



AI 413.818 760116 F 27B 1/04

413818

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España, sus territorios y plazas de soberanía, a favor de:

MAERZ OPENBAU AG.

entidad suiza, domiciliada en Richard Wagner-Strasse 28, Zürich, Suiza, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS HORNOS DE CUBA PARA QUEMAR MATERIAL GRANULADO Y SIMILARES"

=====

Inventor: Friedrich Tschinkel

Prioridad: Solicitud de patente en Austria
nº A 3583/72 de fecha 24 Abril 1972.

413818



Int. Cl.: F27B
MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un horno de cuba para quemar material granulado y similares que comprende tres cubas iguales de forma circular o poligonal, dispuestas en ángulos de 60º y de las cuales periódicamente cada vez una cuba es calentada en el mismo sentido de corriente que el material que va bajando, mientras que los gases de humo de esta cuba salen a contracorriente a través de las dos otras cubas, empalmadas en paralelo, no calentadas, respectivamente, presentando cada cuba en el sector situado entre la zona de combustión y la zona de refrigeración un canal anular, estando situados los canales anulares al mismo nivel entre sí y unidos mediante canales de empalme. - - - - -

Es conocida una instalación de horno con cuatro cubas y cuatro sistemas de canales (GB-PS 4166/1902), de los cuales el primer sistema de canales sirve para alimentar el gas de combustión cada vez a una de las cubas, el segundo para conducir el aire caliente desde la cuba que es refrigerada a la cuba de combustión, el tercero para conducir los gases de humo desde la cuba de combustión a la cuba de precalentamiento y el cuarto para evacuar los gases de humo a la chimenea. Una de las cuatro cubas está parada cada vez y las tres otras se encuentran empalmadas en serie para cada fase. La consecuencia de ello es una complicada comunicación por tuberías entre las cubas, la cual

413818



se efectúa alternativamente arriba y abajo. - - - - -

- Son conocidos, además, hornos de cuba para el tratamiento térmico de material granulado, por ejemplo para la cochura de piedra caliza, que comprenden tres cubas unidas entre sí, calentándose una de las cubas en el mismo sentido de corriente que el material que se mueve hacia abajo, mientras que los gases de humo fluyen hacia arriba a través de las dos otras cubas a contracorriente respecto al material. Los gases de humo de la cuba calentada salen del talud de material en el sector
5. entre la zona de combustión y la zona de refrigeración, con una sección circular o poligonal de la cuba, a un canal anular y penetran a través de los canales anulares análogos de las cubas de salida de humos en la carga de las mismas. Los tres canales anulares están unidos entre sí en el modo de ejecución conocido mediante tres canales de empalme cortos, dispuestos en 120°, rectos, en la forma de una estrella de tres brazos. Los canales anulares y los canales de empalme se encuentran al mismo nivel. Esta disposición en forma de estrella de los canales de empalme en ángulos de 120° presenta
10. desde luego la ventaja de que el estado de los gases de humo (composición, temperatura, presión y otras características) puede comprobarse de modo sencillo cada vez en el centro de la estrella, allí donde se juntan los tres canales de empalme, pero a esta ventaja se enfrentan graves inconvenientes
15. técnicos: - - - - -
- 20.
25. a) Los gases de humo procedentes del canal anular de la cuba calentada fluyen desde dos lados a la sección de empalme del canal de empalme correspondiente. En el lu-

413818



- gar en donde chocan las dos corrientes del canal anular, son desviadas al mismo tiempo en ángulo recto. Los dos procesos del flujo, el choque y la desviación, producen intensos remolinos que se propagan en el canal de empalme y producen fuertes precipitaciones de polvo.
5. El polvo depositado puede producir costras sólidas en dependencia de su contenido en álcalis y del contenido de SO_2 de los gases de humo, que perturban el flujo en el horno y tienen que eliminarse periódicamente.
10. Otra causa de la formación de remolinos es la desviación de los gases de humo en la bifurcación del canal de empalme. La formación de remolinos en el paso desde el canal anular al canal de empalme de la disposición en forma de estrella adolece, además, del inconveniente de que cuando el combustible en la cuba calentada no ha sido quemado en un 100%, se produce en la formación de los remolinos una mezcla íntima y completa de sustancias no quemadas con el aire de combustión y el aire de refrigeración. Mediante la repentina post-combustión se originan localmente unas temperaturas más elevadas de las paredes, las cuales producen una fuerte sinterización de los sedimentos de polvo. - -
- 15.
- 20.
- b) La sección transversal de los canales de empalme es limitada, no pudiéndose pasar por debajo de una determinada velocidad de flujo, puesto que el techo de los canales de empalme debe encontrarse también por motivos estáticos al mismo nivel que el techo de los canales anulares, y su solera debe estar más alta que
- 25.

413818



la solera de los canales anulares formada por el talud del material, con el fin de evitar que el material a quemar se deposite en la solera del canal de empalme.

5. c) La longitud de los canales de empalme y con ello la longitud de la solera en donde se pueden depositar costras de polvo, no puede acortarse por debajo de una medida mínima, ya que en los lugares en donde se acercan más dos canales anulares opuestos, tienen que poder colocarse todavía paredes de por lo menos 2 x 250 mm (dos longitudes de ladrillos normales). - - - - -

10. d) \ El techo encima de los canales de empalme debe ejecutarse en la forma de una bóveda rectilínea y horizontal. En el presente caso no pueden utilizarse techos suspendidos, por una parte debido a la dificultad de hermetizarlos en el empalme a los canales anulares (un horno así trabaja con sobrepresión), y por otra parte la construcción soportante de un techo suspendido dificultaría en gran manera la disposición de aberturas para atizar, aberturas de medición, etc. en el techo y el acceso a las mismas. Por este motivo queda únicamente la solución de construir el techo encima de los canales de empalme mediante tres arcos rectilíneos y horizontales en forma de cruz. En esta forma de techo, la longitud del techo es máxima en el centro y disminuye hacia los estribos, lo cual no es deseable por motivos de carga. Cuanto más anchos se hacen entonces los canales de empalme, tanto más corto se vuelve el techo en los estribos. También aquí hay un límite para la anchura de los canales de

15.

20.

25.

413818



empalme. - - - - -

- La presente invención se plantea el problema de crear un horno de cuba que no adolezca de los inconvenientes de la ejecución conocida. Este problema se resuelve según la invención mediante un horno de cuba de la clase mencionada al principio, en el que cada canal anular de una cuba está en comunicación a través de sendos canales de empalme constantemente abiertos con cada una de las dos otras cubas y la posición de los canales de empalme equivale a los lados de un triángulo. Mediante esta disposición de los canales de empalme se consigue que cada vez dos cubas estén empalmadas en paralelo entre sí y por ello los canales de empalme estén solamente sometidos a la carga de la mitad aproximadamente de la cantidad de gas. Además, los canales de empalme están dispuestos en el lugar en donde las cubas o los canales anulares se encuentran más cerca entre sí, y se puede prescindir parcialmente de la obra de mampostería necesaria en la disposición en estrella en el sector de los canales de empalme entre los canales anulares, pudiéndose acercar las cubas entre sí y ejecutarse los canales de empalme con una longitud más corta. - - - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

La invención está representada en el dibujo adjunto en las figuras 3 y 4 y comparada con el modo de ejecución conocido según las figuras 1 y 2. - - - - -

- 25.
- La figura 1 muestra una sección horizontal a través de un horno de cuba con tres cubas a la altura de los canales anulares con la disposición en forma de estrella de los canales de empalme según la ejecución conocida hasta ahora. - - -

413818



La figura 2 muestra una vista del techo encima de los canales de empalme con una abertura central de atizado, y dibujada con líneas de trazos cortados la situación ideal de la abertura de atizado. - - - - -

5. La figura 3 muestra una sección vertical a través de dos cubas de un horno de cuba con tres cubas según la invención.-

La figura 4 muestra una sección horizontal según la línea IV-IV de la figura 3. - - - - -

10. La figura 5 muestra una vista de la forma del techo encima de los canales de empalme en el horno de cuba según la figura 3 con aberturas de atizado. - - - - -

15. Las figuras 1 y 2 se refieren al modo de ejecución conocido del horno de cuba. Dicho horno presenta tres cubas 1, 2, 3 con canales anulares 4, 5 y 6. Los canales anulares 4, 5, 6 están en comunicación entre sí mediante sendos canales de empalme con los ejes 7, 8, 9 en el centro de las tres cubas 1, 2, 3. - - - - -

20. La forma del techo a construir encima de los canales de empalme está representada en la figura 2. Sería favorable la disposición de aberturas de atizado en los ejes 7, 8, 9 de los canales de empalme, tal como se ha representado mediante líneas de trazos cortados, pero ello debilitaría la construcción de la bóveda de tal manera que generalmente se dispone una sola abertura de atizado en el punto de intersección de los tres ejes 7, 8, 9 de los canales de empalme. - - - - -

25. En las figuras 3 y 4 se ha representado un horno de cuba

413818



en el que los canales de empalme han sido ejecutados de manera diferente que en la ejecución según las figuras 1 y 2. - -

5. Por 1, 2, 3 se han vuelto a designar las cubas con material a quemar, las cuales se subdividen en una zona A de precalentamiento, una zona B de combustión y una zona C de refrigeración. La parte superior de la zona A de precalentamiento con el dispositivo de carga ya no se ha representado en la figura 3 y tampoco la parte inferior de la zona C de enfriamiento ni el dispositivo de descarga. Supongamos que la cuba
10. 1, en la que se han esbozado mediante líneas de trazos y puntos algunos tubos 11 de alimentación de combustible, sea la cuba calentada, en la que se ha esbozado mediante la flecha 10 la alimentación de aire de combustión y mediante la flecha 12 el paso de los gases de humo al canal anular 4. La llama o los gases de humo, respectivamente, fluyen en la cuba 1
15. en el mismo sentido de corriente que el material desde arriba hacia abajo. El aire de combustión es alimentado a la cuba 1 calentada por encima del nivel de las piedras, o sea por encima de la zona A de precalentamiento. Los gases de humo de
20. la cuba 1 calentada penetran en el canal anular 4 a través de un talud 15 formado por el ensanchamiento de la sección transversal de la cuba al final de la zona de combustión. La mampostería 13 de la cuba es soportada por pilares 14 cuyos arcos portantes están dispuestos de forma poligonal. - - - -
25. La cuba 1 está en comunicación con la cuba 2 mediante un canal 16 de empalme y con la cuba 3 mediante otro canal 17 de empalme. La cuba 2 está en comunicación con la cuba 1 me-

413818



diante el ya mencionado canal 16 de empalme y con la cuba 3 mediante un canal 18 de empalme. De modo análogo, la cuba 3 está en comunicación con la cuba 1 a través del canal 17 de empalme y con la cuba 2 a través del canal 18 de empalme. Lo substancial es por lo tanto que cada cuba está en comunicación con las otras cubas mediante un canal de empalme separado, es decir, los gases de humo pasan a través de dos canales de empalme a las otras cubas. - - - - -

5.

Mediante esta disposición de dos canales de empalme por cada canal anular se obtiene ya el doble de la sección transversal en comparación con el único canal de empalme anterior. Además, la anchura de cada canal de empalme no está estáticamente tan limitada como en la disposición en forma de estrella. - - - - -

10.

En la bóveda rectilínea y horizontal, con la que se encuentra tapado cada canal de empalme, se trata de un techo sencillo, cuya longitud se va haciendo mayor hacia los estribos, acortándose al máximo en su parte central, lo cual es muy ventajoso en cuanto a la estabilidad y la duración, véase la figura 5. - - - - -

15.

20.

También pueden disponerse los agujeros 19 de atizado y de control de un canal de empalme en posición ideal, sin perturbar la estabilidad del techo. En cambio, las aberturas de atizado dibujadas con líneas de trazos cortados en la figura 2 perturbarían muy desfavorablemente la estabilidad de los techos en la disposición en forma de estrella, por cuyo motivo

25.

413818



no pueden colocarse en el lugar técnicamente más favorable desde el punto de vista industrial. No obstante, la ventaja substancial de la disposición en forma de triángulo de los canales 16, 17, 18 de empalme estriba en las condiciones de flujo substancialmente más favorables. Los gases de humo que salen del talud 15 hacia el canal anular 4 fluyen desde un lado a través del canal 16 de empalme hacia la cuba 2 de salida de humos y desde el otro lado a través del canal 17 de empalme hacia la cuba 3. Las corrientes de los canales anulares no chocan nunca entre sí, al contrario de lo que sucede en la disposición en estrella. También queda eliminada la desviación en la bifurcación del canal de empalme. Por lo tanto, la formación de remolinos es substancialmente inferior en la disposición en forma de triángulo y con ello se reducen los sedimentos de polvo. Tampoco existen superficies de rebatamiento. Las secciones transversales de canal más grandes reducen además considerablemente la velocidad. Mediante la disminución de los remolinos y la reducción de la velocidad también se reduce el "coeficiente de transición de materia", el cual es decisivo para la precipitación de los álcalis y el paso de SO_2 a los sedimentos de polvo. Los ensayos han demostrado que cuando el coeficiente de transición de materia es pequeño, los sedimentos de polvo consisten en su mayor parte de CaO , no se solidifican mucho y se desprenden por sí mismos al alcanzar un espesor determinado. Debido a la disminución en la formación de remolinos, una eventual postcombustión no se produce hasta que los gases de humo hayan vuelto a penetrar en los taludes de las cubas de salida de humos, lo cual es absolutamente inofensivo. - - - - -

413818



En la disposición en forma de triángulo también son substancialmente inferiores las velocidades máximas en los canales anulares 4, 5, 6. En el circuito en forma de estrella, el canal anular del que existe un flujo de salida, aloja la totalidad de los gases de humo de la cuba calentada (entrada de los gases de humo en 360º del canal anular), mientras que en la disposición en forma de triángulo sólo penetran aquellas cantidades de gases de humo en el canal anular que salen de la cuba dentro de un ángulo de unos 180º aproximadamente.

5. (En la figura 4 se ha esbozado mediante flechas). La velocidad máxima de los gases de humo en el canal anular importa por este motivo en la disposición en forma de triángulo sólo la mitad aproximadamente de la velocidad máxima de la disposición en forma de estrella. La otra mitad de los gases de humo fluye directamente desde el talud de la cuba calentada a los taludes de las cubas secundarias. - - - - -

10.

15.

El horno de cuba es sometido periódicamente al cabo de 10 a 15 minutos a un cambio del sentido de funcionamiento, es decir, el calentamiento es trasladado entonces de una cuba a otra, mientras que la cuba calentada hasta entonces se convierte en cuba de salida de humos. Cada cuba es calentada durante un período, y durante dos períodos se efectúa la salida de los gases de humo a través de la misma. En todas las tres cubas se introduce aire de refrigeración mediante soplado desde abajo, tal como se ha esbozado mediante flechas 20, el cual no sirve para la combustión, sino para la refrigeración del material a quemar. - - - - -

20.

25.

413818



N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 5. 1.- Perfeccionamientos en los hornos de cuba para quemar material granulado y similares, que comprenden tres cubas iguales de forma circular o poligonal en su sección transversal dispuestas en ángulo de 60º, y de las cuales periódicamente cada vez una cuba es calentada en el mismo sentido de corriente que el material que va bajando, mientras que los gases de humo de esta cuba salen a contracorriente a través de las dos otras cubas, empalmadas en paralelo, no calentadas, respectivamente, presentando cada cuba en el sector situado entre la zona de combustión y la zona de refrigeración un canal anular, estando situados los canales anulares al mismo nivel entre sí y unidos mediante canales de empalme, caracterizados porque cada canal anular (4, 5, 6) de una cuba (1, 2, 3) está en comunicación a través de sendos canales (16, 17, 18) de empalme constantemente abiertos con cada una de las dos otras cubas y la posición de los canales de empalme equivale a los lados de un triángulo. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

2.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS HORNOS DE CUBA PARA QUEMAR MATERIAL GRANULADO Y SIMILARES". - - - - -

- 25. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de trece hojas, foliadas y mecanografiadas

ME

413818



por una sola de sus caras, y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 17 de Mayo 1973

AL SEÑOR CURELL SUÑOL

Mans. L. M.

ME

413818



Fig. 1

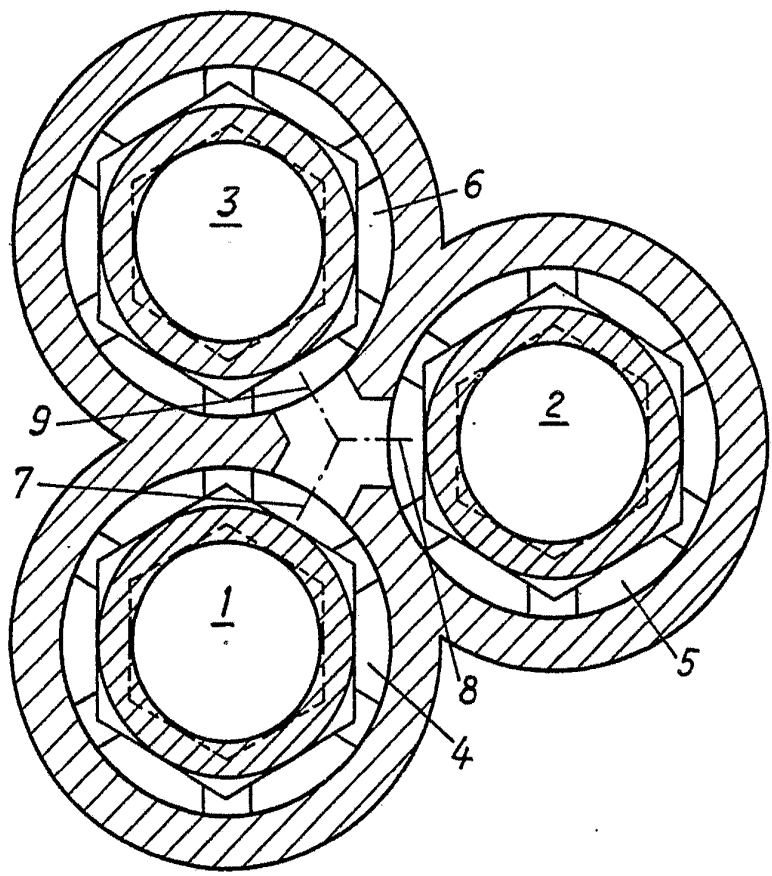
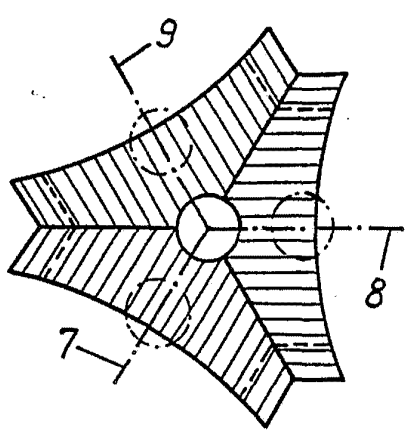


Fig. 2

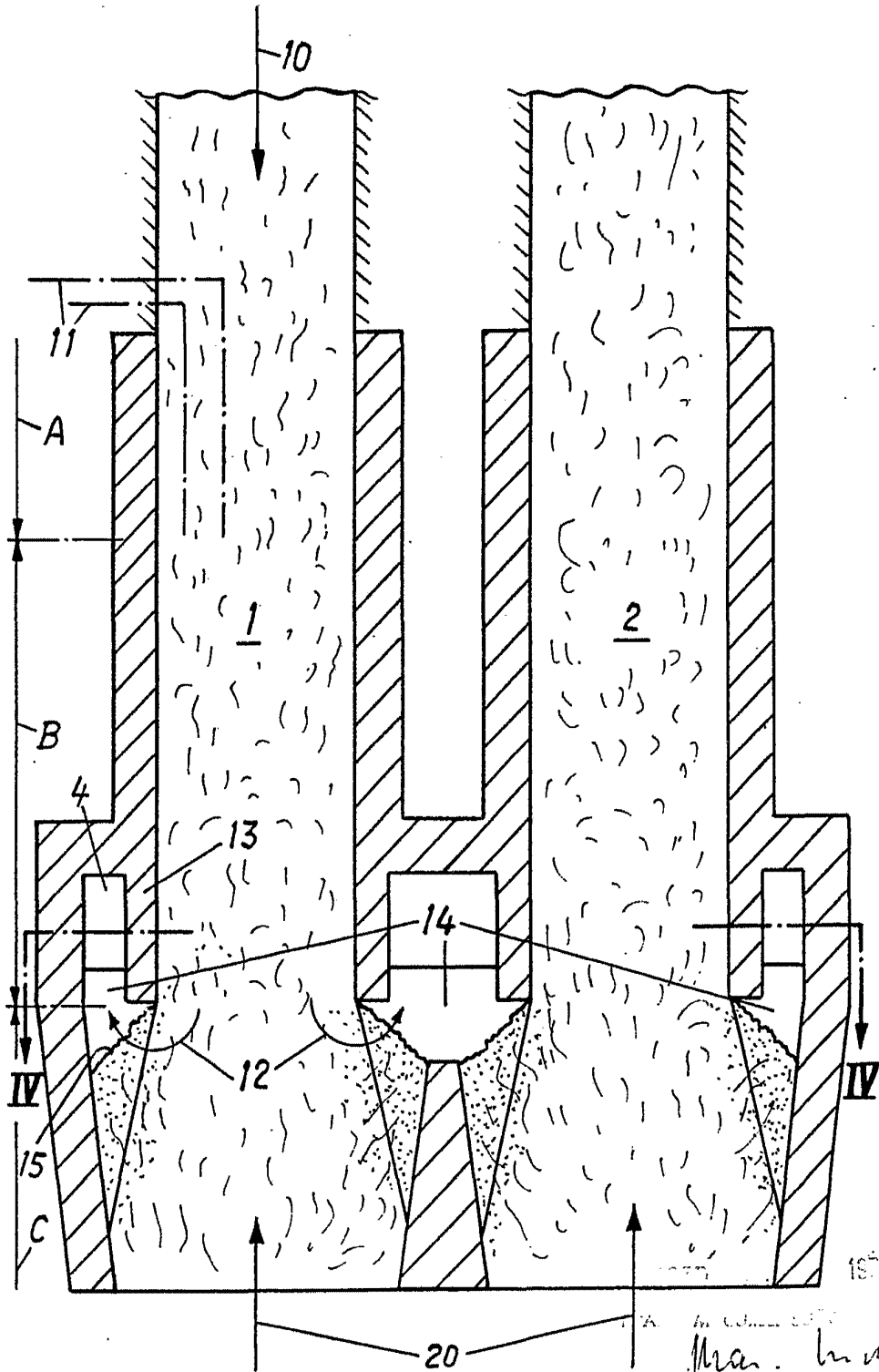


Man. in

413818



Fig. 3



413818



Fig. 4

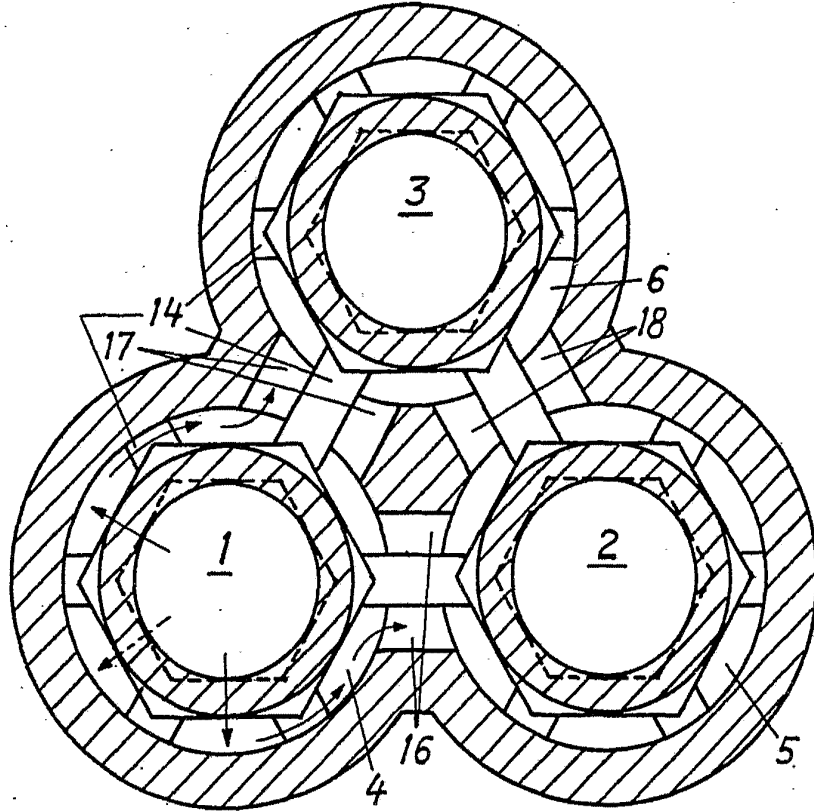
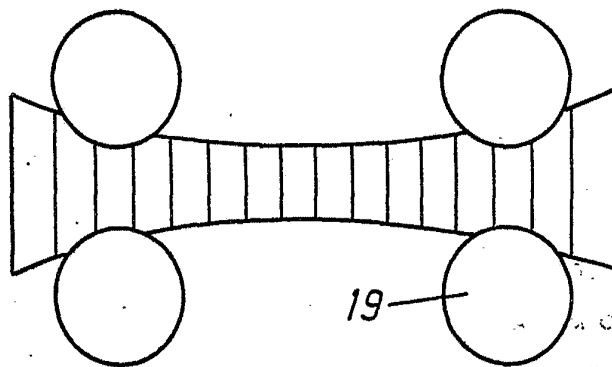


Fig. 5



1973
CUMEL SUÑOL
Maerz