

410673

-2



P. 53.112.:

38680 Div.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: F27B, C04B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de A/S DANSK LECA,

Compañía limitada danesa

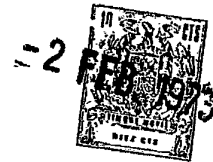
establecida en Paul Bergsøes Vej 17, 2600 Glostrup,
Dinamarca

por: "UNA DISPOSICION DE HORNO GIRATORIO PARA FABRI-
CAR UN PRODUCTO ESPONJOSO DE ARCILLA" (Clase
Internacional C04b)

- 1 -

29.1.73

410273



La presente invención se refiere a un
horno giratorio para obtener un producto esponjoso de
arcilla, hecho a base de arcilla o pizarra arcillosa,
comprendiendo dicho horno un horno de secado que gira
5 lentamente y un horno de calcinación que gira rápidamen-
te.

Para la fabricación de productos esponjosos
de arcilla granulada, adecuados como materiales aislantes
para la construcción, se seca primero la arcilla en una
10 zona de secado de un horno giratorio, después de lo cual
se la hace que esponje en una zona de calcinación, cuya
temperatura es mayor que la temperatura de la zona de
secado. Hasta ahora, el proceso de secado se ha hecho
calentando los gránulos de arcilla únicamente y de ma-
15 nera lenta, desde 20° C hasta 1100°C aproximadamente,
en tanto que se conducen los gases de la combustión a
través del horno, en contracorriente con los gránulos.
Sin embargo, parece ser que durante dicho proceso de
calentamiento, no siempre se saca de los gránulos el
20 máximo provecho de su capacidad para esponjarse. Esto
da lugar a grietas en el centro de los gránulos. A
esto ha de añadirse que no será lo suficientemente
baja la densidad aparente de los productos finales.

El objeto de la invención es, mostrar un
25 horno giratorio de la clase antedicha que hace posi-

410673



ble sacar el máximo de provecho de la capacidad de la arcilla para esponjarse dilatando en volumen.

El horno giratorio de acuerdo con el invento se caracteriza porque tiene uno o varios cuerpos de termotransmisión que tienen una gran capacidad calorífica, una gran conductividad térmica, y una gran superficie, estando dispuestos dichos cuerpos cerca del revestimiento interior del horno sin tocar al mismo, estando además dispuestos dichos cuerpos en una zona de transición entre el horno de secado y el horno de calcinar. De este modo se obtiene un calentamiento muy seguro de todos los gránulos, en un período de tiempo muy corto, calentándose los gránulos en parte por el revestimiento interior del horno, y en parte por los cuerpos de termotransmisión. El revestimiento interior del horno y dichos cuerpos, se calientan por medio de los gases de la combustión que son hechos pasar a través del horno. Los cuerpos de termotransmisión son eficaces particularmente, porque están dispuestos cerca del revestimiento interior del horno. En todo momento aquellos cuerpos de termotransmisión que están en la parte más baja, estarán cubiertos por la masa de gránulos de arcilla. De este modo la masa de gránulos recibirá calor lo mismo desde fuera que desde dentro. El calentamiento

410673



5 producido por el gas de la combustión conforme este gas pasa sobre la masa de gránulos es de importancia secundaria. Lo que es decisivo es que, durante la rotación del horno los gránulos se encuentran con superficies de calentamiento lo más grandes posibles.

10 Los gránulos listros para calcinarse mostrarán un esponjamiento menudo que se distribuye por igual sobre toda la sección transversal, y se aprovechará al máximo la capacidad de los gránulos para esponjarse. Debido a la baja densidad aparente del producto, es posible que los hornos en los cuales se efectúa el secado y la calcinación, pueden lograr una mayor capacidad (número de m³ de productos finales de arcilla en 24 horas) comparada con la de antes. Esto trae consigo una mejora económica del proceso.

15 Una realización del horno giratorio conforme a la invención se caracteriza porque, los cuerpos de termotransmisión están constituidos por anillos o partes de anillo, que tienen un diámetro que es menor que el diámetro del horno de secado. De esta forma se obtiene una construcción muy sencilla.

20 Según la invención, los cuerpos termotransmisores pueden estar constituidos por hileras de bandejas estrechadas, las cuales están abiertas en los extremos, estando dispuestas dichas hileras

410673



5 en anillos, en tanto que el extremo estrechado de cada bandeja se une con la parte ancha de la bandeja que tiene delante, y la cavidad de cada bandeja está mirando hacia el eje del horno. De esta forma se logra, en primer lugar, que los cuerpos de termotransmisión tengan una superficie grande en particular, y en segundo lugar, que durante la rotación del horno la masa de gránulos suba una corta distancia sobre el revestimiento interior del horno para que los gránulos -cuando las bandejas están en posición inclinada en el horno- sean retenidos un corto período de tiempo en el extremo estrechado de las bandejas. De este modo se aumenta el tiempo de transferencia del calor. Además, según la invención los extremos estrechados de cada bandeja pueden tener partes de borde lateral, que sean más altas que los otros bordes de la bandeja. De este modo se obtiene un aumento más de la superficie de calentamiento de los cuerpos.

10

15

20 Además de esto, conforme a la invención, también es posible que las hileras de bandejas estén dispuestas próximas entre sí. De este modo se logra que los cuerpos de calentamiento constituyan una especie de unidades que pueden montarse en el horno de una manera relativamente fácil.

25 Asimismo, conforme a la invención las

410673



partes laterales de borde de las bandejas, pueden ser
perpendiculares a la superficie de fondo de las ban-
dejas, mientras que las partes laterales de borde y
la superficie de fondo, se conectan con superficies
5 inclinadas de unión. Esta realización de las bandejas
ha resultado en la práctica, particularmente adecuada
para estos fines.

Además, conforme a la invención, las ban-
dejas de las hileras que están dispuestas una junto a
10 la otra, pueden estar remachadas o atornilladas entre
sí. De este modo se logra que las bandejas puedan
ser fijadas una a la otra de manera segura. Según la
invención, también es posible que los anillos sean
simples o dobles los cuales vistos según un corte lon-
15 gitudinal vertical y por el centro del horno- están
desplazados de tal manera que sus bordes inferiores si-
guen sustancialmente una curva sinusoidal, y que los
anillos pueden montarse sobre medios de sujeción que
se extienden radialmente, y que se fijan en la pared
20 del horno. De este modo se logra en primer lugar,
que los cuerpos presenten grandes superficies de trans-
misión del calor, y en segundo lugar volteará la masa
de gránulos de modo que los gránulos se removerán en-
tre sí y de este modo todos los gránulos se acerca-
25 rán a las superficies calientes.

410673



Según la invención, los cuerpos de termotransmisión pueden estar constituidos, por barras que estén dispuestas paralelas a la dirección de la generatriz del horno, o dispuestas de modo que formen un ángulo agudo con ella. De este modo se logra que la masa de gránulos suba sobre la pared del horno hasta cierto punto de modo que se obtiene una superficie mayor de calentamiento. Además según la invención, las barras pueden disponerse en varias capas, preferiblemente dos capas, disponiéndose las barras de la capa interior de modo que coincidan con el espacio que queda entre las barras de la capa exterior. La distancia entre barras sucesivas puede ser de una a cinco veces el diámetro de una barra. También es posible que la forma de los cuerpos de termotransmisión siga una línea helicoidal. De este modo, se logra que la masa de gránulos pueda avanzar con mucha facilidad sobre el fondo del horno, a fin de que los gránulos alcancen pronto las superficies calentadas que tienen una alta temperatura.

La magnitud del diámetro de los cuerpos de termotransmisión puede ser de 20 a 60 m/m. Este tamaño es adecuado respecto al tamaño corriente de los gránulos.

Además, según la invención, los cuerpos

410673



5 de termotransmisión pueden hacerse de acero, con lo cual se logra que los cuerpos muestren una conductividad térmica y una resistencia mecánica muy altas. Preferiblemente se utiliza el denominado acero refractario.

10 Según la invención, también es posible que la sección transversal de los cuerpos de termotransmisión sean rectangulares y por ejemplo, estar contruidos con bandas rectangulares planas. Por último, según la invención, los cuerpos de termotransmisión - vistos en la dirección longitudinal del horno- pueden extenderse una longitud que sea de una a cinco veces el diámetro del horno. Las pruebas han demostrado que esta longitud de los cuerpos da como

15 resultado una duración adecuada del tiempo de contacto para los cuerpos, cuando el horno gira a una velocidad de 6 revoluciones por minuto.

20 La invención se explica más adelante con referencia a los dibujos, en los cuales.

La figura 1 muestra esquemáticamente un horno giratorio conforme a la invención.

La figura 2 es parte del mismo visto en corte longitudinal y provisto de cuerpos de termotransmisión con forma de anillos.

25 La figura 3 es otra realización de los

410673



medios de termotransmisión, estando constituidos estos medios por bandejas, y estando vista esta realización desde el eje del horno contra el revestimiento interior del mismo.

5 La figura 4 es la misma, vista por un corte que es perpendicular al eje del horno siendo fragmentario dicho corte.

10 La figura 5 es un corte longitudinal de un horno en el cual están montados los medios de termotransmisión con forma de barras.

La figura 6 es la cuarta parte del corte transversal hecho según la línea V-V de la figura 5, mostrando dicho corte las barras distribuidas en una capa.

15 La figura 7 es una parte de un anillo de montaje para soportar las barras en dos capas, y

La figura 8 es parte de una barra que está construida de bandas planas de metal.

20 El horno giratorio mostrado en la figura 1 comprende, un horno 1 de secado de giro lento, y un horno 2 de calcinar de giro rápido. La alimentación del producto de arcilla tiene lugar por la abertura extrema de la derecha del horno. Conforme la arcilla avanza a través de la zona de secado se fragmentará,
25 de modo que forma gránulos. El secado se proporciona

410073



por medio de gases calientes de la combustión, que se alimentan a través de la abertura 6 de descarga del horno 2 de calcinar, y a estos gases de la combustión se les hace que pasen a la parte derecha en

5 contracorriente con el producto de arcilla granulada. En el trecho comprendido desde la abertura 3 hasta una posición 4 próxima al extremo izquierdo del horno 1 de secado, el producto de arcilla se calienta sólo de manera lenta desde unos 20°C hasta unos 300°C sóloamente.

10 Después de haber pasado de la posición 4, los gránulos se encuentran con los cuerpos de termotransmisión, los cuales están dispuestos próximos al revestimiento interior del horno. Estos cuerpos, los cuales serán descritos con detalle más adelante, pueden extenderse en

15 un trecho de mayor o menor longitud. Sin embargo, no se extienden más que hasta una posición 5, un poco a la izquierda del extremo 7 de entrada del horno de calcinar. Entre las posiciones 4 y 5, es decir, en la zona de transición marcada con A en las figuras,

20 los gránulos se calientan con una velocidad que es esencialmente mayor que la de antes. Ahora, durante 15 a 30 minutos aproximadamente, llegan a alcanzar desde unos 300° a 600° centígrados hasta 1150 a 1175° centígrados. Después de haber pasado de la posición 5

25 se mantiene la alta temperatura durante 7 minutos,

410673



después de lo cual se deja que la temperatura disminuya. El calentamiento rápido que se acaba de describir trae consigo el que se saque el máximo provecho de la capacidad de los gránulos para esponjarse al dilatar en volumen. De este modo se evita que se formen grietas en los ángulos, y al mismo tiempo llegará a hacerse bastante baja la densidad aparente, de modo que se aumenta la capacidad del horno.

Los cuerpos de termotransmisión, que tienen una gran capacidad calorífica, una gran conductividad térmica y una gran superficie, tienen que disponerse cerca de la superficie libre del revestimiento interior del horno, porque así la masa de gránulos del fondo del horno puede entonces cubrir a los cuerpos con bastante facilidad.

En la figura 2, los cuerpos de termotransmisión están constituidos por anillos dobles 10a, 10b, 11a, 11b. Los anillos están dispuestos en unos medios de sujeción que se extienden radialmente, los cuales por medio de las barras 12 y los medios 13 de sujeción están fijados en la pared 14 del horno. Como se observará, los anillos 10a, 10b, 11a, 11b y los otros anillos están dispuestos cerca de la superficie libre interna del revestimiento 15 interior del horno. La masa de gránulos se extiende desde el punto más bajo del re-

410673



vestimiento hasta un nivel 16. Según aparece por la
figura 2, la masa de gránulos recibirá calor, en parte
procedente de la parte de fuera, es decir del revesti-
timiento interior del horno, y en parte de la parte in-
5 terior, es decir, de los anillos. El revestimiento in-
terior y los anillos se calientan, como se dijo ante-
riormente, por los gases de la combustión, que pasan
a través del horno. Conforme el horno gira, los gránu-
los avanzarán continuamente en dirección a las superfi-
10 cies fuertemente calentadas. Los extremos más bajos de
los anillos- y también los extremos más altos- pueden
seguir una curva sinusoidal como se indica por la lí-
nea 17 de trazos de la figura. Los cuerpos de termo-
transmisión también pueden estar constituidos por ban-
15 dejas 19 que están dispuestas a una corta distancia del
revestimiento interior del horno siguiendo un plano que
es sustancialmente perpendicular al eje del horno. Las
bandejas 19 están puestas una dentro de otra como se
muestra en la figura pero tienen un extremo 20 estre-
20 chado que se une con una parte ancha 21 de la bandeja
que tiene delante. Cada bandeja tiene según se muestra
en la figura 4, una parte 22 de fondo y unas partes 23
laterales, y estas partes están unidas por medio de
las superficies 24 de unión inclinadas. Según apare-
25 ce por la figura 3 las bandejas están dispuestas en

410673



hileras tal como las 25,26, y 27 de la figura 3, y estas hileras están remachadas o atornilladas entre sí con remaches o tornillos 28. Para mayor claridad sólo se ha puesto número de referencia en un remache o tornillo. Debe observarse que las partes 23a laterales de borde del extremo estrechado 20 de cada bandeja, tienen una altura que es mayor que las partes laterales de borde en el extremo opuesto. De esta forma se logra que las bandejas puedan llevar aquellos gránulos que se depositen en los extremos estrechados de las bandejas, y llevan dichos gránulos hasta un nivel por encima del nivel general de la masa granular. En otras palabras, los gránulos se mantendrán en contacto con los medios termotransmisores de una manera eficaz. Cuando el horno haya girado un ángulo tal, que las bandejas están casi verticales los gránulos bajarán deslizándose. Las hileras de bandejas pueden estar atornilladas a la pared del horno por medio de uno o más tornillos 29 como se indica en la figura 4, así como insertarse unos medios 30 separadores, entre el revestimiento 15 interior y las hileras de bandejas.

La figura 5 muestra un corte longitudinal de una parte de un horno en el cual, los medios de termotransmisión están constituidos por barras 32,

410673



5 extendiéndose estas barras, paralelas a la dirección de la generatriz del horno. Los medios de sujeción para las barras están dispuestos en forma de anillos de soporte, o partes 33 de anillo de soporte. Las barras 32 están situadas bastante cerca una de otra a lo largo de la superficie interior del horno. La distancia entre ellas puede ser de 1 a 5 veces el diámetro de una sola barra. En la figura 6, la distancia entre las barras es sustancialmente igual al diámetro de una barra.

10 En la figura 7 se muestra otra parte de anillo de soporte. Esta parte de anillo junto con otras partes similares puede soportar dos capas de barras. La parte 34 de anillo de soporte al igual que la parte 33 de anillo de soporte, está provista de agujeros, y
15 estos agujeros están dispuestos en dos hileras, una hilera 35 exterior, y una hilera 36 interior. Las barras se acomodan directamente en los agujeros. La parte 34 de anillo de soporte está -cuando es transversal al revestimiento del horno - fijada en la pared 14 del horno por
20 medio de las partes salientes 37. El diámetro de las barras puede ser de 10 a 20 m/m. Están hechas preferiblemente de acero refractario. En las figuras 5, 6, y 7 las barras tienen sección transversal circular. Sin embargo, pueden tener cualquier sección transversal deseable, por ejemplo, la configuración rectangular de la
25

410673



figura 8. En este caso las barras se construyen de
bandas 34b, 34c, rectangulares hechas de un metal que
tenga una gran conductividad térmica, mientras que las
capas 34a y 34f exteriores, se hacen de un metal que
5 muestra una gran resistencia mecánica. De esta forma
la barra mostrará una gran conductividad térmica y
una gran resistencia al desgaste. Las caras pueden
cubrirse también de capas refractarias al desgaste.

Las barras 32 pueden formar un ángulo agudo
10 con la dirección de la generatriz del horno. Esta dis-
posición de las barras puede ser prevista, por ejem-
plo, por un ligero desplazamiento en el sentido de agu-
jas del reloj de los agujeros de la parte 33 de anillo
de soporte, en los extremos izquierdos de la figura 5
15 respecto de los agujeros de la parte 33 de anillo de
soporte del extremo derecho de la figura 5.

Las cuerpos de termotransmisión pueden es-
tar hechos de tal forma que parezcan semejante a un
muelle helicoidal extendido. Cuando el horno gire,
20 cada espira del muelle se empleará para empujar hacia
delante a los gránulos.

El horno giratorio antes mencionada pue-
de modificarse de muchas maneras sin salirse de la
idea inventiva. Las realizaciones antedichas solo sir-
25 ven para fines ilustrativos y no limitan el alcance

410673



de la protección.

Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en Dinamarca el 6 de Agosto de 1.969, bajo el número 4228/69, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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:

1ª). Una disposición de horno giratorio para fabricar un producto esponjoso de arcilla, hecho a base de arcilla o pizarra arcillosa, comprendiendo dicho horno un horno de secado de giro lento y un horno de calcinar de giro rápido, caracterizada por tener uno o varios cuerpos de termotransmisión que tienen una gran capacidad calorífica, una gran conductividad térmica y una gran superficie, estando dispuestos dichos cuerpos cerca del revestimiento interior del horno sin tocar al mismo, estando además dichos cuerpos dispuestos en una zona de transición, entre el horno de secado y el horno de calcinar.

22.1.73

410673

12 JUN 1975

5 2ª). Una disposición de horno giratorio según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los cuerpos de termotransmisión están constituidos por anillos o partes de anillos que tienen un diámetro que es menor que el diámetro del horno de secado.

10 3ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizada porque los cuerpos de termotransmisión están constituidos por hileras de bandejas estrechadas que están abiertas en los extremos, estando dispuestas en anillos dichas hileras, y porque, el extremo estrechado de cada una de las bandejas se une con la parte ancha de la bandeja que tiene delante, y porque la cavidad de cada bandeja está mirando hacia el eje del horno.

15 4ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque el extremo estrechado de cada bandeja tiene partes laterales de borde, que son más altas que los otros bordes de la bandeja.

20 5ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque las hileras de bandejas están dispuestas unas junto a otras.

25 6ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 5ª a 7ª, caracterizada porque las partes laterales de borde de las bandejas son perpendiculares a la

9-6-75

410673



superficie de fondo de las bandejas, y porque, las partes laterales de borde y la superficie de fondo están conectadas con superficies inclinadas de unión.

5 7ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 3ª a 5ª, caracterizada porque las bandejas de las hileras que están dispuestas una junto a otra están remachadas o atornilladas entre sí.

10 8ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizada porque los anillos son simples o dobles los cuales-vistos en un corte longitudinal vertical y por el centro del horno- están desplazados de tal manera que sus bordes inferiores, siguen sustancialmente una curva sinusoidal, y porque los anillos están montados en unos medios de sujeción que se extienden radialmente y están fijados en la pared del horno.

20 9ª). Una disposición de horno giratorio según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los cuerpos de termotransmisión están constituidos por barras, que están dispuestas paralelas a la dirección de la generatriz del horno, o dispuestas, de modo que forman un ángulo agudo con ella.

25 10ª). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 1ª ó 9ª, caracterizada porque las barras están dispuestas en varias capas,

410073



16^a). Una disposición de horno giratorio según las reivindicaciones 1^a a 15^a, caracterizada porque los cuerpos de termotransmisión -vistos en la dirección longitudinal del horno- se extienden en una longitud que es de 1 a 5 veces el diámetro del horno.

17^a). Una disposición de horno giratorio para fabricar un producto esponjoso de arcilla.

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 veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 JUN. 1975

P.A.

Alberic de Eizaburu
Por Foder

9-6-75
LFG.

-20-

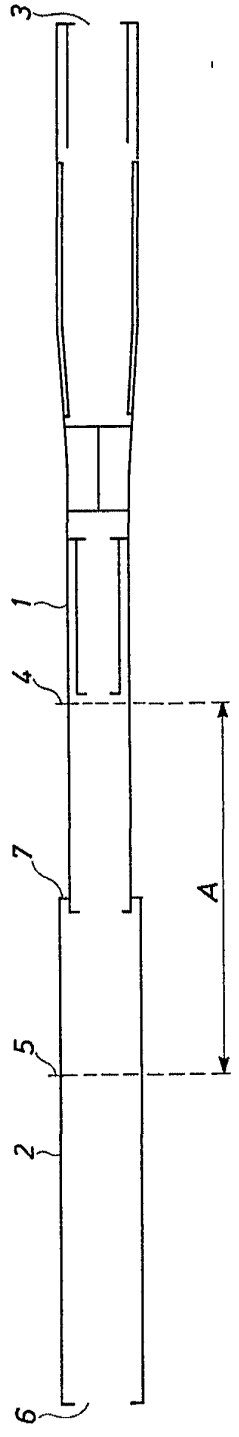
410673

410673

-5



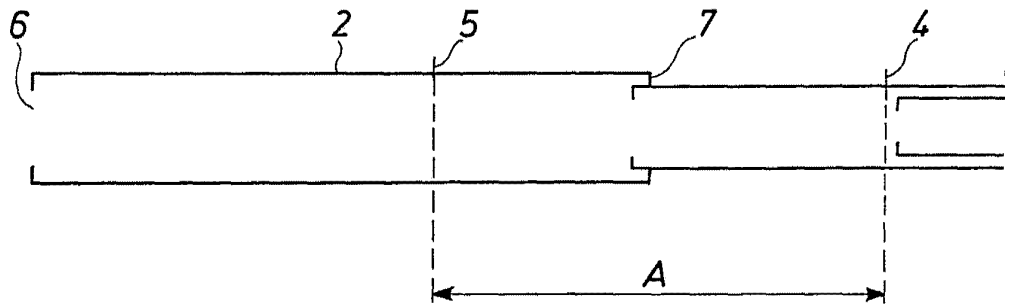
Fig. 1



Albertus Elzardus
REGISTERED

410073

Fig. 1

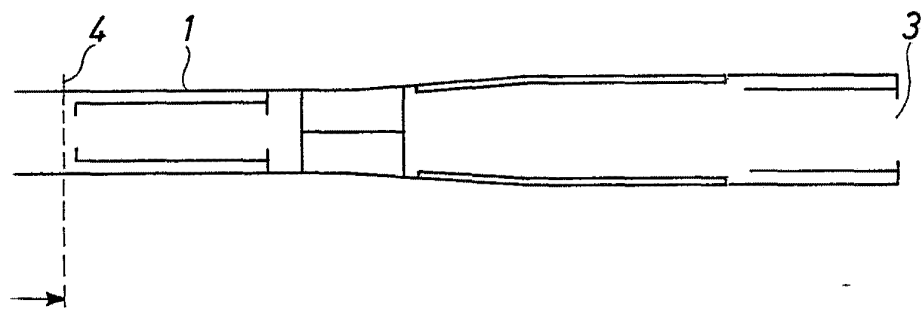


410073

-5



7.1



Alberto de Elzaburo
[Signature]

Fig. 2

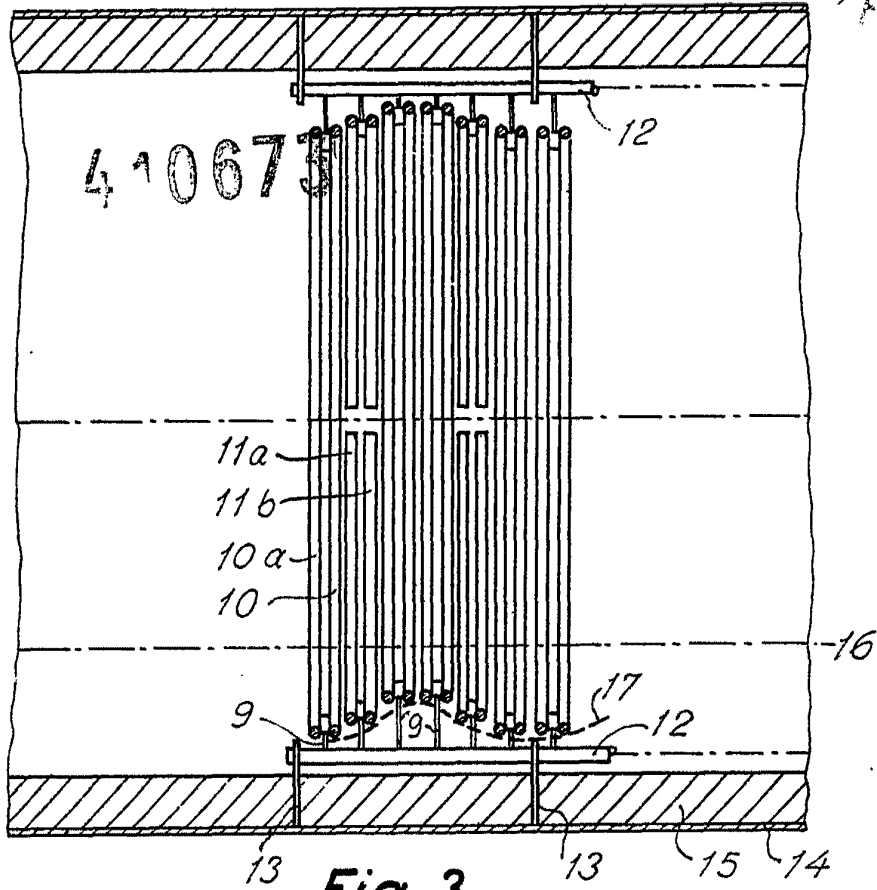
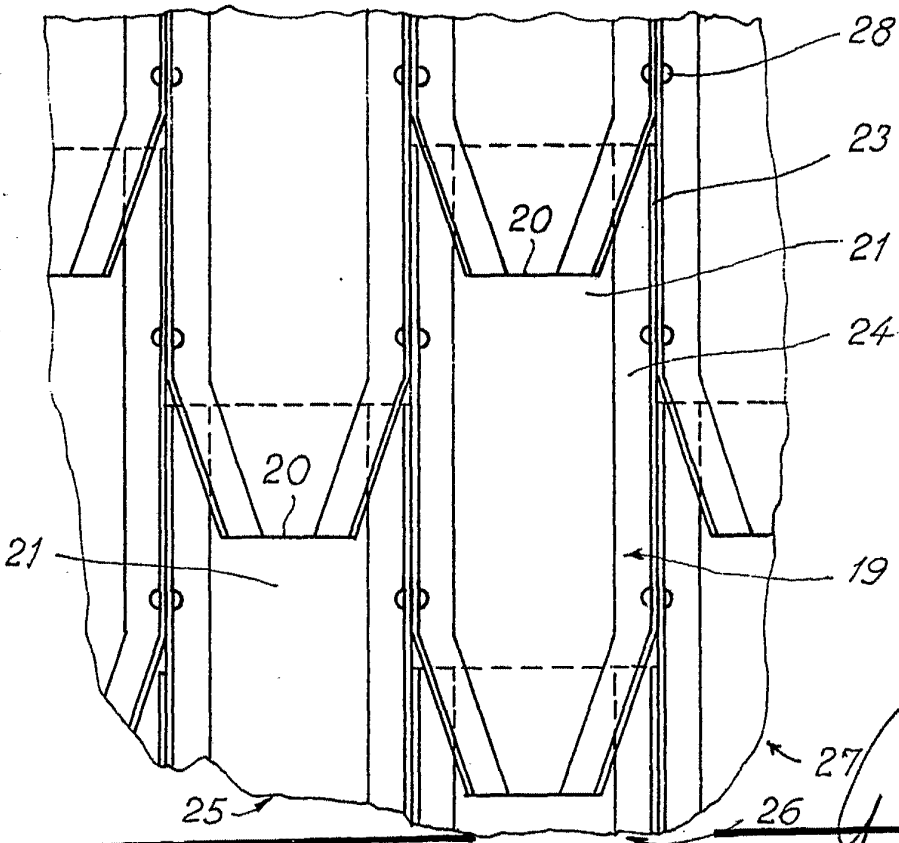


Fig. 3



Alberto de Elzaburu
Per Federa

253112

410673



Fig. 4

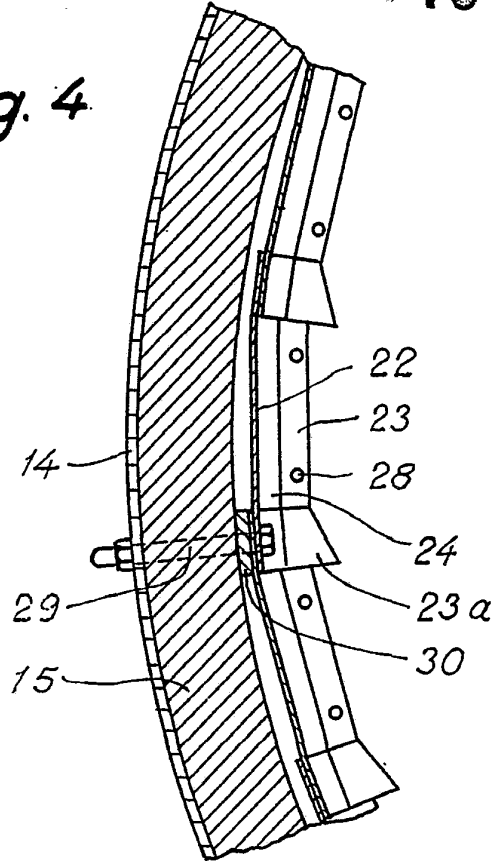
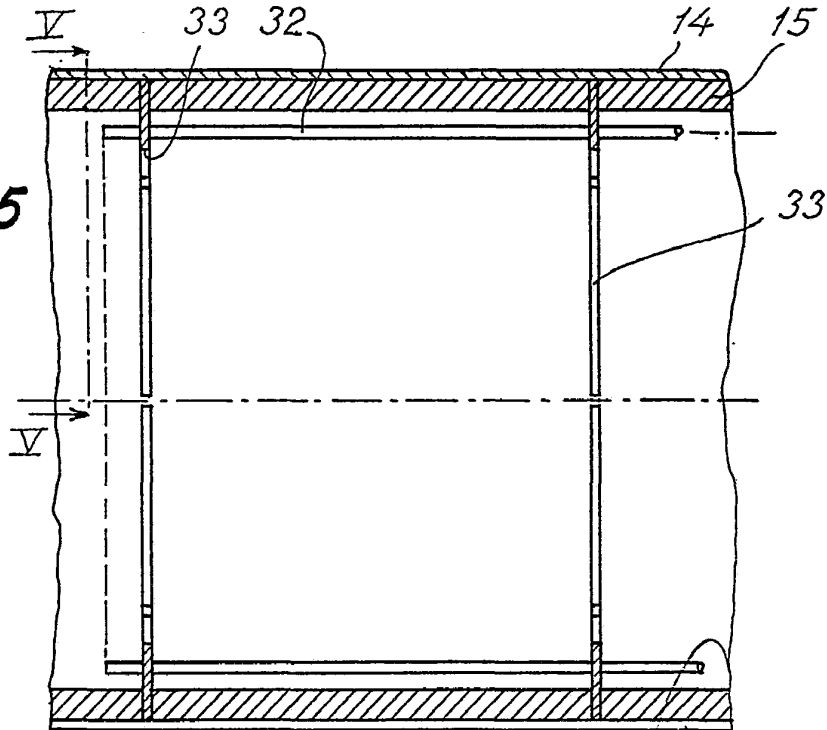


Fig. 5



Alberto de Elzaburo
Per Fedan.

Fig. 6 410673

Fig. 7

-2

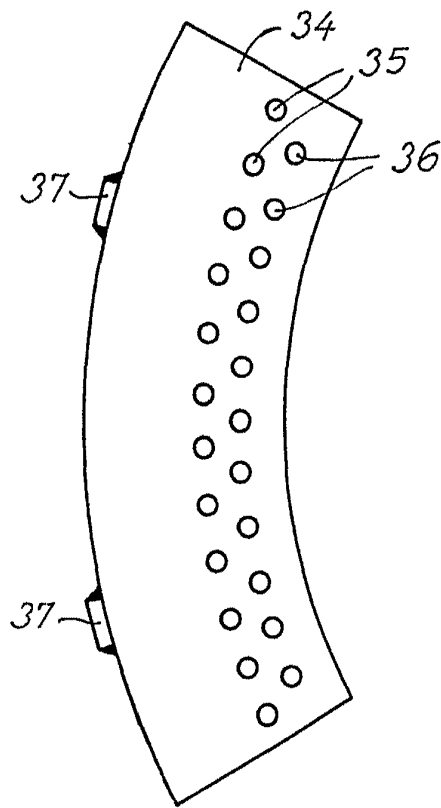
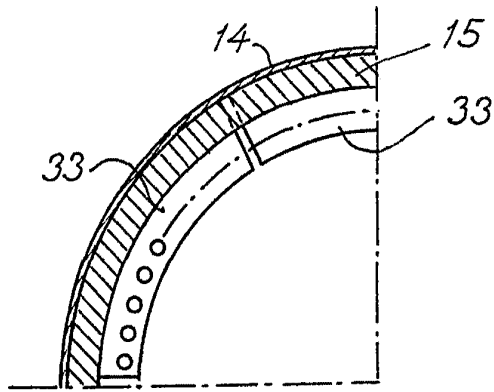
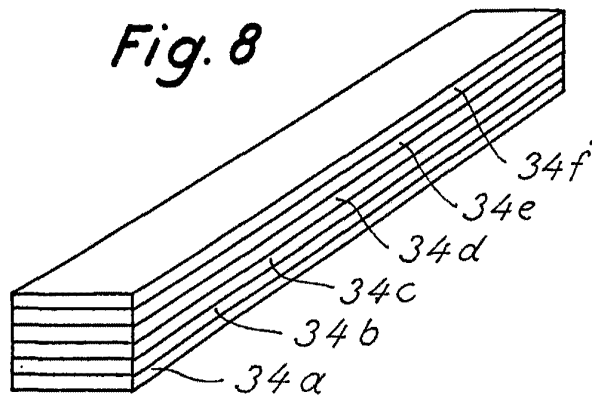


Fig. 8



Alberto de Elzaburu
Per Patent