

421784

26



PATENTE DE INVENCION

421784

Int. Cl.: B 01 D

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en dispositivos Venturi

Solicitante: MICRON ENGINEERING INC., entidad norteamericana, residente en 22 Secord Drive, St. Catharines, Ontario, Canada.

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en dispositivos del tipo Venturi, incorporados en aparatos tales, como por ejemplo purificadores de fluido, limpiadores de gas, disolventes de gas, reactores de fluido y termointercambiadores.



Los dispositivos Venturi comprenden un conducto o tubo que proporciona un paso para flujo de fluido que disminuye progresivamente en su sección transversal en una "sección aguas arriba" hasta alcanzar una superficie mínima en una "sección de cuello" y a continuación aumenta progresivamente en una "sección aguas abajo". El fluido obligado a pasar a través del dispositivo Venturi aumenta progresivamente en su velocidad de flujo en la sección aguas arriba hasta alcanzar un punto máximo en el cuello, descendiendo de nuevo la velocidad en la sección aguas abajo, acompañado generalmente por una considerable turbulencia del fluido en la sección aguas abajo y en el conducto o en el tubo alimentado por el dispositivo. El paso del fluido a través del dispositivo va acompañado por un descenso en la presión en el mismo, cuyo valor es proporcional a la cantidad de energía o potencia requerida para que pase el fluido a través del mismo. Generalmente uno de los objetivos principales de los diseñadores de estos dispositivos es mantener lo más baja posible esta caída de presión, de forma que el dispositivo y el aparato en el que se incorpora, actúe con la máxima eficiencia y con los requisitos mínimos de energía interior.

En un dispositivo típico de purificación de gases, se inyecta un líquido para la limpieza de los gases, generalmente agua, en la corriente de gas en la entrada o muy cerca de la entrada del cuello Venturi, donde inmediatamente es atomizado por la corriente de gas a gran velocidad convirtiéndose en una niebla, cuyas gotitas tienen una fuerte probabilidad de ponerse en contacto físico con el material sólido que debe limpiarse con la corriente, que se origina fundamentalmente por la diferencia de velocidad entre las gotitas de neblina que se mueven lentamente y las partículas llevadas por el gas que se



mueven rápidamente. Esta elevada probabilidad de contacto queda además aumentada por la citada turbulencia del gas aguas abajo del cuello.

5. Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un nuevo dispositivo que puede clasificarse como del tipo Venturi.

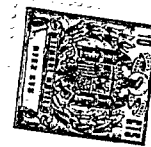
10. Otro objeto es el de proporcionar un dispositivo del tipo Venturi que tiene superficies en el paso del flujo del mismo que se ponen en contacto con los fluidos que fluyen por el mismo.

15. Otro objeto más es el de proporcionar un dispositivo del tipo Venturi tal como se ha descrito en el párrafo inmediatamente anterior que constituye un difusor dinámico intensivo de superficie para el tratamiento y manejo de fluidos.

20. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo del tipo Venturi que comprende un miembro de paso que proporciona un paso para el flujo de fluido en el mismo en una dirección predeterminada, y que tiene, por el orden, que se indica, en la dirección del flujo de fluido en el paso una sección aguas arriba, una sección de cuello y una sección aguas abajo, disminuyendo progresivamente la sección transversal del flujo del paso en la sección de aguas arriba mientras se dirige a la sección de cuello, y aumentando progresivamente la superficie de la sección transversal del flujo en la sección aguas abajo a medida que se retira de la sección de cuello, en el que dicho cambio progresivo en la superficie de la sección transversal del flujo en la sección aguas arriba o en la sección aguas abajo se producen una serie de barreras físicas dispuestas en el paso y que disminuyen la su-

25.

30.



5. superficie de sección transversal del flujo de parte del paso en el que están situadas, debiéndose dicho cambio progresivo en la superficie de sección transversal del flujo a las diferencias en la perforación de las barreras en la sección correspondiente, interceptándose dichas barreras en tal caso el flujo del fluido en el paso del fluido para fluir a través de las perforaciones del mismo, o debiéndose a las diferencias en la citada dirección de flujo de las longitudes físicas de las barreras en la sección correspondiente.

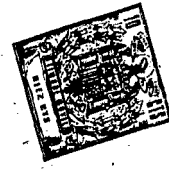
10. Se ha comprobado con dispositivos de la invención que las superficies de las barreras físicas en el paso, especialmente en la sección de cuello, parecen ser muy eficaces o activas para provocar difusión entre diferentes fluidos, o entre un material fluido y un material sólido, que se pone en contacto entre sí en el paso, de aquí su descripción como un difusor dinámico intensivo de superficie.

15. A continuación se describirán unas realizaciones particulares preferidas de la invención, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adiagramáticos adjuntos, en los que:

20. La figura 1 es una sección a través de un aparato de limpieza de gases según la invención y que incorpora dispositivos del tipo Venturi de la invención en el que dichas barreras físicas están constituidas por placas o láminas, paralelas dispuestas longitudinalmente.

25. La figura 2 es una sección transversal siguiendo la línea 2-2 de la figura 1, y trazada a mayor escala.

30. La figura 3 es una sección transversal longitudinal a través de algunas láminas que constituyen las barreras físicas del dispositivo de la figura 1, trazada a mayor escala, con el fin de mostrar un detalle de la construcción de las mismas.



La figura 4 es una vista en alzada de una lámina para mostrar otra característica de construcción de la misma.

5. La figura 5, es una sección transversal longitudinal diagramática en escala mucho mayor para explicar el funcionamiento de la realización de la invención ilustrada por las figuras 1 a 4.

La figura 6 es una sección transversal longitudinal a través de otros dispositivos según la invención,

10. La figura 7 es una sección tomada siguiendo la línea 7-7 de la figura 6

La figura 8 es una sección transversal longitudinal a través de un dispositivo termointercambiador de acuerdo con la invención.

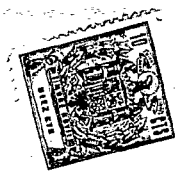
15. La figura 9, es una sección transversal longitudinal de otro dispositivo según la invención.

La figura 10 es una vista en despiece del dispositivo de la figura 9, para mostrar la estructura de la misma.

20. La figura 11 es una sección transversal longitudinal a través de otro dispositivo más de acuerdo con la invención, en el que las barreras físicas están constituidas por láminas perforadas dispuestas transversalmente, y

25. La figura 12 es una sección transversal longitudinal a través de otro dispositivo según la dirección, en el que las barreras físicas están constituidas por una combinación de láminas dispuestas longitudinalmente y placas perforadas dispuestas transversalmente.

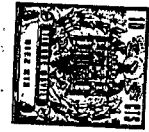
30. En todas las figuras de los dibujos las escalas correspondientes a las distintas partes y su separación, etc, se han cambiado y/o exagerado, según se ha visto necesario, para ilustrar con mayor claridad la invención, y por consi-



guiente no puede indicarse en absoluto la escala correspondiente.

5. Un aparato de limpieza de aire tal como se ilustra en la figura 1 es especialmente adecuado para la eliminación de partículas tales como el polvo y el humo de los gases, por ejemplo, los gases de escape de los hornos. También puede emplearse para eliminar selectivamente uno o varios gases de otros gases, por ejemplo, por solución, adsorción, absorción o reacción química selectivas. El gas que debe limpiarse es extraído por un ventilador 10 a través de un separador primario y vasto del tipo Venturi 11 y un separador secundario fino del tipo Venturi 12 antes de pasar a la atmósfera a través de una salida 13. Ambos separadores están dispuestos sobre un depósito común de agua 14 al que se suministra agua a partir de un tubo 15 por medio de una válvula de control de nivel 16. El nivel del agua en el tanque viene indicada por 17 y se mantiene por encima de los bordes inferiores de los tabiques 18 y 19, con el fin de aislar los separadores entre sí, y obligar al aire entre ellos únicamente a través del tubo de conexión 20. El agua se extrae del tanque por medio de una bomba 21 y se hace pasar por un tubo 22 hasta las boquillas 23 y 24 que pulverizan el agua a sus separadores respectivos. El agua que sale de los separadores se recoge en el tanque, depositándose los materiales sólidos suspendidos en el fondo, en forma de lodo y retirándose del mismo según se necesite a través de una válvula 25.

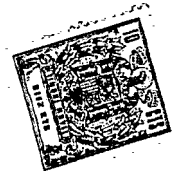
30. Con referencia ahora especialmente a la figura 2, y en unión con la figura 1, el conducto o tubo 26 del separador primario se ilustra en sección transversal interna cuadrada. Dentro del paso del flujo de gas formado por el tubo, hay



una serie de barreras físicas constituidas por láminas paralelas planas y delgadas, espaciadas de manera uniforme, con sus caras más anchas paralelas a los lados respectivos del tubo, formando una serie correspondiente de pasos rectos, de lados paralelos, de anchura uniforme y estrechos. Como se indica arriba, la separación y el número de las chapas que se muestra en el dibujo como constituyendo el dispositivo tipo Venturi 11 se hace únicamente a modo de ilustración, y no corresponde necesariamente a los parámetros de un dispositivo real, que se discutirá más adelante.

Por lo tanto, el dispositivo se ilustra como comprendiendo tres láminas paralelas más largas 27 espaciadas e igualmente entre sí y de las paredes paralelas adyacentes del tubo. Cuatro láminas más cortas 28 van dispuestas cada una entre dos láminas inmediatamente adyacentes 27, o entre una lámina 27 y la pared del tubo adyacente, con sus bordes de entrada y de salida espaciados de forma aproximadamente igual de los bordes respectivos de las láminas 27. Ocho láminas 29, aún más cortas, están dispuestas en los espacios que hay entre las láminas 27 y 28 y las paredes del tubo. En esta realización los bordes superior e inferior de cada lámina están separados una distancia igual de los bordes correspondientes de las láminas más largas inmediatamente adyacentes.

Se observará que el gas que entra en el dispositivo atraviesa un paso de flujo que disminuye progresivamente en sección transversal en una "sección aguas arriba" que abarca los extremos de entrada de las láminas 27 y 28 que se extienden más allá de las láminas más cortas 29, hasta que se alcanza un mínimo en los pasos limitados por las láminas más cortas, que constituyen la "sección de cuello" del dispositivo. La



superficie de sección transversal del paso aumenta entonces progresivamente en una "sección aguas abajo", abarcando los extremos de salida de las láminas 27 y 28 que se extienden más allá de las láminas 29, hasta que se alcanza un máximo donde terminan las láminas 27.

5.

De igual modo, el segundo separador Venturi se ilustra formado por láminas 27, 28 y 29 y además unas láminas 30 que son aún de menor longitud que las láminas 29 y está dispuestas con sus bordes de entrada y de salida a igual distancia de los bordes correspondientes de las láminas 29. Gracias a la adición de las láminas 30, la separación final entre las láminas inmediatamente adyacentes es menor que el separador primario, y el separador secundario es eficaz para las partículas más finas. Se observará que las láminas más cortas 30

10.

del separador secundario son considerablemente más largas que las láminas más cortas 29 del separador primario para proporcionar pasos más prolongados en los que es eficaz el líquido depurador que proviene de las boquillas 24.

15.

Con un dispositivo del tipo Venturi, según la invención, se ha comprobado que se obtiene una caída de presión sustancialmente inferior a través del dispositivo en comparación con un depurador convencional Venturi de alta energía con la misma capacidad de flujo, siendo sustancialmente mayor la eficacia en la recogida de partículas del dispositivo del tipo Venturi según la invención.

20.

En su forma más elemental, un dispositivo del tipo Venturi de este aspecto de la invención puede tener sus barreras físicas necesarias constituidas por una sola serie de láminas dispuestas en el paso, siendo las láminas de longitudes progresivamente diferentes con sus bordes de entrada y salida

25.

30.

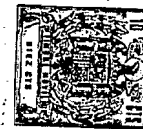


5. dispuestos de tal modo que las láminas forman las necesarias secciones aguas arriba, de cuello y aguas abajo. En la realización ilustrada, el aumento y la disminución progresivos son de aproximadamente el mismo caudal, pero en otras realizaciones no tiene por qué ser así necesariamente, consiguiéndose los diferentes caudales por el emplazamiento de los bordes de entrada y salida de las láminas.

10. También es posible perfilar los bordes de entrada y/o de salida de las láminas, por ejemplo, como se ilustra en la figura 4 para los bordes de entrada de las láminas, para obtener una ulterior disminución de la caída de presión agudizando dichos bordes.

15. En el caso de un dispositivo como el ilustrado en las figuras 1 a 4, en el que se pulveriza un líquido en el dispositivo, se ha comprobado que una capa del líquido se adhiere a los bordes de entrada para "perfilar" efectivamente dichos bordes. Estas capas pueden también proteger los bordes contra la erosión por parte de las partículas mecánicas arrastradas en la corriente de gas, a condición de que dichas partículas se encuentren por debajo de un cierto tamaño mínimo, por ejemplo, alrededor de 50 micras en la realización ilustrada. En aplicaciones en las que el gas debe limpiarse incluye una cantidad sustancial de partículas por encima del tamaño mínimo preferido correspondiente, puede preferirse proporcionar un dispositivo depurador más vasto antes del dispositivo de la invención, por ejemplo, una simple cámara abierta en la que se hace pasar el gas a través de una pulverización de líquido. Otras formas de dispositivos purificadores más vastos serán evidentes para los técnicos en esta materia particular.

30. En las realizaciones preferidas que aquí se ilustran,



5. el dispositivo está formado por unas chapas lisas y finas separadas con exactitud entre sí para proporcionar unos pasos de anchura correspondiente por elemento espaciadores longitudinales estrechos 31, y es evidente la facilidad y simplicidad de la fabricación de éste dispositivo. Es igualmente posible que el dispositivo se forme por medio de chapas espaciadas que no sean planas, por ejemplo, curvas en las direcciones transversales a la dirección del flujo del gas y/o curvas en las direcciones paralelas al flujo del gas. Un ejemplo extremo de un

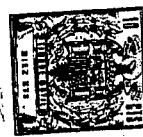
10. dispositivo con láminas curvadas transversales al flujo de gas, consiste en una serie de cilindros concéntricos separados tal como se ilustra en las figuras 6 y 7.

15. El aparato ilustrado en la figura 8 es un dispositivo termointercambiador en el que un fluido puede no ponerse en contacto con el otro fluido. En este dispositivo al menos las laminas 29 que forman inmediatamente el cuello son huecas y constituyen un paso hueco para el segundo fluido, comunicándose estas láminas huecas con unos tubos de alimentación 33 que tienen entradas y salidas que no se muestran. También pueden

20. realizarse otras formas de intercambio entre dos fluidos con el dispositivo de la invención y, por ejemplo, las paredes de las láminas huecas pueden ser permeables.

25. Muchos de estos dispositivos serán alimentados por una pulverización de líquido como por ejemplo un agente limpiador y/o refrigerador de gases a partir de la boquilla correspondiente 23 ó 24, estando dispuestas dichas boquillas de manera que proporcionen una pulverización lo más uniforme posible sobre toda la superficie de sección transversal. El líquido corre bajando por la superficie de las barreras físicas

30. proporcionando unas películas finas 32 (figura 5) sobre las



5. mismas, que se ponen en contacto con el aire cargado de polvo y humedecen y eliminan el polvo del mismo. El líquido cargado de polvo resultante gotea por los bordes inferiores de salida de las barreras, y en el caso de barreras de láminas, estos bordes pueden estar dentados o formados de cualquier otro modo, como se ilustra por ejemplo en la figura 4, para promover la formación de grandes gotas que caigan en el depósito. No obstante, se ha comprobado que los dispositivos de la invención son particularmente eficientes para coalescer los vapores finos de la pulverización en gotas de tamaño suficiente para que no permanezcan arrastradas en la corriente de gas.

10. Se ha comprobado que para una operación eficiente como limpiador de gas o similar, el espacio transversal entre cada par inmediatamente adyacente de láminas en la sección de cuello debe estar íntimamente relacionado con el tamaño máximo de partículas que deben ser eliminadas por el dispositivo. Esta separación es preferentemente de 5 a 15 veces el citado tamaño máximo, y más concretamente de alrededor de 10 veces.

15. La longitud de la sección de cuello está también relacionada con el tamaño de partículas y debe aumentar cuando disminuye el tamaño de partículas, debido a la mayor dificultad que se suele experimentar en la separación cuando disminuye el tamaño de partículas. Se prefiere igualmente que en las secciones aguas arriba y aguas abajo la relación entre la longitud de las mismas con la anchura perpendicular al plano de las láminas no sea inferior a aproximadamente 3:1 con el fin de proporcionar una distribución suficientemente uniforme de la velocidad y el flujo.

20. Se cree que con estas separaciones preferidas el flujo de gas entre las láminas tiene la forma de dos capas adosadas de límites turbulentos, tal como se ilustra en la fi-

25.

30.



gura 5, olvidando la gran velocidad del gas al desarrollo de una multitud de torbellinos muy pequeños con velocidad angular muy elevada y consiguientemente con fuerza centrífuga muy alta ejercida en las partículas. Estos torbellinos lanzan las partículas de polvo arrastradas por acción de las elevadas fuerzas centrífugas contra las películas del líquido, aumentando la probabilidad de que sean atrapadas en las mismas y eliminadas de la corriente de aire. El líquido puede llevar un agente reductor de la tensión superficial para aumentar su eficacia de captura.

Como se ha indicado anteriormente, la separación entre las placas se hace depender del tamaño máximo de partícula que debe manejar el dispositivo, y por consiguiente disminuirá con las partículas menores, dando como resultado torbellinos de radio más pequeño. Como se ilustra en la figura 3, la superficie de cada lámina, al menos adyacente, al borde de entrada de la misma, puede llevar unos rebordes u ondulaciones transversales para promover la formación de estos torbellinos, aunque esto dará como resultado un aumento de la caída de presión a través del dispositivo. La relación aproximada entre la fuerza centrífuga C aplicada a una partícula arrastrada en la corriente del gas viene dada por la fórmula

$$C = \frac{mv^2}{r}$$

en la que m es la masa de la partícula.

v es la velocidad de la corriente del gas en relación con la velocidad de la película de líquido y,

r es la distancia de las partículas desde el centro de los torbellinos.

Se observará que con esos pasos tan estrechos llenos



5. con un número enorme de pequeños torbellinos, la probabilidad de que una partícula pase a través de todo el dispositivo sin pasar por un torbellino y ser lanzada contra una película de agua es muy vaga. Esto puede compararse con la situación de un depurador convencional del tipo Venturi en el que un número grande de pequeñas partículas pasan únicamente en sentido paralelo con las gotitas nebulizadas en vez de chocar con las mismas.

10. Como ejemplo específico de los resultados obtenidos, se construyó un dispositivo de acuerdo con este aspecto de la invención con una separación mínima de unos 0,04 cm entre las láminas de la sección de cuello para dar una relación de velocidad de 2:1. Las láminas más largas tenían 75 cm de longitud mientras que las más cortas tenían 15 cm de longitud. La velocidad del aire en la admisión era de 480 metros por minuto, y
15. la caída de presión medida a través del dispositivo con un manómetro fué de 21 cm de nivel de agua. Este dispositivo pudo retirar humo de cigarrillos (formado por partículas de tamaño en la gama de sub-micras acoloidal) de una corriente de aire hasta el punto de que la salida del dispositivo no mostrará gases visibles. Un depurador convencional conocido del tipo Venturi para tratar partículas de este tamaño, no puede proporcionar la misma eficiencia de eliminación de partículas, ya
20. que las velocidades del aire se hacen excesivas. Por ejemplo, se ha informado que para conseguir una eficiencia similar en limpieza con escapes no visibles con partículas de humo en la gama de sub-micras se necesita una velocidad de aire de más de 9.000 metros por minuto en el cuello, actuado dicho dispositivo con una caída de presión de más de 150 cm de nivel de agua. Por otra parte, el dispositivo de la invención
25.
30.



no necesita la extracción de una cámara de eliminación de la neblina accionada de manera centrífuga que debe existir siempre en los depuradores conocidos del tipo Venturi para poder depositar el agua con su material sólido arrastrado.

5. La construcción de un dispositivo utilizando barreras físicas en forma de láminas supone el montaje de un gran número de chapas finas de diferentes tamaños en orden correcto y esta operación puede ser susceptible de errores, incluso para un montador cuidadoso, dando como resultado un dispositivo con características incorrectas y de menor eficiencia. La operación de montaje puede simplificarse, evitándose tales errores, por medio de la construcción que se ilustra en las figuras 9 y 10. El tubo que constituye el paso para el flujo de fluido está subdividido en una serie de unidades, cada una de las cuales está premontada con porciones de láminas todas de la misma longitud. De esta forma la sección de cuello está constituida por un segmento de tubo correspondiente 26d que contiene todas las láminas 30 junto con las porciones centrales de las láminas más largas 29, 28 y 27. En cada extremo de la sección de cuello están montados unos segmentos correspondientes de tubo 26c y 26e en correspondencia con el segmento 26a y conteniendo las partes de extremo de las láminas 29 junto con las partes correspondientes de las láminas 27 y 28. Del mismo modo, los trozos de tubo 26b y 26f contienen las láminas de extremo de las láminas 28 y las partes correspondientes de las láminas 27, mientras que los segmentos de tubo 26a y 26g contienen únicamente las secciones de extremo de las láminas 27. En construcciones en las que se necesita una separación muy estrecha entre las láminas, los segmentos pueden disponerse, como se ilustra, de forma que los segmen-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



tos de las láminas en los trozos sucesivos del tubo sean transversales entre sí, preferentemente en ángulos rectos entre sí.

5. No es esencial que las láminas constituyan superficies continuas y, en vez de ello, pueden emplearse láminas perforadas a condición de que el tamaño de las perforaciones sea tal que la superficie se comporte con el líquido utilizado como si fuera una superficie continua. Así, la energía superficial del líquido asegurará que forme una película continua sobre una superficie perforada cuando las perforaciones son de tamaño
10. suficientemente pequeño. Las láminas, por ejemplo, pueden formarse por alambre o malla metálica, obteniéndose una útil reducción en el peso del material con este uso. Una malla tejida tiene la ventaja adicional de que proporcionará lo que es efectivamente una superficie rebordeada u ondulada transversalmente a la dirección del flujo del fluido y la ventaja
15. de dicha construcción se explicó anteriormente en relación con la figura 3. A modo de ilustración únicamente, las láminas de los trozos 26a se muestran perforados, pero quede entendido que todos o cualquiera de los demás segmentos puede construirse del mismo modo.
- 20.

- Con esta construcción los segmentos pueden montarse previamente sin posibilidad de error, ya que todos los segmentos de láminas en cada trozo de tubo son de la misma longitud. Por otra parte, cada segmento puede estar formado por sí mismo por una o más unidades o módulos, cada uno de ellos de
25. longitud standard en la dirección del flujo. Por ejemplo, si cada unidad tiene una longitud de n pulgadas, puede montarse fácilmente una sección de cuello de cualquier longitud xn alineando y sujetando los extremos de x número de unidades pre-montadas. Las longitudes de las porciones aguas arriba y
- 30.



aguas abajo pueden también determinarse del mismo modo. Tal vez sea necesario disponer cada unidad transversalmente a la unidad inmediatamente precedente e inmediatamente siguiente para evitar la obstrucción de los canales en las unidades.

5. El dispositivo ilustrado por la figura 11 emplea una forma diferente de barrera física para proporcionar las secciones de aguas arriba, de cuello y de aguas abajo. A saber, una serie de pantallas perforadas dispuestas transversalmente a la dirección del flujo del fluido en los pasos. De éste modo, los trozos de tubo 26a y 26g contienen un número de láminas transversalmente perforadas 34, yuxtapuestas estrechamente una contra otra, siendo tal la separación de las barreras inmediatamente sucesivas, en la dirección de flujo, que pueden formarse películas sustancialmente continuas de líquido, paralelamente a la dirección del flujo de fluido, por acción de la energía superficial del líquido, como se explicó anteriormente con relación al uso de las láminas perforadas. Estas láminas 34 de los trozos 26a y 26g son las que están perforadas de forma más vasta, de manera que proporcionan la menor prevención en la superficie de sección transversal del flujo del paso. Los trozos de tubo 26b y 26f contienen otros dos grupos de láminas yuxtapuestas 35 que están perforadas más finamente que las láminas 26a y 26g de manera que proporcionan una mayor reducción en la superficie de sección transversal del flujo. Del mismo modo, las láminas 36 de los trozos 26c y 26e están más finamente perforadas que las de los trozos 26b y 26f, respectivamente, mientras que el trozo de tubo 26d contiene las láminas 37 con la más fina perforación y la mayor reducción de sección transversal del flujo para constituir la sección de cuello.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- Como ocurría con las otras realizaciones descritas, puede emplearse más o menos trozos antes y después de la sección de cuello para proporcionar los cambios progresivos requeridos en la superficie de sección transversal del flujo, conteniendo
5. cada trozo una lámina o láminas de diferente grado de perforaciones. El número de segmentos en las secciones aguas arriba y aguas abajo puede ser muy diferente entre sí. Preferentemente, el tamaño de la perforación en la sección del cuello es aproximadamente el doble del tamaño máximo de partícula que
10. manejará el dispositivo. En una realización específica de un dispositivo que se pretende que actúe con un tamaño de partículas de 20 μm como máximo, las láminas de sección 26d comprenden unos tamices de malla metálica con unas aberturas de
15. 40 μm de cuadrado, las de las secciones 26c y 26e son tamices de malla de 80 μm de abertura, las de las secciones 26b y 26f son tamices de malla de aberturas de 160 μm y las de las secciones 26a y 26g son tamices de malla con aberturas de 320 μm .

20. En la realización de la figura 12 se emplean ambos tipos de barrera física, estando constituida la sección de cuello por láminas perforadas transversalmente, mientras que las secciones aguas arriba y aguas abajo están constituidas por láminas paralelas planas dispuestas longitudinalmente.

25. La invención se ha descrito particularmente aplicada a un dispositivo de limpieza de gases, pero puede aplicarse a todos los casos en los que debe proporcionar un dispositivo del tipo Venturi. Otros ejemplos específicos de usos para el dispositivo de la invención son los siguientes:

30. a) Un dispositivo de reacción de gas en el que el gas que pasa a través del aparato se pone en contacto íntimo con



un producto químico que fluye por la superficie de las barreras físicas

5. b) Un dispositivo de reacción de gas en el que el gas se pone en íntimo contacto con un material sólido, como por ejemplo, un material catalítico, recubierto en las superficies de las barreras físicas.

10. c) Un dispositivo de reacción de gas en el que se alimentan simultáneamente al dispositivo y se mezclan en el mismo dos o más gases separados, bien solos o en combinación con un material sólido o líquido en las superficies de las barreras físicas.

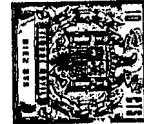
15. d) Un dispositivo de medición de la velocidad y/o el flujo del gas en el que se emplea un cuello de baja redacción y un medidor detector de la presión adecuado está situado en el cuello actuando dicho dispositivo con una baja caída general de presión.

e) Un dispositivo termointercambiador tal como se ilustra en la figura 8.

20. f) Un dispositivo termointercambiador en el que se pulveriza un líquido refrigerante sobre las barreras.

25. g) Un dispositivo de evaporación o carburación en el que se burbujea gas a través de un dispositivo lleno del líquido que se debe evaporar, dependiendo el grado de saturación del gas por el vapor de las características físicas del dispositivo es siendo independiente del caudal de flujo del gas en una amplia gama del mismo.

30. Se comprenderá igualmente que los segmentos correspondientes de láminas en trozos sucesivos de sector pueden considerarse como constituyendo juntos una sola barrera que se extiende por toda la sección cuando se calcula la disminución en la sección transversal de flujo producida por el mismo. Se



5. comprenderá igualmente que, por lo general, el conducto o tubo que proporciona el paso (en el que están dispuestas las barreras físicas) será por sí mismo de sección transversal de flujo interna uniforme en toda la longitud del dispositivo pero no es este necesariamente el caso y la invención abarca realizaciones en las que dicha sección transversal de flujo del conducto o tubo, etc., no es uniforme.

N O T A

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el

15. invento corresponde a unas solicitudes de patente presentadas en Norteamérica con los números Ser Noos 317.898 de 26 de diciembre de 1972, y 370,895 de 18 de junio de 1973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios

20. Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS VENTURI, caracterizándose por lo siguiente:

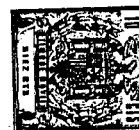
25. 1.- Perfeccionamientos en dispositivos Venturi, utilizados en aparatos tales como purificadores de fluido, limpiadores de gas etc del tipo que comprenden un miembro de paso que proporciona un paso para el flujo de fluido por el mismo en una dirección predeterminada, teniendo el paso por el orden que se indica en la dirección de flujo del fluido una sección

30. aguas arriba, una sección de cuello y una sección aguas

Mc



- abajo, disminuyendo progresivamente la sección aguas arriba la superficie de sección transversal de flujo en dirección a la sección de cuello, y aumentando progresivamente la superficie de la sección transversal de flujo en la sección aguas
5. abajo cuando se separa de la sección de cuello, caracterizados porque el cambio progresivo de superficie de sección transversal del flujo en la sección de aguas arriba o en la sección de aguas abajo, se produce por medio de unas barreras físicas que se disponen en el paso y que disminuyen la superficie de
10. sección transversal de flujo de parte del paso en el que están situadas, causándose el cambio en la superficie de sección transversal del flujo, por las diferencias en la perforación de las barreras en la sección correspondiente, interceptando en el caso las barreras el flujo de fluido en el paso para
15. el fluido que debe fluir a través de las perforaciones que hay en las mismas, o debiéndose a las diferencias en longitud física de las barreras en la mencionada dirección de flujo en la sección correspondiente.
20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las barreras físicas en las secciones de aguas arriba o de aguas abajo se forman por una serie de chapas paralelas separadas.
25. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque ambas secciones, aguas arriba y aguas abajo se forman por barreras físicas paralelas de diferente longitud física.
30. *ME* 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque ambas secciones aguas arriba y aguas abajo se forman por unas barreras físicas perforadas a través de cuyas perforaciones fluye el fluido.



5. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque al menos una de las secciones de aguas arriba, de cuello y de aguas abajo, se forman por unas barreras físicas de diferente longitud física, y la sección o secciones restantes comprenden una serie de barreras físicas perforadas a través de cuyas perforaciones fluye el fluido.
10. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque la sección de cuello se forma por una serie de barreras físicas paralelas todas de la misma longitud física, en la dirección de flujo.
15. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque las secciones de cuello se forman por una serie de barreras físicas perforadas con la misma perforación.
20. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque todas las citadas secciones se forman por unas barreras físicas paralelas que se extienden en la misma dirección del flujo, siendo las barreras de la sección de aguas arriba de diferente longitud física, siendo las barreras del cuello de la misma longitud física y siendo las barreras de la sección de aguas abajo de diferente longitud física.
25. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque todas las secciones se forman por unas barreras físicas perforadas siendo las barreras de la sección de aguas arriba de perforación diferente, las barreras del cuello de la misma perforación y las barreras de la sección de aguas abajo de diferente perforación.
30. *ME* 10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las rei-



5. vindicaciones 1 a 3, 5, 6 y 8, caracterizados porque la sección aguas arriba se forma por una serie de barreras paralelas de diferente longitud física, presentando la sección, una serie de segmentos de sección siendo de la misma longitud física los segmentos de barrera física en cada segmento de sección.

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque los segmentos de barrera de cada segmento de sección se disponen transversalmente a los segmentos de barrera del segmento o segmentos de sección inmediatamente adyacentes.

15. 12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, 5, 6 y 8, caracterizados porque la sección aguas abajo comprende una serie de barreras paralelas de diferentes longitudes físicas, comprendiendo la sección una serie de segmentos de sección teniendo los segmentos de barrera física de cada segmento de sección la misma longitud física.

20. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque los segmentos de barrera de cada segmento de sección se disponen transversalmente a los segmentos de barrera del segmento o los segmentos de sección inmediatamente adyacentes.

25. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la sección de cuello se forman por una serie de segmentos de sección, teniendo todos los segmentos de barrera física de cada segmento de sección la misma longitud física.

30. *ME* 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque los segmentos de barrera de cada segmento de sección se disponen transversalmente a los segmentos de



barrera del segmento o segmentos de sección inmediatamente adyacentes.

5. 16.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1, 4, 5, 7 y 9, caracterizados porque la sección aguas arriba se forman por una serie de barreras perforadas, comprendiendo la sección una serie de segmentos de sección teniendo todas las barreras físicas en cada segmento de sección la misma perforación.

10. 17.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 16, caracterizados porque la sección aguas abajo se forma por una serie de barrera perforadas, comprendiendo la sección una serie de segmentos de sección teniendo todas las barreras físicas de cada segmento de sección la misma perforación.

15. 18.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1, 16 ó 17, caracterizados porque la sección de cuello se forma por una serie de barreras perforadas comprendiendo la sección una serie de segmentos de sección teniendo todas las barreras físicas de cada segmento de sección la misma perforación.

20. 19.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10 y 11 a 15, caracterizados porque cuando el flujo del gas lleva material sólido arrastrado en el mismo, las barreras físicas que se extienden en la dirección del flujo, son chapas paralelas separadas y la separación mínima entre las chapas inmediatamente adyacentes es de 5 a 15 veces el tamaño de las partículas mayores de material sólido que debe manejar el dispositivo.

30. *m/e* 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque la separación mínima es alrededor de 10



veces el citado tamaño de la partícula más grande.

5. 21.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1, 5, 7, 9 y 16 a 18, caracterizados porque cuando se utiliza en el paso de un flujo de gas que tiene material sólido arrastrado en el mismo, la sección de cuello comprende al menos una barrera perforada y las perforaciones de la barrera son aproximadamente el doble del tamaño de las mayores partículas de material sólido que deba manejar el dispositivo.

10. 22.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizados porque cuando comprende un dispositivo de reacción o contacto de fluido, se disponen medios para suministrar un líquido a las barreras físicas para recubrir la superficie del mismo.

15. 23.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizados porque las superficies de las barreras físicas se recubren por un material sólido con el que debe ponerse en contacto el fluido.

20. 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque algunas de las barreras de la sección de cuello son huecas y constituyen pasos de flujo para un segundo fluido que se encuentra en relación de termointercambio con el primer fluido mencionado que pasa entre las barreras.

25. 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las barreras en las secciones de aguas arriba y de cuello se constituyen por chapas paralelas planas que se extienden entre las dos secciones.

30. *MG* 26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque las barreras en las secciones aguas abajo y de cuello se constituyen por chapas paralelas planas que se extienden entre las dos secciones.



- 25 -

27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, ca-
racterizados porque las barreras de las secciones de aguas arri-
ba, de cuello y de aguas abajo se constituyen por chapas para-
lelas planas que se extienden entre las tres secciones.

5*

28.- Perfeccionamientos según cualquiera de las rei-
vindicações 1 a 27, caracterizados porque el porcentaje de
disminución de superficie de sección transversal de flujo en
la sección aguas arriba difiere del porcentaje de aumento en
la sección aguas abajo.

10.

29.- Perfeccionamientos en dispositivos Venturi, tal
y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria
y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 26 DIC. 1973

MICRON ENGINEERING INC.

LEONARDO GÓMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: L. Gasta Fernández



ESCALA VARIABLE

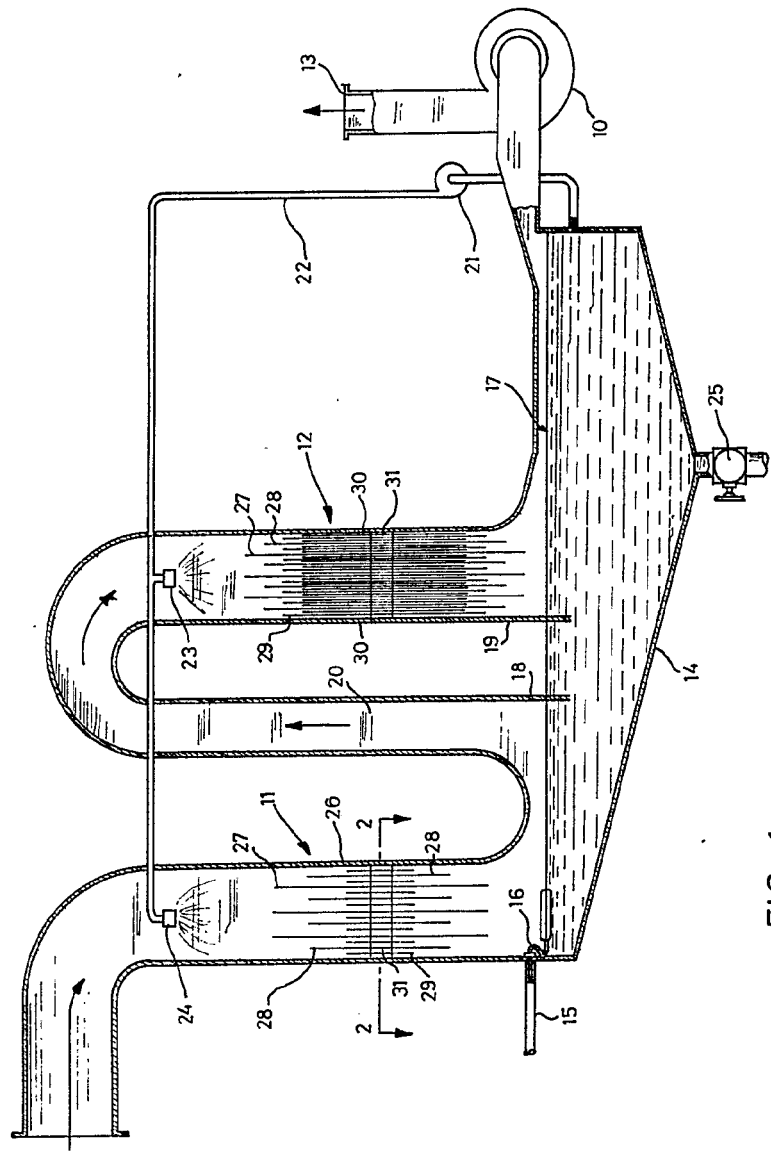


FIG. 1.

Madrid 16 ENE. 1975

J. GIMENEZ ACEDO Y LOBET
Ingenieros L. G. S. S. S. S.
[Signature]

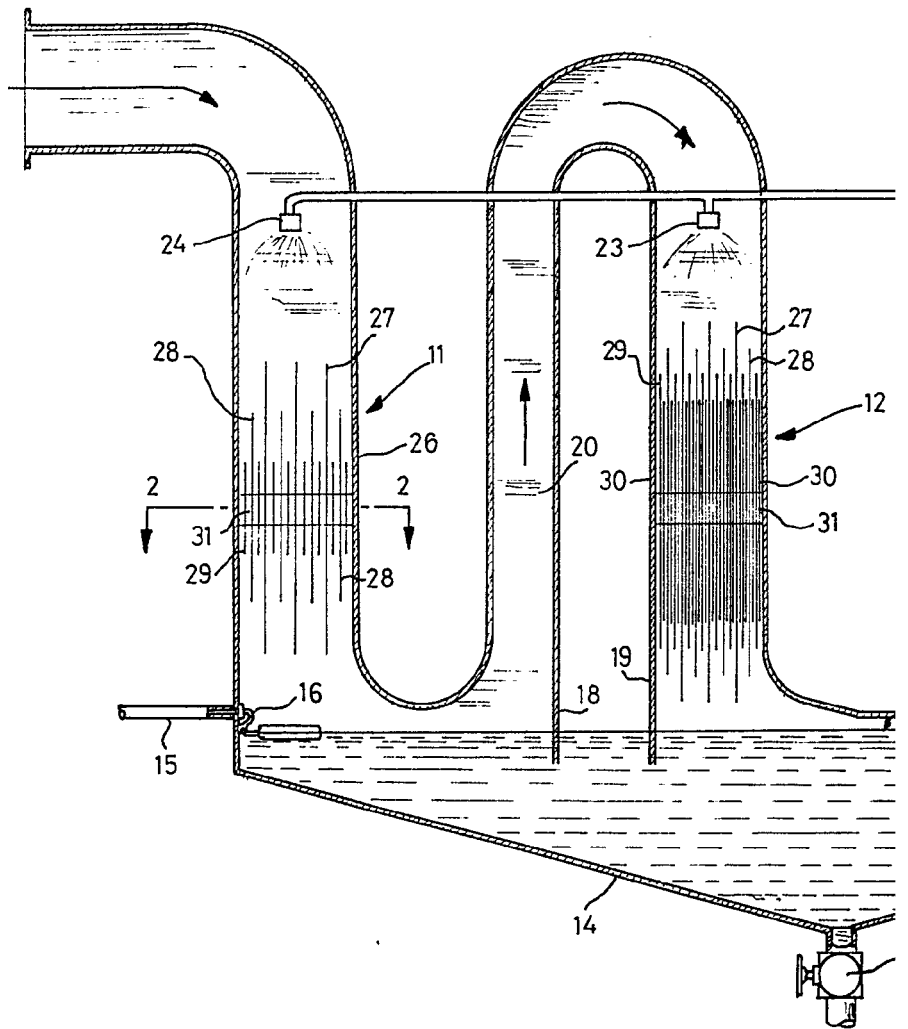
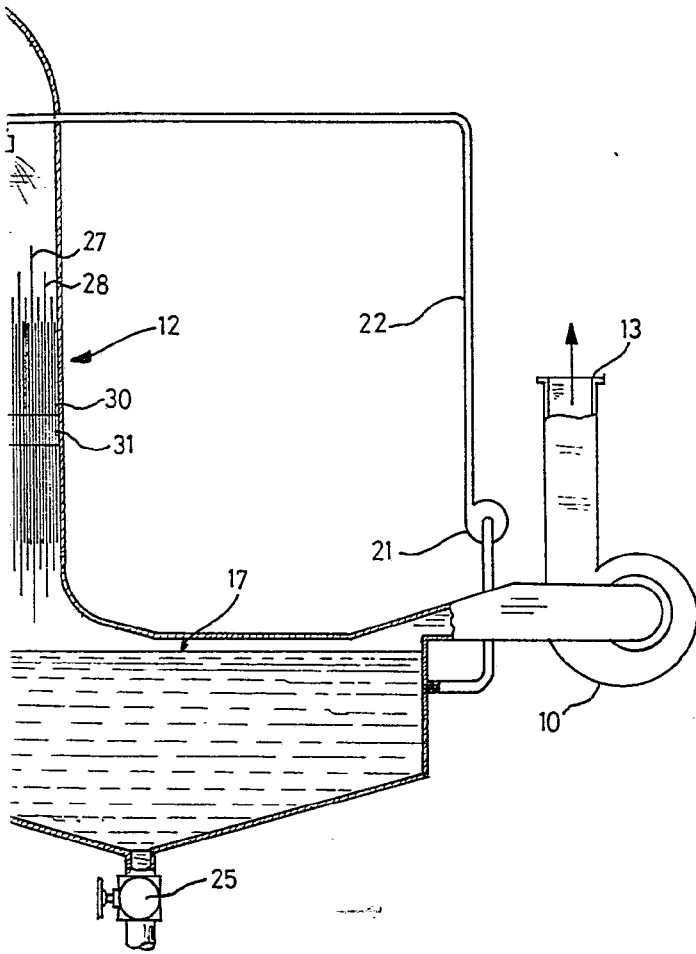
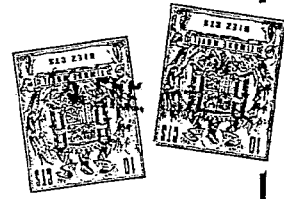


FIG. 1.



ESCALA
VARIABLE

Madrid 16 ENE. 1974

L. GOMEZ ACEDO Y RODET
Ingenieros de Camión y Maquinaria



1974

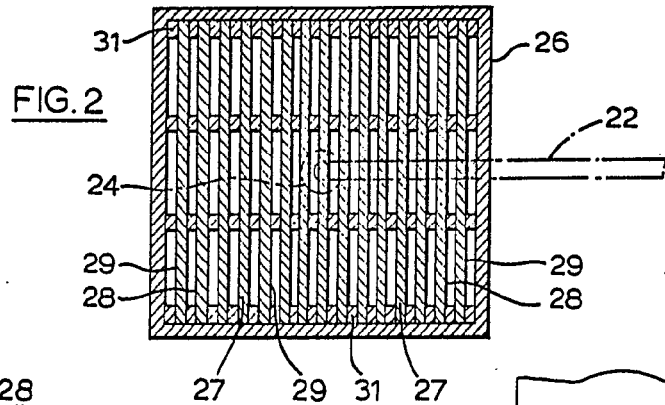


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

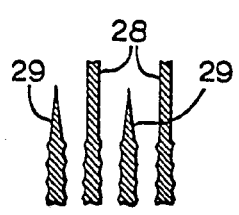


FIG. 3

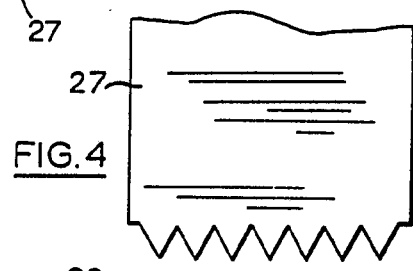


FIG. 4

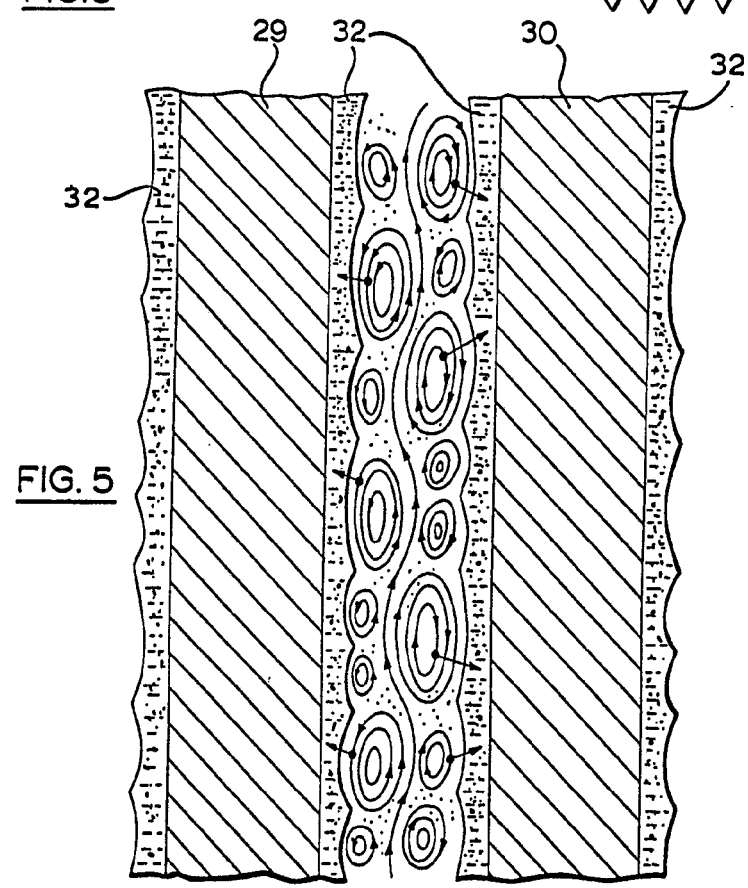


FIG. 5

Madrid 16 ENE. 1974

GOMEZ ALEDO Y MODET
p. p. Firmador: L. Gaeta Fernández

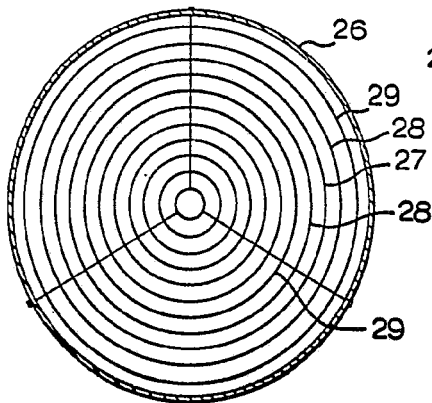


FIG. 7

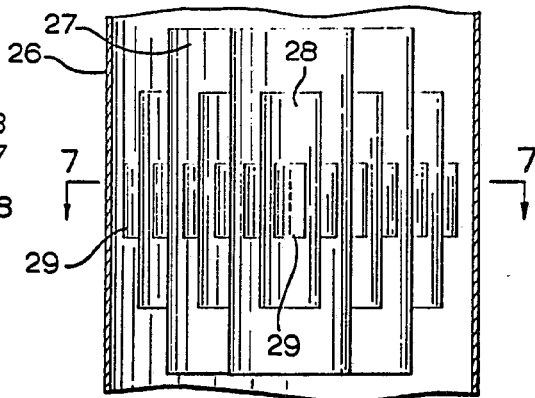


FIG. 6

ESCALA
VARIABLE

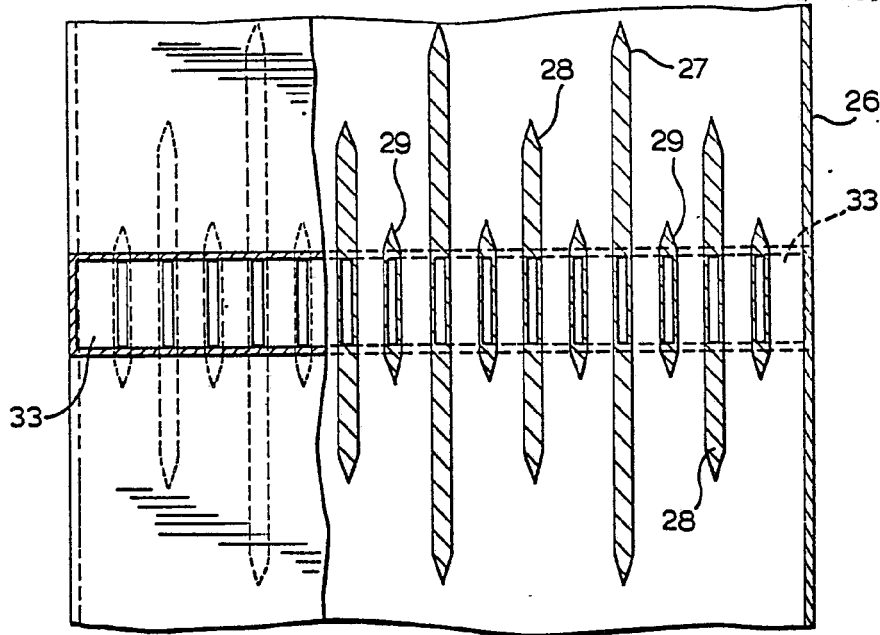
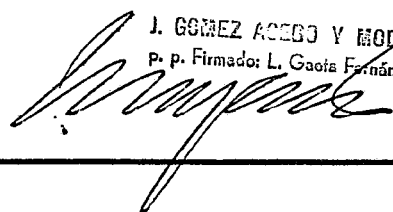


FIG. 8

Madrid 16 ENE. 1974

J. GOMEZ ACEGO Y MODET
P. p. Firmado: L. Gacía Fernández



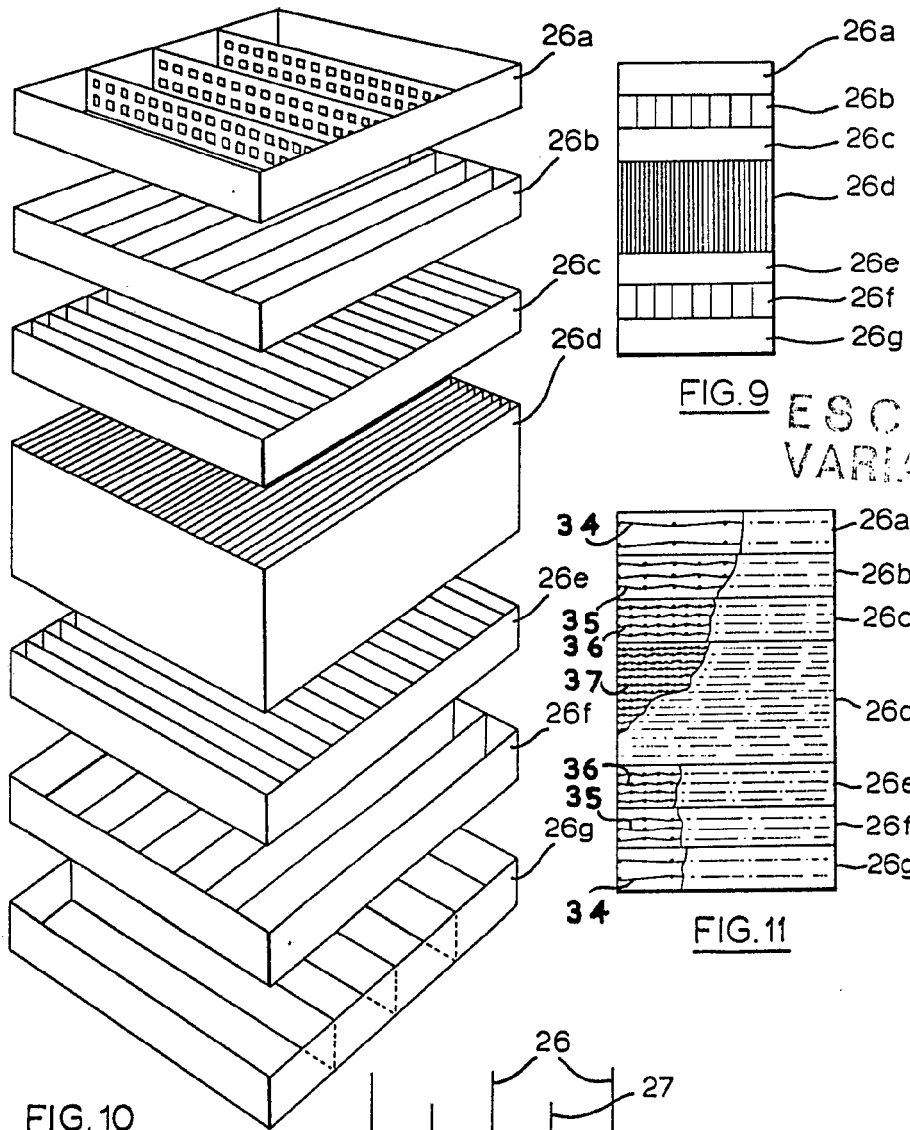


FIG. 10

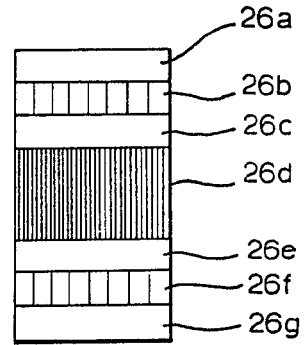


FIG. 9

ESCALA VARIABLE

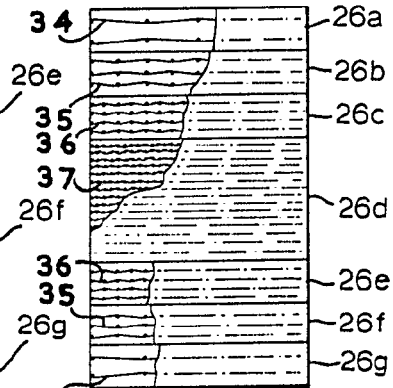


FIG. 11

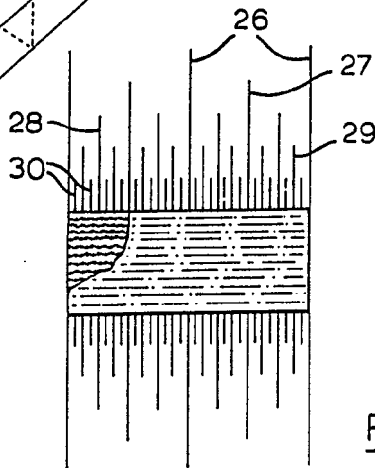


FIG. 12

Madrid 16 ENE. 1974

GOMEZ ASESOR Y MODELO
p.º.º. Firmado: L. Casals