados Unidos número de Serie 239,236, presentada el 21 de Noviembre de 1962, para determinar el valor óptimo para L .

25 Se ha encontrado que el diámetro D^* de la garganta de la boquilla de paredes líquidas, depende del régimen de flujo de gas Q_A a través de la boquilla y el régimen Q_L al cual se suministra el líquido a través de los agujeros de

30



alimentación 30. La relación de estas cantidades una con respecto a la otra, se proporciona mediante la siguiente ecuación:

$$5 \quad (3) \quad D^{\#} = C \frac{P_0 Q_A}{Q_L}$$

en donde:

10 $D^{\#}$ y P_0 se definen como anteriormente, proporcionándose $D^{\#}$ en centímetros;

Q_A = la cantidad de gas que fluye a través de la boquilla, en metros cúbicos estandar por minuto;

15 Q_L = la cantidad de líquido que fluye a través de los agujeros de alimentación 30, en kilogramos por hora; y

C = una constante cuyo valor es una función del diámetro fijo D_E de cada boquilla y el tipo de líquido suministrado, y otros factores de conversión.

20 Se prefiere que el gas se suministre a un régimen de flujo relativamente constante. Bajo dichas circunstancias, P_0 es una función de $D^{\#}$ y Q_A , y $D^{\#}$ es una función de Q_A y Q_L .

25 De esta manera, la boquilla de paredes líquidas es una en la cual las características de funcionamiento tales como el número de Mach de salida M_E y la presión P_E pueden controlarse variando deliberadamente el régimen del flujo de gas Q_A y/o el régimen de suministro de líquido Q_L . Este método de control es extremadamente sencillo y proporciona una variabilidad no obtenida anteriormente.

30 Se ha encontrado, inesperadamente, que esta boquilla

307436



de paredes líquidas es auto-ajustadora. Por ejemplo, si la presión de entrada P_0 disminuye repentinamente (con el gas siendo suministrado a un régimen constante (el diámetro D^H disminuye automáticamente). La boquilla reacciona a este cambio automáticamente para regresar D^H y a la presión P_0 -- hasta sus valores iniciales, manteniendo de esta manera -- constante el número de Mach y la presión de la corriente de gas producida mediante la boquilla. Un resultado ventajoso de esto es que la entrada de energía, que es el producto de la presión del gas de entrada y el régimen de flujo del aire $P_0 \times Q_A$, es prácticamente constante a través de una amplia escala de variación de viscosidad de líquido.

El flujo a través de esta boquilla de paredes líquidas también es inesperadamente estable; es decir, no hay "separación", habiendo en términos generales, del gas desde la paredes líquidas o sólidas de la boquilla, y no hay turbulencia en la capa delimitadora de gas. Una razón para esta estabilidad, se cree que es la de que el líquido se introduce dentro de la región delimitadora de la boquilla, y se mezcla con la capa delimitadora de gas. Se cree -- que el gas a alta velocidad fuerza el líquido hacia las paredes de la boquilla y, según se ha explicado en lo que antecede, lo desintegra en glóbulos que se dispersan íntimamente en la capa delimitadora de gas. Esto aumenta la masa y, por lo tanto, el ímpetu del fluido en la capa delimitadora de gas, reduciendo de esta manera la posibilidad de que la capa delimitadora se convierta en turbulencia o se separe. Además, se cree que el líquido enfría el gas de la capa delimitadora y aumenta su densidad, reduciendo de es-



ta manera, adicionalmente, la tendencia a la turbulencia o a la separación y mejorando adicionalmente la estabilidad de la boquilla.

Otra ventaja de este aparato y método de expansión y de aceleración es la de que la pared líquida de la boquilla proporciona un aislamiento excelente, contra la transmisión de calor entre el gas que fluye y las paredes sólidas de la boquilla. De esta manera, si el gas que fluye es muy caliente, las paredes sólidas de la boquilla, se protegen mediante la pared líquida y no hay posibilidad de que se calienten excesivamente.

Aún cuando se muestran cuatro agujeros de alimentación de líquido en la Figura 1, el número usado puede variarse según se desee. Se prefiere usarlos en pares, con los pares estando simétricamente espaciados alrededor de la boquilla 24, y los agujeros de cada par estando colocados opuestos uno al otro.

La Figura 2 ilustra métodos y un aparato generador y atomizar de onda sónica de presión de conformidad con la presente invención. El aparato generador y atomizador, indicado generalmente en 43, incluye la estructura de boquilla 20 y una unidad pulsadora 44.

Los métodos y el aparato descritos con referencia a la Figura 2, así como con referencia a las otras Figuras de los dibujos, representan las mejoras sobre aquellas dadas a conocer en nuestra solicitud copendiente de los Estados Unidos Número de Serie 239.236, presentada el 21 de noviembre de 1.962, Número 247,221, presentada el 26 de diciembre de 1.962, y Número 260.738 presentada en 25 de febrero de 1.963. Lo dado a conocer en aquellas solicitud de

307436



Patente, se incorpora en esta solicitud. Aquellas solicitudes de patente describen los métodos y el aparato de generación y atomización de onda sónica de presión utilizando medios tales como una boquilla suministrada con gas a presión que tiene una sección de salida divergente para crear un chorro de gas de alta velocidad y de baja presión, que es dirigida hacia una cavidad del pulsador para crear una salida de onda sónica de presión. Los generadores sónicos de las solicitudes de Patente de los Estados Unidos Número 239.236 y 247.221, producen energía sónica de intensidad muy alta, con gran eficiencia. En los atomizadores de la solicitud de Patente de los Estados Unidos Número 260.738, los materiales fluentes que van a atomizarse se introducen dentro del campo de energía de la onda sónica de presión a una posición al exterior de la abertura de salida de la boquilla. Dichos métodos y el aparato proporcionan atomización altamente ventajosa de los materiales fluentes y los proyectan hacia afuera en la forma de una nube de gotitas microscópicas. Las particularidades adicionales de la invención dadas a conocer en aquella solicitud de Patente, hacen que su uso en los quemadores de combustible sea altamente ventajoso.

La unidad pulsadora mostrada en la Figura 2, incluye un miembro 46, que tiene una cavidad del pulsador 48. El miembro 46, se asegura en la estructura de boquilla 20 por medio de un par de patas 50 con las orillas externas redondeadas. Las patas 50 están soldadas en el miembro 46 y se suelda en los agujeros 52, en el extremo delantero del miembro de boquilla 24. La cavidad 48 está colocada y tiene dimensiones que se determinan de la manera dada a cono-



cer en la solicitud de patente de los Estados Unidos copen
diente Número 239.236. Los otros detalles de la estructura
del pulsador, se describen más completamente en aquella so
licitud y en las otras solicitudes de patente copendientes
5 identificadas en lo que antecede.

De conformidad con la presente invención, la estruc-
tura de boquilla 20 se hace funcionar de manera que la pre-
sión de salida P_E del gas que sale de la sección 28 es me-
nor que la presión del gas ambiente, y de preferencia es -
10 inferior a 0,070 ó 0,141 kilogramos por centímetro cuadra-
do absoluta. La relación A_E/A^* del área de la abertura de
salida de área del "orificio estrangulado" es mayor de 1.0
y de preferencia es mayor de 1.5. Además, el número de - -
Mach M_E del gas que sale de la boquilla es mayor de 1.0 y
15 de preferencia mayor de 1.6.

Con esta disposición, el gas ambiente, será atraído
ó "se hace entrar por implosión", en la corriente de gas -
de alta velocidad que sale, según se indica mediante las -
flechas 54 en la Figura 1. Este flujo hacia adentro o "im-
20 plosión" del gas ambiente dentro de la corriente de gas --
que sale 42, aumenta la masa y la presión y, por lo tanto,
el ímpetu de la corriente 42 y aumenta grandemente el ren-
dimiento de la energía sónica y la eficiencia de la unidad.
Se cree que esta unidad desarrolla un "núcleo", altamente
25 concentrado de energía de onda sónica de presión en la re-
gión entre la salida de la boquilla y la cavidad del pulsa-
dor 48. Las ondas sónicas de presión potentes entonces se
extienden hacia afuera desde este núcleo intenso de ener-
gía. El líquido se somete íntimamente a la energía en este
30 "núcleo", y de esta manera se desintegra en partículas di-

307436



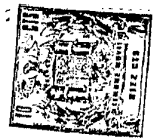
minutas.

Entre las muchas ventajas de la unidad generadora y atomizadora sónica 43, está la de su estabilidad. Según se ha mencionado en lo que antecede, la estructura de boquilla 20 de paredes líquidas es auto-ajustadora. De esta manera, las características de flujo de la corriente de gas que sale de la boquilla permanecen relativamente constantes a pesar de las fluctuaciones en las condiciones de funcionamiento. Esta estabilidad significa que la cavidad del pulsador 48 estará en una ubicación aproximadamente óptima en todo tiempo y que las otras dimensiones de la unidad 43, de manera semejante, serán óptimas.

Además, la unidad 43, es capaz de producir un rendimiento sónico de energía muy elevada, de más de 5.000 vatios acústicos. Además, puede atomizar líquidos viscosos a un régimen elevado, v.gr., a más de 1892,500 litros por hora, y produce gotitas de tamaño prácticamente uniforme. Puede atomizar líquidos viscosos y no viscosos de manera igualmente satisfactoria. Además, el "ángulo de cono", -- del diseño configurado cónicamente de la rociadora que sale del atomizador es relativamente angosto y la rociadora es lanzada hacia adelante con fuerza considerable. Además su rendimiento sónico puede variarse fácilmente cambiando el régimen de flujo del gas Q_A y/o el régimen de suministro de líquido Q_L .

Todavía adicionalmente, se cree que el uso del aparato y el método descritos en lo que antecede, aumentan la eficiencia del atomizador y que el volumen del gas a presión requerido para atomizar una cantidad determinada de material es menor que en los atomizadores anteriores --

307436



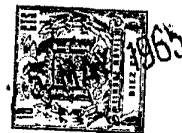
de este tipo.

Haciendo ahora referencia a la Figura 3, la unidad generadora y atomizadora sónica 56, mostrada es igual que la unidad 43, mostrada en la Figura 2, con la excepción -
5 de que los agujeros de alimentación del líquido 30 son más pequeños (opcionalmente) y se forma en la sección 28 un rebajo cilíndrico o sección "escalonada" 58.

La sección escalonada 58 se proporciona para pres-
tar a la boquilla un diámetro de salida mayor D_E a fin de
10 proporcionar un espacio de almacenamiento del líquido en el conducto de la boquilla, y para proporcionar una pared líquida "flexible", en la sección de boquilla divergente. Las ecuaciones (1) a (3) anteriores, son aplicables para calcular las condiciones de flujo a través de la boquilla
15 de la unidad 56, como en la unidad de boquilla 20 de las figuras 1 y 2.

El diámetro mayor de la salida D_E proporciona medios para producir presiones de salida menores y velocidades - más elevadas en la corriente de gas que sale de la boquilla. Se cree que la pared líquida "flexible", se forma --
20 cuando el líquido sale de los agujeros 30 y forma una delimitación líquida indicada mediante las líneas de guiones 60. Puesto que la sección "escalonada", 58 se descentra bruscamente de la sección 28, el flujo principal del líquido y del gas sale de las paredes sólidas de la boquilla. -
25 Se cree que esta mezcla de gas-líquido de baja velocidad se almacena en la sección descentrada, entre el límite 60 y las paredes sólidas de la boquilla. Esto produce una eficiencia aumentada de atomización. La pared dirigida 60 se
30 mueve hacia adentro y hacia afuera para cambiar el régimen

307436



de aceleración y de expansión del gas en respuesta a los cambios en la presión ambiente, las fluctuaciones de entrada de presión, etc. De esta manera, la pared flexible 60 mejora la estabilidad y el desempeño del dispositivo -
5 debido a que, según se cree, la pared flexible compensa automáticamente por las condiciones variables caso de la misma manera que lo hacen las paredes líquidas en la unidad mostrada en la Figura 2.

Los dispositivos de generación y atomización mostrados en las figuras restantes de los dibujos, son iguales a aquellos mostrados en las Figuras 2 y 3, en que el fluido que va a atomizarse se introduce dentro de la corriente de gas, mientras que la corriente está todavía alojada dentro de la boquilla de paredes sólidas. El líquido forma nuevas capas delimitadoras en la boquilla de paredes -
15 sólidas, y el flujo del gas a través de la boquilla, se modifica, según se describe con respecto a las Figuras 1, 2 y 3, y como se describe mediante las ecuaciones (1) a (3). El fluido se introduce dentro de la boquilla en varias disposiciones que proporcionan paredes líquidas ventajosas para la boquilla. Estas disposiciones proporcionan asimismo medios para controlar la configuración de la rociadura y permiten que el fluido se introduzca dentro -
20 de la unidad de una manera sencilla y altamente eficiente.

Haciendo referencia a las Figuras 4 y 5 de los dibujos, la unidad atomizadora cónica 62 incluye un alojamiento de boquilla, indicado generalmente en 64, que comprende una sección de forma tubular 66, conectada con un par de miembros en forma de patas 68 que terminan en una porción
25 de extremo 70 que contiene una cavidad del pulsador 72 con
30



su extremo abierto orientado hacia la sección tubular 66.

Un miembro de boquilla cilíndrico, indicado generalmente en 74, está montado dentro del miembro de alojamiento de la boquilla 64, con su extremo delantero topando --
5 con las porciones rebajadas 76 de los extremos traseros de las patas 68 (véase la figura 5). El miembro de boquilla 47, tiene una sección de entrada convergente 78, una sección "estabilizadora" o intermedia cilíndrica 80, y una sección de salida divergente 82. Una procedencia de gas a
10 presión (no mostrada), se conecta con la porción tubular 66 del alojamiento de boquilla 64. El gas a presión fluye desde el suministro a través de la boquilla 74 y sale en la forma de un chorro de gas que se intercepta mediante la cavidad del pulsador 72.

15 Cuando la boquilla se construye y se hace funcionar de conformidad con las solicitudes de patente anteriormente mencionadas, la boquilla 74, al igual que la estructura de boquilla 20 anteriormente descrita, produce un chorro de gas que tiene un número de Mach considerablemente
20 mayor de 1,0 y de preferencia mayor de 1,6, en la salida de la boquilla. El número de Mach de la corriente en la sección estabilizadora, es aproximadamente de 1,0. La boquilla produce asimismo en su salida una presión apreciablemente menor que la presión del gas ambiente que rodea
25 la boquilla y de preferencia del 0,70 a 0,141 kilogramos por centímetro cuadrado absoluta. A fin de lograr estas características de flujo, la relación del área en sección transversal de la abertura de salida de la boquilla al --
30 área de sección transversal de la sección estabilizadora 80 se hace mayor de 1 a 1, y de preferencia de 1,5 a 10

307436



mayor.

Como en la boquilla 20 descrita en lo que antecede, la diferencia considerable entre la presión en la salida de la boquilla y el gas ambiente, ocasiona que el gas ambiente sea atraído o "se haga entrar por implosión", hacia el "núcleo" de energía sónica intenso producido en la región entre la salida de la boquilla 74 y la entrada de la cavidad del pulsador 72. Esta implosión mejora grandemente, el rendimiento de energía y la eficiencia del generador sónico.

De conformidad con la presente invención, se forman cuatro agujeros de suministro fluido colocados simétricamente 84, 86, 88 y 90, a través de una sección tubular 66 y el miembro de boquilla 74, en la sección estabilizadora 80 de la boquilla. Cuatro tubos 92, 94, 96 y 98, se aseguran en el alojamiento tubular 66, a fin de comunicarse, respectivamente, con los agujeros 84, 86, 88 y 90.

De conformidad con una modalidad del método de la presente invención el fluido (v.gr., líquido), que va a atomizarse, se suministra a través de los tubos 84, 86, 88 y 90 y los agujeros 92, 94, 96 y 98, hacia la corriente de gas que fluye a través de la boquilla en la sección estabilizadora 80.

Según se ha descrito en lo que antecede, en relación con las modalidades de las figuras 1, 2 y 3, se cree que la corriente de gas de alta velocidad que fluye a través de las fuerzas de líquido hacia las paredes sólidas de las boquillas y se desintegra en glóbulos que se dispersan íntimamente en la capa delimitadora de gas 91. El fluido entonces fluye a través de la boquilla en las regiones deli-



mitadoras y, si el régimen del flujo a través de cada agujero de alimentación de fluido es prácticamente igual, el fluido es emitido desde la boquilla en la forma de una hoja configurada cilíndricamente y distribuida uniformemente. Esta hoja de glóbulos de fluido, entonces se agita violentamente y se desintegra adicionalmente en partículas microscópicas, mediante la energía sónica intensa desarrollada y emitida desde la cavidad del pulsador 72. La rociadura resultante, formada, está constituida de gotitas de fluido microscópicas, de un tamaño prácticamente uniforme.

Esta disposición tiene muchas ventajas, incluyendo - las ventajas de las modalidades de las figuras 1 a 3. Tiene estabilidad mejorada y, tal como en las disposiciones de las figuras 2 y 3, sus características de funcionamiento se controlan fácilmente variando los regímenes de la entrada del fluido hacia el dispositivo de conformidad con las ecuaciones (1) a (3) anteriores.

Otra ventaja es la de que el fluido es emitido desde la boquilla en un diseño distribuido uniformemente a casi todos los regímenes de entrada de fluido hacia la unidad. Como resultado, a pesar de las amplias variaciones de regímenes de entrada de fluido, el atomizador produce una rociadura uniforme fina que está prácticamente exenta de gotas o glóbulos grandes de fluido no atomizado. Esto es una mejora sobre algunos atomizadores anteriores, en los cuales glóbulos relativamente grandes de fluido no atomizado, caían o "resbalaban", desde la boquilla ocasionalmente, en especial cuando el régimen de entrada del fluido era muy alto o muy bajo. Además, el ángulo del cono de la rociadura es relativamente pequeño, y la rociadura se proyecta ha

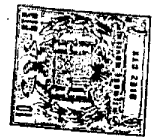
307436



cia adelante con fuerza considerable.

Una ventaja adicional de esta disposición, es la de que se proporcionan tubos de entrada múltiples para mezclar flúidos diferentes uno con el otro. Inyectando los flúidos en la corriente de gas en la boquilla, se proporciona más tiempo para que se mezclen antes de atomizarse mediante las ondas sónicas de presión. De esta manera, el dispositivo produce un mezclado completo de dichos vehículos.

Además, de conformidad con el método de la presente invención, los flúidos suministrados a través de los tubos de alimentación 92, 94, 96 y 98 pueden suministrarse a distintos regímenes de flujo diferentes, a medida de proporcionar un medio para controlar el flujo o el diseño de la rociadura producida mediante el atomizador. Por ejemplo, los flúidos pueden suministrarse hacia los agujeros opuestos 84 y 88 a un régimen de flujo y hacia los agujeros opuestos 86 y 90 a un régimen diferente. La forma de la rociadura producida se acomba hacia afuera desde el eje longitudinal de la unidad, en el plano de los agujeros, a través del cual fluye la mayor cantidad de flúido, y se sumerge hacia adentro en el plano de los agujeros a través de los cuales fluye menos flúido. Por ejemplo, el diseño de rociadura 100 configurado generalmente en un óvalo (mostrado en sección en la figura 4), se produce cuando el régimen de flujo de flúido a través de los agujeros 84 y 88 es mayor que aquél a través de los agujeros 86 y 90. El diseño se acomba hacia afuera en el plano longitudinal coincidente con los agujeros 84 y 88 y se sumerge hacia adentro en el plano de los agujeros 86 y 90.



De esta manera, controlando los regímenes de entrada del -
flujo del fluido a través de los varios juegos de pares de
agujeros opuestos, el diseño de rociadura desarrollado me-
diante el atomizador puede proporcionarse de una configura-
5 ción ovalada, plana, o cualquier otra forma deseada, para
usarse en una aplicación determinada.

Asimismo, de conformidad con el método de la presen-
te invención, puede suministrarse un gas hacia un par de -
tubos opuestos tales como los tubos 92 y 96, mientras que
10 se suministra un líquido hacia el otro juego de tubos ----
opuestos 94 y 98. El suministro de gas, si se desea, puede
ser igual que aquél usado para suministrar gas hacia la bo-
quilla 74. Esta disposición proporciona medios para un con-
trol fácil y efectivo del diseño de rociadura del atomiza-
15 dor.

La unidad atomizadora 62, mostrada en las figuras 6,
7 y 8 tiene la misma construcción que la unidad mostrada -
en las figuras 1 y 2, excepto que los cuatro tubos de sumi-
nistro de fluido 84, 86, 88 y 90, se reemplazan por un so-
20 lo tubo 102, y se proporcionan cuatro agujeros de suminis-
tro de fluido adicionales 104, que salen al exterior de --
la estructura de boquilla 72.

En esta disposición, una porción del fluido que va a
atomizarse se suministra a través del tubo 102, hacia to--
25 dos los cuatro agujeros de sección estabilizadora 84, 86,
88 y 90, prácticamente a la misma presión. Este fluido flu-
ye dentro de la sección de boquilla 80, forma una boquilla
de paredes líquidas en la boquilla de paredes sólidas 74 y
es atomizado de la manera descrita en lo que antecede, con
30 respecto a las figuras 1 a 5. El resto del fluido fluye ha-

307436



5 cia el campo sónico, a través de los agujeros 104, que sa-
len al exterior de la boquilla 74. Al exterior de la boqui-
lla 74, todo el flúido se atomiza mediante las ondas sónicas
de presión de alta energía, que salen de la cavidad --
del pulsador 72.

10 Una ventaja de esta disposición es la de que su ro-
ciadura tiene un "tiro", de avance aumentado y un ángulo --
de cono angosto. Ajustando el régimen de flujo a través de
los agujeros 84, 86, 88 y 90, con relación al régimen de --
flujo a través de los agujeros 104, la rociadura puede ha-
cerse que se "ondule", hacia adelante, con una velocidad --
baja o que se lance hacia adelante a una velocidad relati-
vamente alta, según se desee.

15 La configuración de rociadura puede cambiarse desde
la forma circular a cualquier otra forma deseada, haciendo
el diámetro de cada agujero de un par de agujeros opuestos
84 y 88 diferentes de aquél de los otros 86 y 90. El régi-
men de flujo a través de los pares de agujeros entonces --
puede ser diferente y la forma de la rociadura se alterará
20 de la manera descrita en lo que antecede, con respecto a --
las figuras 4 y 5.

25 El atomizador 62 mostrado en las figuras 9 y 10 es --
semejante al atomizador mostrado en las figuras 4 y 5, con
la excepción de que el flúido que va a atomizarse se sumi-
nistra hacia la boquilla 74, en una posición de corriente
ascendente desde la sección convergente 78 en vez de alimen-
tarse hacia las secciones de estabilizador 80. La sección
convergente 78 está configurada de manera que la orilla de
su abertura de entrada, quede al ras contra la pared inte-
rior del alojamiento 66, proporcionando de esta manera una
30



superficie tersa inclinada para guiar el fluido hacia la boquilla. Además, el extremo delantero de la unidad pulsadora 70 se proporciona en una forma puntiaguda de conformidad con los principios dados a conocer en la solicitud de patente de los Estados Unidos Número 260,738 presentada el 5 25 de febrero de 1963.

En esta disposición, la estructura de suministro de fluido es poco complicada y económica. El fluido que va a atomizarse se suministra a través de un tubo 106, y hacia 10 la unidad atomizadora, por medio de un accesorio de tornillo estandar 108 que se monta en un agujero roscado en el alojamiento 66. Como se muestra en la figura 10, una placa de orificio pequeño 110 bloquea la abertura de salida del tubo 106. La placa de orificio 110 tiene un pequeño agujero 15 en su centro, que sirve para suministrar en forma regulada el flujo del fluido hacia la unidad atomizadora. El régimen del flujo de fluido puede cambiarse de manera fácil y económicamente, intercambiando simplemente la placa de orificio 110 por otra que tenga un orificio de tamaño 20 diferente.

El fluido fluye a través del tubo 106 y el accesorio 108 hacia el alojamiento 66, en donde se extiende uniformemente alrededor de la circunferencia interna de la sección de boquilla convergente 22, mediante una corriente de alta 25 velocidad. Forma una capa delimitadora 111, y crea una boquilla de paredes líquidas en la boquilla de paredes sólidas 74 y funciona de la manera descrita en lo que antecede y de conformidad con las ecuaciones (1) a (3) para controlar el flujo del gas a través de la boquilla. El fluido a 30 continuación se atomiza de la manera descrita en lo que an

307436



tecede.

Según se ha explicado anteriormente, el aparato de -
alimentación de fluido para esta disposición es extremada-
mente sencillo en su construcción, y su uso impide la aglo-
5 meración de las porciones delanteras de la unidad atomiza-
dora con el equipo. Esto es especialmente ventajoso en si-
tuaciones en donde hay disponible una cantidad mínima de -
espacio en el cual pueda alojarse o montarse la parte de--
lantera de la unidad atomizadora.

10 La unidad generadora y atomizadora 62 mostrada en la
figura 11 es igual que aquella mostrada en las figuras 9 y
10, con la excepción de que la unidad se ha modificado pa-
ra formar una boquilla de paredes líquidas (flexibles) se-
mejante a aquella mostrada en la figura 3. Se proporciona
15 una sección de salida configurada cilíndrica 112. La sec-
ción 112, es igual que la sección 58 de la modalidad de --
las figuras 3, está "escalonada" o descentrada desde la --
sección estabilizadora 80. Además, no se proporciona una -
sección de boquilla convergente de paredes sólidas. En vez
20 de esto, se proporciona para la boquilla 74 una superficie
de entrada 114, y el accesorio de entrada de fluido 108 se
coloca cerca de la superficie 114. La corriente de gas que
se mueve rápidamente, atrae el líquido que entra desde el
accesorio 108 hacia la sección estabilizadora 80 en donde
25 se extiende alrededor en la boquilla y forma una capa deli-
mitadora 115, formando de esta manera, una boquilla de pa-
redes líquidas como en las modalidades descritas anterior-
mente. El líquido entonces forma una pared líquida divergen-
te flexible que expande y acelera el gas en la corriente -
30 de la manera descrita en lo que antecede, con relación a -



la modalidad de la figura 3.

Esta disposición tiene la ventaja de mayor sencillez de construcción. Además, la unidad tiene auto-ajuste automático para compensar por las fluctuaciones de funcionamiento, el almacenamiento del líquido en la sección escalonada 112, y otras ventajas de la modalidad de la figura 3.

El atomizador 62 mostrado en las figuras 12 y 13 es semejante a aquél mostrado en la figura 6, 7 y 8, con la excepción de que no se proporcionan los agujeros de alimentación de la sección estabilizadora 84, 88 y 90 y los agujeros de alimentación externos 104. En vez de esto, se proporcionan cuatro agujeros de alimentación de fluido 116, que desembocan en la sección divergente 82, de la boquilla guiando de esta manera el fluido hacia el interior de la boquilla como en las modalidades anteriormente descritas de la presente invención. Además, el extremo de la unidad pulsadora 70, se proporciona con una forma puntiaguda como en la modalidad de las figuras 9 y 10.

Esta disposición tiene la ventaja de no ser complicada teniendo sin embargo muchas de las ventajas obtenidas en los métodos y en el aparato anteriormente descritos. El fluido suministrado a través de los agujeros 116 se extiende hacia una hoja de capa delimitadora simétrica uniforme 117 antes de salir de la boquilla y de atomizarse. El flujo del fluido en las capas delimitadoras de gas 119, se cree que mejora la estabilidad de funcionamiento del estabilizador, de la manera anteriormente descrita. Es decir, la inyección del líquido hacia la sección divergente de paredes sólidas, forma una sección de boquilla divergente de paredes líquidas. Además, esta manera de inyección parece

3 0 7 4 3 6



ser que ocasiona una acumulación y engruesamiento de la -
capa delimitadora de gas 119 en corriente ascendente des-
de el punto de la inyección del líquido de manera que la
sección estabilizadora se obtura a fin de regular el flu-
5 jo del gas a través de la boquilla, de la misma manera --
que en las otras modalidades anteriormente descritas. El
"tiro" de avance de la rociadura se aumenta y el ángulo -
del cono de rociadura se disminuye en este dispositivo.

La unidad generadora y atomizadora 62 mostrada en -
10 la figura 14, es igual que aquella mostrada en las figu--
ras 12 y 13, con la excepción de que la estructura se ha
modificado para alinear los ejes de los agujeros de ali--
mentación de fluido 116, para que estén aproximadamente -
perpendiculares al eje longitudinal de la boquilla 74. De
15 esta manera, los agujeros 116, dirigen el fluido que va a
atomizarse hacia la corriente del gas a un ángulo que se
aproxima a 90° con respecto al eje de la boquilla. Esta -
disposición proporciona atomización mejorada adicional, -
tiro de rociadura de avance, y definición de ángulo de co
20 no.

Los atomizadores y generadores contruídos y que se
hacen funcionar de conformidad con esta invención propor-
cionan ventajas especiales cuando se usan en los quemado-
res de combustible fluido para hornos y otros dispositivos
25 semejantes. La figura 15 muestra un quemador de combusti-
ble usando un atomizador sónico 43, del tipo mostrado en
la figura 2, montado en una unidad de alimentación de ---
fluido indicada generalmente en 118. Este atomizador de -
combustible se proyecta a través de un agujero 120 en una
30 pared 122 de un horno que puede usarse para calentar los



tubos de la caldera 124, o de un dispositivo semejante.

La unidad atomizadora 43, se fija en un dispositivo de acoplamiento 126, que permite su inserción y separación fáciles, proporcionando de esta manera una intercambiabilidad fácil de las unidades atomizantes en el horno. El combustible líquido, tal como petróleo de horno, se proporciona desde un suministro 128 que se alimenta hacia la unidad de alimentación de fluido 118 a través de una tubería 130. De manera semejante, se alimenta aire a presión para hacer funcionar la unidad atomizadora 62, desde un suministro 132, a través de una tubería 134, hacia la unidad de alimentación 118. La nube atomizada del combustible que sale de la unidad atomizadora 62, puede encenderse inicialmente mediante una llama de gas 136, una chispa u otro dispositivo de encendido apropiado y a continuación irrumpe inmediatamente en una llama 138 y continúa quemando sin la necesidad de encendido adicional.

La llama producida mediante este quemador de combustible es una llama "brillante"; es decir, una llama en donde la combustión es esencialmente completa y es prácticamente uniforme. Los aspectos adicionales de la calidad de esta llama se describen más completamente en la solicitud de patente de los Estados Unidos copendiente número 260,738.

El método y el aparato mejorados para quemar combustible provisto mediante la presente invención produce una llama que tiene una velocidad de avance mayor que en los quemadores de combustible anteriores de este tipo. Aún cuando es ventajoso proporcionar una llama que es muy "suave" es decir, una que "ondule" con una velocidad de

3 0 7 4 3 6



avance baja, en algunos hornos en donde los gases del horno fluyen rápidamente y en ráfagas, es deseable proporcionar a la llama una velocidad de avance mayor de manera -- que no se desvíe fácilmente mediante dichas ráfagas. La
5 unidad quemadora de combustible mostrada en la figura 15, proporciona una llama que tiene una velocidad de avance lo bastante grande para resistir la desviación significativa por medio de las ráfagas del horno. Se cree que esta velocidad de avance aumentada es resultado de alimentar el fluido hacia la corriente de gas antes de que la -
10 corriente salga de la boquilla. Este combustible se acelera a velocidades relativamente altas, proporcionando de esta manera a la rociadura y a la llama resultantes una -
velocidad de avance e ímpetu mayores.

15 Debe quedar comprendido que los atomizadores mostrados en las figuras 3 a 14, pueden usarse todos ellos ventajosamente en el quemador de combustible de la figura 15.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 23 de diciembre -
20 de 1963, bajo el número 332.502, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

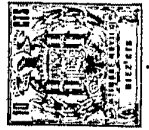
N O T A

25

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

30

1ª. - Un método para generar ondas sónicas de pre--



sión y atomizar un material fluente en un medio ambiente gaseoso, que comprende las etapas de crear una corriente de gas, expandir el gas en dicha corriente de manera que dicho gas, por lo menos en una región de dicha corriente, 5 tenga una presión inferior a aquella de dicho medio ambiente, introducir dicho material fluente hacia dicha corriente de gas en una posición en corriente ascendente - desde la posición a la cual está a un mínimo la presión de dicho gas en dicha corriente, y dirigir dicha corriente 10 te de gas hacia un medio pulsador para generar ondas sónicas de presión y atomizar dicho material fluente.

29. - Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde dicho gas en dicha corriente se acelera a una velocidad mayor de Mach 1,0.

15 39. - un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 2, en donde dicho material fluente se inyecta en la corriente de gas en una posición en donde el número Mach del gas en dicha corriente es entre 1,0 y el valor máximo que ocurre en dicha corriente.

20 49. - Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 2, en donde el material fluente se inyecta en dicha corriente de gas en una posición en donde el número Mach de dicho gas en dicha corriente es aproximadamente de 1,0.

25 59. - Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 2, en donde dicho material fluente se inyecta en dicha corriente de gas en una posición en donde el número Mach de dicho gas en dicha corriente es menor de 1,0.

30 69. - Un método de conformidad con lo reivindicado

307436



en la cláusula 2, en donde dicho material fluente se introduce en dicha corriente de gas en una pluralidad de posiciones que rodean dicha corriente, cada una de dichas posiciones estando colocada en corriente ascendente desde la posición a la cual está a un máximo la velocidad de dicho gas en dicha corriente, y en donde se controla el régimen de flujo de dicho material fluente hacia dichas posiciones.

72. - Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 6, en donde el régimen de flujo de dicho material fluente hacia cada una de dichas posiciones se controla separadamente de manera que el régimen de flujo hacia por lo menos una de dichas posiciones sea prácticamente diferente del régimen de flujo hacia otra de dichas posiciones.

82. - Un método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 7, en donde dichas posiciones se colocan alrededor de la corriente de gas simétricamente con respecto una a la otra y en pares opuestos y en donde el régimen de flujo hacia cada posición de cada par de posiciones opuestas es igual prácticamente al régimen de flujo hacia la otra posición de aquél par, mientras que el flujo hacia cada una de dichas posiciones de cada uno de dichos pares es prácticamente diferente de aquél hacia las posiciones de otro de dichos pares.

92. - El método de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 8, en donde dichas posiciones están colocadas en las porciones de dicha corriente en donde el número Mach de dicho gas es aproximadamente de 1,0.

102. - Un método de conformidad con lo reivindicado



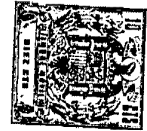
en cualesquiera de las cláusulas que anteceden, en donde -
el material fluente consiste tanto de líquido como de gas.

112. - Un método para generar ondas sónicas de presión y atomizar un fluido incompresible en un medio ambiente gaseoso, comprendiendo dicho método las etapas de comprimir un gas para proporcionarlo de una presión más elevada que aquella de dicho medio ambiente, suministrar dicho gas comprimido hacia un conducto que sale hacia dicho medio ambiente, inyectar el fluido incompresible hacia dicho conducto bajo presión y de manera tal que dicho fluido incompresible forma una barrera que tiende a obstruir dicho conducto en una posición en corriente ascendente desde la ---
abertura de salida de dicho conducto y se define una sección divergente en el conducto que se extiende en corrientes descendente desde dicha posición, el grueso de dicha barrera en dicha posición siendo suficiente para acelerar dicho gas a una velocidad de Mach 1,0, y dirigir la corriente compuesta de gas y fluido incompresible hacia un medio -
pulsador para generar dichas ondas sónicas de presión y atomizar dicho fluido incompresible.

122. - Un método de conformidad con lo reivindicado -
en cualesquiera de las cláusulas que anteceden, en donde dicho material fluente comprende fluido combustible, y que incluye las etapas de encender dicho fluido combustible después de que se ha atomizado.

132. - Un aparato para generar ondas sónicas de presión y atomizar el material fluente en un medio ambiente de acceso que comprende medios de boquilla para recibir el gas a presión, formar dicho gas en una corriente interna dentro de dichos medios de boquilla, expandir y acelerar dicho gas

3 0 7 4 3 6

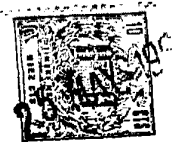


y hacer salir dicho gas hacia un medio ambiente gaseoso en la forma de una corriente externa de alta velocidad que -- tiene una velocidad mayor de Mach de 1.0 y una presión en por lo menos una región, inferior a aquella de dicho medio ambiente, medios para suministrar dicho material fluente. - hacia dicha corriente interna en una posición dentro de dichos medios de boquilla, y medios pulsadores espaciados de dichos medios de boquilla y colocados a fin de interceptar dicha corriente de gas externa.

5
10
15
14a. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 13, en donde dichos medios de boquilla incluyen una sección de boquilla divergente para efectuar por lo menos cierta expansión de aceleración de dicho gas, y en donde dichos medios de suministro se colocan para suministrar dicho material fluente hacia dicha corriente interna en una posición dentro de dicha sección de boquilla divergente.

20
25
15a. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 13, en donde dichos medios de boquilla incluyen una sección de boquilla divergente para efectuar cuando menos cierta expansión y aceleración de dicho gas, y -- otra sección de boquilla que sale hacia dicha sección divergente, dicha otra sección teniendo paredes que son prácticamente rectas en la dirección del flujo de gas a través de dicho medio de boquilla, y en donde dichos medios de suministro se colocan para suministrar dicho material fluente hacia dicha corriente interna en una posición dentro de dicha otra sección de boquilla.

30
16a. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 13, en donde dichos medios de boquilla in--



cluyen una sección de boquilla divergente para efectuar --
cuando menos cierta expansión y aceleramiento de dicho gas
y una sección de boquilla convergente en corriente ascen--
dente desde dicha sección de boquilla divergente y en don-
5 de dichos medios de suministro se colocan para suministrar
dicho material fluente hacia dicha corriente interna en --
una posición en corriente ascendente desde dicha sección -
de boquilla convergente.

172. - Un aparato de conformidad con lo reivindicad
10 do en la cláusula 13, 14, 15 o 16, en donde dicho medio de
suministro incluye una pluralidad de agujeros de suminis--
tro a través de una pared de dicho medio de boquilla, di--
chos agujeros de suministro estando colocados en pares --
opuestos y simétricamente con respecto uno al otro, y se -
15 proporcionan medios para guiar dicho material fluente ha--
cia dichos agujeros.

182. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado
en cualesquiera de las cláusulas que anteceden 13 o 17, en
donde dicho medio de suministro se coloca para suministrar
20 dicho material fluente hacia dicha corriente interna en --
una dirección prácticamente perpendicular al eje longitu--
dinal de dichos medios de boquilla.

192. - Un aparato para generar ondas sónicas de pre-
sión y atomizar dichos fluido incompresible en un medio am
25 biente gaseoso, comprendiendo dicho aparato un conducto de
paredes sólidas que desembocan hacia un medio ambiente ga-
seoso, medios para dotar de presión un gas, suministrar di-
cho gas a dicho conducto, y ocasionar que dicho gas fluya
a través de dicho conducto, medios para inyectar un fluido
30 incompresible dentro de dicho conducto bajo presión y de -

307436



manera tal que dicho fluido incompresible forma una barrera que tiende a obturar dicho conducto en una posición en corriente ascendente desde la abertura de salida de dicho conducto y que define una sección divergente en el conducto que se extiende en corriente descendente desde dicha posición, dicha barrera estando adaptada para hacer expandir dicho gas y ocasionar que el mismo salga desde dicha abertura de salida de dicho conducto en una corriente que tiene una presión inferior que la presión de dicho medio ambiente gaseoso, y medios pulsadores colocados a manera de interceptar dicha corriente para desarrollar dichas ondas sónicas de presión y atomizar dicho fluido incompresible.

202. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 19, en donde dicho conducto tiene una sección convergente y una sección de paredes esencialmente rectas y dicho medio de inyección está colocado para inyectar el fluido dentro del conducto en una dirección perpendicular al eje longitudinal de dicho conducto y en una pluralidad de posiciones prácticamente con-planares colocadas simétricamente alrededor de dicho conducto en dicha sección de paredes rectas.

212. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 19, en donde dicho conducto tiene cuando menos dos secciones, las paredes de dichas secciones siendo esencialmente rectas en la dirección en donde están adaptadas para conducir el gas y una de dichas secciones teniendo un área en sección transversal mayor que la otra y estando bruscamente descentrada desde dicha otra sección y en donde el medio de inyección se coloca para inyectar el fluido incompresible hacia dicho conducto en una posición



en corriente ascendente desde dicha sección de conducto.

22a. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 21, en donde dicha sección de dicho conducto está colocada en corriente descendente desde dicha otra sección.

23a. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 21, en donde dicha sección de dicho conducto está colocada en corriente ascendente desde dicha otra sección.

24a. - Un aparato de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 21, incluyendo una tercera sección de paredes esencialmente rectas para dicho conducto, dicha tercera sección estando colocada en corriente ascendente desde dicha otra sección y dicha sección estando colocada en corriente descendente desde dicha otra sección, y en donde el medio de inyección está colocado para inyectar dicho fluido incompresible dentro de dicho conducto en una posición de corriente ascendente desde la tres de dichas secciones.

26a. - Un método y un aparato para generar ondas sónicas de presión.

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

307436



La presente Memoria consta de treinta y siete hojas,
escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 28 MAY. 1965

P.A.

Alberto de Ezpeleta
Por Poder.

307436

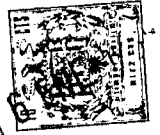


Fig. 1.

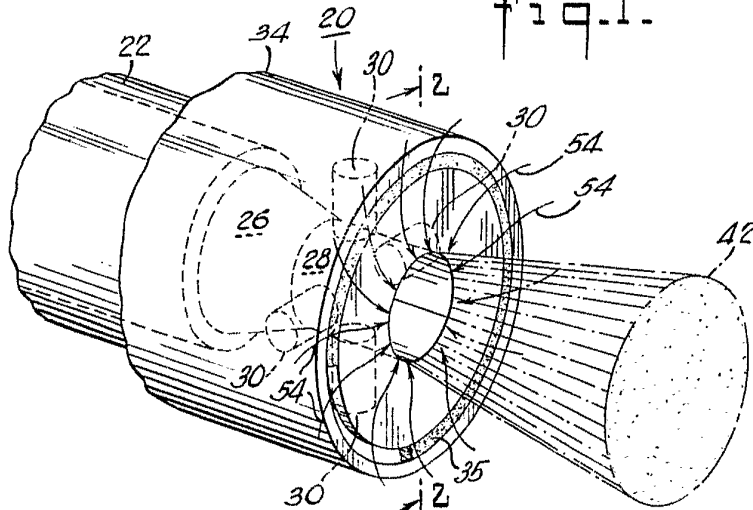


Fig. 2.

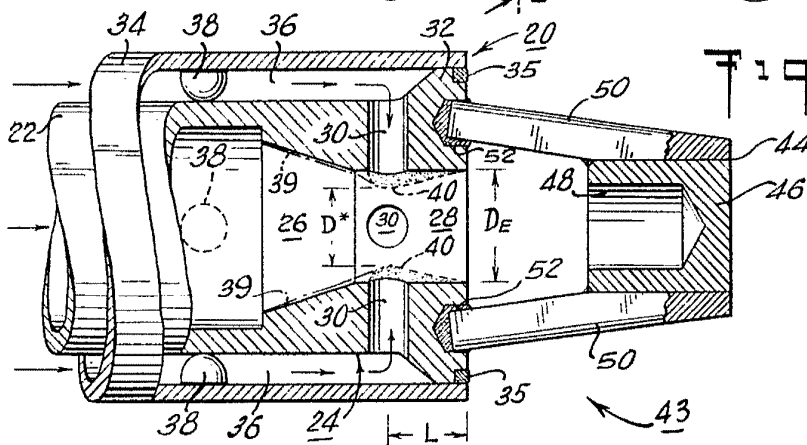
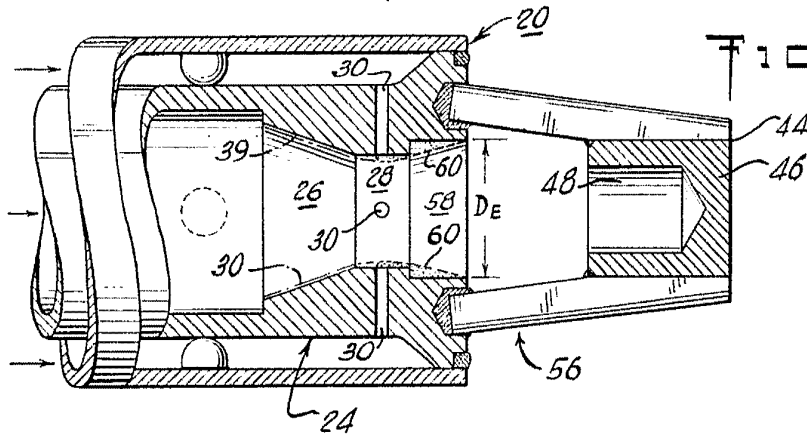


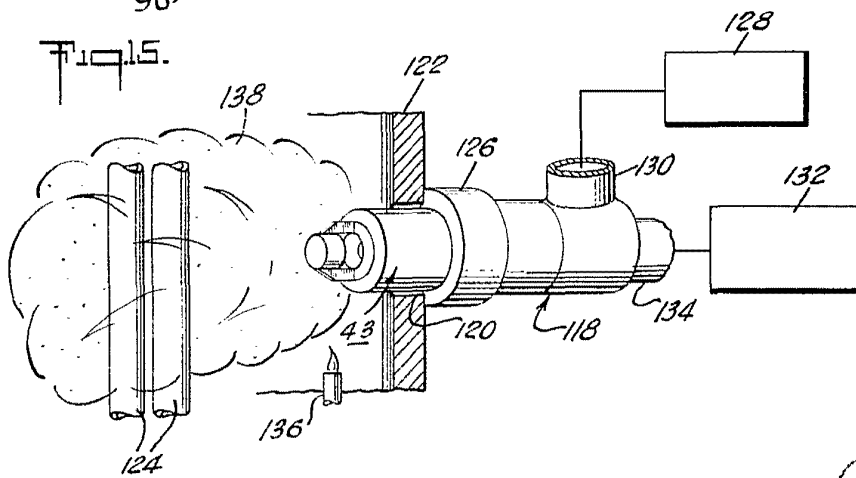
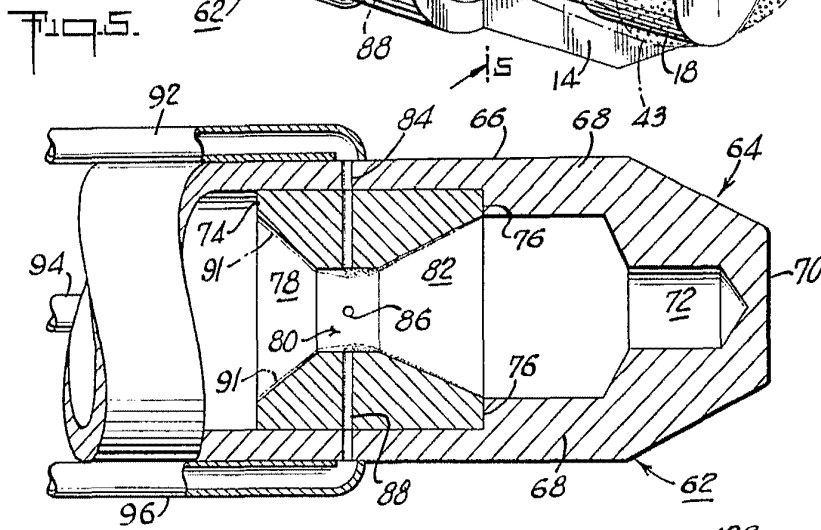
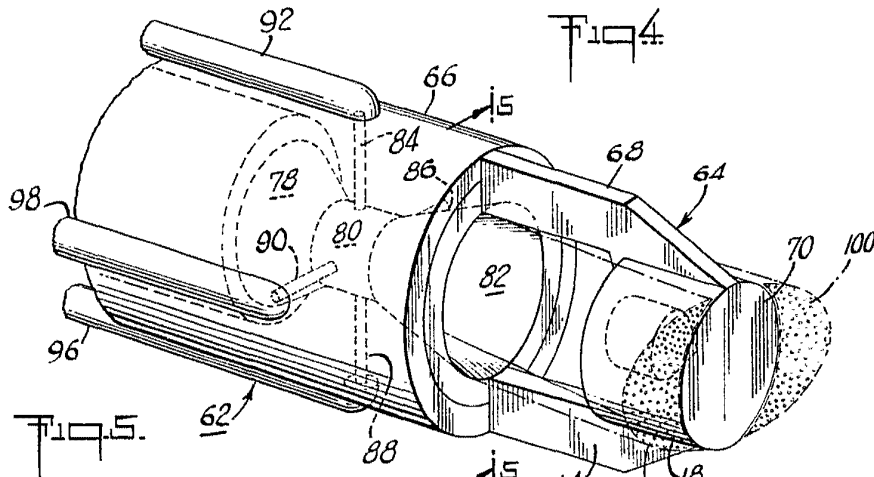
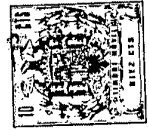
Fig. 3.



Alberto de Elzola
Per Patent

ESCALA VARIABLE

307436



Alfredo...
Per Parker

ESCALA VARIABLE

307438

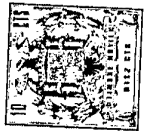


Fig. 6.

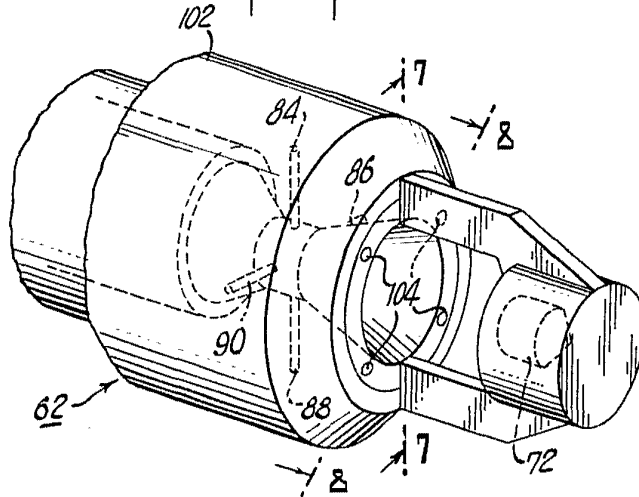


Fig. 7.

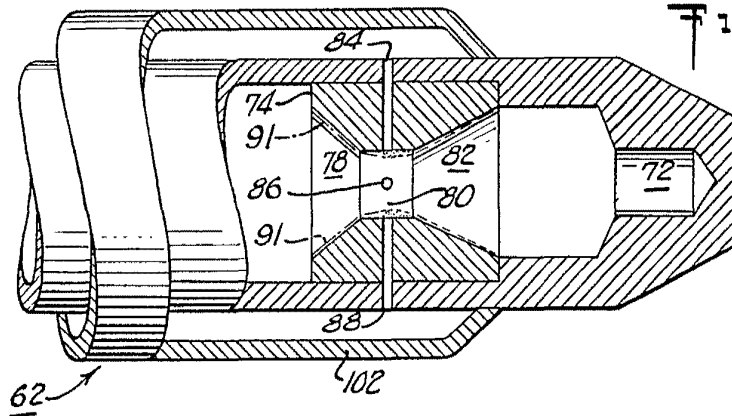
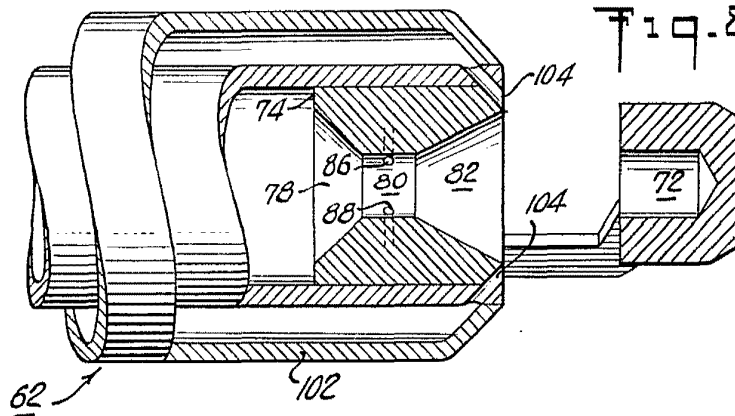
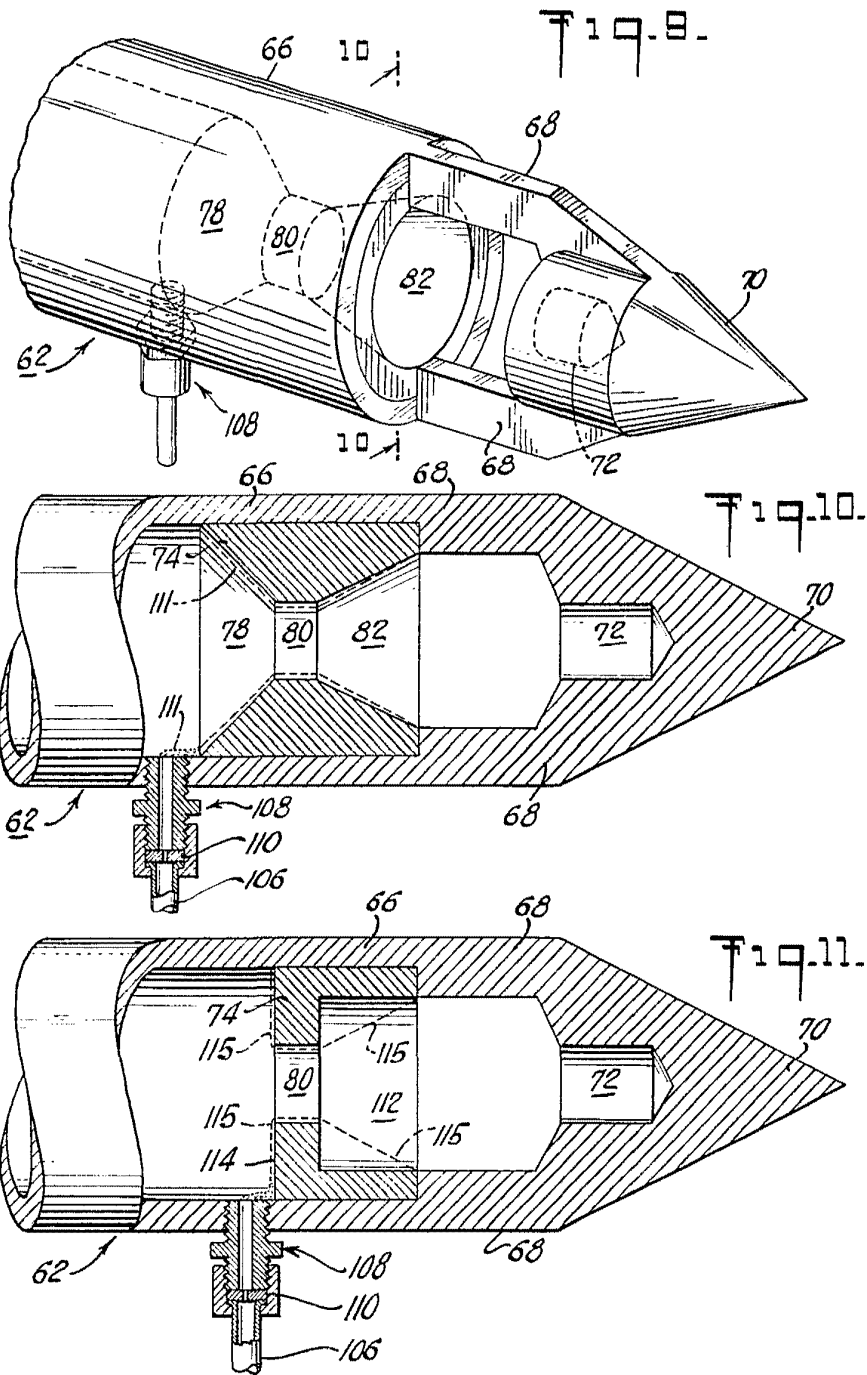
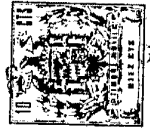


Fig. 8.



Handwritten signature or initials.

307436



Handwritten signature or initials.

387456

16



Fig. 12.

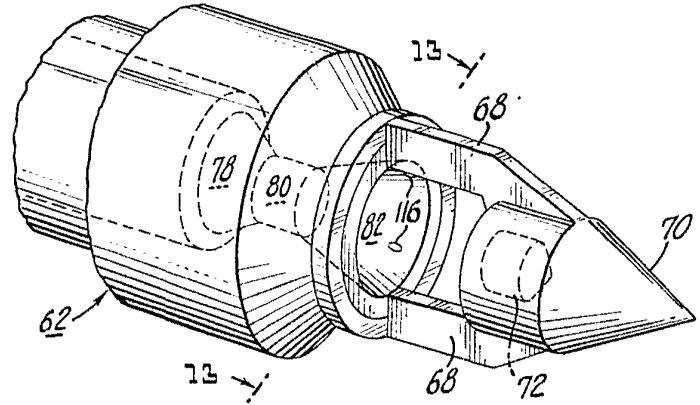


Fig. 13.

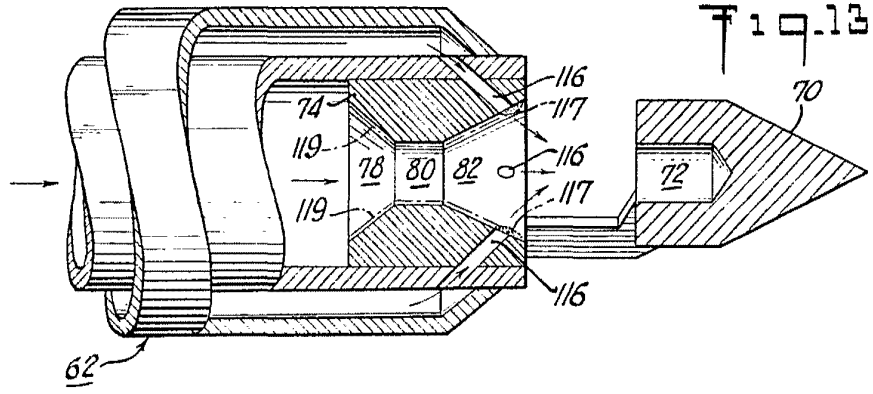
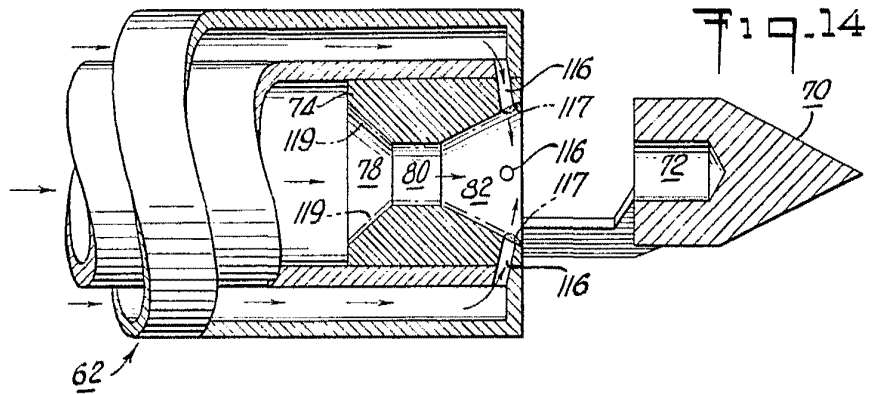


Fig. 14.



Handwritten signature or initials.