

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NÚMERO 4 7 7 4 4 4	(10) A3
	(22) FECHA DE PRESENTACIÓN 24 ENE. 1979	

## PATENTE DE INTRODUCCION

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F 8 8 0
(64) TITULO DE LA INVENCIÓN "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS PARA EL CALENTAMIENTO DE FLUIDOS".	
(59) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION British Gas Corporation (Patente británica Nº 1.473.320).	
(71) SOLICITANTE (ES) TECNICA INDUSTRIAL IBERICA, S.A.	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE BARCELONA - Polígono Industrial C/ Santander, 71.	
(72) INVENTOR (ES)	
(73) TITULAR (ES)	
(74) REPRESENTANTE D. Alfonso Durán Olivella.	

POOR  
QUALITY

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Introducción se refiere a un sistema para el calentamiento de flúidos y particularmente, si bien no exclusivamente, para el calentamiento de líquidos en depósitos o tanques.

5. Usualmente en los sistemas para el calentamiento de flúidos, por ejemplo líquidos en depósitos o tanques, se han utilizado tubos sumergidos calentados directamente mediante la utilización de quemadores de tiro natural, y con el fin de obtener la transferencia de calor deseada del tubo sumergido al líquido del depósito o tanque, ha sido necesario que el tubo fuese de gran diámetro.

10. En otros sistemas, utilizando calentamiento indirecto, se han empleado tubos sumergidos de menor diámetro para conducir vapor u otros flúidos precalentados exteriormente para el calentamiento del líquido del depósito o tanque con la deseada proporción de transferencia de calor, pero tales sistemas, además de ser poco convenientes, tienen las desventajas derivadas de precisar una instalación, mucho mayor, unos costes superiores y un menor rendimiento.

15. El principal objeto de la presente Patente de Introducción es proporcionar un sistema para el calentamiento de flúidos que disminuye las desventajas anteriormente indicadas.

20. De acuerdo con la presente Patente de Introducción, el sistema para el calentamiento de flúidos, com-

- prende la combinación de un contenedor del fluido, un quemador provisto de un cabezal quemador al cual puede suministrarse por separado y a presión aire y fuel gaseoso (a continuación denominado gas), los cuales se
5. mezclan en el cabezal quemador, medios para la ignición de la mezcla combustible gas-aire, una cámara de combustión dispuesta a continuación del quemador pero externamente al contenedor y en cuya cámara la mezcla gas-aire puede quemarse, y un tubo continuo de pequeño diámetro
  10. ( de 10 cm. de diámetro como máximo) que comunica la cámara de combustión y una salida para la expulsión de los gases, habiéndose adaptado la totalidad del mencionado tubo entre la cámara y la salida de gases para su inmersión en el fluido a calentar de modo que el calor
  15. de los gases de combustión que pasa por el tubo pueda transferirse al fluido.

- El aire y el gas pueden suministrarse a una presión superior a la atmosférica, de modo que exista suficiente presión en el sistema para permitir eliminar
20. los productos de la combustión a través del orificio de salida a la atmósfera. Alternativamente, cuando no se disponga de un suministro de presión suficiente en una instalación en particular, se puede aplicar un sistema de aspiración a la salida de modo que el aire puede
  25. conducirse al interior del quemador desde la atmósfera suministrándose el gas a través de un dispositivo regulador, por ejemplo, mediante un regulador de puesta a cero. Pueden utilizarse dispositivos intermedios, tales como

por ejemplo suministradores de presión en la entrada y de aspiración en la salida, cuando las presiones de aire y gas a la que se tiene acceso son limitadas y se precisa alcanzar valores térmicos más elevados.

5. Preferiblemente, el cabezal quemador comprende una conducción de suministro de gas cerrada por su extremo interior, el cual está dotado una pluralidad de orificios para la salida del gas, asimismo comprende una conducción de aire de mayor diámetro que la conducción del gas y dispuesta concéntricamente alrededor de aquélla, y una pieza anular perforada, por ejemplo de forma cónica, dispuesta a través del espacio anular definido entre los extremos de salida de los tubos de gas y de aire con su borde periférico interior colocado
10. detrás de los orificios de salida del gas, de tal forma que al utilizar el sistema se provoque la formación de pequeños chorros de aire turbulento los cuales arrastren el gas de los orificios de salida de éste con el fin de producir mezclas ricas y pobres en gas.
15. Asimismo, de modo preferente, la cámara de combustión comprende una cavidad cilíndrica hueca formada en un bloque de material refractario, siendo el diámetro transversal de la cavidad en la mayor parte de su longitud no menor que el diámetro del tubo de aire y
20. preferiblemente de mayor diámetro, y presentando una conicidad de diámetro decreciente hacia su extremo que comunica con el tubo sumergido.
- 25.

Dado que el tubo sumergido está destinado prin

principalmente para el calentamiento de líquidos (que pueden ser incluso metales fundidos) contenidos en depósitos o tanques utilizados, por ejemplo, en industrias de alimentación, químicas, metalúrgicas y otras, dicho tubo está

5. fabricado preferentemente en metal resistente a la corrosión, por ejemplo acero inoxidable, y puede estar doblado o adoptando aquella forma que resulte apropiada para acoplarlo a su particular aplicación.

El diámetro del tubo sumergido dependerá de la

10. medida del depósito o tanque y de la transferencia térmica requerida, y presentará aquella longitud que se haya calculado, en la utilización del sistema para proporcionar la transferencia de calor al fluido del depósito o tanque en la proporción que sea requerida.

15. La diferencia entre la presión del aire y el gas suministrados y la relativamente baja presión de los productos de combustión en la salida del tubo de expulsión de gases sumergidos, se requiere que sea la suficiente para por un lado superar la caída de presión a

20. través del cabezal quemador junto con la caída de presión a lo largo del tubo sumergido, y por otro impedir cualesquiera fluctuaciones de contrapresión en el tubo sumergido que podrían producirse bajo las condiciones de operación y que tienden a reducir la estabilidad de la

25. llama.

Se pueden prever asimismo medios para la variación de la proporción de suministro de aire y de gas o de ambos, y por tanto las proporciones de aire y gas

en la mezcla. Será deseable obtener una gran diferencia de presiones en el cabezal quemador puesto que ello tiende a favorecer una buena estabilidad de la llama y la calidad de la combustión.

5. A continuación se describe una realización del objeto de la presente Patente de Introducción con lo que se hará referencia a los dibujos y diagramas que acompañan a la misma.

10. La figura 1 es una vista en sección longitudinal y en alzado de un sistema de acuerdo con la presente Patente de Introducción previsto para el caldeo directo de tubos sumergidos para el calentamiento de líquidos en tanques o depósitos.

15. La figura 2 representa una vista en sección a mayor escala de la cámara de combustión que aparece en la figura 1.

La figura 3 representa una sección del quemador y a mayor escala de la tobera del cabezal quemador del sistema.

20. La figura 4 representa una vista en planta de la figura 3 y las figuras 5 y 6 representan gráficos descriptivos de las condiciones operativas establecidas en función de la estabilidad de la llama y la calidad de combustión respectivamente.

25. En relación en primer lugar a las figuras 1 a 4 el sistema comprende un quemador -1-, una cámara de combustión -2- y un tubo sumergido de pequeño diámetro

-3- (representado esquemáticamente) el cual queda soportado en el interior de un depósito -4- que contiene el líquido a ser calentado.

El quemador es del tipo de los de tobera

5. mezcladora a la cual se suministra separadamente el gas y el aire a una presión superior a la atmosférica y que se mezclan en el cabezal quemador que comprende un tubo suministrador de gas -5- obturado en el extremo de salida -6- que está provisto de una pluralidad
10. de orificios de salida del gas -7- distribuidos alrededor del extremo periférico achaflanado -6- de modo que los orificios están dispuestos formando un ángulo de aproximadamente  $45^\circ$  con el eje del tubo de gas -6-.
15. Concéntricamente y alrededor del tubo de gas -5- se dispone un tubo de aire -8- así como un cono de revolución perforado -9- que forma un ángulo de aproximadamente  $45^\circ$  con el eje anteriormente mencionado el cual se fija al tubo de gas -5- justamente detrás de los orificios de salida del gas -7- sobresaliendo el
20. borde periférico ligeramente del interior de la superficie cilíndrica del tubo de aire -8-. Se prevé asimismo cualquier dispositivo de encendido -10- en el cabezal quemador para utilizarlo en el sistema para encender la mezcla de gas-aire.

25. En la utilización del quemador, el chorro de aire suministrado al tubo -8- a través de una circulación forzada o por extracción de gas caliente, circula a través de las perforaciones del cono -9- pasando

una pequeña proporción de aire por el espacio anular de su periferia asegurando conjuntamente que el flujo de aire a través del tubo se transforme en pequeñas corrientes turbulentas en las zonas de flujo de gas de los orificios -7- de modo que se creen zonas de mezcla de combustible ricas y pobres en gas, las cuales facilitan la estabilidad de la llama.

El quemador -1- se fija de modo desmontable por los medios apropiados (no mostrados en las figuras ) a la parte posterior de la cámara de combustión -2-, la cual se monta asimismo de forma desmontable, sobre el extremo de entrada del tubo sumergido -3- mediante los medios apropiados (no mostrados en las figuras ). La cámara de combustión comprende un tunel cilíndrico refractario -11- que finaliza en su extremo delantero en una sección cónica -12- a través de la cual los productos de la combustión pasan al tubo sumergido.

Con el fin de permitir que el quemador proporcione una llama estable aún y cuando se trabaje con presiones relativamente altas y contrapresiones fluctuantes (por ejemplo del orden de unos 10 cm. columna de agua o superior) y a proporciones altas de encendido (por ejemplo del orden de los  $5 \times 10^6$  cal/h: cm<sup>2</sup> de área transversal del tubo sumergido), se prevé para su utilización, además del suministro a la presión más elevada posible, un suministro de aire forzado independiente al tubo -8- de presión similar, de modo que la caída de presión

a través del cabezal quemador sea suficiente para anular las fluctuaciones de contra-presión que puedan ocurrir en la utilización del sistema. También puede ser deseable, para obtener buenas calidades de combustión o estabilidad de llama, prever una proporción razonable de exceso de aire en la mezcla gas-aire y ello puede controlarse por la diferencia de presiones entre el conducto de aire y la cámara de combustión.

En una construcción específica de un sistema de acuerdo con la presente Patente de Introducción el tubo de gas -5- puede tener un diámetro interno de 2 cm. provisto de 8 orificios -7- de salida de 0,17 cm, uniformemente distribuidos con el extremo periférico frontal del cono -9- sobresaliendo 0,95 cm. del interior del extremo delantero del tubo de aire cilíndrico -8-, de tal modo que se prolongue en el interior de la cámara de combustión -2- cuando esté fijada a ésta, teniendo el tubo de aire un diámetro interno de 5 cm. El cono -9- está perforado con 32 orificios, cada uno de los cuales es del 0,30 cm. de diámetro y dispuestos en cualquier orientación apropiada, por ejemplo, en una forma de espiral radial como se muestra en la figura 4.

El orificio apropiado del cilindro de la cámara de combustión sería de 20 cm. de longitud y 7,5 cm. de diámetro y con una conicidad hacia adelante para comunicar con el tubo sumergido -3- de 2,5 cm. de diámetro el cual se dobla en una forma en U con una longitud total sumergida de alrededor de 6m. estando dispuestos los

tramos paralelos de la forma en U sumergida en posición horizontal.

Ventajosamente el tubo -3- podrá presentar otras formas apropiadas como por ejemplo, una forma de

5. espiral, diseñada para la aplicación particular consistente en poder transferir el calor requerido al medio líquido a calentar.

Con referencia en particular a las figuras 1, 5 y 6, las condiciones operativas establecidas para el

10. sistema específico anteriormente descrito, serían las siguientes:

a) Estabilidad de llama (ver figura 5 representado en abscisas el % de rendimiento del gas nominal y en ordenadas la fracción de la proporción estequiométrica de aire-gas y la curva -21- el apagado de llama

15. por mezcla demasiado pobre y la curva -22- el apagado de llama por mezcla demasiado rica). Para el flujo nominal de 2.830 l/h. puede obtenerse una llama con una fracción de aire-gas comprendida entre un valor ligeramente inferior al estequiométrico hasta un exceso de aire del 85%.

20.

b) Calidad de combustión: (Ver figura 6 representando en abscisas el % de exceso de aire y en ordenadas la proporción volumétrica en partes por millón de CO en los gases de salida). Respecto al monóxido de carbono en

25. los productos de salida con relación a la aireación del quemador se observó que se alcanzaban unos niveles muy bajos de monóxido de carbono con valores de exceso de aire, comprendidos entre el 10% y el 70%.

c) Distribución de la presión: (ver figura 1).

Utilizando un tubo sumergido de 6 m. de longitud y 2,5 cm. de diámetro interior, las lecturas de presión de columna de agua (expresadas en cm. de columna de agua) en los

5. puntos 13 a 20 en el sistema fueron los siguientes,

13 = 29	17 = 10,6
14 = 18	18 = 7,6
15 = 11,2	19 = 3
16 = 10,9	20 = 1,02

10. estando situados los puntos 19 y 20 aproximadamente en la zona intermedia de las respectivas ramas paralelas del tubo de inmersión -3- en forma de U.

d) Rendimiento del sistema: Se encontró que

era particularmente alto. Por ejemplo, con un depósito

15. de agua a la temperatura de 63°C, la temperatura de salida de los gases fue de 72°C utilizando un valor de exceso de aire del 28,5%. Esto corresponde a un rendimiento de alrededor del 88% en base al valor calorífico bruto del gas natural utilizado.

20. Una ventaja particular del sistema que se describe en la presente Patente de Introducción consiste en que permite obtener una mayor proporción de transferencia de calor con respecto al alcanzado hasta la fecha con sistemas convencionales de calentamiento directo y

25. muy similares a los obtenidos con ciertos sistemas a base de calentamiento indirecto por vapor. Por ejemplo, en el dispositivo concreto anteriormente descrito en el cual se utiliza una presión de suministro de aire y gas

de 25,4 cm. de columna de agua, puede alcanzarse una capacidad calorífica de 25.000 Kcal/h. con un tubo sumergido de 2,5 cm. de diámetro. Todavía pueden alcanzarse mayores proporciones de transferencia de calor si se pueden suministrar presiones suficientemente altas (o sistemas de succión), en el suministro de gas y aire al quemador.

En otras aplicaciones, de acuerdo con la presente Patente de Introducción pueden utilizarse tubos sumergidos de hasta 10 cm. de diámetro (dependiendo del tamaño del depósito o tanque y de la cantidad de calor requerida). Por ejemplo, un tubo de 10 cm. de diámetro podría ser apropiado para transferir calor en la proporción de 403 mil. cal/h. en un depósito de medidas apropiadas utilizando unas condiciones operativas similares.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos, será variable a los efectos de la actual Patente.

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de  
Introducción:

- 1.- Perfeccionamientos en los sistemas para el  
5. calentamiento de fluidos, caracterizados por comprender  
la combinación de un contenedor de fluido , un quemador  
provisto de un cabezal quemador, al cual se suministra  
separadamente mediante un sistema forzado aire y gas, y  
los cuales se mezclan en el cabezal quemador, medios para  
10. la ignición de la mezcla combustible gas-aire, una cámara  
de combustión dispuesta en la zona de salida del que  
mador pero en posición externa al contenedor en cuya  
cámara la mezcla gas-aire puede entrar en combustión, y  
un tubo longitudinal continuo y de pequeño diámetro, que  
15. comunica la cámara de combustión con un orificio de sali-  
da para los gases de la combustión, adaptándose en la  
utilización del sistema la totalidad de la longitud del  
tubo entre la cámara y el orificio de salida para su in-  
mersión en el fluido a calentar de modo que el calor de  
20. los gases de combustión, que pasan a través del tubo, se trans-  
fieran al fluido.

- 2.- Perfeccionamientos en los sistemas para el  
calentamiento de fluidos, de acuerdo con la reivindicación  
1, caracterizados porque en la utilización del sistema se  
25. suministra aire y gas a una presión superior a la atmos-  
férica tal que sea suficiente para permitir que los pro-  
ductos de la combustión descargen a través del orificio  
de salida a la atmósfera.

3.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de fluidos, según la reivindicación 1, ca racterizados porque en la utilización del sistema, se prevee una succión a la salida de los gases de tal forma que el aire es succionado en el interior del quemador des de la atmósfera y el gas se suministra a través de medios de regulación apropiados.

4.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de fluidos, según la reivindicación 1, ca racterizados porque se suministra aire y gas a una presión superior a la atmosférica y se aplica una succión a la salida de gases.

5.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de fluidos, según las reivindicaciones 1, 2 y 3 o 4, caracterizados porque el cabezal quemador com prende un tubo de suministro del gas cerrado en su extre<sup>mo</sup> interno, el cual está provisto de una pluralidad de orificios de salida del gas, de un tubo de aire de mayor diámetro que el tubo de gas y dispuesto concéntricamente alrededor de éste y una pieza anular perforada, dispus ta sustancialmente a través del espacio anular definido entre los extremos de salida de los tubos de aire y de gas, con su borde periférico interno localizado detrás de los orificios de salida de gas.

6.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la cámara de combustión consiste en una cavidad cilíndrica hueca

POOR  
QUALITY

formada en un bloque de material refractario, siendo el diámetro de la cavidad en la mayor parte de su longitud no inferior al diámetro del tubo de aire y presentando una conicidad hacia su extremo que comunica con el tubo

5. sumergido.

7.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de flúidos, según la reivindicación 6, caracterizados, porque el diámetro de la cavidad en la mayor parte de su longitud es superior al del tubo de

10. aire.

8.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de flúidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la longitud necesaria del tubo sumergido se obtiene mediante el do-

15. blado o conformación del mismo a cualquier forma apropiada.

9.- Perfeccionamientos en los sistemas para el calentamiento de flúidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se prevén

20. medios para variar la proporción del suministro de aire, de gas, o de ambos, que permite determinar selectivamente la proporción de gas y aire de la mezcla.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Introducción

25. definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

10.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS PARA EL CALENTAMIENTO DE FLÚIDOS".

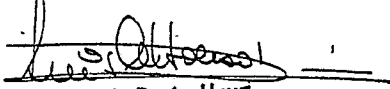
Consta la presente memoria de dieciséis hojas  
foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los  
dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 24 ENE, 1979

P.A. de TECNICA INDUSTRIAL IBERICA, S.A.

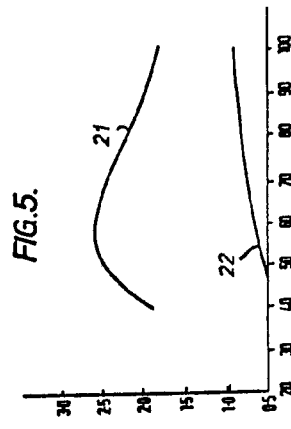
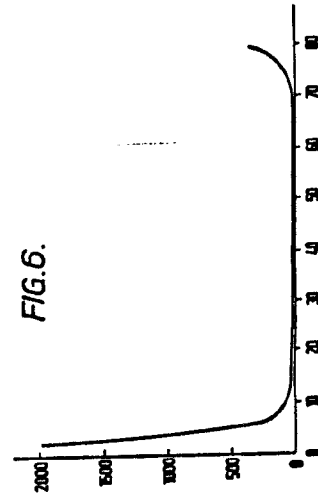
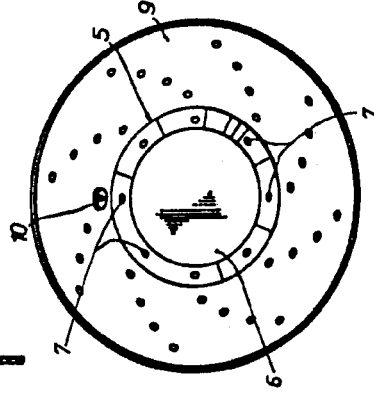
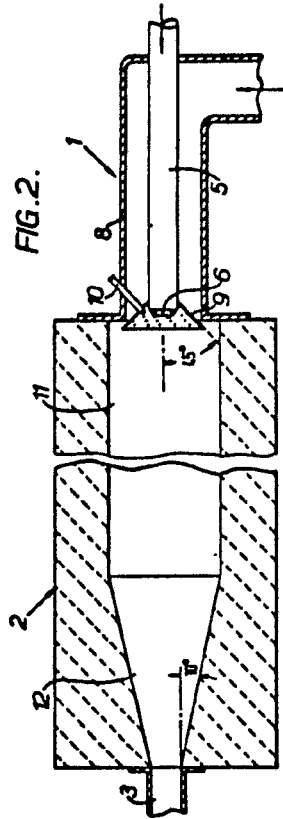
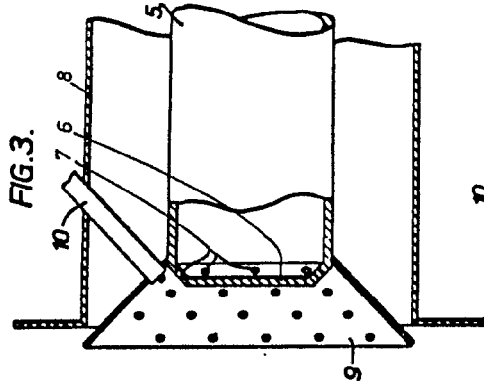
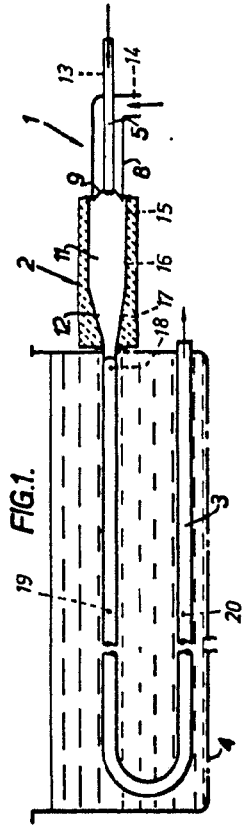
ALFONSO DURÁN

p. p.



Fdo.: Luis A. Durán Moyá

LAD/pv.



ESCALA VARIABLE

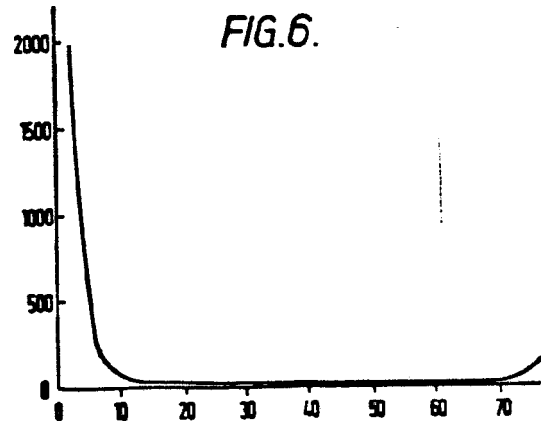
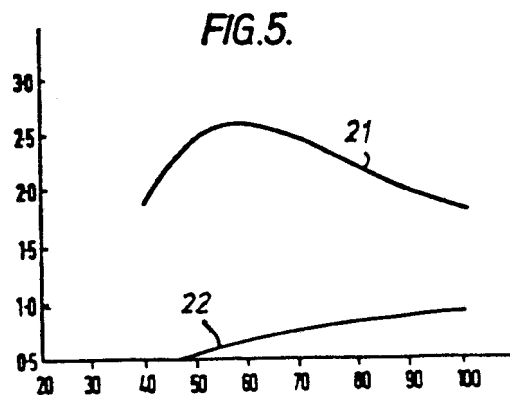
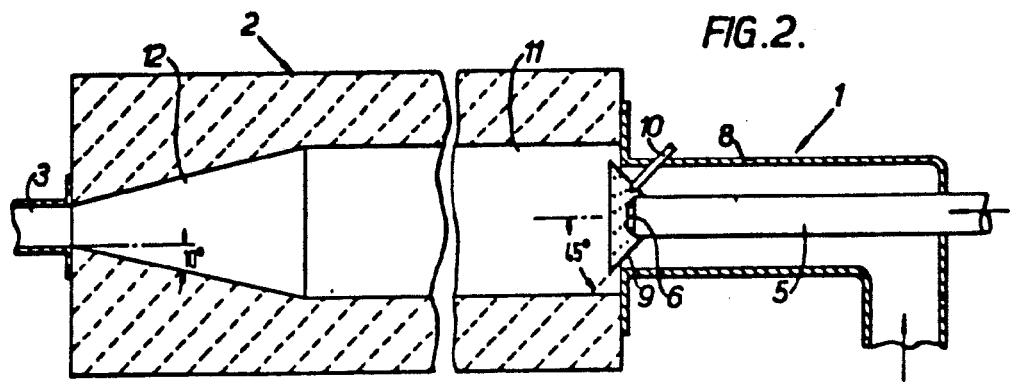
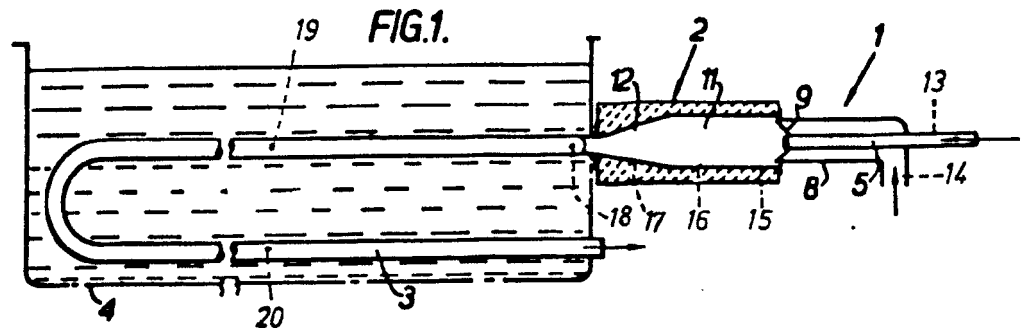
BARCELONA, 24 ENE. 1979

P.A. ALFONSO DURÁN

P. P.

*Luis Alberto*

Fotos Luis A. Durán Moya



ESCALA VARIABLE

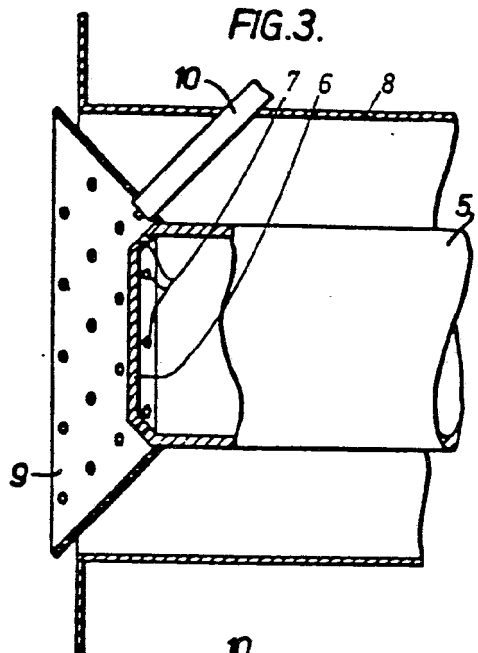
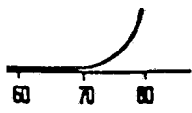
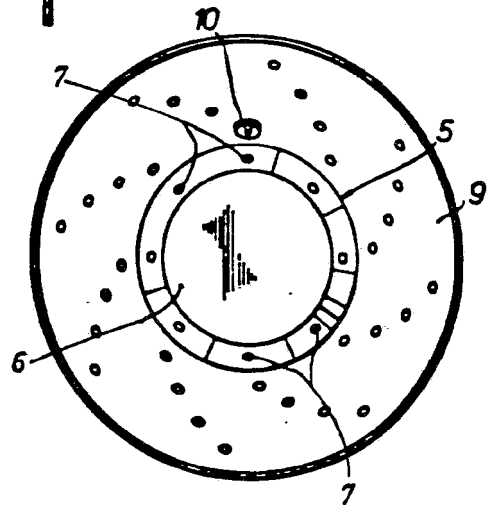


FIG. 4.



BARCELONA, 24 ENE. 1979  
P.A.

ALFONSO DURÁN  
P. P.

Fdo.: Luis A. Durán Moya