

PATENTE DE INVENCION  
=====

29p/P. 3754/WgGr/305

287674



## Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en generadores de vapor de  
paso forzado, con varios sistemas de tuberías"

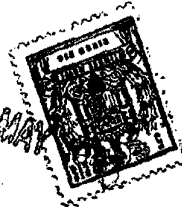
-----

*Solicitante:* SULZER FRERES, Société Anonyme,  
entidad suiza, residente en  
Winterthur, Suiza.

-----

La invención se refiere a un generador  
de vapor de paso forzado con varios sistemas de tu-  
berías. En tales generadores de vapor de potencias  
mayores se subdividen por lo general los tramos de  
5. tuberías paralelos, en dos o más sistemas de tube-

287674



-2-

- rías independientes, de los cuales cada uno contiene por lo menos dos superficies de calentamiento atravesadas consecutivamente por el medio de trabajo y componiéndose cada superficie de calentamiento de varios tubos atravesados paralelamente por el medio de trabajo. Aquí son atravesados los distintos sistemas, de acuerdo con su recepción térmica individual, por cantidades de medio de trabajo distintas, ya que la irradiación térmica sobre las piezas de las superficies de calentamiento dispuestas en la cámara de combustión no es igual debida a la asimetría de la posición del fuego. Mediante esta disposición se logra dentro de los sistemas de tuberías, un calentamiento igualado del medio de trabajo en los tramos de tubos.
- 5.
- 10.
15. Si existen varios hogares en el generador de vapor, entonces los sistemas de tuberías se adjudican a los distintos hogares. Con un solo hogar se disponían hasta ahora los tramos de tubos en forma cerrada, es decir, en las calderas que están equipadas con un hogar en U doble, se revisten las paredes de la cámara de combustión en el lado de un banco de mecheros, por ejemplo, con las tuberías de un primer sistema de tubos y en el lado del otro banco de mecheros con aquellas del segundo sistema de tubos. De esta manera se han de influenciar lo más igualmente posible, por parte del fuego, los tramos de tuberías de los distintos sistemas individuales.
- 20.
- 25.
30. Al emplear ciertos combustibles tiene la llama la tendencia, especialmente en los hogares de U

28767A



-3-

- dobles, de inestabilizarse, con lo que los sistemas de tuberías reciben, por parte del fuego, una carga desigual. Si bien se ha adaptado el caudal de flujo de los distintos sistemas de tubos por la subdivisión de su recepción térmica individual en la cámara de combustión, se presenta sin embargo que las partes de los distintos sistemas de tubos, en los cuales la recepción térmica individual es más igualada -por ejemplo por lo tanto en el economizador y recalentador calentados por los humos- en los distintos sistemas se enfrían en forma distinta debido al caudal de flujo diferente. De esta manera se pueden presentar localmente temperaturas demasiado elevadas en estas partes de los sistemas y que tienen como consecuencia grandes cantidades de agua de inyección.
- 5.
- 10.
- 15.

- Ya se ha propuesto el proteger las partes de los sistemas de tubos siguientes al evaporador, que en la mayoría de los casos están dispuestos en la cámara de combustión, de los mencionados sobrecalentamientos locales igualando entre sí, por lo menos una vez, las cantidades de medio de trabajo originalmente diferentes en los distintos sistemas de tuberías. En el evaporador mismo sin embargo, no se corrige de esta manera una carga desigual.
- 20.
- 25.

- Para compensar, ya en el evaporador, un calentamiento desigual del medio de trabajo, especialmente también en los desplazamientos breves y ocasionales de la llama, consiste la invención por lo tanto en que cada sistema de tuberías, por lo menos
- 30.



- en la parte que sirve para el enfriamiento de la cámara de combustión, está subdividida en por lo menos dos secciones conectadas en serie y que se distribuyen en las paredes de la cámara de combustión de manera tal, que con cada desplazamiento ocasional de la llama, asimétrico con relación al eje de la caldera, la carga térmica en la primera de las secciones se varía en forma inversa a la de la sección siguiente del mismo sistema de tuberías.
- 5.
10. Aquí pueden estar dispuestas las secciones de un sistema de tuberías simétricas al eje central vertical ó -en las hogares de U doble- al plano central de curso paralelo con las filas de los mecheros de la cámara de combustión. Si la cámara de combustión posee distintas dimensiones en dirección de ambos ejes principales, entonces se distribuyen ventajosamente las secciones de un sistema de tuberías sobre las dos direcciones de los ejes principales.
- 15.
20. Adicionalmente es aquí conveniente disponer las secciones de un sistema de tubos a distintas alturas en la cámara de combustión. Además es posible conectar directamente las distintas secciones entre sí de un sistema de tuberías sin la interconexión de colectores. Asimismo es ventajoso si la corriente del medio de trabajo en las distintas secciones de dos sistemas de tuberías se realiza de manera que el medio de trabajo posea por lo menos aproximadamente una temperatura igual en los tubos que se encuentran directamente uno al lado de otro de los distintos sistemas.
- 25.
30. Finalmente se pueden conectar entre sí dos secciones



de un sistema de tuberías a través de otra superficie de transmisión de calor dispuesta en otra parte de la caldera, por ejemplo en el embudo.

5. Más características de la invención se desprenden de la siguiente descripción en relación con los dibujos.

Fig. 1 muestra esquemáticamente un generador de vapor de paso forzado con hogar en U doble, en corte longitudinal.

10: Fig. 2 representa una planta de la misma caldera según el corte II-II mientras que las figs. 3 hasta 9 muestran distintas disposiciones de las secciones de los distintos sistemas de tuberías en forma muy esquematizada. En las figs. 2 hasta 5 y 7 se han  
15. dispuesto cada vez dos sistemas de tuberías, mientras que las figs. 6, 8 y 9 poseen cuatro sistemas de tuberías repartidos sobre las paredes de la cámara de combustión. En las figs. 1 hasta 7 se han supuesto hogares de U doble, mientras que la cámara de combustión  
20. según la fig. 8 y 9 está equipada con mecheros de esquina.

El generador de vapor según la fig. 1 posee una parte calentada esencialmente por calor de irradiación y una parte que contiene un tiro horizontal 2 y un tiro vertical 3 que se calienta por los gases de humo. La parte de irradiación se subdivide  
25. aquí en una parte inferior 1a de la cámara de combustión, a la que continúan hacia abajo los dos embudos de cenizas 4a y 4b, y en la parte superior 1b de la  
30. cámara de combustión. La parte 1b posee aquí una sec-

1.070 74



5. ción más estrechada que la parte 1a, con lo que en los lados estrechos de la parte inferior de la cámara de combustión la se forman, en cada uno, un banco de mecheros 5 que están equipados con una serie de mecheros 6 (fig. 2). Como se desprende de la forma de las llamas señaladas en la fig. 1 en forma esquematizada, el generador de vapor posee por lo tanto un hogar de U doble.

10. Las tuberías de la cámara de combustión 1 pertenecen, por lo menos en la parte inferior 1a de la cámara de combustión, a dos sistemas de tuberías A y B distintos tendidos en forma de meandro. Como se representa en la fig. 2 pertenecen al sistema A el colector de entrada 10A y los sectores de pared 21 y 22, después de los cuales desembocan los tubos 7 en un colector 11A. Este está conectado a través de una tubería 29 con otro colector 12A desde el cual las tuberías 7' del sistema A entran de nuevo en la parte de la cámara de combustión 1a y revisten las secciones 25 y 26 de la pared antes de desembocar en el acumulador de salida 13A.

25. En forma correspondiente se compone el sistema B de los colectores o distribuidores 10B, 11B, 12B y 13B y cubren los sectores 28,27 y 24,23 de la pared de la cámara de combustión, conectándose los colectores 11B y 12B por la tubería 30 que se encuentra fuera de la cámara de combustión 1.

30. Naturalmente se puede cubrir la parte superior 1b de la cámara de combustión en igual o forma parecida con dos sistemas de tuberías.

287674



-7-

En la forma de ejecución según la fig.2 se han dispuesto entre la primera y la segunda sección 21,22 y 28,27 y 25,26 y 24,23 de los sistemas de tuberías A y B, cada vez un colector 11A y 11B y un distribuidor 12A y 12B. En muchos casos es posible conducir los tramos de tubería sin interrupción desde la primera a la segunda sección. Además se pueden haber dispuesto entre la primera y la segunda sección más superficies de transmisión de calor que por ejemplo enfrien el o los embudos 4a y 4b de la caldera.

Si ahora la llama en su totalidad se desplaza -suponiendo para mayor sencillez un desplazamiento del punto de gravedad total de todas las llamas individuales- por ejemplo hacia la derecha, entonces aumentará la carga térmica en las secciones 25 y 26 del sistema A y en las secciones 23 y 24 del sistema B, mientras que las secciones 21 y 22 del sistema A y 27 y 28 del sistema B se calientan menos.

En comparación con la disposición hasta ahora usual, en la cual por ejemplo el sistema A se encontraba totalmente en la parte izquierda, y el sistema B totalmente en la parte derecha de la cámara de combustión 1a, y así entre ambos sistemas al desplazarse la llama se presentada una considerable diferencia en la carga térmica, según la presente invención se compensa aproximadamente en cada sistema la carga térmica de cada sistema por el calentamiento distinto de las distintas secciones parciales. Por lo tanto, la cantidad de flujo a través de los dos sistemas,

287074



-8-

que como antes descrito está adaptada a la recepción térmica individual de cada sistema en la cámara de combustión, será aproximadamente igual, de manera que tanto el recalentador y el economizador calentados por el gas de humos, como también los sistemas de tuberías del evaporador se enfriaran aproximadamente en igual forma.

- 5.
- 10.
- 15.
- Fig. 3 muestra una disposición muy parecida a la de la fig. 2 de dos sistemas de tuberías A y B en representación mucho más esquematizada. En esta forma de ejecución se han dispuesto los colectores de admisión -contrario a la fig. 2- sólo en los lados anchos de la pared de la cámara de combustión. De acuerdo con las denominaciones en la fig. 2 las secciones de tuberías del sistema A se han señalado con 31, 32 y 35, 36. Estas distintas secciones se conectan aquí por la tubería 39. El sistema B se compone análogamente de las secciones de pared 38, 37 y 34, 33 que están en conexión entre sí por la tubería 40.

- 20.
- 25.
- Fig. 4 se diferencia de la fig. 3 sólo porque el sentido de corriente en las secciones 46, 47 del sistema A y en las secciones 43, 44 del sistema B está invertido. Esta disposición tiene la ventaja adicional de que los sectores que se tocan 42 y 43 así como 46 y 47 en los lugares de costura de los sistemas A y B están revestidos con tubos de temperatura aproximadamente igual, lo que es de importancia debido a las dilataciones térmicas más igualadas, especialmente en las calderas sin mampostería.

- 30.
- Los ejemplos de ejecución según las fi-

2876 74 MAY 2



-9-

guras 2 hasta 4 poseen una simetría con respecto al eje central vertical de la cámara de combustión 1.

- En la forma de ejecución según la fig. 5 está subdividido el equipo de tuberías de las paredes de la cámara de combustión en seis sectores, adjudicándose los sectores 53, 55 y 51 al sistema A y las secciones 56, 52 y 54 al sistema B. Las secciones del sistema A están en conexión entre sí a través de las tuberías 57 y 59, mientras que las tuberías 60 y 58 corresponden al sistema B. En esta forma de ejecución existe una simetría en la disposición de las distintas secciones de ambos sistemas de tubos con relación al plano central paralelo de las filas de mecheros de la cámara de combustión 1.
- La simetría se refiere aquí solo a la clase de la conexión y a la posición de las distintas secciones de los sistemas de tuberías, pero no al número o al ancho de luz de los distintos tubos 7. Así en la fig. 5 están formadas las secciones de entrada 53 y 56 para cada sistema A y B por un número de tubos 7 inferior a las secciones de salida 51 y 54. Dentro de cada sistema se aumenta por lo tanto el número de tubos 7, en forma conocida, por ejemplo por ramificaciones, para responder así al aumento del volumen específico del medio de trabajo debido al aumento de la temperatura. De esta manera se puede compensar la reducción de la diferencia de temperatura  $\Delta t$  entre el medio de trabajo que ya se encuentra a temperatura más alta de una superficie de calentamiento conectada a continuación y a la fuente de calor, especialmen-

287674

-10-

-4 MA



- te en las partes de la cámara de combustión en las que la transición del calor ya no se efectúa casi exclusivamente por irradiación -preferentemete por lo tanto en la parte 1b de la cámara de combustión-
5. mediante un aumento de esta sección de la superficie de calentamiento. Una modificación así de la superficie de calentamiento para el medio de trabajo dentro de un sistema es naturalmente también posible en todas las demás formas de ejecución haciendo ciertas modificaciones.
- 10.
- Fig. 6 muestra un ejemplo en el cual los tramos de tuberías en la cámara de combustión están subdivididos en cuatro sistemas. La disposición de las distintas secciones y sistemas es aquí la siguiente:
15. El sistema A es flúido en la secuencia: Sección 62, tubería de conexión 69A y sección 65. El sistema B se compone de la sección 63, tubería 69B y sección 68, mientras que la sección 66, la tubería 69C y la sección 61 forman el sistema C. El sistema D, finalmente,
20. contiene las secciones 67 y 64 que están conectadas por la tubería 69D. En el ejemplo según la fig. 6 están distribuidos los sistemas en la cámara de combustión de manera que para cada sistema por lo menos una sección transcurra en dirección de un eje paralelo a la fila de los mecheros, mientras que la segunda sección está dispuesta vertical en relación con ella.
- 25.
- Fig. 7 posee asimismo dos sistemas A y B, que en 10 sectores están repartidos como sigue, poseyendo la disposición la misma simetría como está mostrada en ejemplo según fig. 5: Al sistema A corres-
- 30.

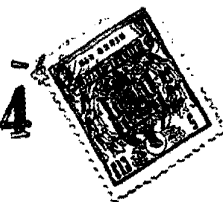
2876744



-11-

- ponden las secciones 70,72,74,76 y 78 que a través de las tuberías 80, 82, 84 y 86 están conectadas entre sí fuera de la cámara de combustión. En forma análoga forman las secciones 79,77,75,73 y 71 con las tuberías 87, 85, 83 y 81 el sistema B.
5. Mientras que hasta ahora todos los ejemplos de ejecución estaban equipados con hogares en U dobles, muestran las figs. 8 y 9 dos generadores de vapor en los cuales existen mecheros de esquina 90 en las cuatro esquinas de la cámara de combustión.
10. En estos ejemplos están los tubos dentro de la cámara de combustión subdivididos en cuatro sistemas de tubos A hasta D, subdividiéndose en la fig. 8 el equipo de tuberías en un total de doce secciones.
15. Aquí abarca el sistema A las secciones 91, 97 y 99 con las conexiones 103 y 104, mientras que el sistema B se compone de las secciones 98, 92 y 102 que están conectadas entre sí por las tuberías 105 y 106. Para el sistema C entra el medio de trabajo en la sección 100 y llega a través de la tubería 107 a la sección 94 antes de que, a través de la tubería 108 y la sección 96, abandone el sistema C. El sistema D finalmente se divide en las secciones 101, 95 y 93 con las conexiones 109 y 110. En esta forma de ejecución,
20. si bien no existe una simetría general, también aquí se han tendido las secciones de tubos de los distintos sistemas de manera que, en un ocasional desplazamiento de la llama, por lo menos distintas secciones situadas una detrás de la otra de cada sistema de tuberías sufre una variación opuesta en su carga térmica.
- 25.
- 30.

287674



-12-

- Por el contrario muestra fig. 9 nuevamente una disposición simétrica al eje central vertical de la caldera en la que al sistema A se le han adjudicado los sectores 112 y 116 así como la tubería 119. Al sistema B pertenecen las secciones 113 y 117 y la conexión 120. La sección 114 y la sección 118 forman con la tubería 121 el sistema C, mientras que el sistema D comprende las secciones 115 y 111 y la conexión 122.
- 5.
10. Naturalmente la invención no se limita a los ejemplos de ejecución mostrados, pues se pueden preparar un gran número de otras combinaciones donde, bajo circunstancias, se pueden variar adecuadamente el número de las secciones y de los sistemas de tuberías. Además existe la posibilidad de distribuir las distintas secciones no solo sobre el contorno de la cámara de combustión, sino también efectuar aún una subdivisión en dirección hacia la vertical, pudiendo abarcar esta subdivisión tanto las partes 1a y 1b de la
- 15.
20. cámara de combustión en sí, así como también en conjunto a través de ambas partes.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones
25. anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Suiza con fecha 8 de junio de 1.962 número
- 30.

2876 74 MAY. 1962  
-13-



- 6922/62 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que concenden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES DE VAPOR DE PASO FORZADO, CON VARIOS SISTEMAS DE TUBERIAS"; caracterizándose por lo siguiente:
5. 1ª - Perfeccionamientos en generadores de vapor de paso forzado, con varios sistemas de tuberías, caracterizados, porque cada sistema de tuberías, por lo menos en la parte que sirve para el enfriamiento de la cámara de combustión, está subdividida en por lo menos dos secciones conectadas en serie y que se distribuyen en las paredes de la cámara de combustión de manera tal, que con cada desplazamiento ocasional de la llama, asimétrico con relación al eje de la caldera, la carga térmica en la primera de las secciones se varía en forma inversa a la de la sección siguiente en el mismo sistema de tuberías.
  10. 2ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las secciones de un sistema de tuberías están dispuestas aproximadamente simétricas al eje central vertical de la cámara de combustión.
  15. 3ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados, porque las secciones de un sistema de tuberías están dispuestas simétricamente al plano central de la cámara de combustión, que transcurre paralelo a la fila de los mecheros.
  20. 4ª - Perfeccionamientos, según la reivin-
  - 25.
  - 30.

287674



-14-

- dicación 1ª, en el cual la cámara de combustión tiene distintas dimensiones en dirección de los ejes principales, caracterizados, porque las secciones de un sistema de tuberías están dispuestas distribuidas sobre ambas direcciones de los ejes principales.
5. 5ª - Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª y 4ª, caracterizados porque las secciones de un sistema de tuberías están dispuestas adicionalmente a distintas alturas en la cámara de combustión.
10. 6ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las distintas secciones de un sistema de tuberías están conectadas entre sí directamente, sin interconexión de colectores.
15. 7ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la corriente del medio de trabajo se efectúa en las distintas secciones de dos sistemas de tuberías de manera que el medio de trabajo posea en tuberías directamente adyacentes de distintos sistemas por lo menos una temperatura aproximadamente igualada.
20. 8ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dos secciones de un sistema de tuberías están conectadas entre sí a través de otra superficie de transmisión de calor dispuesta en otra parte de la caldera, por ejemplo en el embudo.
25. 9ª - Perfeccionamientos en generadores de vapor de paso forzado, con varios sistemas de tuberías, tal como queda substancialmente descrito en
- 30.

287674 MAY



-15-

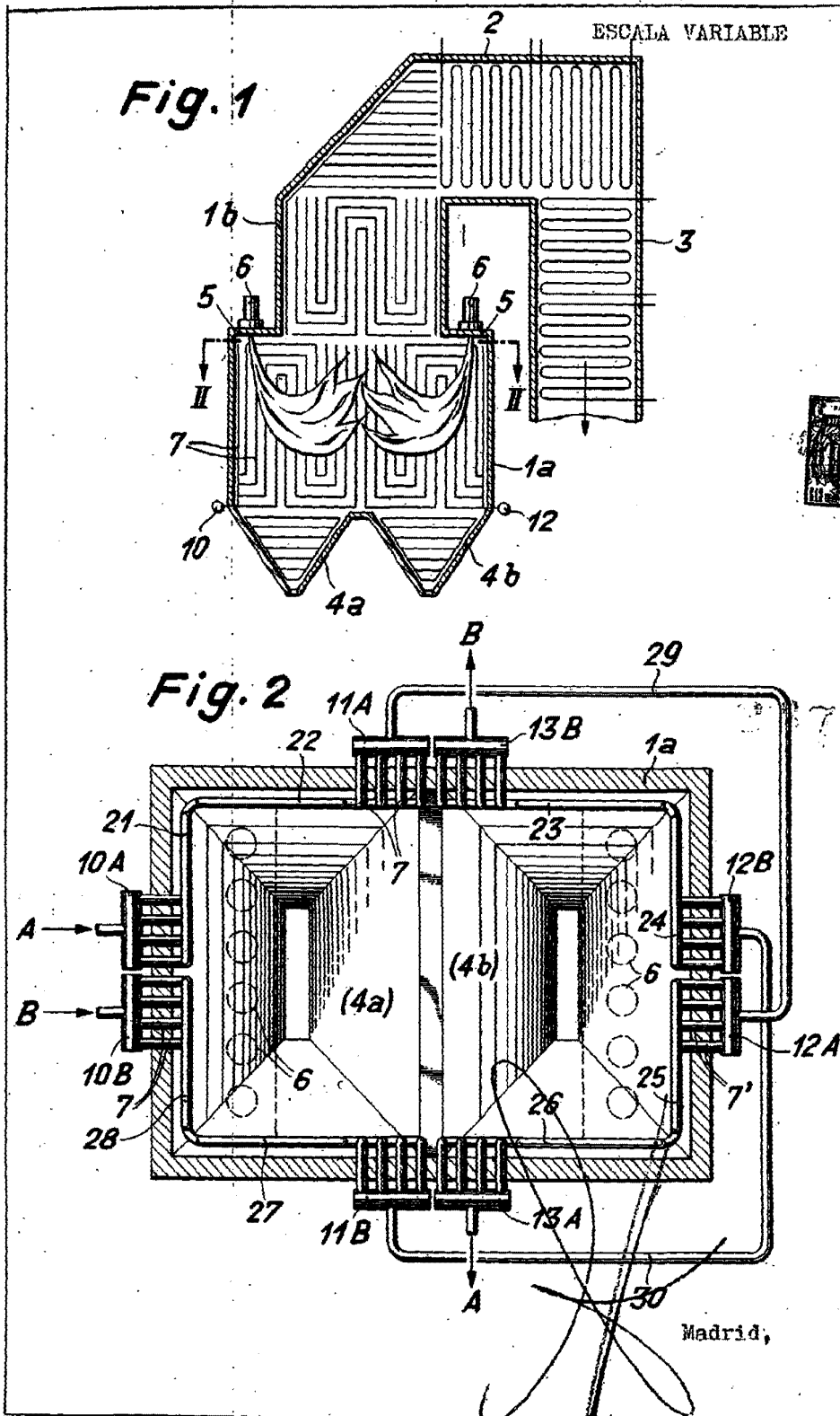
la presente Memoria e ilustrado en los dibujos ad-  
juntos.

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

Madrid, -4 MAY. 1935

SULZER FRERES, Société Anonyme,

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO



ESCALA VARIABLE

Fig. 3

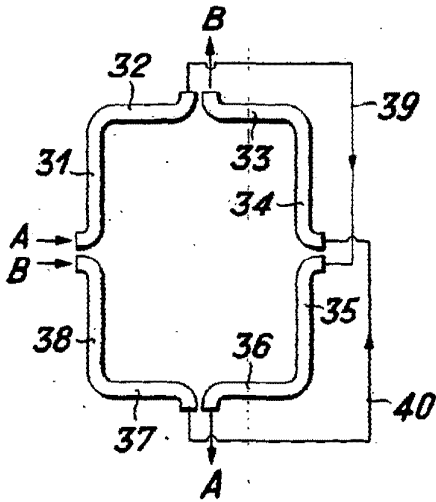


Fig. 4

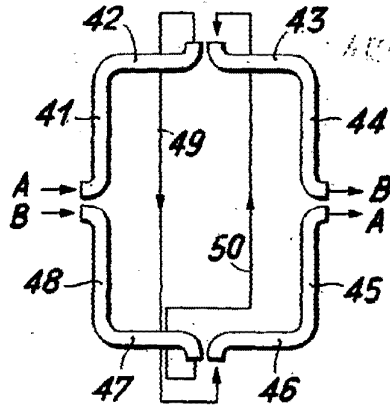


Fig. 5

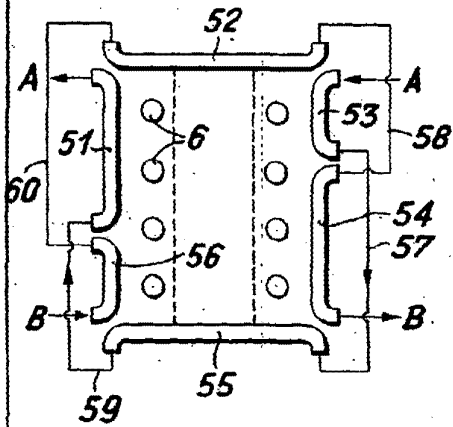
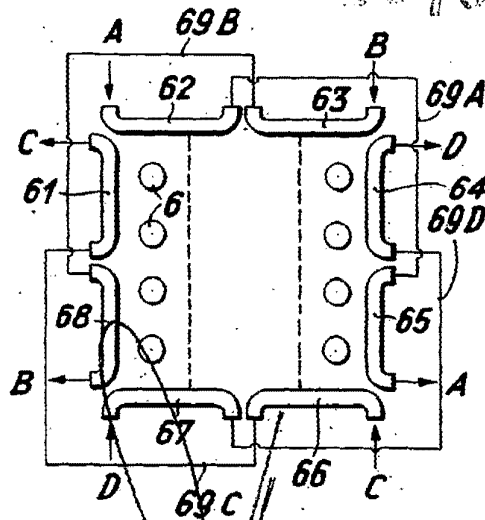


Fig. 6



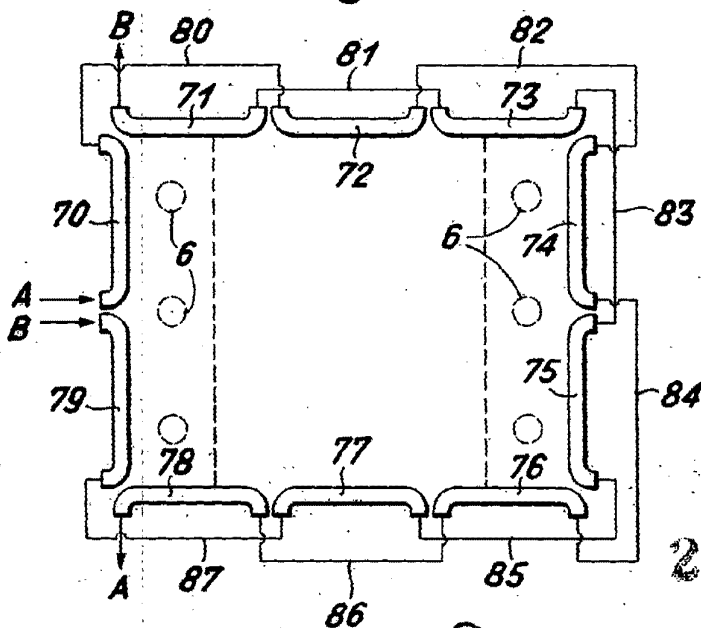
287674

Madrid,

ESCALA VARIABLE



Fig. 7



287674

Madrid.



Fig. 8

ESCALA VARIABLE

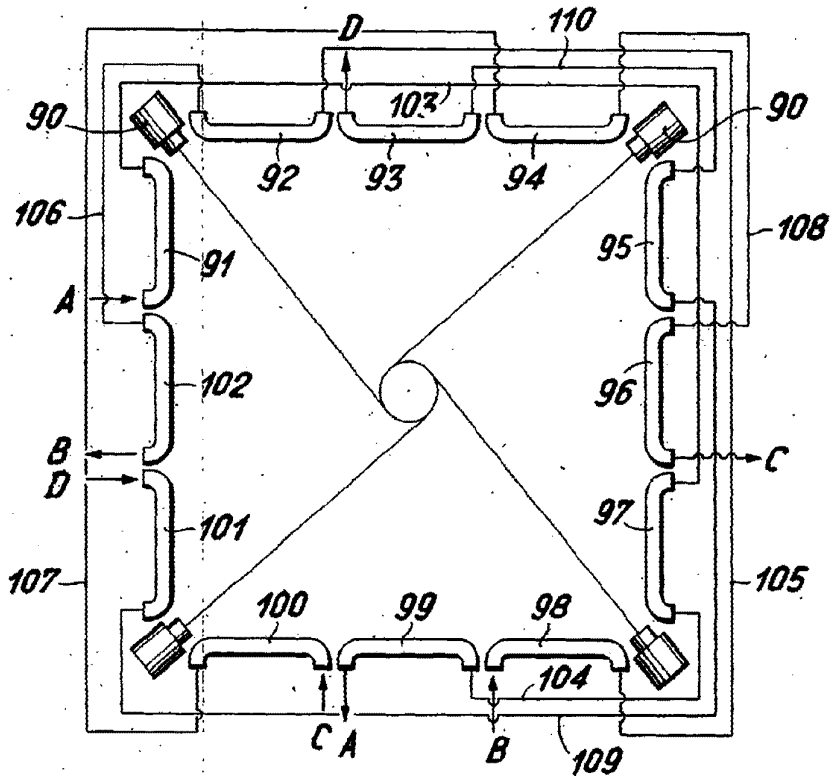


Fig. 9

287674

