



ESPAÑA

(18) ES	(19) NUMERO	(10) A1
(21)	<b>447948</b>	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	

**PATENTE DE INVENCION**

(20) PRIORIDADES:		
(21) NUMERO	(22) FECHA	(23) PAIS
P 25 22 106.1	17.5.76	Alemania

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01F	

(54) TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA LA MEZCLA ESTATICA CONTINUA DE SUSTANCIAS FLUIBLES.

(71) SOLICITANTE (81)
BAYER AKTIENGESELLSCHAFT.
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Leverkusen-Bayern, República Federal Alemana.
(72) INVENTOR (82)
Dieter Brauner, Günter Imhäuser, Hans Kaluza, Edgar Muschelkautz.
(73) TITULAR (83)
(74) REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO.

**CONCEDIDA**  
1977

La presente invención se refiere a un dispositivo para la mezcla estática continua de sustancias fluibles, compuesto de una carcasa tubular conteniendo como mínimo un elemento mezclador, que se compone de dos puentes que se interseccionan dispuestos en un plano inclinado con respecto a la pared de la carcasa, encontrándose, en cada caso, entre dos puentes una ranura para el paso del flujo.

Los dispositivos para la mezcla estática, por ejemplo, para fines de homogenización, de intercambio térmico o para la iniciación de reacciones, se emplean cada vez más, especialmente cuando se trata de interconectar en desarrollos de procesos continuos en determinados lugares etapas de mezcla o de reacción. Una ventaja especial es que los dispositivos para la mezcla estáticos no poseen piezas móviles y, por lo tanto, no se presentan dificultades con respecto a las hermetizaciones de cojinetes y árboles.

Un dispositivo conocido de esta clase se compone, por ejemplo, de una carcasa tubular con elementos curvados en forma de hoja, que desvían el producto fluyente alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda. Los elementos en forma de hoja están aquí dispuestos angularmente desplazados entre sí. De esta manera se subdivide el producto entrante por cada elemento en nuevas corrientes parciales, alcanzándose así un efecto mezclador muy bueno con mínima pérdida de presión. La desventaja de este dispositivo es su longitud de construcción larga.

Por esta razón ya se han diseñado dispositivos, cuya longitud de construcción asciende sólo desde una quinta hasta una décima parte del dispositivo mencionado. Estos dispositivos compactos tienen, sin embargo, una pérdida de

presión bastante alta. A su empleo no se le imponen límites constructivos, por lo que se emplean con agrado para obtener una construcción más compacta en las instalaciones. Con respecto a la longitud de construcción, estos dispositivos mezcladores de construcción corta tienen un efecto mezclador frecuentemente superior a los de construcción larga.

5  
10  
15  
20  
Un dispositivo mezclador compacto de éstos se compone, por ejemplo, de parejas de placas que encajan entre sí en forma de peines, de manera que en el tubo se forma un sistema de puentes cruzados entre sí dispuestos inclinados con respecto a la dirección del flujo. Esta forma de construcción garantiza una longitud de construcción más corta y una pérdida de presión no demasiado alta con buena homogenización. En algunos problemas de mezcla, especialmente cuando se trata de componentes reactivos o cuando existe la posibilidad de una sedimentación, pueden perturbar las uniones de puente que asientan contra la pared del tubo. Los distintos elementos mezcladores están aquí compuestos de dos piezas individuales en forma de placas en forma de peine.

25  
El cometido de la presente invención es perfeccionar un dispositivo para la mezcla estática continua de sustancias fluibles, que tenga una longitud de construcción corta y reducida pérdida de presión, que garantice un buen efecto de homogenización también en las zonas marginales, es decir, en la pared del tubo. Además, el dispositivo se ha de caracterizar por su fácil fabricación.

30  
Este cometido se soluciona según la presente invención porque los puentes de los dos planos se disponen en un puente de unión común, de curso perpendicular al eje

longitudinal de los puentes y que se extiende a través de la carcasa, formando una sola pieza, y porque las ranuras para el paso del flujo alcanza hasta la pared de la carcasa.

5. De esta manera se logra que los finales de los distintos puentes en la zona de la pared de la carcasa estén libres de uniones transversales, de manera que también en esta zona se puede lograr una corriente sin impedimento alguno y no se puedan formar sedimentaciones.

10 Los distintos elementos mezcladores se pueden fabricar muy ventajosamente por el procedimiento de colada por inyección o por el procedimiento de estampación. En dispositivos de gran diámetro de carcasa pudiera ser también rentable una fabricación previa de los puentes y su soldadura con el puente de unión. La fabricación por estampación  
15 es especialmente favorable, ya que de una chapa preformada solamente se han de separar entre sí los puentes y doblar alternativamente hacia la derecha e izquierda. Se obtienen así automáticamente y sin pérdida de material ranuras para el paso del flujo. La sujeción de un elemento mezclador de  
20 éstos en la carcasa se efectúa por recalado, sujeción, preferentemente, sin embargo, por soldadura. Asimismo es posible un atornillado o remachado con la pared de la carcasa.

25 Los dos planos, en los cuales están dispuestos los puentes, encierran preferentemente entre sí un ángulo de  $90^\circ$  y forman, por lo tanto, un ángulo de  $45^\circ$  con la pared de la carcasa. Mediante selección de otros ángulos, por ejemplo, entre  $30^\circ$  y  $60^\circ$  con respecto a la pared de la carcasa se pueden lograr modalidades técnicas de flujo. El  
30 puente de unión transcurre preferentemente perpendicular a

través del eje central de la carcasa. Pero asimismo es posible una disposición excéntrica para influenciar, por ejemplo, las velocidades de flujo a lo largo de la sección de la carcasa. Los puentes mismos tienen preferentemente una anchura igual, pero pueden, asimismo, ser de distinta anchura o bien tener un desarrollo cónico. También los puentes retorcidos en sí presentan unos efectos de mezcla especiales.

En la disposición de varios elementos mezcladores uno detrás de otro se desarrollarán los puentes de unión preferentemente simultáneamente como piezas distanciadoras. Para esta finalidad será el puente de unión correspondientemente ancho o tendrá gorriones que encajen en el puente de unión del elemento mezclador dispuesto delante en ranuras de fijación o agujeros de fijación eventualmente existentes. La selección de una distancia determinada entre dos elementos mezcladores puede influenciar la pérdida de presión e influenciar el efecto mezclador en dependencia de la viscosidad y de la velocidad de flujo de las sustancias a mezclar.

Según una forma de ejecución especial del dispositivo de la presente invención se disponen dos elementos mezcladores simétricamente entre sí, señalando los puentes de unión uno hacia el otro. Preferentemente forman aquí los dos elementos mezcladores mediante un puente de unión común único una sola pieza. Esta forma de ejecución con una forma similar a un "jinete" tiene con puentes de unión comunes la ventaja de un menor gasto de fabricación y mayor estabilidad.

Como en los dispositivos mezcladores estáticos

conocidos se dispondrán ventajosamente también varios elementos mezcladores uno detrás de otro, reforzándose así el efecto mezclador.

5 Según una forma de ejecución especial se disponen varios elementos mezcladores con sus puentes y ranuras de paso de flujo encajando una dentro de la otra. De esta manera se logra que la longitud de construcción del dispositivo mezclador se mantenga corta.

10 Según otra forma de ejecución especial prevé la invención que, en cada caso, varios elementos mezcladores estén dispuestos en forma de paquetes uno detrás del otro. Conforme a las posibilidades de disposición de los distintos elementos mezcladores descritos se pueden disponer también los paquetes desplazados angularmente entre sí y/o dirigidos uno en contra del otro. En general, existe para el constructor un gran número de posibilidades para la disposición de los elementos mezcladores y/o de los paquetes formados de ellos. Las posibilidades serán mayores contra  
15 más elementos mezcladores y/o paquetes se empleen.

20 Mientras la fabricación de paquetes de elementos mezcladores de mayor diámetro no presentan dificultades se encarece, desde el punto de vista relativo, la fabricación de paquetes de diámetros más pequeños, tales como inferiores a 100 mm, en especial inferiores a 20 mm de diámetro, debido a las tolerancias a mantener.  
25

Para fabricar en forma racional se fabrican, por lo tanto, dentro del margen de la presente invención los distintos elementos mezcladores con una sobremedida basta, se unen formando paquetes, los distintos elementos mezcladores se unen preferentemente entre sí, estos paquetes se cue-  
30

lan de un material auxiliar, por ejemplo, de un metal de bajo punto de fusión o de material sintético o de material sintético soluble, se sujetan estos paquetes en un torno y se tornean al diámetro interior de la carcasa en la cual  
5 hayan de ser insertados. De esta manera se estabiliza el paquete para el sobretorneado. El relleno por fusión del material auxiliar se puede efectuar antes o después de insertar el paquete en la carcasa. Con diámetros reducidos se pudieron fabricar los distintos elementos mezcladores  
10 sólo con un gasto elevado tan exactamente como con el procedimiento de fabricación según la presente invención.

En un dibujo se ha representado el dispositivo de la presente invención en varios ejemplos de ejecución que se explican a continuación. Muestran:

- 15 Figura 1 una primera forma de ejecución del elemento mezclador en vista lateral,  
Figura 2 el elemento mezclador según la Figura 1 en vista lateral, girado en  $90^{\circ}$ ,  
Figura 3 el mismo elemento mezclador en vista en planta,  
20 Figura 4 disposición en forma de paquetes de elementos mezcladores según la Figura 1 a 3, en una carcasa tubular,  
Figura 5 otra disposición de los elementos mezcladores en la carcasa,  
25 Figura 6 una ulterior variante de la disposición de elementos mezcladores en la carcasa,  
Figura 7 otra forma de ejecución del elemento mezclador en vista lateral,  
Figura 8 el elemento mezclador según la Figura 7 en vista  
30 lateral, girado en  $90^{\circ}$ ,

Figura 9 el mismo elemento mezclador visto en planta,  
Figura 10 disposición en forma de paquete de elementos mez-  
cladores según la Figura 7 a 9 en una carcasa tu-  
bular,

5 Figura 11 la disposición según la Figura 10, girada en  $90^{\circ}$ .

En la Figura 1 a 3 se compone el elemento mezcla-  
dor 1 de un puente de unión 2 con piezas distanciadoras 3 ,  
en la que en dos planos 4,5 se han dispuesto puentes 6 con  
ranuras de paso de flujo 7 entre ellas. El elemento mezcla-  
10 dor 1 está fabricado de un trozo de chapa semielípticamente  
recortada, que se colocó debajo de una estampa para separar  
los distintos puentes entre sí mediante cortes longitudina-  
les. Referido al puente de unión que queda se doblaron si-  
multáneamente o a continuación los puentes adyacentes en ca-  
15 da caso hacia la derecha o izquierda bajo  $45^{\circ}$ , de manera  
que se hallen en dos planos que encierran entre sí un ángu-  
lo de  $90^{\circ}$ .

Según la Figura 4 se disponen varios de estos  
elementos mezcladores 1 como paquetes 8,9 en una carcasa 10  
20 tubular de sección circular desplazándose el paquete 9 en  
 $90^{\circ}$  con respecto al paquete 8 y encontrándose simultáneamen-  
te en sentido opuesto a la dirección de flujo.

En la forma de ejecución según la Figura 5 se han  
dispuesto en cada caso dos elementos mezcladores 1' en una  
25 carcasa 10' en sentido opuesto y encajando sus puentes en-  
tre sí.

La Figura 6 muestra en una carcasa 10" varios  
elementos mezcladores 1", desplazados en  $90^{\circ}$  o bien dispues-  
tos en sentido opuesto entre sí.

30 El elemento mezclador 11 según la Figura 7 a 9

muestra, en principio, dos elementos mezcladores según la Figura 1 a 3 dispuestos en sentido opuestos entre sí y unidos por un puente de unión 12 común. En el puente de unión 12 se han dispuesto en cuatro planos 14, 14', 15, 15' los puentes 16, entre los cuales se encuentran, en cada caso, ranuras para el paso de flujo 17. La fabricación se realiza a partir de un recorte de chapa elíptico en la forma descrita en la Figura 1 a 3. Los planos 14, 14', 15, 15' o bien están desplazados en forma paralela, de manera que, en cada caso, transcurran en dirección opuesta desde el borde delantero o bien trasero del puente de unión 12.

En la Figura 10 y 11 se han dispuesto elementos mezcladores 12 según la Figura 7 a 9 como paquetes 18, 19 en una carcasa 20, encajando los distintos elementos mezcladores 12 de cada paquete 18, 19 con sus puentes 16 y ranuras de paso de flujo 17 entre sí.

#### Ejemplo 1

Un flujo de producto con una viscosidad de 12 Poise y un peso específico de  $1,0 \text{ g/cm}^3$  se ha de mezclar en un rendimiento de  $175 \text{ kg/h}$  con un 3 % en peso de un aditivo de baja viscosidad de 0,1 Poise. Se exige que las variaciones standard de las muestras de medición, cuyo volumen asciende en cada caso a  $2,0 \text{ mm}^3$  y que se tomen detrás del mezclador no sobrepasen un 1 %. Como pérdida de presión máxima permisible se proponen 3 bar. Se seleccionó el siguiente dispositivo mezclador conforme a la forma de ejecución según la Figura 10 y 11:

Diámetro interior de la carcasa 30 mm; ancho de los puentes y de las ranuras de paso de flujo en cada caso 2 mm. El ángulo encerrado entre los puentes y la pared de la carcasa

era de  $45^{\circ}$ .

Se emplearon 9 paquetes, cada uno con 7 elementos mezcladores; los paquetes estaban en cada caso desplazados en  $90^{\circ}$  entre sí. La longitud del dispositivo mezclador ascendió a 540 mm. Se midió una pérdida de presión de unos 1,3 bar.

### Ejemplo 2

La longitud de construcción del dispositivo mezclador se puede acortar más aún si no se dispone de un comedito de mezcla expreso. Si se quiere igualar, por ejemplo, una fusión de material sintético con una viscosidad de 1100 Poise y un peso específico de  $1,05 \text{ g/cm}^3$  a una temperatura de  $250^{\circ}\text{C}$  y con un rendimiento de 48 kg/h con respecto a tiempo de residencia y distribución de la temperatura entonces esto corresponde a la mezcla de aproximadamente un 10 % en peso de un componente de una viscosidad igual.

La variación standard de las muestras de medición, cuyo volumen asciende, en cada caso, a  $2,0 \text{ mm}^3$  debe ascender como máximo a un 5 %. Si la pérdida de presión puede encontrarse entre 10 y 20 bar, entonces es adecuado un dispositivo mezclador con elementos mezcladores según la Figura 7 a 9 con las siguientes dimensiones:

Diámetro interior de la carcasa 30 mm, ancho de los puentes y ranuras de paso de flujo, en cada caso 2 mm. El ángulo encerrado entre la pared de la carcasa y los puentes es de  $45^{\circ}$ . Se emplean 8 paquetes en cada caso con 4 elementos mezcladores. La longitud del mezclador es de 240 mm. Se midió una pérdida de presión de aproximadamente 15 bar.

NOTA .-

5 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.

REIVINDICACIONES

10 1.- Perfeccionamientos en dispositivos para la mezcla estática continua de sustancias fluibles, compuesto allí dispuesto que se compone de dos puentes, que se interseccionan, dispuestos en planos inclinados con respecto a la pared de la carcasa, encontrándose, en cada caso, entre  
15 dos puentes una ranura para el paso del flujo, caracterizados porque los puentes de los dos planos se disponen en un puente de unión común que se extiende perpendicular al eje longitudinal de los puentes a través de la carcasa, con el que forman una sola pieza, y porque las ranuras del paso de flujo alcanzan hasta la pared de la carcasa.

20 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dos elementos mezcladores se disponen simétricamente entre sí señalando los puentes de unión uno hacia el otro.

25 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizado porque los dos elementos mezcladores mediante un puente de unión único común forman una sola pieza.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 a 3, caracterizados porque se disponen varios elementos mezcladores uno detrás del otro.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque varios elementos mezcladores se disponen encajando uno en el otro con sus puentes y ranuras de paso de flujo.

5 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 a 6, caracterizados porque los elementos mezcladores se disponen desplazados angularmente entre sí.

10 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 a 7, caracterizados porque en cada caso varios elementos mezcladores se disponen como paquetes uno detrás del otro.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los paquetes se disponen angularmente desplazados entre sí.

15 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los paquetes adyacentes se disponen dirigidos uno en dirección contra el otro.

20 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores caracterizados porque el elemento mezclador se fabrica de un recorte de chapa, los distintos puentes se separan entre sí y con respecto al puente de unión se doblan alternativamente hacia uno y otro lado bajo un ángulo determinado.

25 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque varios elementos mezcladores fabricados con sobremedida se unen formando un paquete y el paquete formado se recubre de un material auxiliar de bajo punto de fusión o soluble, a continuación se mecaniza a las medidas exteriores deseadas y se fija en una carcasa y seguidamente se retira el material auxiliar.

12.- Perfeccionamientos en dispositivos para la



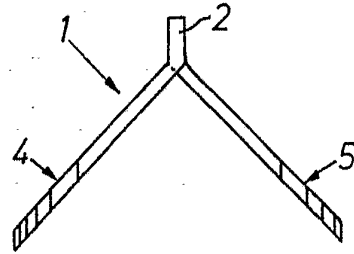


FIG. 1

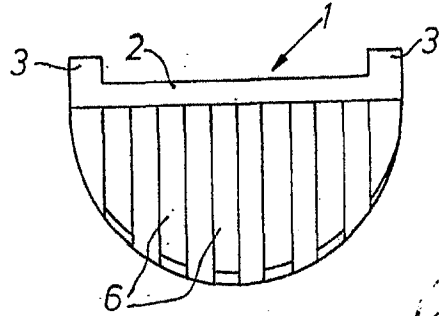


FIG. 2

REG. CALA  
VARIABLE

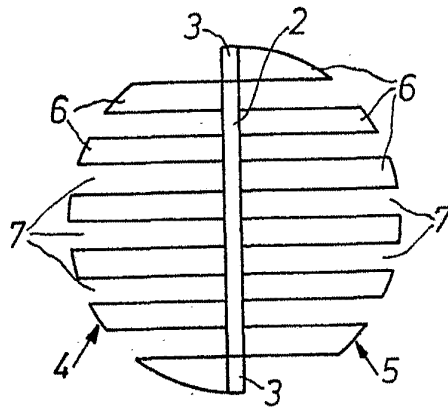


FIG. 3

14 MAY 1916

REGISTERED  
BY THE PATENT OFFICE  
OF THE UNITED STATES OF AMERICA  
*[Signature]*

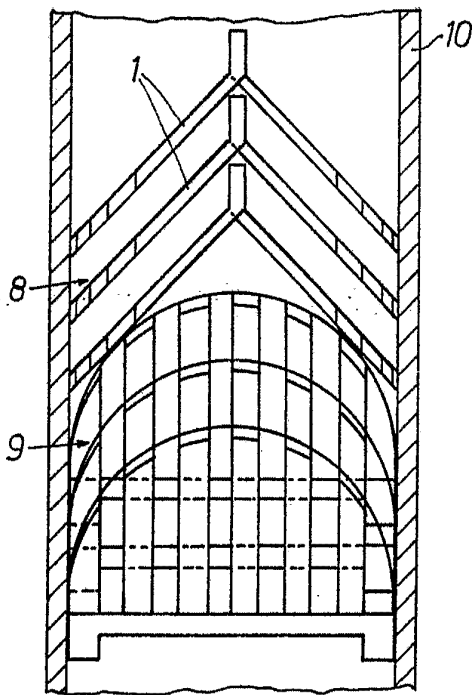


FIG. 4

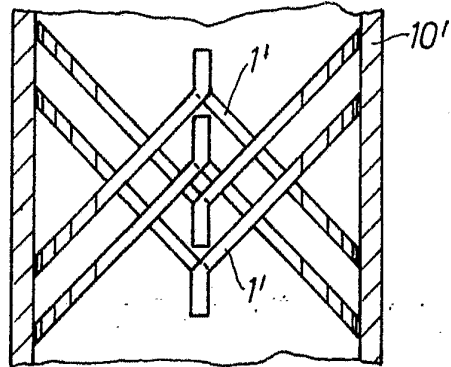


FIG. 5

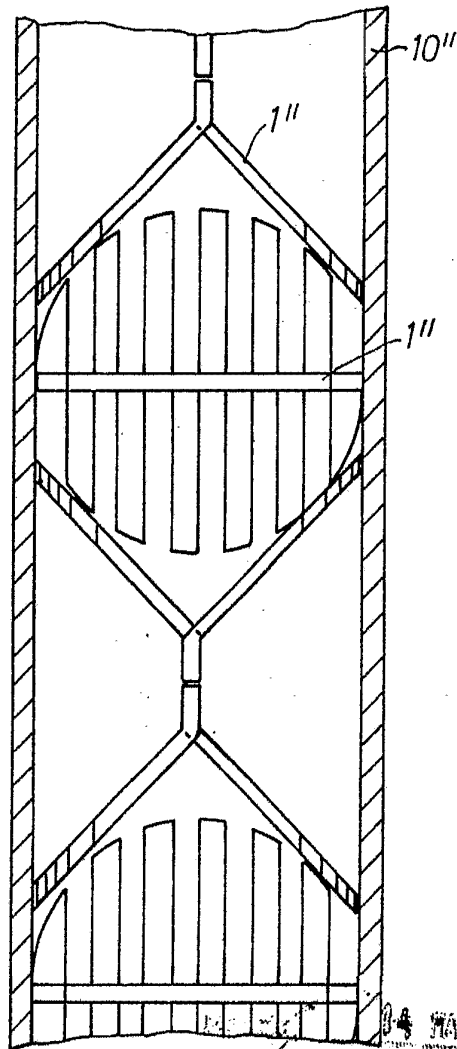


FIG. 6

SCALE  
VARIABLE

04 MAYO 1926

*[Handwritten signature]*

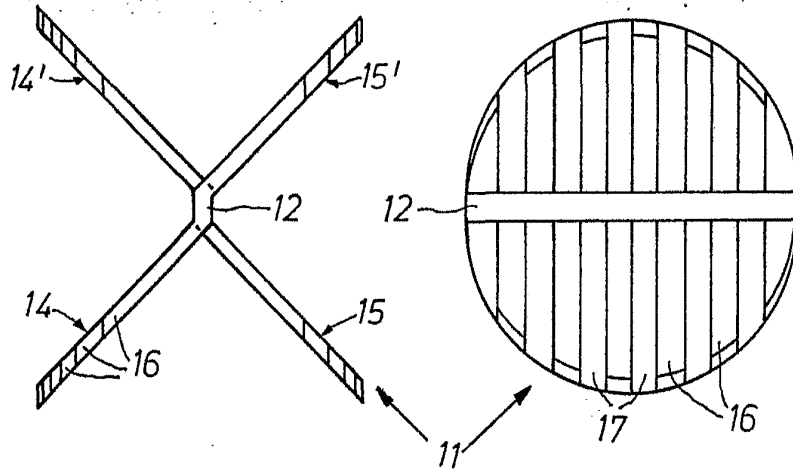


FIG. 7

FIG. 8

FIG. 8 CALA  
VARIABLE

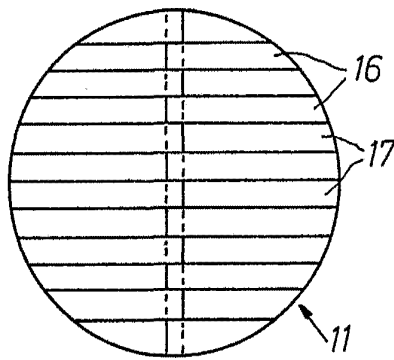


FIG. 9

Madrid - 14 MAYO 1976

GOMEZ  
D. D. Filippini L. G. de Ferraz

*[Handwritten signature]*

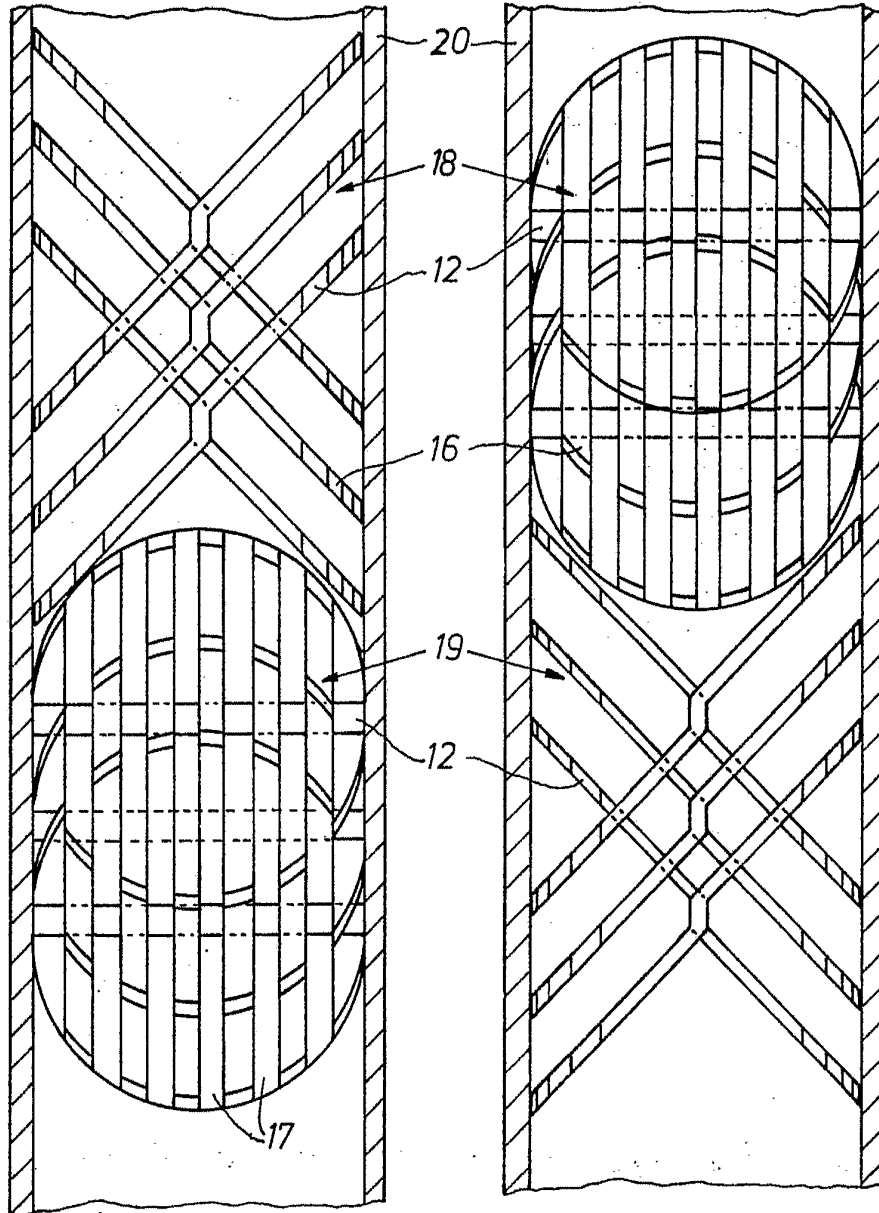


FIG. 10

FIG. 11

ES CAL  
VARIABLE

14 12 1976

WONIEZ,  
Ingeniero en la Oficina La Grasa Fuente

*[Handwritten signature]*