

197001



Int. Cl. ~~F24H~~
F24H

Nº 197.001

MODELO DE UTILIDAD

por VEINTE años

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

APPARATEBAU ROTHEMÜHLE BRANDT & KRITZLER

entidad alemana, domiciliada en 5961
Rothenühle, Alemania, relativo a:

"PRECALENTADOR REGENERATIVO DE AIRE"

=====

Inventores: Josef Ihne y Franz-Josef
Kirchhoff

Prioridad: Solicitud de patente en Ale-
mania nº P 20 07 115 de fecha
17 febrero 1970.

Nota: Solicitado como transformación de la
solicitud de patente nº 386.629.



MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La invención se refiere a un precalentador regenerativo de aire con cámara regenerativa cilíndrica estacionaria para generadores de vapor con uno o varios pasos de gases de combustión y salida vertical de los gases de combustión. -

10. La disposición del precalentador regenerativo de aire en las diversas construcciones de generadores de vapor depende del tipo de construcción del generador de vapor, de la situación de salida de los gases de combustión y de las instalaciones auxiliares conectadas a continuación, como por ejemplo del despolvoreador. En este caso se presentan substancialmente las siguientes posibilidades: - - - - -

- 1ª Colocación a nivel de sótano de cenizas o de patio. - - -
- 2ª Colocación sobre la plataforma de los fogoneros o tarimas intermedias. - - - - -
- 15. 3ª Colocación por encima de la tapadera de la caldera. - - - -

20. Sin embargo, en estas posibilidades de disposición de los precalentadores de aire se requieren siempre unas conducciones de canales más o menos extensas y complicadas para los gases de combustión y aire de combustión, que exigen por su parte unas notables necesidades de espacio y costes de ma-



terial, y que debido a las desviaciones forzosas de los medios fluyentes y a las modificaciones de la sección transversal producen considerables resistencias contra el flujo. - - - - -

- En un generador de vapor con varios tiros o pasos de caldera y sobre todo con salida de gases de combustión situada abajo, los precalentadores de aire están situados preferentemente, como es sabido, cerca de la salida de los gases de combustión, para mantener bajos los costes de construcción. En los generadores de vapor con uno o varios pasos de gases de combustión y con una salida de gases de combustión situada en una posición de altura media, se pretende situar igualmente el precalentador de aire cerca de la salida de los gases de combustión o disponerlo, para evitar costosas construcciones de apoyo, a la altura de patio. Con ello son nuevamente necesarias en el modo de ejecución mencionado en último lugar unas extensas conducciones de canales de los gases de combustión con los inconvenientes que se han mencionado ya más arriba. -
5.
10.
15.

- Las construcciones más recientes de generadores de vapor se ejecutan en muchos casos como calderas de un solo tiro o paso en el modo de construcción de torre, en donde los calentadores de aire se pueden disponer tanto por encima de la tapadera de la caldera como también, con un considerable coste de canales, a nivel de patio. Sin embargo, lo que se pretende es disponer los precalentadores de aire tan cerca de la salida de los gases de combustión como sea posible. - - - - -
20.
25.

En los tipos de los precalentadores de aire conoci-



dos hasta ahora existe desde luego la posibilidad de disponerlos cerca de la zona de salida de los gases de combustión de la caldera, o sea encima de la tapadera de la caldera, pero el lugar de la colocación depende de la concepción básica del precalentador de aire utilizado. - - - - -

5.

En los tipos de construcción con soporte rotatorio de las superficies de calentamiento y empalmes estacionarios de gas y aire (véanse diversos escritos publicitarios de la Kraftanlagen AG, Heidelberg), está dada una disposición excéntrica, para evitar un coste innecesario en la construcción.

10.

En este caso coinciden meramente en una de las direcciones de observación (plano de alzado) desde luego la línea central del último paso vertical de caldera con el eje de la cámara regenerativa cilíndrica, pero la línea central del último paso

15.

vertical de la caldera y el eje de la cámara regenerativa cilíndrica están desplazados entre sí en una dirección de observación perpendicular respecto al plano de alzado (plano de alzado lateral) (véase la figura 49 y la figura 51 en la página

20.

31 de uno de los escritos publicitarios mencionados más arriba). - - - - -

En los tipos de construcción con soporte estacionario de superficies de calentamiento (véase el folleto sobre precalentadores regenerativos Rothenthle del año 1965), utilizados hasta ahora, en donde el aire de combustión entra y sale, respectivamente por casquetes que giran en canales estacionarios de gases de combustión, resulta que se requiere una altura de construcción relativamente grande para conseguir una

25.

- 1 DIC



admisión perfecta del precalentador de aire por el lado del aire y del gas, lo cual hace necesarias a su vez unas extensas y costosas conducciones de canales. Además, por los canales de empalme del aire de combustión introducidos en la sección

5. transversal libre de los gases de combustión no solamente se produce una disminución de la sección transversal, sino que se influye también desfavorablemente sobre el flujo, lo cual repercute desfavorablemente, entre otras cosas, sobre la distribución uniforme de los gases de combustión sobre las superficies de calentamiento. La consecuencia de ello puede ser el ensuciamiento de las superficies de calentamiento por una capa y corrientes pulsatorias del aire de combustión. - - - - -
- 10.

Son conocidos también precalentadores de aire (patente inglesa 670 616) en los cuales los gases de combustión se hacen pasar mediante casquetes de gas giratorios por canales fijos de entrada y salida de aire centralmente a través de los soportes estacionarios de las superficies de calentamiento. Esta construcción conocida de precalentadores de aire no se ha empleado hasta ahora en la práctica, porque el volumen de gas que pasa a través de los mismos es por lo general substancialmente superior al volumen de aire de combustión, por lo que resultan velocidades de flujo relativamente elevadas para el flujo de los gases en el sector transversal central del cuello de los casquetes giratorios de los gases. - - - - -

- 15.
- 20.
25. En los soportes estacionarios de superficies de calentamiento son conocidos hasta ahora meramente casquetes giratorios de una o dos aletas (véase especialmente la patente



10

USA 2 951 686 y la patente inglesa 670 616). El inconveniente del casquete giratorio de una sola aleta estriba substancialmente en que el eje de accionamiento del casquete giratorio es sometido unilateralmente a solicitaciones por grandes momentos de flexión. En el modo de ejecución con dos aletas no se producen momentos de flexión que actúen sobre el eje de accionamiento, debido a la disposición simétrica de las aletas del casquete.

5.

Teniendo en cuenta la tendencia actual en la construcción de generadores de vapor es técnicamente conveniente hacer pasar los gases de combustión en línea recta centralmente a través del precalentador de aire. - - - - -

10.

La invención tiene por objeto efectuar la disposición del precalentador de aire de tal modo que sea posible una conducción central en línea recta de los gases de combustión a través del precalentador. - - - - -

15.

Este problema se resuelve según la invención, porque el canal central de entrada de los gases de combustión está rodeado en todo su contorno por el canal de salida de aire, y el canal central de salida de los gases de combustión está rodeado en todo su contorno por el canal de entrada de aire, porque el eje de la cámara regenerativa cilíndrica está dispuesto en la prolongación de la vertical central del último paso de caldera y porque los gases de combustión fluyen de modo conocido por la cámara regenerativa cilíndrica estacionaria a través de casquetes giratorios en rotación sincrónica. -

20.

25.



Mediante la disposición de los canales de empalme de aire según la invención, la cual rodea en todo su contorno los canales de empalme de gases de combustión situados centralmente en línea recta y por la disposición del eje de la cámara regenerativa cilíndrica en la prolongación de la vertical central del último paso de caldera, fluyendo los gases de combustión a través de la cámara regenerativa cilíndrica es tacionaria a través de casquetes giratorios en rotación sincrónica, se consigue de modo ventajoso un flujo central en línea recta de los gases, sin pérdidas adicionales de tiro, una altura de construcción reducida al prescindir de desviaciones de entrada y salida, una distribución central de las sollicitaciones sobre el generador de vapor, una elección libre de la disposición de los sopladores de aire y conductos de aire, así como una altura reducida del centro de gravedad especialmente en calderas de buques. La velocidad más elevada de los gases que se presenta en la nueva disposición en la sección transversal central del cuello de los casquetes giratorios de los gases asegura una autolimpieza del precalentador de aire substancialmente mejor que en el modo de ejecución conocido hasta ahora. Además, hay que considerar como ventaja adicional la favorable posibilidad de obtener agua para lavar y para apagar incendios por la disposición de los embudos de salida de agua en los canales de aire situados en el exterior. Además, en este modo de disposición, debido a la sección transversal central más pequeña de la salida de la caldera, los soportes laterales de la tapadera de la caldera no se calientan tanto. - - - - -



- 1 DI

Además, la disposición según la invención favorece en unidades de calderas muy grandes, del tipo de construcción de torre, la disposición más sencilla, con economía de costes y de espacio, de un gran precalentador de aire único para la totalidad del volumen de gases de combustión del generador de vapor. - - - - -

En otra realización de la invención se propone, además que los casquetes giratorios a través de los cuales fluyen los gases estén dotados de varias aletas y dispuestas a idénticas separaciones angulares, uniendo cada una secciones transversales parciales en la superficie frontal de la cámara regenerativa cilíndrica con la sección transversal central y circular de empalme del canal estacionario de entrada o de salida de gases. - - - - -

Por la configuración con varias aletas del casquete giratorio, a través del cual fluyen los gases, y por la disposición de las aletas a separaciones angulares iguales, se evita una carga del eje principal del calentador producida por el momento de flexión, y se obtiene la seguridad de las diferencias de presión dentro de los casquetes de aire se compensen entre sí respecto a las secciones transversales que se encuentran entre ellas y a través de las cuales fluyen los gases de combustión. Además, debido a la pluralidad de las aletas se obtiene la ventaja de un cambio múltiple de los gases intercambiadores de calor durante una vuelta del eje de los casquetes. Siendo constante el cambio del medio, viene determinada una reducción del número de revoluciones de modo inversamente pro-



porcional al número de aletas, por lo que se reduce el desgaste entre los elementos rotatorios y fijos del precalentador de aire. - - - - -

5. La estructura y la disposición del precalentador de aire según la invención han demostrado ser particularmente convenientes en generadores de vapor del tipo de construcción de torre y en las instalaciones de calderas de buques. Por lo tanto, dentro del marco de la invención se encuentra también la utilización especial en tipos de generadores de vapor de esta clase. - - - - -

A la luz de las figuras representadas en los dibujos, se describe a continuación la invención con más detalle en diversos ejemplos de ejecución. - - - - -

15. La figura 1 muestra en representación ampliada un modo de ejecución corriente hasta ahora del precalentador regenerativo de aire, con cámara regenerativa estacionaria en la disposición encima de una caldera de torre. - - - - -

20. La figura 2 muestra un modo de ejecución corriente hasta ahora del precalentador regenerativo con cámara regenerativa estacionaria en la disposición encima de una caldera de buque. - - - - -

25. La figura 3 muestra en representación esquemática una sección longitudinal a través de un generador de vapor del tipo de construcción de torre con la disposición según la invención del precalentador regenerativo de aire. - - - - -



La figura 4 muestra en representación ampliada la zona superior de la figura 3. - - - - -

La figura 5 muestra la disposición según la invención para una caldera de buque, según la figura 2. - - - -

5. La figura 6 muestra una sección a lo largo de la línea VI-VI de la figura 4. - - - - -

10. El modo de ejecución corriente hasta ahora, representado en la figura 1, de un precalentador regenerativo de aire en la disposición sobre una caldera de torre, muestra que los canales de aire 4 y 5 introducidos lateralmente a través de los canales 1 y 2 de gases de combustión delante y detrás del precalentador 3 de aire para los empalmes centrales 6 y 7 de los casquetes giratorios 8 y 9 producen considerables estrechamientos en los canales 1 y 2 de los gases de humo. Debido a la introducción lateral de los canales 4 y 5 de aire resulta forzosamente un alargamiento de los canales de gases, lo cual exige a su vez una altura de construcción mayor de la totalidad del precalentador de aire. - - - - -

15. En la figura 2 se puede ver claramente hasta que extremo la concepción utilizada hasta ahora incluye negativamente sobre las secciones transversales de los gases de combustión, es decir, estrechándolas, obligando a un mayor gasto de construcción para las conducciones de los gases de combustión y el aire de combustión. Los gases de combustión que salen de la caldera 10 de buque penetran a través del canal 11 en el

20.

25.



precalentador 3 de aire y desde allí entran en la chimenea 12. Debido a los canales 4 del aire de combustión, resulta substancialmente estrechada, especialmente en la zona entre el borde superior del precalentador 3 de aire y la chimenea 12,

5. la sección transversal libre de paso para los gases de combustión. Algo similar rige para la zona debajo del precalentador 3 de aire, en donde el canal 5 de aire caliente reduce la sección transversal libre para el paso de los gases de combustión. Además, debido a los embudos 13 de salida de agua,

10. se necesita mucho espacio y altura de construcción en los canales de gases de combustión y de aire entre el borde superior del generador 10 de vapor y el precalentador 3 de aire. Debido a que el precalentador de aire tiene que disponerse a una distancia relativamente grande de la caldera, se produce

15. forzosamente un desplazamiento del centro de gravedad hacia arriba, lo cual, sin embargo, no es deseable. Esto rige especialmente para las calderas de buques, en los que el centro de gravedad tiene que estar situado tan bajo como sea posible, en vistas a la estabilidad total del buque. - - - - -

20. En las figuras 3 y 4, que muestran el precalentador regenerativo de aire según la invención en la aplicación con un generador de vapor del tipo de construcción de torre, los gases de combustión que salen de la caldera son dirigidos centralmente y en línea recta a través del precalentador 3 de

25. aire hacia la chimenea 12. En este caso, el canal central 22 de entrada de los gases de combustión está rodeado en todo su contorno por el canal 5 de salida de aire, y en canal central



23 de salida de gases de combustión está rodeado en todo su contorno por el canal 4 de entrada de aire. La conducción de medios es en este caso inversa en comparación con las construcciones utilizadas hasta ahora, como las mostradas en las figuras 1 y 2, es decir, los gases de combustión penetran primero en el casquete giratorio 9, y son llevados hacia las superficies de calentamiento alojadas en el soporte estacionario 15 de superficies de calentamiento. Desde allí pasan a través del casquete giratorio 8 a la chimenea 12. El aire de combustión, en cambio, penetra a través del canal 4 en las secciones transversales libres del soporte 15 de superficies de calentamiento no tapadas por el casquete rotatorio 8, se calienta allí y sale a través de los canales 5. En este caso, los canales de entrada y salida del aire de combustión pueden estar dispuestos repartidos de modo potestativo en el contorno del precalentador 3 de aire. Debido al modo de conducción de medios según la invención, se hace posible, de manera ventajosa, un tipo de construcción compacto, lo cual repercute especialmente en una reducción de la altura de construcción de la instalación total, lo cual proporciona a su vez una economía en los costes hasta un 25 ó 30%. Además, debido a que ya no son necesarias incorporaciones en los canales de los gases de combustión, se obtienen unas condiciones de flujo substancialmente más favorables, que compensan las resistencias al flujo mayores dentro de las superficies de calentamiento del precalentador de aire debidas a la conducción inversa de medio. Como quiera que debido a la inversión de la conducción de medio la sección transversal para el aire es ma-



5. yor que en las construcciones de precalentadores de aire co-
rrientes hasta ahora, las resistencias en el lado del aire
disminuyen de tal manera que la suma de las resistencias en el
lado de los gases y del aire es todavía más baja que en las
instalaciones utilizadas hasta ahora. Desde luego debido a
las secciones transversales más pequeñas para los gases de
combustión, debidas a la conducción inversa de medio, existe
una mayor resistencia en las superficies de calentamiento. No
obstante, simultáneamente se originan mayores velocidades de
10. los gases de combustión, lo cual es de importancia decisiva
para mantener limpias las superficies de calentamiento. - - -

15. La favorable repercusión de la aplicación del pre-
calentador de aire según la invención en una caldera de bu-
que se ha representado en la figura 5. Esto rige especialmen-
te para la reducida altura de construcción, la cual resulta
en una posición más baja del centro de gravedad, mencionada
ya con anterioridad, más favorable para la estabilidad del
buque. - - - - -

20. La sección de la figura 6 muestra un modo de eje-
cución de varias aletas de los casquetes giratorios del pre-
calentador de aire según la invención, a través de los cua-
les fluyen los gases. Los casquetes giratorios 8 y 9, a tra-
vés de los cuales fluyen los gases, están configurados según
este ejemplo de ejecución con tres aletas, estando dispuestas
25. las aletas individuales 16, 17, 18 en idénticas separaciones
angulares. Entre las aletas individuales 16, 17, 18 se encuenen



- tran las secciones transversales de paso libres 19, 20, 21 para el aire. Debido a la configuración de los casquetes giratorios con una pluralidad de aletas, se consigue, además de las ventajas mencionadas ya con anterioridad, que por cada vuelta de los casquetes se produzca un proceso regenerativo múltiple que permite reducir de modo correspondiente el número de revoluciones, por lo cual, con la velocidad inferior de rotación resultante, disminuye el desgaste en las zonas de obturación, se origina una pérdida de intercambio menor y se puede reducir la potencia de accionamiento. - - - - -
- 5.
- 10.

N O T A

Se declaran de novedad, utilidad 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

15. 1.- Precalentador regenerativo de aire, con cámara regenerativa cilíndrica estacionaria para generadores de vapor con uno o varios pasos de gases de combustión y salida vertical de los gases de combustión, caracterizado porque el canal central (22) de entrada de los gases de combustión está rodeado en todo su contorno por el canal (5) de salida de aire, y el canal central (23) de salida de los gases de combustión está rodeado en todo su contorno por el canal (4) de entrada de aire, porque el eje de la cámara regenerativa cilíndrica está dispuesto en la prolongación de la vertical central del último paso de caldera, y porque los gases
- 20.
- 25.



- 10

de combustión fluyen de modo conocido por la cámara regenerativa cilíndrica estacionaria a través de casquetes giratorios en rotación sincrónica. - - - - -

5. 2.- precalentador regenerativo de aire, con cámara regenerativa cilíndrica estacionaria según la reivindicación 1, caracterizado porque los casquetes giratorios (8,9), a través de los cuales fluyen los gases, están dotados de una pluralidad de aletas y porque las aletas individuales (16, 17, 18) están dispuestas a idénticas separaciones angulares y en cada una secciones transversales parciales en la superficie frontal de la cámara regenerativa cilíndrica con la sección transversal central y circular de empalme del canal estacionario (4) de entrada de gases o el canal estacionario (6) de salida de gases. - - - - -

10. 3.- "PRECALENTADOR REGENERATIVO DE AIRE". - - - - -

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y seis figuras que la ilustran.

BARCELONA, 1 DIC. 1970
P.A. M. CURELL SUÑOL

Curell Suñol

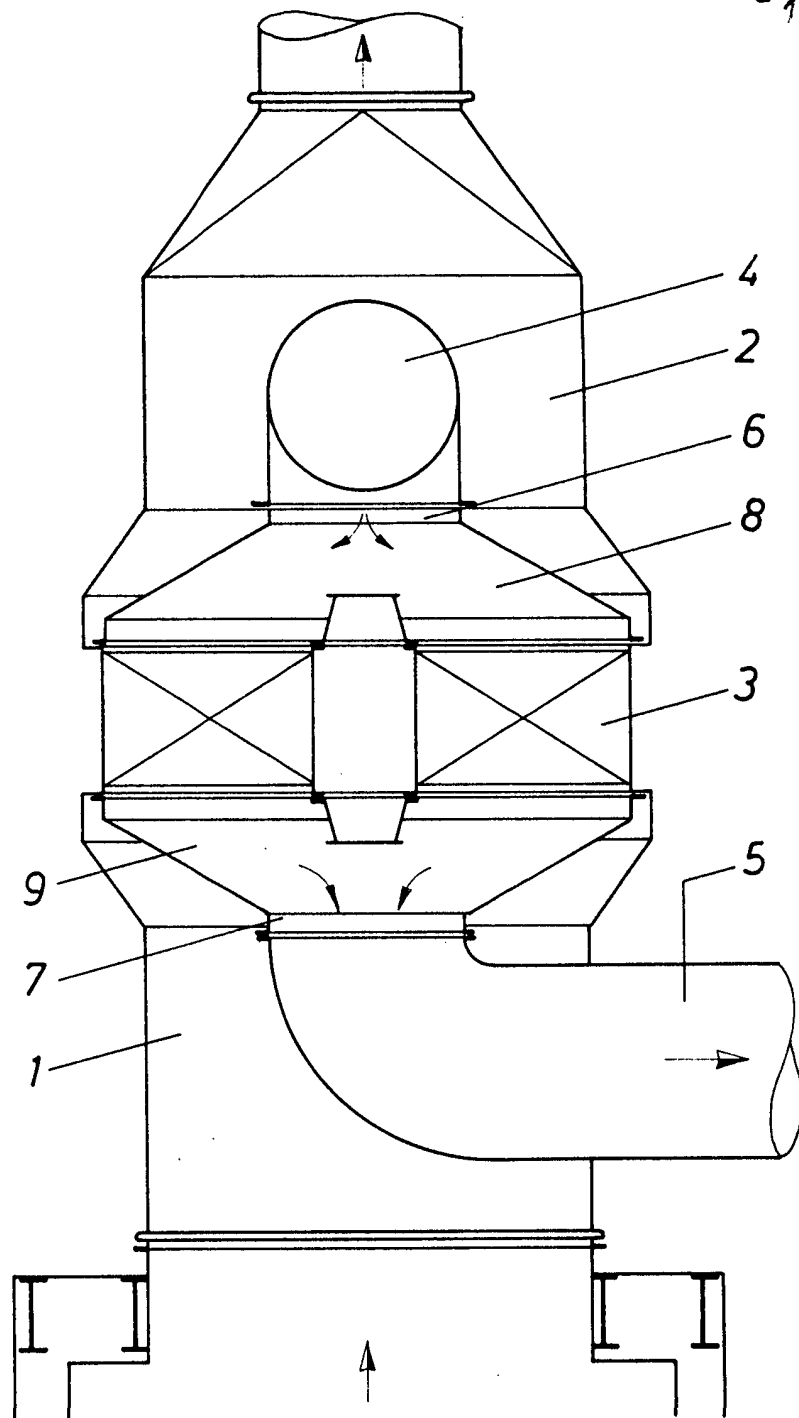


Fig. 1

BARCELONA, 1 DIC. 1970

P. A. M. CURELL SUÑOL

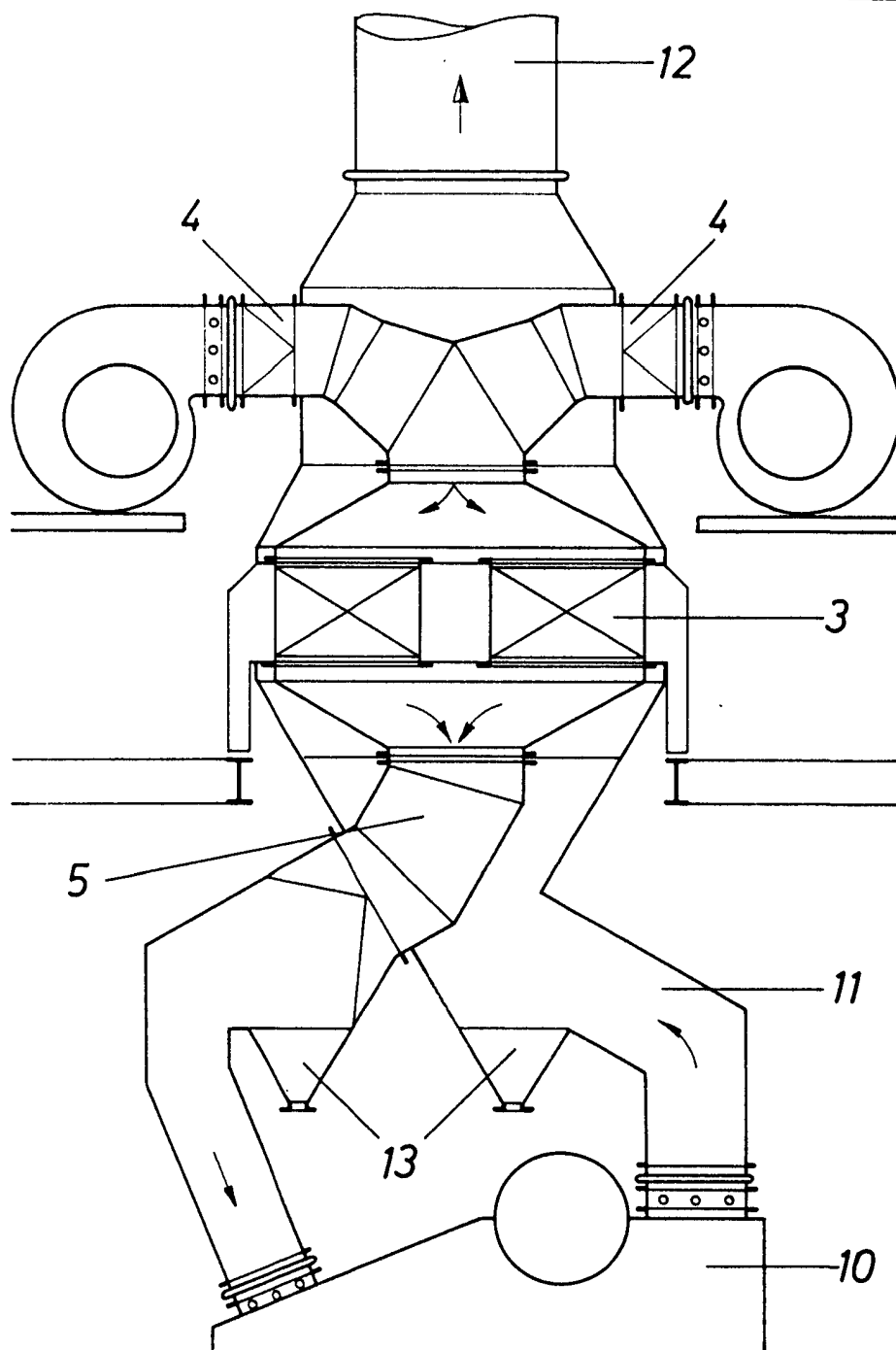


Fig. 2

BARCELONA, 1 DIC. 1970

P. A. M. CURELL SUÑOL

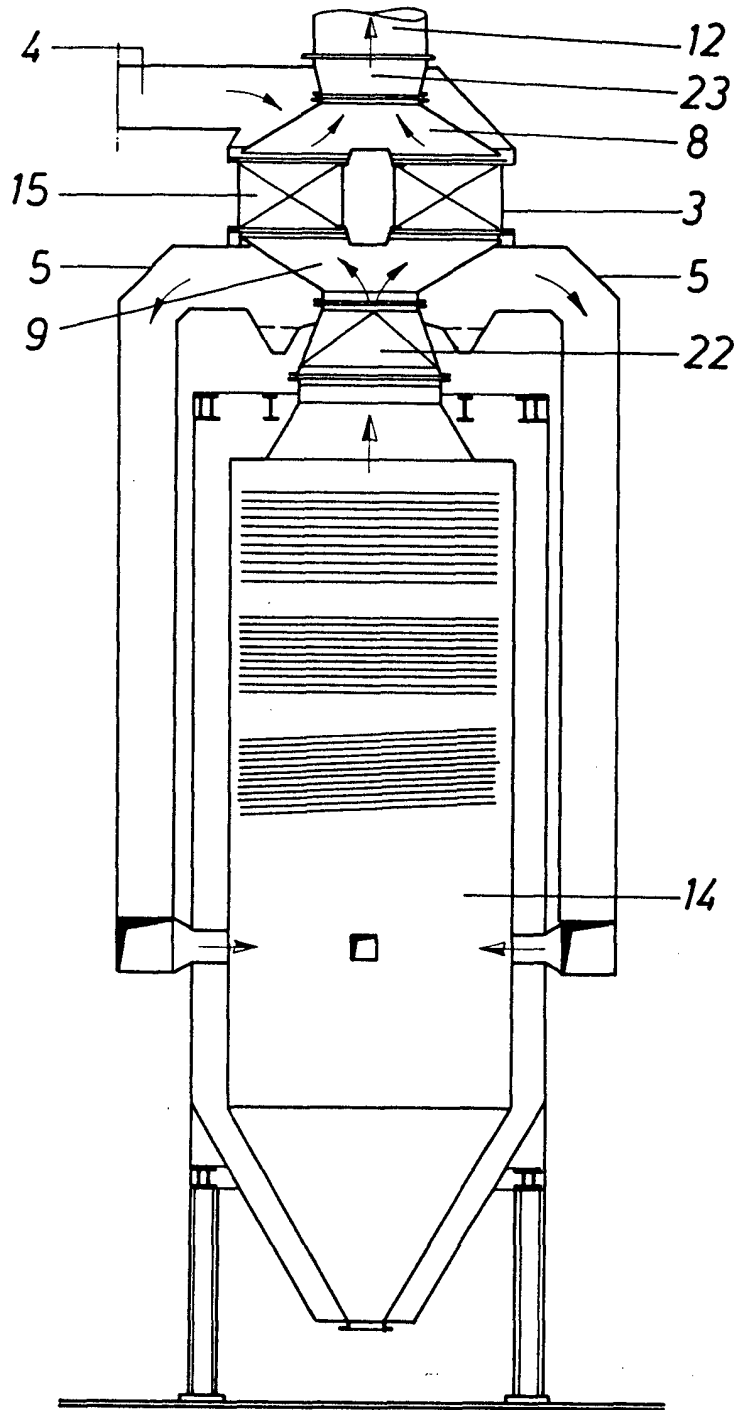


Fig. 3

BARCELONA, 1 DIC. 1970

P. A. M. CIBEL SUÑOL

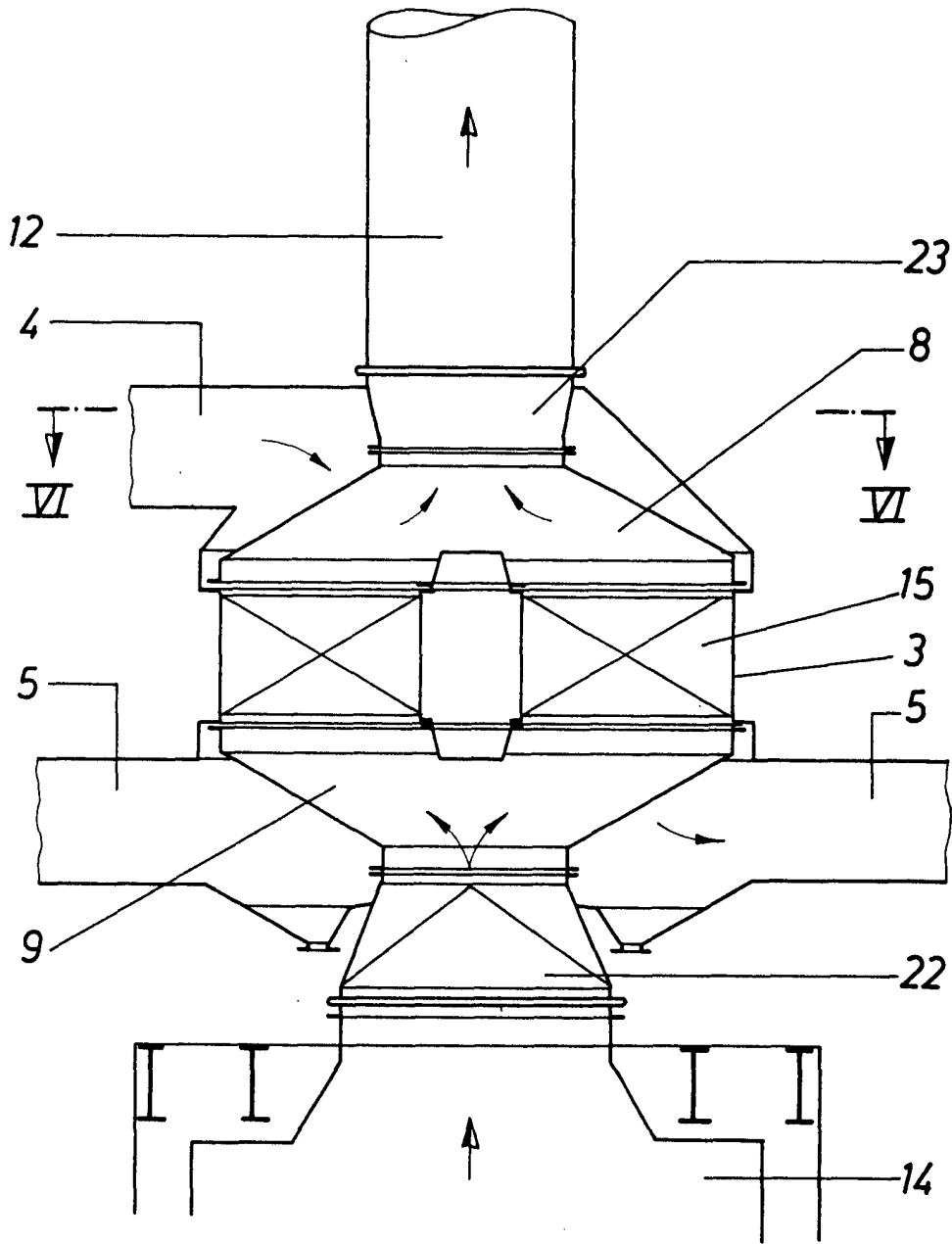


Fig. 4

BARCELONA, 1 DIC. 1970

P. A. M. CURELL SUÑOL

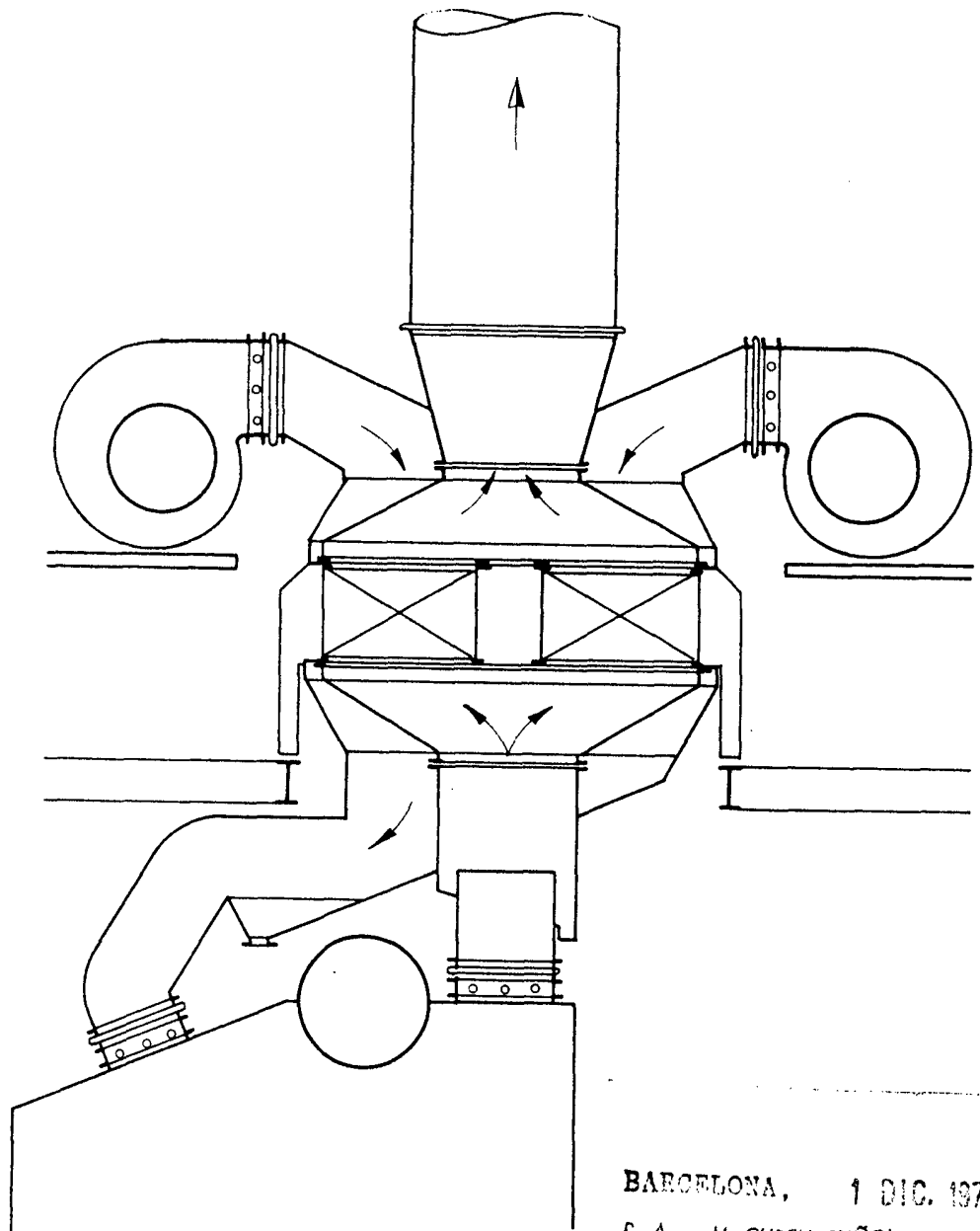


Fig. 5

BARCELONA, 1 DIC. 1970
F. A. M. CURELL SUÑOL

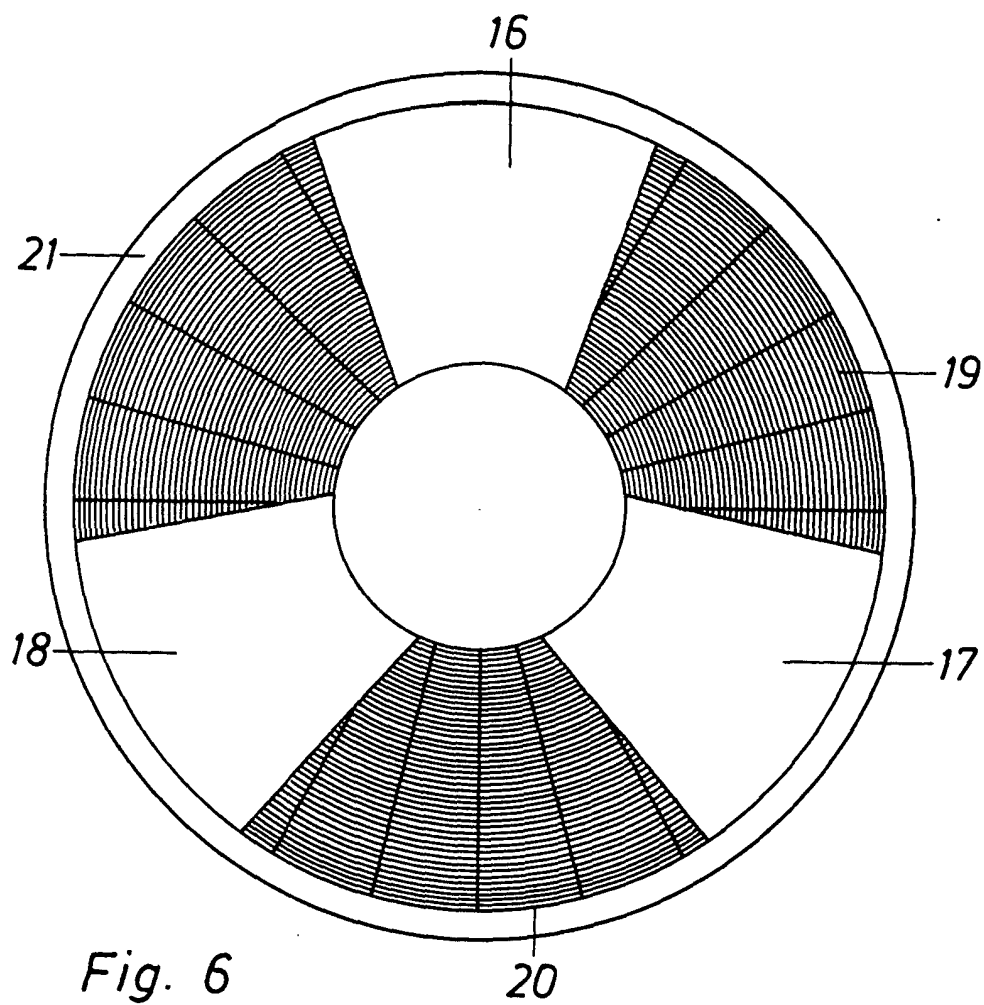


Fig. 6

BARCELONA, 1 DIC. 1970

D. A. M. CURELL SUÑOL