

351843



## Memoria descriptiva

4 MAY 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de F.L. SMIDTH & CO. A/S

entidad / ~~de nacionalidad~~ danesa,

con domicilio en 77, Vigerslev Alle, Copenhagen-Valby, Dinamarca,

por: "UN DISPOSITIVO ENFRIADOR PLANETARIO PARA SU USO CON UN HORNO ROTATIVO" (Clase Internacional F28b C04b).-



Esta invención se refiere a enfriadores planetarios que, en el uso, se incorporan en hornos rotativos para enfriar los productos, por ejemplo, clínquer de cemento, procedentes de los hornos.

5                    Como en la mayoría de otros campos industriales, las nuevas máquinas para la industria del cemento tienen rendimientos cada vez mayores. Los tamaños de los hornos rotativos y, por consiguiente, también los tamaños de los enfriadores planetarios en los que se en-  
10                    fría el material calcinado, han aumentado, por tanto, rápidamente en los últimos años.

                    Los tubos de enfriamiento individuales de los enfriadores planetarios han pasado a tener, por tanto, un tamaño y un peso tales que resultan ser bastante in-  
15                    cómodos de manejar durante el transporte y montaje. Asimismo, las variaciones de temperatura durante el funcionamiento del enfriador pueden traer consigo anomalías -  
                    provocadas por esfuerzos de temperatura bastante considerables.

20                    Para vencer estas dificultades, de acuerdo con esta invención, cada tubo de enfriamiento de un enfriador planetario está dividido transversalmente en dos o más secciones, que pueden ser transportadas separada-  
                    mente y que están dispuestas para ser conectadas entre -  
25                    sí y montadas de modo que, en el uso, se dilaten y contraigan independientemente unas de otras.

                    Cada sección está sustentada preferiblemente por dos soportes que están dispuestos para ser montados en el tubo del horno o en una prolongación de este tubo,  
30                    estando uno de los soportes fijado a la sección, mien-



tras que el otro permite movimientos longitudinales de la sección. Este modo de montar los tubos de enfriamiento individuales y el tubo del horno ayuda a igualar los esfuerzos producidos por las variaciones de temperatura. El soporte fijo de cada sección puede estar situado en el extremo de entrada de la sección y el soporte que -- permite el movimiento en el extremo de salida.

Las secciones de tubo de enfriamiento pueden estar dispuestas ventajosamente para ser conectadas -- unas a otras por juntas de macho y hembra, y la conexión entre el tubo del horno y la primera sección de tubo de enfriamiento puede estar dispuesta también para ser del tipo de macho y hembra. Esto asegura que la conexión entre el tubo del horno y cada tubo de enfriamiento y entre las secciones individuales de cada tubo de enfriamiento siga siendo estanca a pesar de la dilatación y - contracción.

Las juntas de macho y hembra pueden estar provistas de cierres anulares que permitan movimiento axial y radial de modo que se disponga de obturación durante todas las condiciones de trabajo.

Cada cierre anular puede comprender un miembro de cierre anular portador de dos cierres anulares, uno de los cuales se sujeta contra una brida que sobresale - de una sección de tubo de enfriamiento de modo que se - extienda radialmente con respecto a la sección para permitir un movimiento radial relativo, y el otro de los - cuales se sujeta contra la superficie exterior cilíndrica de la sección de tubo de enfriamiento adyacente para permitir un movimiento axial relativo.



5 Como se apreciará, las juntas de macho y hembra son poco usuales, ya que tales juntas sólo permiten normalmente que tengan lugar movimientos relativamente axiales. Utilizando las juntas que se acaban de describir, no sólo es posible reducir sustancialmente las fugas del polvo que emana de los productos que se desplazan a lo largo de los tubos de enfriamiento y que tienden a escapar de las conexiones entre secciones adyacentes de estos tubos, sino también evitar esfuerzos de --  
10 temperatura indeseables que con enfriadores muy grandes podrían ser tan considerables que podrían influir adversamente sobre el funcionamiento del horno.

15 Con el fin de reducir todavía más las fugas de polvo y eliminarlas quizás del todo, cada tubo de enfriamiento puede tener un dispositivo que rodee la conexión entre secciones adyacentes del tubo y recoja el -- polvo que escapa entre los extremos adyacentes de las -- dos secciones, incluyendo el dispositivo medios para devolver el polvo al tubo.

20 Preferiblemente, el dispositivo recogedor de polvo comprende una caja anular que está configurada de modo que, en el uso, el polvo que escapa entre las secciones de tubo sea dirigido a un canal anular formado -- por la caja, comprendiendo los medios para devolver el --  
25 polvo al tubo al menos un conducto que tiene una entrada en el canal y una salida que se abre en una de las -- secciones de tubo, estando el conducto dispuesto de modo que, en el uso, como consecuencia de la rotación de los tubos de enfriamiento alrededor del eje geométrico  
30 del horno a medida que gira el enfriador planetario, el



polvo entra en la entrada del conducto y cae después a lo largo del conducto para volver al tubo de enfriamiento.

5 En los dibujos que se acompañan se ilustran dos ejemplos de un enfriador planetario construido de acuerdo con la presente invención y montado en un horno rotativo. En los dibujos:

10 La figura 1 es una sección diametral vertical diagramática a través del horno y dos de los tubos de enfriamiento de un enfriador planetario, y es representativa de ambos ejemplos;

15 La figura 2 es una sección tomada en ángulo recto con el eje geométrico del horno rotativo, según se ve en el sentido de las flechas, por la línea II-II de la figura 1.

La figura 3 muestra a mayor escala un detalle en A de la figura 1 e ilustra el primer ejemplo.

La figura 4 muestra a mayor escala un detalle en A de la figura 1, ilustrando el segundo ejemplo;

20 La figura 5 muestra a mayor escala un detalle en B de la figura 1, ilustrando también el segundo ejemplo;

La figura 6 es una sección vertical tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 4; y

25 La figura 7 es una sección tomada a lo largo de la línea VII-VII de la figura 6.

30 Un horno 1, del cual sólo se muestra una parte muy limitada cerca del extremo de salida, tiene una campana 2 que forma una prolongación sobre una placa extrema 3. La campana 2 encierra el espacio a la izquierda de



la placa extrema 3 y lleva placas de soporte 4,5,6 y 7 sobre las que están montados tubos de enfriamiento. Cada tubo está dividido en una sección de entrada 8 y una sección de salida 9. El horno 1 y la campana 2 están soportados de la manera usual por anillos vivos adecuadamente espaciados 10 y 11 que circundan el tubo del horno y descansan sobre rodillos de soporte que no se muestran. El anillo 10 es el anillo vivo más extremo del tubo del horno y el anillo 11 circunda la campana 2.

Cada sección 8 de tubo de enfriamiento está conectada con el horno 1 por un tubo de entrada 12, a través del cual entre el material calcinado en el tubo de enfriamiento cuando el tubo 12 está en su posición más baja debajo del horno. Cuando se dispone el horno con una ligera inclinación, el material se mueve por gravedad a través de los tubos de enfriamiento de la derecha a la izquierda, saliendo de los tubos por sus extremos abiertos de la izquierda.

Las secciones de entrada 8 de los tubos de enfriamiento y los tubos de entrada 12 están provistas cada una, como es usual, de sendos forros 13 de ladrillo refractario y las secciones de entrada 8 están provistas de cucharas elevadoras (no mostradas) que elevan el material transportado por los tubos y lo dejan caer libremente a través del tubo a medida que gira el tubo de modo que se aumenta la capacidad de enfriamiento de los tubos. Para aumentar la superficie de enfriamiento, las secciones de salida 9 están provistas de cadenas suspendidas u otros medios similares que han sido omitidos en los dibujos por razones de claridad.



5 Las secciones de salida 9 de los tubos de enfriamiento no tienen usualmente un forro de ladrillo refractario, ya que, en el uso, la temperatura de estas secciones es considerablemente más baja que la de las secciones de entrada 8.

10 Las secciones 8 y 9 de tubo de enfriamiento están retenidas en las placas de soporte 4,5,6 y 7 por dispositivos de fijación 14, 15, 16 y 17. Los dispositivos 14 y 16 son abrazaderas divididas que están pivotadas en las espigas 18 y están montadas en torno de partes reforzadas de las secciones de los tubos del enfriador y los dispositivos 15 y 17 están dispuestos de modo que en su extremo montado existe una holgura circular en torno de partes igualmente reforzadas de las secciones de tubo de enfriamiento.

15 Esta holgura permite que las secciones individuales de tubo de enfriamiento se muevan libremente en dirección axial en sus extremos de salida de modo que puedan eliminarse o reducirse sustancialmente los esfuerzos de temperatura. El movimiento axial de las secciones de tubo de enfriamiento con relación a sus soportes anulares se facilita durante el movimiento de rotación del horno debido a que las secciones descansan sobre los soportes en puntos de contacto continuamente cambiantes en torno de sus periferias.

25 En ambos ejemplos, las secciones 8 y 9 de tubo de enfriamiento están conectadas una con otra por juntas de macho y hembra 19, pero en el ejemplo mostrado en la figura 3 éstas están provistas sólo de cierres anulares que permiten movimientos relativos tanto axiales -

30



como radiales. En el ejemplo mostrado en las figuras 4 a 7, estas juntas están provistas de dispositivos recogedores de polvo, así como de cierres anulares que permiten movimientos relativos axiales y radiales.

5                   En el ejemplo mostrado en la figura 3, el ---  
cuerpo de la sección de entrada 8 está provisto en el -  
extremo de salida de una brida de obturación 20 que pue  
de estar dividida radialmente en una pluralidad de sec-  
ciones para facilitar el montaje. Un miembro obturador  
10                   anular 22, que puede estar igualmente dividido en sec-  
ciones, está fijado a la brida de obturación 20 por me-  
dio de patillas empernadas 21. Los anillos de obtura-  
ción 23 están sujetos en una garganta de la cara del --  
miembro 22 que está dirigida hacia la brida 20. Estos -  
15                   anillos, que son preferiblemente de amianto y cobre, --  
forman un cierre hermético entre las dos secciones de -  
tubo de enfriamiento para permitir movimientos radiales  
relativos.

                  Otros dos anillos 24 están sujetos en una gar  
20                   ganta de la cara interior del miembro 22. Estos anillos,  
que son también preferiblemente de amianto y cobre, for  
man un cierre hermético entre las dos secciones de tubo  
de enfriamiento, que permite movimientos axiales relati  
vos.

25                   En la unión entre las dos secciones de tubo -  
de enfriamiento hay un forro interior de placas de cu-  
bierta anulares 25 y 26, preferiblemente de hierro cola  
do, que impiden que caiga en los cierres el material só  
lido transportado a través de los tubos. La placa de cu  
30                   bierta 25 de la sección de entrada 8 se extiende, con -  
una holgura radial adecuada, un poco dentro de la cone-



xión de macho y hembra. Ambas placas de cubierta 25 y -  
26 pueden estar divididas radialmente en una pluralidad  
de secciones para facilitar el montaje.

5 En cada uno de los tubos de entrada 12, desde  
el tubo del horno a la sección de entrada 8 de tubo de  
enfriamiento, hay una junta de macho y hembra 27 para -  
acomodar el movimiento y evitar esfuerzos de temperatu-  
ra. La junta 27 es similar en su construcción a la junta  
entre las secciones 8 y 9 de tubo de enfriamiento.

10 Sin embargo, aunque las placas de cubierta 25  
y 26 impiden que el material sólido caiga en el comparti-  
miento de cierre, no impiden que el polvo encuentre su  
camino al interior de este compartimiento. Si se deja --  
que se acumule aquí este polvo, parte de él encuentra --  
15 inevitablemente su camino más allá de los cierres 23 y  
24. Aunque no es grave, esto puede impedirse disponiendo  
un dispositivo que recoja el polvo que entre en el com--  
partimiento de cierre y lo devuelva al tubo de enfria---  
miento, y tal dispositivo se muestra en el ejemplo ilus-  
20 trado en las figuras 4 a 7.

En este ejemplo, el tubo de enfriamiento básico  
es similar al mostrado en la figura 3, estando las --  
secciones de tubo 8 y 9 del tubo de enfriamiento conecta-  
das por una junta de macho y hembra que está formada por  
25 las placas de cubierta anulares 25 y 26.

Sin embargo, la disposición del cierre para la  
junta es ligeramente diferente, aunque permite todavía -  
movimientos relativos axiales y radiales entre las dos -  
secciones de tubos.

30 Rodeando al extremo de salida de la sección de



tubo 8 hay un anillo 29 de forma de L, una rama del cual está fijada en la superficie exterior de la sección 8 y la otra rama del cual forma una pestaña que se extiende radialmente desde la sección 8. Rodeando al espacio libre entre los extremos adyacentes de las secciones 8 y 9 hay un anillo de forma cónica 31 que tiene en su extremo ancho una pestaña que se extiende radialmente hacia fuera con respecto al eje geométrico del tubo de enfriamiento y que está fijada a la pestaña radial del anillo 29. El extremo estrecho del anillo 31 tiene también una pestaña que se extiende radialmente con respecto al eje geométrico del tubo de enfriamiento, rodeando el borde interior de esta pestaña a la superficie exterior de la sección 9 con sólo un pequeño intervalo anular 36 entre ellos. Este intervalo está cerrado por un anillo de obturación 37 que está sujeto en el extremo interior bifurcado de un anillo 36 que está fijado a la pestaña en el extremo estrecho del anillo 31. El anillo 33 está elásticamente fijado a esta pestaña por medio de una pluralidad de pernos 34 que pasan por hendiduras radiales del anillo 33 y están roscados en la pestaña. Un muelle helicoidal de compresión 35 circunda el cuerpo de cada perno 34 y actúa entre la cabeza del perno 34 y el anillo 33 para empujar el anillo 33 contra la pestaña. Con esta disposición del anillo 33, se cierra la junta entre las dos secciones 8 y 9, al tiempo que se permiten movimientos tanto axiales como radiales.

Los anillos 29 y 31 están ambos divididos en cuatro partes para facilitar su montaje y están unidos por pestañas de apoyo que forman aletas de refuerzo 30.



El anillo 33 está también dividido en cuatro partes, so-  
lapando cada parte a la inmediata para mantener el cie-  
rre entre ella y la sección de tubo 9. Estos anillos --  
pueden estar divididos en cualquier otro número de par-  
tes si se desea.

5

En el uso, algo del polvo del clínquer que se  
desplaza a lo largo de los tubos de enfriamiento se as-  
capará a través del intervalo 28 entre el macho y la --  
hembra de las secciones 8 y 9 pasando a una cámara 32 -  
limitada por el anillo 31. Este polvo cae al fondo de -  
la cámara 32 y es dirigido por el anillo cónico inclina-  
do 31 a un canal formado por el anillo 31 y la pestafia  
radial del anillo 29. A medida que gira el enfriador --  
planetario alrededor del eje geométrico del horno, el -  
canal es hecho girar también alrededor de este eje geo-  
métrico, pero el polvo cae continuamente de nuevo a la  
posición más baja con relación al eje geométrico del tu-  
bo de enfriamiento. Cada tubo de enfriamiento tiene un  
colector de polvo formado por un perfil acanalado 38 --  
que encierra parte del canal entre los anillos 29 y 31  
en el punto más alejado del eje geométrico del horno. -  
Este perfil acanalado 38 forma un conducto que tiene un  
extremo abierto en el sentido de rotación de los tubos  
de enfriamiento alrededor del eje geométrico del horno.  
Este sentido de rotación lo muestran las flechas en las  
figuras 6 y 7. El extremo posterior de este conducto co-  
munica con un tubo 39 que se extiende en esencial ra--  
dialmente hacia dentro de un ánima 41 en un saliente 40  
desde la placa anular 25 que forma el macho. El ánima -  
41 conduce a un canal 42 que, a su vez, se abre en el -  
interior del tubo de enfriamiento.

10

15

20

25

30



A medida que gira el enfriador y pasa cada tubo de enfriamiento por su posición más baja, el perfil acanalado 38 pasa por la posición más baja con respecto al eje geométrico del tubo de enfriamiento y así el polvo recogido en esta posición entra en el conducto formado por el perfil acanalado 38. A medida que gira en 90° el enfriador, el polvo cae al extremo trasero del conducto y después de otros 90° de rotación el polvo cae en el tubo 39 y, a través del canal 42, vuelve al propio tubo de enfriamiento.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 22 de marzo de 1967, bajo el número 13531/67 y con fecha 11 de diciembre de 1967, bajo el número 56261/67, provisionales, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º. - Un dispositivo enfriador planetario para su uso con un horno rotativo, estando cada tubo de enfriamiento del enfriador dividido transversalmente en dos o más secciones, las cuales pueden ser transportadas separadamente y las cuales están dispuestas para ser conectadas entre sí y montadas de modo que, en el



uso, se dilaten y contraigan independientemente una de -  
otra.

2º. - Un dispositivo enfriador planetario se-  
gún la reivindicación 1, en el que cada sección de tubo  
5 de enfriamiento está sustentada por dos soportes que es-  
tán dispuestos para ser montados en el tubo del horno o  
en una prolongación de este tubo, estando uno de los so-  
portes fijado a la sección, mientras que el otro permite  
movimientos longitudinales de la sección.

10 3º. - Un dispositivo enfriador planetario se-  
gún la reivindicación 2, en el que el soporte fijo está  
en el extremo de entrada de la sección y el soporte que  
permite el movimiento está en el extremo de salida.

15 4º. - Un dispositivo enfriador planetario se-  
gún una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el  
que las secciones adyacentes de cada tubo de enfriamien-  
to están dispuestas para ser conectadas entre sí por una  
junta de macho y hembra.

20 5º. - Un dispositivo enfriador planetario se-  
gún una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,  
en el que la primera sección de cada tubo de enfriamien-  
to está dispuesta para ser conectada al tubo del horno -  
por una junta de macho y hembra.

25 6º. - Un dispositivo enfriador planetario se-  
gún la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que  
cada junta de macho y hembra está provista de un cierre  
anular que permite tanto el movimiento axial como el ra-  
dial.

30 7º. - Un dispositivo enfriador planetario según  
la reivindicación 6, en el que el cierre anular compren-



de un miembro de obturación anular portador de dos cierres anulares, uno de los cuales está sujeto contra una brida que sobresale de una sección de enfriamiento de modo que se extiende radialmente con respecto a la sección para permitir un movimiento radial relativo, y el otro de los cuales está sujeto contra la superficie exterior cilíndrica de la otra sección para permitir un movimiento axial relativo.

8º. - Un dispositivo enfriador planetario según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada conexión entre las secciones de tubo de enfriamiento está rodeada por un dispositivo que recoge el polvo que escapa entre los extremos adyacentes de las dos secciones, incluyendo el dispositivo medios para devolver el polvo al tubo de enfriamiento.

9º. - Un dispositivo enfriador planetario según la reivindicación 8, en el que el dispositivo recogedor de polvo comprende una caja anular que está configurada de modo que, en el uso, el polvo que escapa entre las secciones de tubo de enfriamiento es dirigido a un canal anular formado por la caja, comprendiendo los medios para devolver el polvo al tubo de enfriamiento al menos un conducto que tiene una entrada en el canal y una salida que se abre en una de las secciones de tubo de enfriamiento, estando el conducto dispuesto de modo que, como consecuencia de la rotación del tubo de enfriamiento alrededor del eje geométrico del horno a medida que gira el enfriador planetario, el polvo entra en la entrada del conducto y cae luego a lo largo del conducto para volver al tubo de enfriamiento.



10º. - Un dispositivo enfriador planetario -  
según la reivindicación 9 en cuanto depende de la rei-  
vindicación 6 o de la reivindicación 7, en el que la -  
caja es de forma cónica y está fijada en su extremo an-  
cho a una brida radial de la sección de tubo de enfria-  
5 miento más próxima a la entrada del tubo para formar -  
el canal entre ellos, rodeando el extremo estrecho de  
la caja al extremo de entrada de la otra sección de tu-  
bo y salvando el cierre anular especificado en la rei-  
vindicación 6 o en la reivindicación 7 el intervalo en-  
10 tre el extremo estrecho de la caja y la otra sección -  
de tubo.

11º. - Un dispositivo enfriador planetario -  
para su uso con un horno rotativo.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan  
y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

4 MAY. 1968

P.A.

Alb

*W. H. ...*  
 PATENT OFFICE

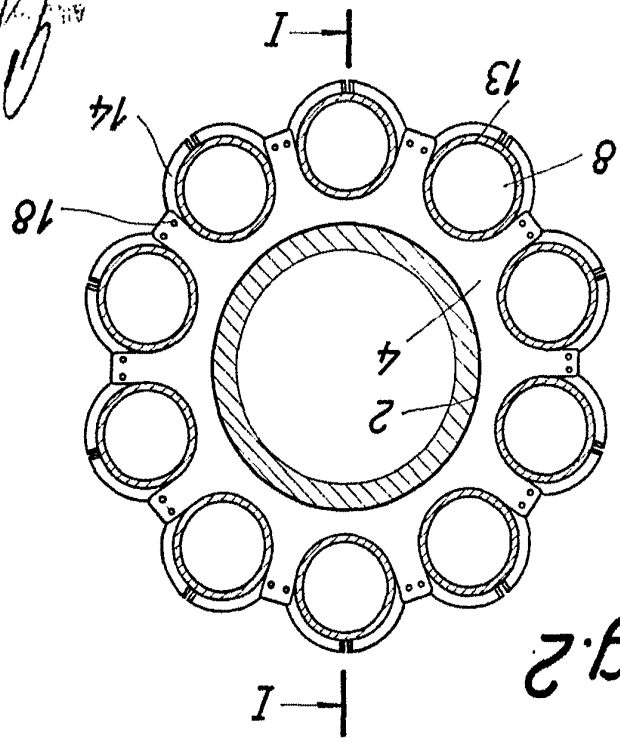


Fig. 2

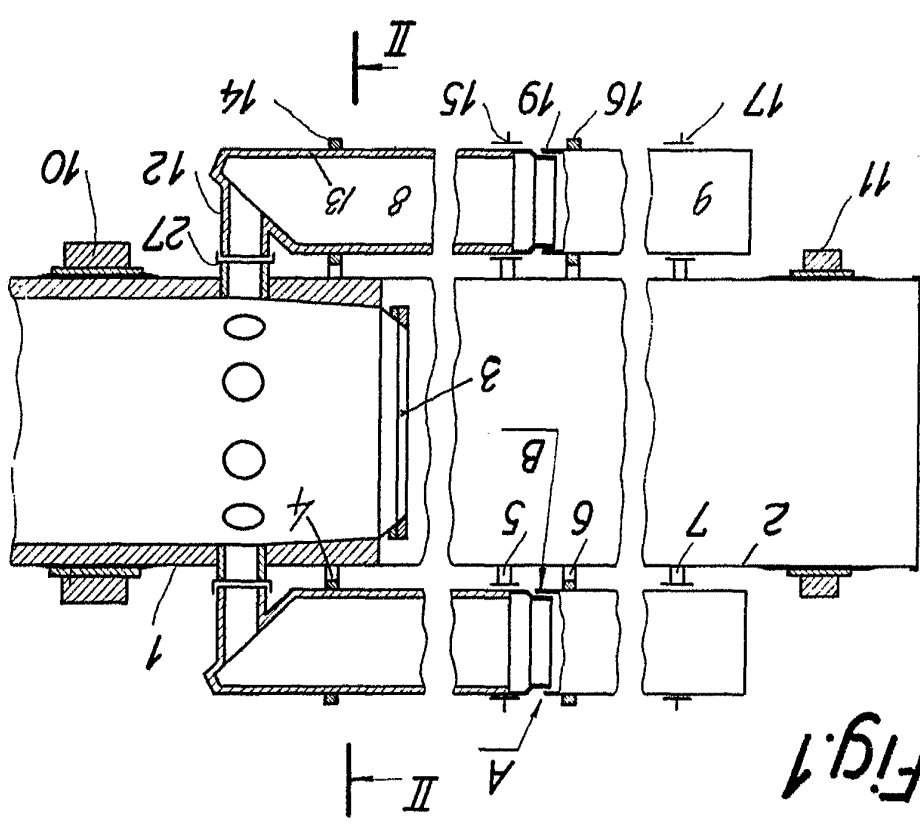


Fig. 1



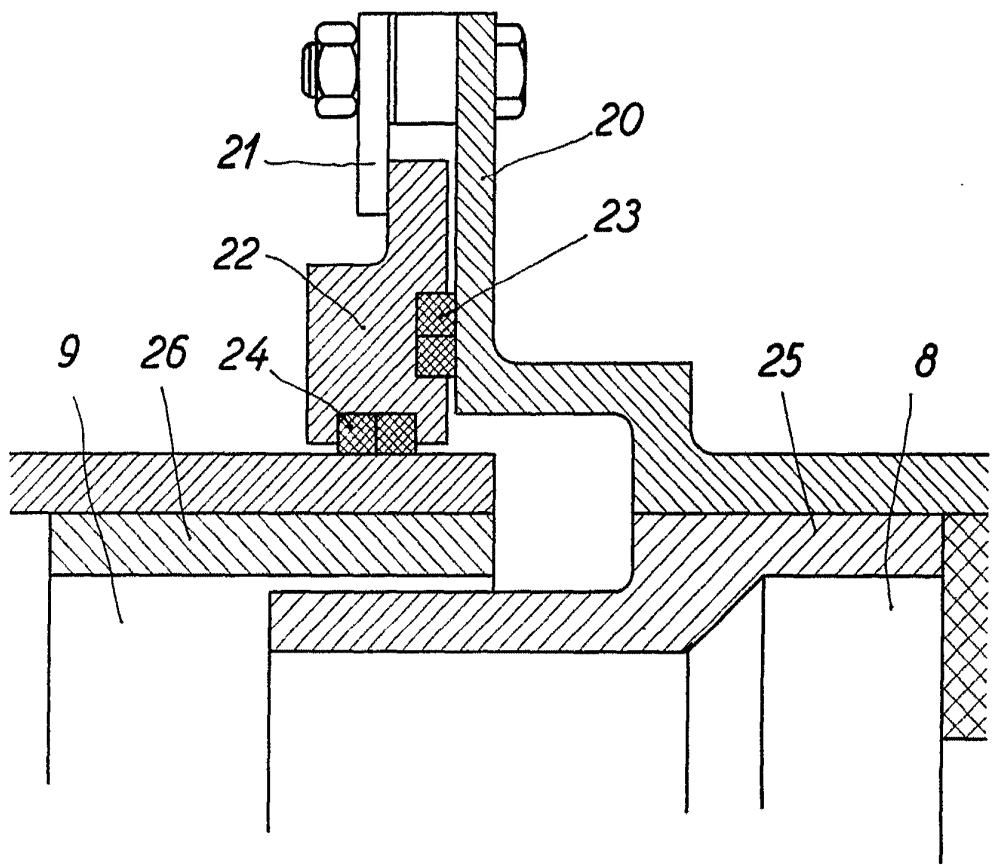
P-37100  
 7/1/1

VI/I

F. L. SMITH & CO A/S



Fig. 3



*Smith*

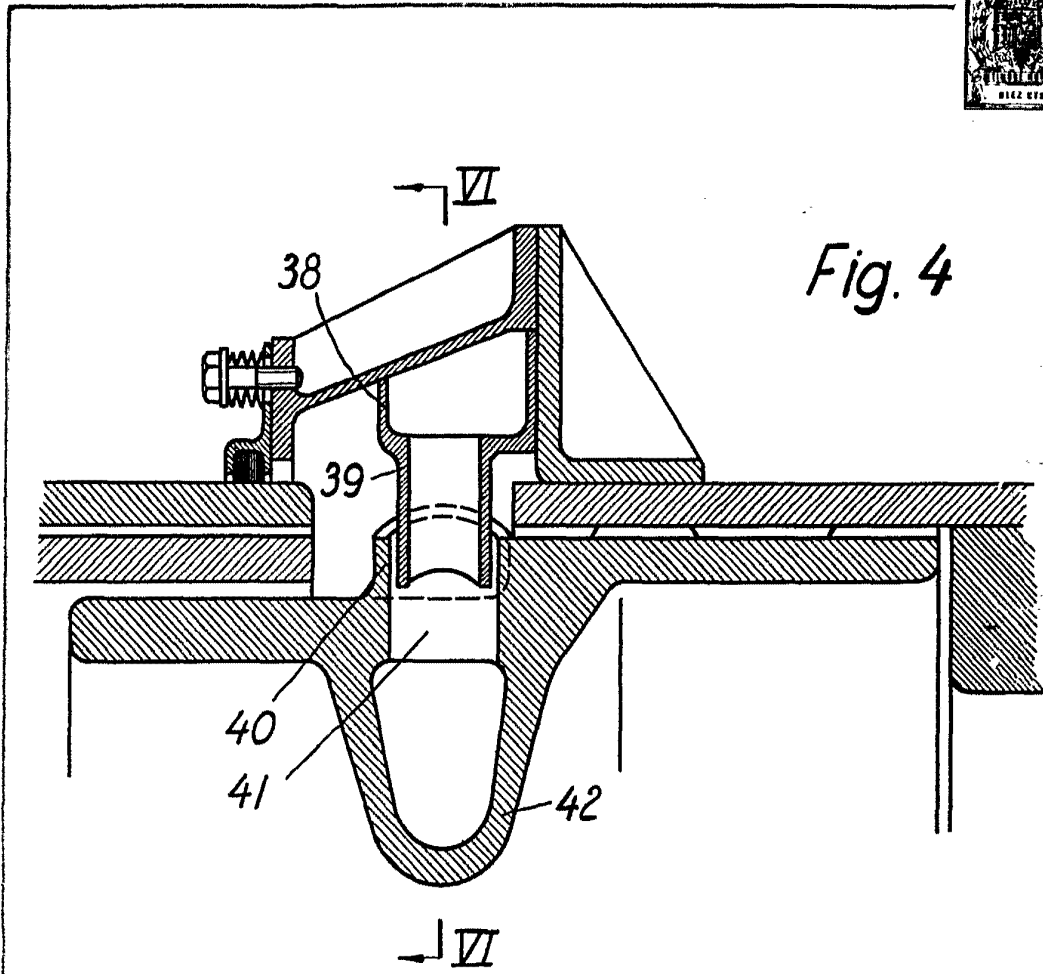


Fig. 4

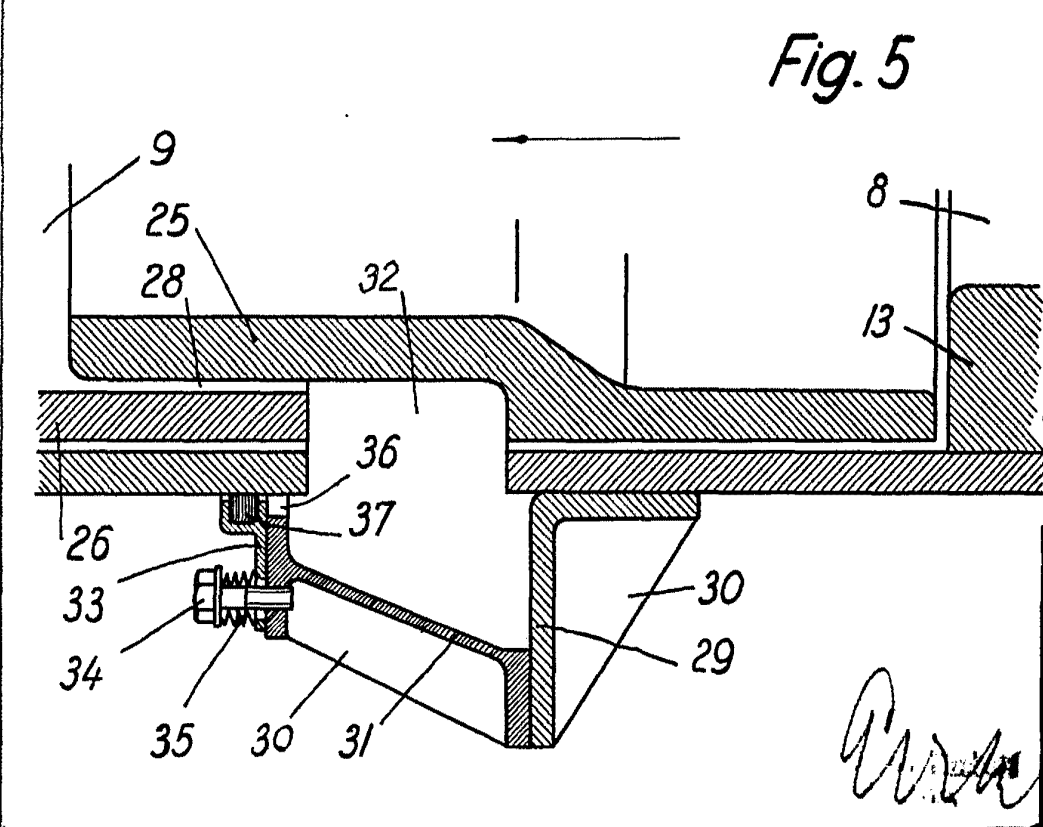


Fig. 5

*Handwritten signature or initials.*



Fig. 6

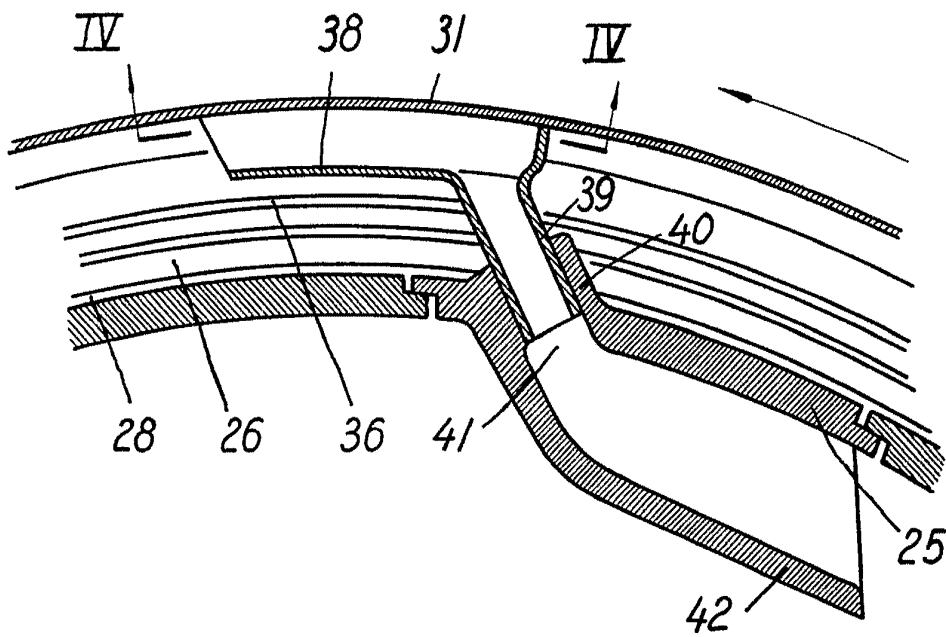
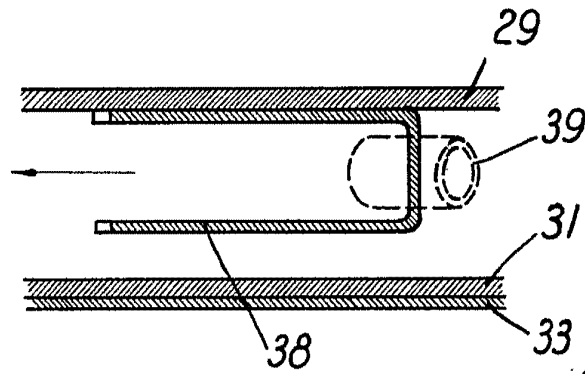


Fig. 7



*Arma*