



19	ES	11	NUMERO	457809	10	A.1
21		22	FECHA DE PRESENTACION	14. ABR. 1977		

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.545  
File No. 6261-A-18

20 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
52974/75 completa	29-12-75	Gran Bretaña
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B02C 23/18, B02C 17/06, E04B 7/52	Nº 454.589
64 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO DE MOLER CLINKER DE CEMENTO PARA OBTENER CEMENTO"		
71 SOLICITANTE (S)		
F. L. SMITH & CO. A/S		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
77, Vigerslev Alle, DK-2500 Copenhagen Valby, Dinamarca		
72 INVENTOR (ES)		
Helge Carl Christian Kartman		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 El presente invento está relacionado con un  
molino tubular de múltiples compartimientos para mo-  
ler material grueso, estando dividido el molino en --  
dos secciones, cada una de las cuales contiene una o  
5 más cámaras de molienda, por un diafragma compuesto,  
y teniendo una entrada en un extremo para material --  
grueso y una salida en el extremo opuesto para mate-  
rial molido, estando combinada la entrada para el ma-  
terial grueso con una entrada para aire o gas destina-  
do a ventilar el molino y realizar un intercambio tér-  
mico con el material. Un molino de esta clase se deno-  
minará en lo que sigue como de la clase descrita.

15 Para la molienda y el intercambio térmico -  
con aire o con gas, es bien conocido el emplear molinos  
de compartimientos múltiples con una entrada en un  
extremo para el material a moler y para el aire o el  
gas y con una salida en el otro extremo para el pro-  
ducto molido y el aire o el gas que ha participado en  
el proceso de intercambio térmico en el molino. Al --  
20 mismo tiempo, el aire o el gas sirven usualmente como  
medio de transporte para llevar el producto molido --  
fuera del molino, a un separador. El separador puede  
ser un ciclón común, un clasificador neumático o simi-  
lar, desde el cual se devuelve usualmente el material  
de tamaño excesivo al molino para nueva molienda.

25 También es conocido emplear molinos de múl-  
tiples compartimientos con una cámara de descarga cen-  
tral desde la cual se descarga material a través de --  
aberturas periféricas en el cuerpo del molino, junto  
30 con el aire o el gas, mientras que la materia prima -

1 y/o el material grueso son alimentados por ambos extre-  
mos del molino junto con aire o gas, dependiendo del -  
proceso realizado en el molino.

5 En molinos de compartimientos múltiples de -  
la clase últimamente mencionada, es también conocido,  
en un proceso de molienda y secado, hacer pasar un gas  
caliente a un extremo del molino junto con el material  
húmedo e introducir gas caliente adicional en la cáma-  
10 ra de descarga central para que pase en contracorien-  
te con el material alimentado al extremo opuesto del -  
molino y que circula desde este extremo hasta la cáma-  
ra de descarga central.

15 En las construcciones conocidas, resulta difi-  
cil conseguir el intercambio térmico deseado, especial-  
mente en molinos para grandes producciones, en los que  
la sección transversal del molino, en combinación con  
una baja velocidad preferida del aire o del gas, res--  
tringe la cantidad de aire o de gas. Además, las pro--  
20 pias construcciones con una salida central implican --  
instalaciones complicadas con disposiciones de alimenta-  
ción en ambos extremos de los molinos y con transporta-  
dores para transportar y distribuir el material molido  
y el material clasificado.

25 Especialmente cuando se muele material sensi-  
ble al calor, tal como clinker de cemento, los molinos  
conocidos de la clase en cuestión no son adecuados para  
llevar a cabo un proceso de molienda y de intercambio  
de calor controlado.

30 En esta memoria se describe un molino tubu-  
lar de múltiples compartimientos, mejorado, que tiene

1 un extremo de alimentación y un extremo de descarga,  
en el cual se eviten estas desventajas.

5 En un molino de la clase descrita, el dia--  
fragma compuesto define una zona de separación que --  
tiene un primer grupo de aberturas periféricas en el  
cuerpo del molino para la retirada del aire o del gas  
desde la primera sección del molino, un segundo grupo  
de aberturas periféricas a través de las cuales puede  
hacerse pasar aire fresco o gas nuevo a la segunda --  
10 sección del molino, y pasos separados para la transfe--  
rencia del material desde la primera sección del moli--  
no a la segunda sección.

15 El aire o el gas alimentado a la primera --  
sección del molino, junto con el material está dis--  
puesto para producir en esta sección un proceso de in--  
tercambio térmico con el fin de establecer las condi--  
ciones deseadas. El aire o el gas pueden servir para  
calentar, secar o enfriar el material, el molino pro--  
piamente dicho y los cuerpos de molienda. Así, el --  
20 aire o el gas ventilan el molino y eliminan también --  
la humedad con el fin de establecer una atmósfera pre--  
ferida dentro del molino.

25 Sin embargo, los tamaños crecientes de tales  
molinos exigen el paso de cantidades crecientes de --  
aire o de gas a través del molino con el fin de pro--  
porcionar el calentamiento o el enfriamiento neces--  
arios y, reemplazando el aire o el gas que ha pasado --  
por la primera sección del molino por aire fresco o --  
por gas nuevo que ha pasado por la segunda sección --  
30 del molino, se consigue la ventaja de que la atmósfe--

1 ra dentro del molino puede controlarse desde su entra-  
da hasta su salida. Así, pueden obtenerse de manera -  
sencilla las condiciones deseadas en la segunda sec-  
ción del molino, que es alimentada con aire fresco o  
5 con gas nuevo a través de las segundas aberturas peri-  
féricas de la parte central del molino. Evidentemen-  
te, la sustitución del aire o el gas utilizado por --  
aire fresco o por gas sin utilizar, supone una inmen-  
sa ventaja debido a que, independientemente del área  
10 en sección transversal del paso a través del molino, -  
la cantidad de aire o de gas que puede hacerse pasar  
por el molino en esta forma se duplica aproximadamen-  
te.

15 De preferencia, los pasos separados para el  
material a través del diafragma compuesto están cons-  
tituidos por tubos de forma espiral o helicoidal, ca-  
paces de transportar el material al girar el molino y  
de contener una cantidad de material que actúa como -  
compuertas estancas.

20 Los pasos separados para el material a tra-  
vés de los que es transportado éste desde la primera  
sección del molino hasta la segunda sección son favo-  
rables por cuanto que impiden que el gas pase, junto  
con el material, a la segunda sección, como resultado  
25 de que el material contenido en ellos forma una tram-  
pa de cierre, sin afectar el transporte continuo del  
material a través de los tubos espirales o helicoida-  
les debido al giro del molino. Los tubos en espiral o  
helicoidales están situados en posición en un plano -  
30 sustancialmente radial y recogen el material proceden

1 te de la primera sección del molino o son alimentados  
con material por medio de elevadores o cangilones.

5 Ventajosamente, el diafragma compuesto está  
dispuesto con medios para controlar la carga en la --  
primera sección al estar dotado de un primer comparti-  
miento entre un diafragma de cribado de aguas arriba  
y un anillo de contención de aguas abajo, sin eleva-  
10 dos o con elevadores, cuyos extremos están separados  
de la pared periférica interior del molino. Este pri-  
mer compartimiento, que forma parte del diafragma com-  
puesto, sirve para recibir el material molido y para  
establecer una reserva de material molido que determi-  
na el nivel de material en la primera sección del mo-  
15 lino cuando el material del primer compartimiento es  
descargado por rebose a través del anillo de conten-  
ción o es descargado por los elevadores dispuestos de  
modo que determinen el nivel de material en el compar-  
timiento.

20 La parte central del molino con el diafrag-  
ma compuesto puede estar rodeada, en forma de por sí  
conocida, por una envuelta estacionaria que cubre las  
aberturas del cuerpo. La envuelta estacionaria tendrá  
una abertura de descarga para el aire o el gas proce-  
dente de la primera sección del molino y una entrada  
25 para el aire fresco o el gas nuevo, y el molino puede  
estar entonces equipado con tubos en espiral para re-  
coger material desde el fondo de la envuelta y para -  
alimentar tal material a la segunda sección del molino.

30 Inevitablemente, algo del material es trans-  
portado por el aire o el gas a través del diafragma -

1 compuesto, hasta la envuelta. Los tubos en espiral mon-  
tados en el molino recogen este material elevándolo du-  
rante el giro del molino y lo transportan a la segunda  
5 sección del molino. La forma en espiral de los tubos -  
asegura que éstos contienen siempre material para ce-  
rrar los pasos evitando la penetración del aire o del  
gas.

El invento se refiere, por tanto, a un méto-  
do de moler clinker de cemento para obtener cemento en  
10 un molino construido de acuerdo con la característica  
principal del invento. El molino está ventilado por --  
aire para eliminar la humedad y con fines de enfria-  
miento, para conseguir las condiciones de temperatura  
15 deseadas dentro del molino durante el proceso de mo-  
lienda, siendo admitido el aire de ventilación al ex-  
tremo de entrada del molino y siendo sustituido, des-  
pués de pasar a través de una o más cámaras de molien-  
da que forman la primera sección del molino, por aire  
fresco que ha sido hecho pasar a través del segundo --  
20 grupo de aberturas periféricas y a través de la última  
cámara o cámaras de molienda que forman la segunda sec-  
ción del molino. Este método permite la alimentación --  
de clinker francamente caliente y permite también que  
la humedad en la primera sección del molino ascienda --  
25 hasta un valor relativamente elevado, por cuanto que -  
el aire es sustituido por aire fresco para conseguir -  
el enfriamiento necesario en la segunda sección del mo-  
lino y para eliminar la humedad de la segunda sección  
del molino.

30 Puede inyectarse agua en una o en ambas sec-

1 ciones del molino para proporcionar un enfriamiento -  
adicional del material.

5 La humedad del agua inyectada se elimina fá-  
cilmente merced al aire de ventilación, y la inyec- -  
ción de agua hace posible controlar las condiciones -  
de temperatura dentro de estrechos límites controlan-  
do las cantidades de agua inyectadas para eliminar el  
calor generado por la molienda del material.

10 Puede establecerse una molienda en circuito  
haciendo recircular por lo menos parte del material a  
través de, al menos, la segunda sección del molino.

15 El material de tamaño excesivo procedente -  
de un clasificador puede alimentarse así, en una mo--  
lienda en circuito, a la envuelta que rodea a la par-  
te central del molino y, de allí, a la segunda sec- -  
ción del molino para derivar la primera sección de és  
te.

20 En los dibujos anejos se ilustran dos ejem-  
plos de molinos tubulares contruidos de acuerdo con  
el invento, y en los dibujos:

la figura 1 es un alzado diagramático de un  
molino para poner en práctica el método del invento;

la figura 2 es una vista en sección diagra-  
mática de un diafragma compuesto del molino;

25 la figura 3 es una sección tomada por la lí-  
nea III-III de la figura 2;

la figura 4 es una vista en sección diagra-  
mática de otro diafragma compuesto, y

30 la figura 5 es una sección tomada por la lí-  
nea V-V de la figura 4.

1 El molino representado en la figura 1 está  
compuesto por un cuerpo 1 de molino tubular, dos apo-  
yos de muñón 2, soportados por cimientos 3 y una en-  
vuelta 4 estacionaria que rodea al cuerpo 1. Un extre-  
5 mo del molino tiene una entrada 5 para alimentación  
del material a moler a través del muñón hueco 2 y el  
otro extremo tiene una salida 6 para la descarga del  
material molido a través del otro muñón hueco 2. La  
10 envuelta estacionaria 4, soportada por los cimientos  
7, tiene una salida 8 para aire o gas utilizado y una  
entrada 9 para aire fresco o gas nuevo. El molino tu-  
bular está dividido en dos secciones 10 y 11 que pue-  
den comprender, ambas, uno o más compartimientos de  
15 molienda. Las dos secciones 10 y 11 están separadas  
como se muestra con detalle en la figura 2 por un dia-  
fragma compuesto 12 que está constituido por un dia-  
fragma de tamiz 13, un anillo de retención 14, una pa-  
red continua 15 y un anillo de retención 16 para defi-  
nir tres cámaras consecutivas 17, 18 y 19.

20 La cámara entre el diafragma de tamizado 13  
y el anillo de retención 14 tiene elevadores 20 incor-  
porados que comunican a través de una hendidura 21 --  
formada en el anillo con la cámara 18 entre el anillo  
de retención 14 y la pared continua 15 (figura 2).

25 La parte central de la cámara 18 comunica a  
través de un tambor de tamiz troncocónico 13a y a tra-  
vés de la abertura central del anillo de retención --  
14, con la primera sección 10 del molino.

30 La cámara 18 tiene aberturas 22 a través --  
del cuerpo del molino, hacia la envuelta estaciona-

1 ria 4, y dos tubos 23 en espiral se extienden desde el  
exterior del molino, a través de la pared continua 15,  
a la cámara 19, desde donde desembocan en la segunda -  
5 sección del molino a través de la abertura central del  
anillo de retención 16.

La cámara 19 tiene aberturas 24 para la en-  
trada de aire o de gas en el cuerpo 1 del molino, y la  
envuelta 4 está dividida por medio de una placa 25 de  
forma anular de modo que las aberturas de entrada 24 -  
10 comuniquen con una cámara anular separada 26 de la en-  
vuelta, con su propia abertura de entrada 9 para aire  
fresco o gas nuevo. En el diafragma compuesto modifica-  
do ilustrado en las figuras 4 y 5, se ha omitido el --  
tambor de tamizado troncocónico y, en su lugar, están  
15 montados dos tubos helicoidales 27 para el paso de ma-  
terial desde los elevadores 20, a través de la pared -  
continua 15 y a la segunda sección 11. La abertura cen-  
tral del anillo 16 de retención está provista de un ta-  
miz 28 para impedir que los cuerpos de molienda y el -  
20 material sean arrastrados hacia atrás, a la cámara 19.

En funcionamiento, el material molido en la  
primera sección 10 pasa a través del diafragma de tam-  
izado 13 a la cámara 17 del diafragma compuesto. Una --  
cantidad de material molido está siempre presente en -  
25 esta cámara por cuanto que los elevadores 20 tienen --  
una longitud radial menor que el radio de la cámara y  
se interrumpen a corta distancia de la periferia de és-  
ta. La cámara 17 actuará, por tanto, como depósito pa-  
ra material molido que puede pasar hacia atrás, a la -  
30 primera sección del molino, para asegurar que ésta con

1 tiene una carga preferida de material molido. El mate-  
rial en la cámara 17 es cargado a la cámara 18 a tra--  
vés de la hendidura 21, desde donde pasa a la envuelta  
4 y se recoge en el fondo de la misma, Por medio de --  
5 los tubos en espiral 23, el material es transportado --  
hacia arriba y es llevado a través de los tubos y des-  
cargado en la segunda sección 11 del molino a través -  
de la abertura central del anillo de retención 16. El  
aire o el gas utilizado procedente de la primera sec--  
10 ción del molino, pasa a través del tamiz troncocónico  
13a a la cámara 18 y sale por las aberturas 22 previs-  
tas en el cuerpo del molino. Se impide que el aire o --  
el gas utilizado pase a la segunda sección del molino  
merced a la pared continua 15 y también se impide que  
15 el aire o el gas pase a través de los tubos en espiral  
23 debido al material transportado en ellos. Se hace --  
pasar aire fresco o gas nuevo a la cámara 19 a través  
de las aberturas 24. El aire o el gas pasa entre los -  
dos tubos en espiral 23 y a través de la abertura cen-  
20 tral del anillo de retención 16 a la sección 11 del mo-  
lino. Así, se lleva a cabo en la forma descrita un in-  
tercambio del aire o del gas hecho pasar a través del  
molino.

25 En la construcción modificada ilustrada en --  
la figura 4, los pasos para el gas son similares a los  
representados en la figura 2. Sin embargo, el material  
recogido por los elevadores 20 es hecho pasar a los --  
dos tubos helicoidales 27 de la parte central del dia-  
fragma compuesto y es transportado a la segunda sec- -  
30 ción 11 del molino mediante estos tubos. Solamente se

1 recoge en el fondo de la envuelta 4 una cantidad menor  
de material y desde allí esta cantidad es igualmente -  
transportada por un tubo en espiral a la segunda sec--  
ción. Los dos grupos de tubos transportadores descar--  
5 gan a través de aberturas parcialmente anulares del --  
anillo de retención 16 cuya abertura central está cu--  
bierta por un tamiz que permite que pase el aire fres--  
co o el gas nuevo a la segunda sección del molino, pe--  
ro que impide que los cuerpos y el material de molien--  
da pasen hacia atrás, a la cámara 19.

10 El molino de acuerdo con el invento es espe--  
cialmente aplicable en un proceso para moler clinker -  
de cemento con el fin de obtener cemento. En las moder--  
nas instalaciones para la obtención de cemento, el --  
15 clinker alimentado al molino de cemento está con fre--  
cuencia caliente cuando es transportado más o menos di--  
rectamente al molino con el fin de limitar el almacena--  
miento y la manipulación intermedias del clinker. Sin  
embargo, la alimentación de clinker caliente exige un  
20 enfriamiento mejorado del molino con el fin de elimi--  
nar el calor contenido en el clinker y el calor que se  
genera durante la molienda. Usualmente, se inyecta --  
agua con el fin de satisfacer la necesidad de eliminar  
grandes cantidades de calor. Introduciendo aire fresco  
25 durante la última parte del proceso de molienda la ca--  
pacidad de enfriamiento obtenida es de hasta dos veces  
la disponible en el proceso de molienda de cemento --  
usual. Dentro del alcance del invento, pueden incorpo--  
rarse en la construcción varias modificaciones. Así, -  
30 la envuelta que rodea al molino puede estar equipada -

1 de otros medios para retirar el material y, por ejem--  
plo, la entrada para aire fresco puede estar equipada  
de medios para alimentar material a la segunda sección  
del molino, más particularmente material o cuerpos de  
5 molienda que hayan pasado hacia atrás desde la segunda  
sección del molino.

#### REIVINDICACIONES

10 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Un método de moler clinker de cemento -  
para obtener cemento en un molino tubular de múltiples  
compartimientos, para moler material grueso, estando -  
dividido el molino en dos secciones, cada una de las -  
cuales contiene una o más cámaras de molienda, por un  
20 diafragma compuesto, y teniendo una entrada en un ex--  
tremo para material grueso y una salida en el extremo  
opuesto para material molido, estando combinada la en-  
trada para el material grueso con una entrada para - -  
aire o para gas destinado a ventilar el molino y a in-  
tercambiar calor con el material, en cuyo molino el --  
diafragma compuesto define una zona de separación que  
25 tiene un primer grupo de aberturas periféricas en el -  
cuerpo del molino para la retirada del aire o del gas  
procedente de la primera sección del molino, un segun-  
do grupo de aberturas periféricas a través de las que  
puede hacerse pasar aire fresco o gas nuevo a la segun-  
30 da sección del molino y pasos separados para transferir

70

1 el material desde la primera sección del molino a la  
segunda sección, en cuyo método, el molino es ventila-  
do por aire para eliminar la humedad y con fines de -  
enfriamiento para conseguir las condiciones de tempe-  
5 ratura deseadas dentro del molino durante el proceso  
de molienda, siendo admitido el aire de ventilación -  
al extremo de entrada del molino y siendo sustituido,  
después de pasar por una o más cámaras de molienda que  
forman la primera sección del molino, por aire fresco  
10 hecho pasar a través del segundo grupo de aberturas -  
periféricas y a través de la última cámara o cámaras  
de molienda que forman la segunda sección del molino.

15 2ª.- Un método de acuerdo con la reivindica-  
ción 1ª, en el que se inyecta agua en una o en ambas  
secciones del molino para proporcionar un enfriamien-  
to adicional del material.

20 3ª.- Un método de acuerdo con las reivindi-  
caciones 1ª ó 2ª, en el que se establece una molienda  
en circuito haciendo recircular por lo menos parte --  
del material a través de, al menos, la segunda sección  
del molino.

4ª.- Un método de moler clinker de cemento  
para obtener cemento.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que

30

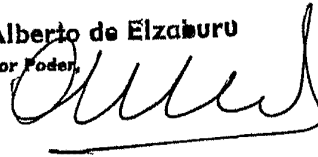


antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 14. ABR. 1977

P.A. Alberto de Elzaburu  
Por Poder.



F C M



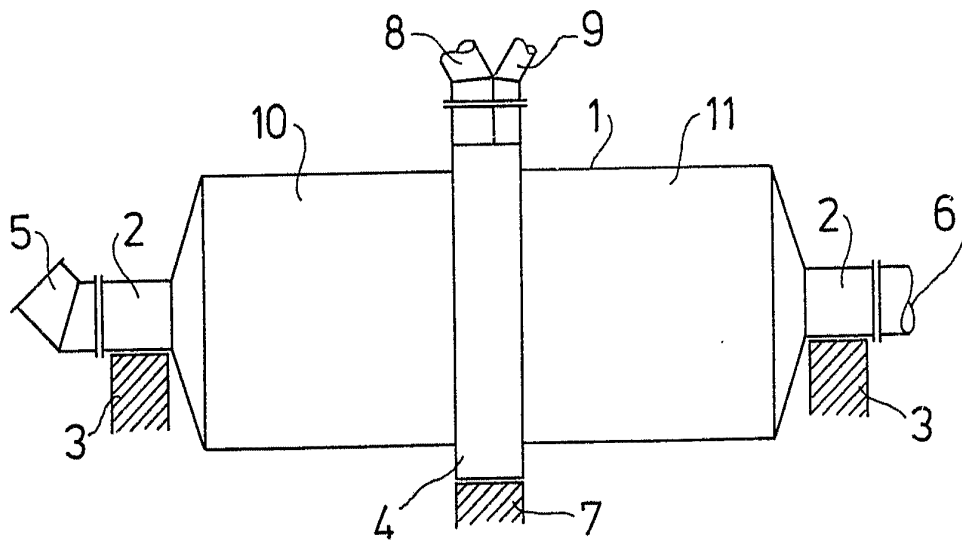


Fig. 1

Alberto de Elzauru  
Por Poder,

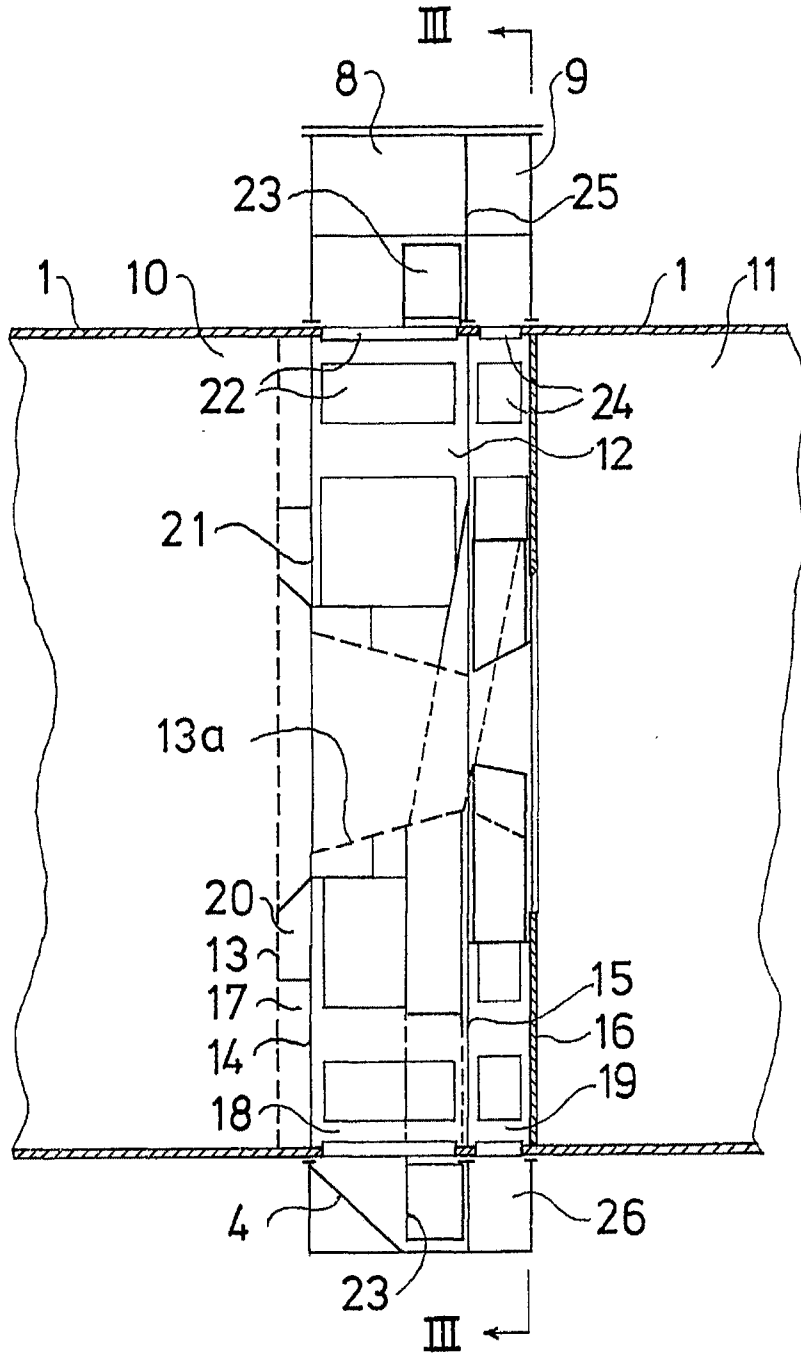


Fig 2

Alberto de Elzauru  
Por Poder

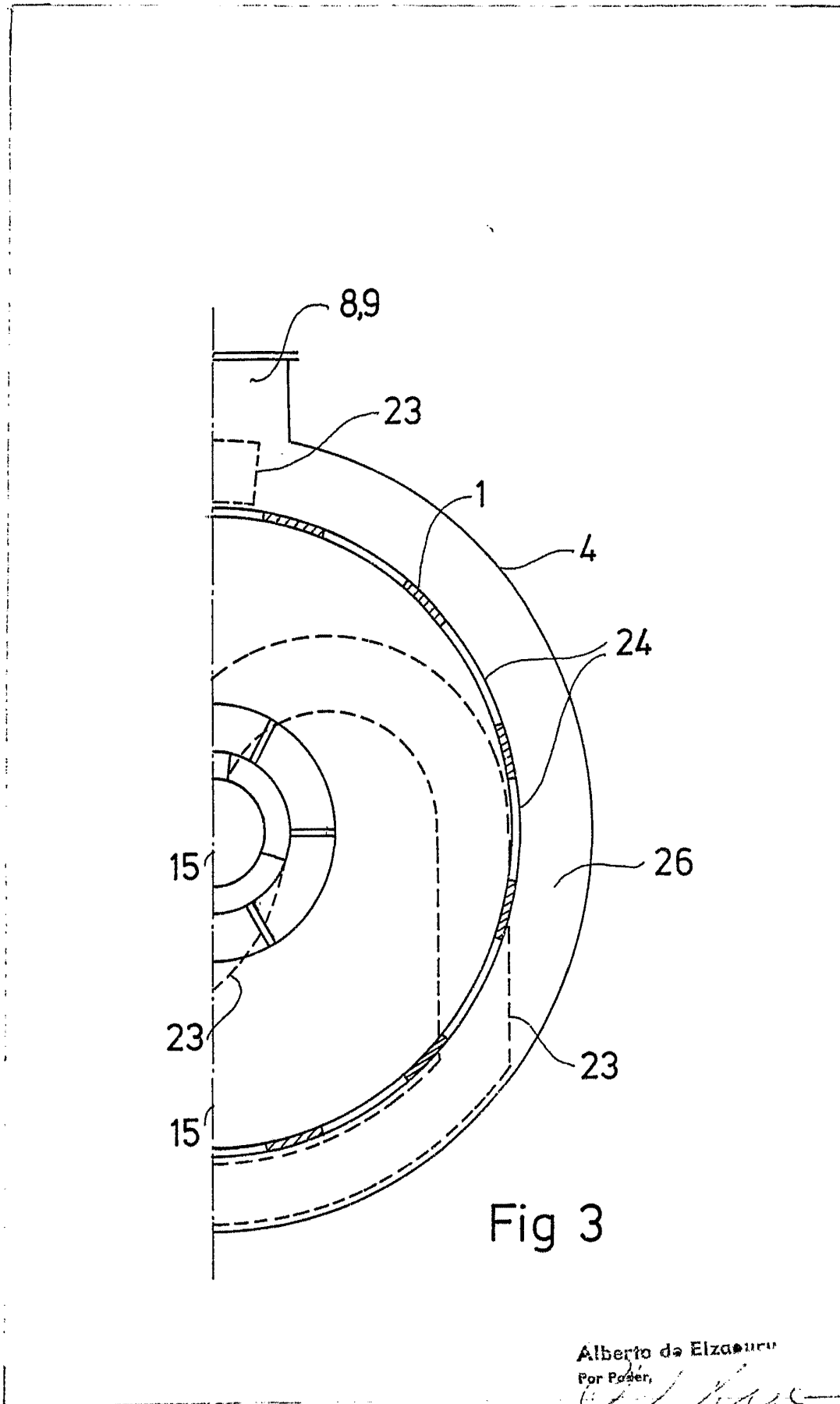
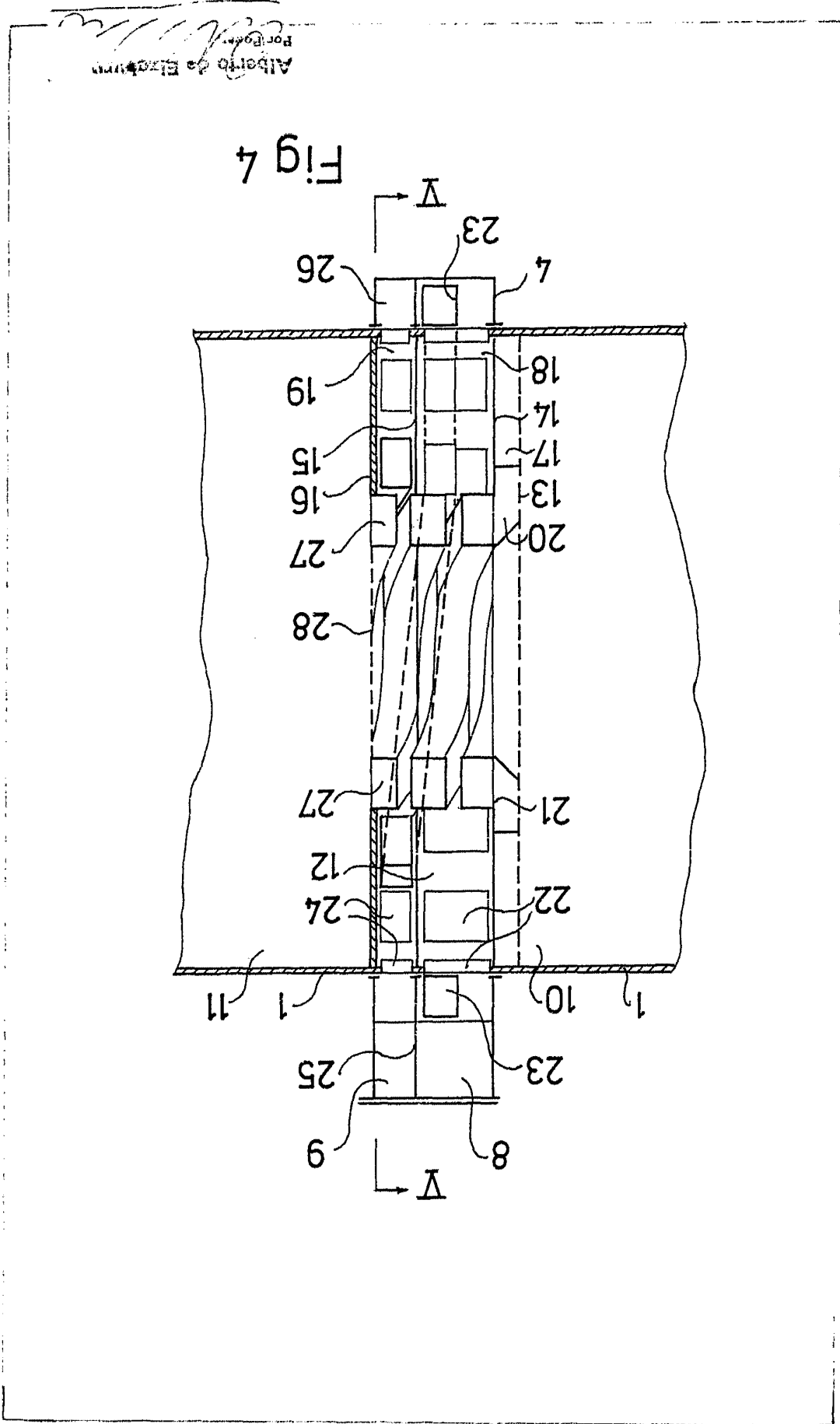
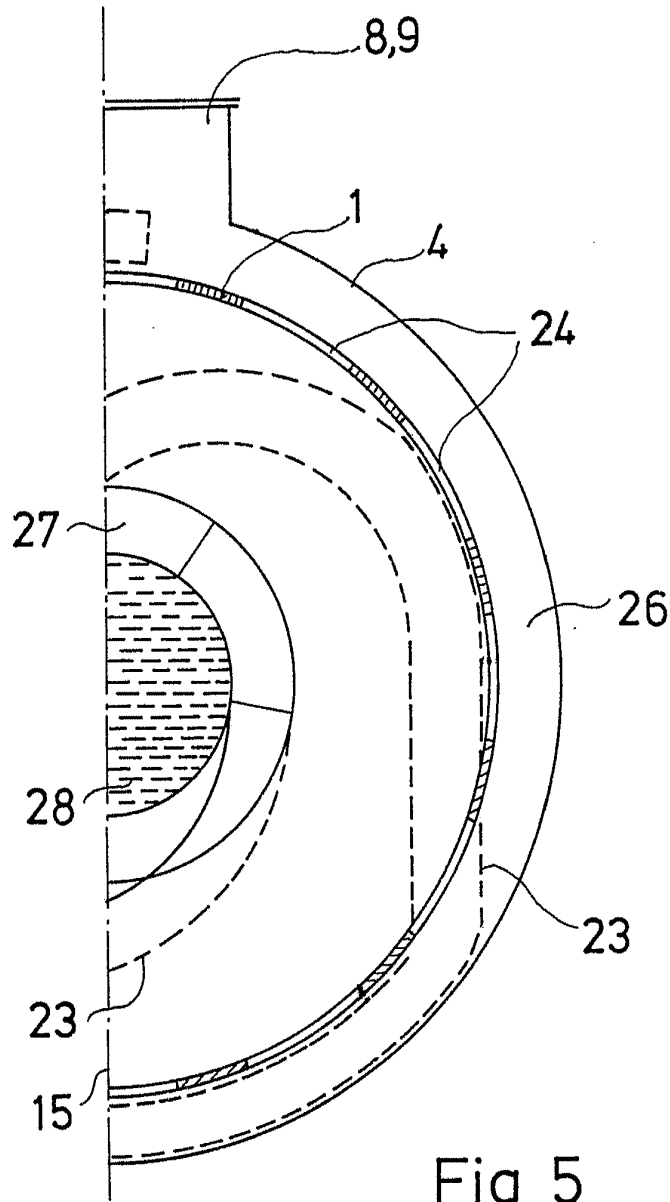


Fig 3

Alberto de Elzauru  
Por Poder,





Alberto de Elizaburu  
Por Poder,