

388986



388986

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE <i>004</i>
SUBCLASE <i>B</i>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: CLAUDIUS PETERS A.G.

Domicilio: Kapstadtring 1, Hamburg, Alemania Occidental.

Enunciado: INSTALACION DE ENFRIAMIENTO DE DOS PASOS PARA MATERIAL CALCINADO.

Prioridad: de las solicitudes de patente alemana
Nº: P 20 10 601.8 del 6 marzo 1.970
P 20 16 191.5 del 4 abril 1.970
P 20 56 859.6 del 19 noviembre 1.970.

MGS.-

388966



1971

1 El invento se refiere a una instalación de enfriamiento de dos escalones para material calcinado que sale en trozos bastos del horno de calcinación, en especial klinker de cemento.

5 Para el enfriamiento del klinker se utilizan generalmente, a causa de su construcción relativamente sencilla, robusta y simple, equipos de enfriamiento con parrillas, es decir equipos de enfriamiento de acción directa en los que el aire empleado como medio de enfriamiento atraviesa directamente el klinker. Si bien se conocen instalaciones de enfriamiento con parrillas en las que la totalidad del aire de enfriamiento se hace pasar repetidas veces por el lecho de enfriamiento para llevarlo finalmente como aire de combustión al horno de calcinación, sin embargo, por razones de sencillez se prefieren generalmente aquellas construcciones en las que se lleva al horno, para emplearlo como aire de combustión, aquella parte del aire que ha pasado por una primera zona caliente de la parrilla, mientras que el resto del aire de enfriamiento, que representa aproximadamente los dos tercios de la cantidad total de aire de enfriamiento, se deja escapar a la atmósfera después de haberse calentado algunos 100°C. Las normas legales exigen una eliminación muy grande del polvo contenido en este aire de escape, generalmente no alcanzable con ciclones. Por ello es preciso recurrir a instalaciones de eliminación de polvo, tales como filtros de tejido de vidrio, filtros de grava o filtros electrostáticos, que dan lugar a costes de inversión y de explotación muy elevados. Mientras que aproximadamente las dos terceras partes de la totalidad del gradiente de temperatura del enfriamiento de klinker de cemento, es

10

15

20

25

30



1971

1 decir de 1350°C a unos 500°C, se obtiene con tan solo la
tercera parte de la totalidad del caudal de aire y con un
equipo mecánico reducido, el último tercio de la totalidad
del gradiente de temperatura, es decir de unos 500°C hasta
5 por debajo de 100°C, exige los dos tercios del caudal de
aire, así como un equipo mecánico y energético muy consi-
derable para limpiar de polvo esta fracción de aire.

10 El invento tiene por objeto una instalación de enfria-
miento, que requiera costes reducidos para el segundo paso
de enfriamiento.

La solución, según el invento, consiste en la combina-
ción de las siguientes características, en si conocidas en
parte:

15 a) El primer paso de enfriamiento (2) es un equipo de
enfriamiento de acción directa, cuyo aire de enfriamiento
se lleva al horno (1) en calidad de aire de combustión, al
mismo tiempo que su tamaño no es mucho mayor de lo neces-
ario para el precalentamiento del aire de combustión;

20 b) el segundo paso de enfriamiento es una instalación
de enfriamiento de tolvas (11,12,13,14), de acción exclu-
sivamente indirecta, con una entrada superior para el ma-
terial, una salida inferior para el material y una serie
de conductos de enfriamiento del material a enfriar, que
unen la entrada y la salida del material, limitados por
25 superficies de enfriamiento muy inclinadas, de manera que
el material que llena los conductos de enfriamiento puede
pasar por ellos sin una disgregación neumática;

30 c) el segundo paso de enfriamiento se provee de una
instalación de regulación, que regula dependientemente
entre si la entrada y la salida de material, de manera que

388966



1971

1 la tolva de enfriamiento está siempre llena de material;
d) entre el primer paso de enfriamiento y el segundo
se prevé una machacadora (4), que lleva el material hasta
un tamaño de grano máximo y que es menor que la distancia
5 mínima entre las superficies de enfriamiento del segundo
paso de enfriamiento.

Mientras que hasta ahora se creía que el enfriamiento
directo del klinker de cemento era el método de enfriami-
ento más sencillo y económico, ya que no sólo permite una
10 buena transmisión de calor entre el grano de klinker y el
medio de enfriamiento que lo baña, sino que también per-
mite elegir construcciones sencillas y robustas para las
instalaciones de enfriamiento, el invento demuestra, de ma-
nera sorprendente, que el enfriamiento indirecto en el se-
15 gundo paso de enfriamiento es eficaz y económico, ya que
no es necesario eliminar el polvo contenido en el medio de
enfriamiento.

Si bien se conocen instalaciones de enfriamiento in-
directas para el enfriamiento de material calcinado, éstas
20 sólo sirven para material en polvo o finamente granulado,
que se puede hacer pasar en forma de corriente turbulenta
por las superficies de enfriamiento o que al menos se puede
llevar a un estado análogo al de un líquido, de manera que
pueda ser tratado en intercambiadores de calor, construi-
25 dos fundamentalmente según los principios de los intercambiadores
de calor para medios líquidos o gaseosos. Se consideraba que
estos intercambiadores de calor no eran utilizables para
klinker basto, ya que éste carece de la posibilidad de
intensificar, por fluidización, el intercambio de
30 calor entre el material a enfriar y las superficies de en-

388966



1974

1 friamiento. De hecho, las instalaciones de enfriamiento in-
directo conocidas y utilizadas para el enfriamiento de mate-
riales en forma de polvo no se prestan para klinker de cemen-
to, ya que éste se halla en forma de trozos grandes, no siendo
5 tanto posible llevarlo en estado todavía caliente y de forma
económica al grado de finura necesario para la fluidización
neumática. El invento se basa en el hecho sorprendente de
que, contrariamente a la opinión válida hasta ahora, existe
un determinado tipo de construcción de intercambiador de ca-
10 lor, que se presta perfectamente para klinker y que incluso
permite un funcionamiento especialmente rentable., y que es
precisamente la construcción caracterizada más arriba en la
que el klinker triturado resbala, exclusivamente bajo la ac-
ción de la fuerza de la gravedad, a lo largo de las super-
15 ficiencias de enfriamiento, montadas preferentemente desplazadas
entre si, si bien las condiciones del movimiento son total-
mente distintas a las existentes en los intercambiadores de
calor para material en forma de polvo o al menos fluidizable.
La velocidad de las partículas de klinker con relación a las
20 superficies de enfriamiento es extraordinariamente pequeña,
de manera que el tiempo de permanencia relativamente grande
de cada partícula de klinker en una superficie de enfria-
miento garantiza un enfriamiento suficiente. Condición
previa es, sin embargo, que el klinker se triture antes de
25 entrar en el segundo paso de enfriamiento hasta una deter-
minada granulación máxima. Para que cada partícula de klin-
ker entre una vez en contacto con las superficies de enfria-
miento o se sitúe a una distancia suficiente de ellas, es
ventajoso que la separación entre las superficies de enfria-
30 miento sea de un orden de magnitud tal, que no sea conside-

388966



- 1 rablemente mayor que el orden de magnitud de la partícula
de klinker más grande. Con más exactitud, la separación en-
tre las superficies de enfriamiento debe ser unas dos a
ocho veces el diámetro de la partícula de klinker más grande,
5 para garantizar, por un lado, un intercambio de calor favo-
rable y, por otro, evitar en todo caso el peligro de que
quede retenida. Para que las partículas que se hallan apro-
ximadamente en el centro entre dos superficies de enfriami-
ento también tengan posibilidad de entrar en contacto con
10 una superficie de enfriamiento, se disponen ventajosamente
los canales de medio de enfriamiento, que forman las super-
ficies de enfriamiento, desplazados entre si a lo largo del
recorrido del klinker a través de la instalación de enfria-
miento.
- 15 Detrás de la machacadora se prevé ventajosamente un
tamiz para que en ningún caso pueda penetrar en la instala-
ción de enfriamiento un grano de diámetro excesivo. El mate-
rial retenido por el tamiz se puede llevar nuevamente a la
machacadora.
- 20 La instalación de enfriamiento con tolvas, que cons-
tituye el segundo paso de enfriamiento, puede estar formada
por una serie de tolvas de enfriamiento dispuestas una de-
trás de otra, con el fin de obtener elementos que se puedan
montar y, eventualmente, reparar por separado. El montaje
25 en batería no sólo es recomendable para que las superficies
de enfriamiento, dispuestas transversalmente, se puedan ex-
traer y montar desde un lado, sino también a causa de una
forma de alimentación muy ventajosa, según el invento, rea-
lizable con un dispositivo de alimentación que comprende un
30 transportador, que se extiende horizontalmente por encima de

388966



1971

1 la o de las tolvas y que recoge y transporta el material
en aquellos puntos en los que rebasa un determinado nivel
de llenado de la o de las tolvas. Esto significa, que el
material vertido en un extremo sólo es transportado por el
5 transportador cuando el nivel alcanza al transportador. Este
método de alimentación tiene la ventaja de que la tolva ,o
todas las tolvas, siempre están totalmente llenas en toda su
longitud, con excepción de una pequeña zona del extremo del
recorrido del transportador. La regulación del nivel de lle-
10 nado se realiza ventajosamente de tal manera que el disposi-
tivo de medida del nivel se monta en esta última zona, re-
gulando al mismo tiempo este dispositivo de medida la velo-
cidad de extracción de la instalación de enfriamiento. Cuando
el nivel desciende por debajo de un determinado valor se re-
15 duce la velocidad de extracción, mientras que aumenta cuando
se rebasa un determinado nivel. Como es natural, también se
podría pensar en una regulación de la entrada de material,
pero este método parece poco aconsejable si se tiene en
cuenta el funcionamiento del horno. El dispositivo de medida
20 del nivel es en el ejemplo descrito un sencillo medidor de
nivel. Se comprende, que en su lugar se podría utilizar cual-
quier otro dispositivo apropiado para determinar el nivel
en la o las tolvas.

Los canales para el medio de enfriamiento, que forman
25 las superficies de enfriamiento, dispuestas en la tolva
de enfriamiento fundamentalmente horizontales y paralelas
entre si, poseen ventajosamente una sección, con eje longi-
tudinal vertical, que termina arriba y/o abajo en punta.
Esta sección tiene la ventaja de que, por un lado, la fric-
30 ción del material en los canales de medio de enfriamiento

388963



1 es mínima, mientras que, por otro, el momento resistente
de cada canal frente a los esfuerzos de flexión producidos
por el material sobre el canal, es máximo. Además, esta forma
de la sección tiene la ventaja especial de que permite dis-
5 poner los canales de medio de enfriamiento de tal manera uno
con relación al otro, que el canal de circulación del mate-
rial a enfriar posee aproximadamente una sección constante.
Esto se obtiene exactamente con la forma de rombos; sin em-
bargo, las secciones análogas a la rómbica también gozan en
10 medida suficiente de esta ventaja, siendo por ejemplo una
forma de sección especialmente ventajosa aquella que es li-
mitada lateralmente por dos arcos de circunferencia.

El aire de enfriamiento exento de polvo, que se cali-
enta en la segunda zona de la instalaciones de enfriamiento,
15 se puede conducir, como es conocido, al primer paso, donde
se utiliza como medio de enfriamiento. Esta combinación es
especialmente ventajosa en este caso, ya que el aire exento
de polvo se puede llevar sin más por medio de un ventilador
al primer paso de enfriamiento, sin que se produzca el peligro
20 de daños en el ventilador o en el conducto de aire a causa
del polvo contenido en el aire.

Como es natural, también es posible emplear un medio de
enfriamiento líquido, ya que permite increm-entar eventual-
mente la intensidad del enfriamiento y reducir el tamaño de
25 construcción. En algunos casos también se prefiere la uti-
lización de un medio de enfriamiento líquido por razones de
rentabilidad térmica, por ejemplo cuando el calor cedido
por el material calcinado en la instalación de enfriamiento
se utiliza para calefacción o para el precalentamiento del
30 material a calcinar.



1 Como medio de enfriamiento se presta en primera línea
el agua que, como es sabido, se debe preparar y limpiar de
tal manera que se eviten depósitos y deterioros en los cana-
les de medio de enfriamiento. Es conveniente que el medio
5 recorra los canales de medio de enfriamiento, dispuestos
uno encima de otro, sucesivamente y de abajo hacia arriba,
con lo que se obtiene un efecto de contracorriente. Los ca-
nales de medio de enfriamiento, contruidos en forma de
cuerpos tubulares que se extienden transversalmente al sen-
10 tido de desplazamiento del material calcinado, son venta-
josamente ascendentes desde su lado de entrada al de su
salida. Con ello se consigue que sea posible vaciarlos to-
talmente, que no se formen en ellos depósitos o que éstos
sean al menos fácilmente eliminables y que los gases o va-
15 pores no puedan dar fácilmente lugar a sobrecalentamientos
locales. Cuando la circulación del medio de enfriamiento se
realiza de una forma natural, la iniciación de esta circu-
lación es además favorecida por la colocación inclinada de
los canales de medio de enfriamiento. Como es natural, la
20 circulación también se puede provocar por medio de bombas
adecuadas.

 Cuando se montan en batería varios grupos de tubos con
una serie de canales de medio de enfriamiento conectados
entre si en paralelo y dispuestos a distintas alturas, se
25 conectan ventajosamente los canales de medio de enfriamiento,
situados más bajos o más altos dentro de cada grupo, con los
canales de enfriamiento situados más altos o más bajos, res-
pectivamente, del grupo siguiente, para que las corrientes
de líquido conectadas en paralelo absorban en lo posible la
30 misma cantidad de calor antes de reunirse nuevamente en el

388966



1 extremo de la instalación de enfriamiento.

Se puede prever que no todos los canales de medio de enfriamiento de la instalación de enfriamiento sean recorridos por el medio de enfriamiento líquido. Es posible utilizar un medio de enfriamiento parcialmente líquido y parcialmente gaseoso, de manera que la parte superior de la instalación de enfriamiento se refrigera preferentemente con un medio de enfriamiento gaseoso y la inferior con un medio de enfriamiento líquido. Esto último es especialmente conveniente porque el medio de enfriamiento líquido da lugar a un efecto de enfriamiento mayor a causa de las menores diferencias de temperatura que reinan en la parte inferior.

15 Cuando el material a enfriar se debe enfriar rápidamente en la parte superior de la instalación de enfriamiento, es especialmente ventajoso utilizar en ella un medio de enfriamiento líquido.

Los canales de medio de enfriamiento se pueden construir de tal manera que se puedan enfriar opcionalmente con un medio líquido o con un medio gaseoso. De acuerdo con las condiciones de temperatura deseadas se puede modificar así de modo arbitrario la cantidad de zonas de la instalación de enfriamiento que se enfrían con un gas o con un líquido.

25 Para que la machacadora, sometida a una carga elevada debida a las elevadas temperaturas reinantes entre el primer paso de la instalación de enfriamiento y el segundo, no tenga que tratar el material que ya posee un grado de finura suficiente, se puede anteponer un tamiz a la machacadora.

30 En una forma de ejecución especialmente ventajosa, en la que el primer paso de la instalación de enfriamiento está constituido por un dispositivo de enfriamiento con parrillas



1971

1 con elementos que se mueven uno con relación al otro, el
primer paso de la instalación de enfriamiento se construye
totalmente o al menos en su zona final en forma de tamiz.
De esta forma se aprovecha el movimiento de la parrilla,
5 así como el efecto de disgregación que se produce hasta
cierto grado, para el cribado, sin necesidad de prever un
elemento constructivo especial.

El material debe poseer en todas las secciones de la
tolva la misma velocidad de descenso para que el tiempo de
10 permanencia de todas las partículas sea en lo posible el
mismo. Dado que la velocidad de descenso es una función de
la extracción, es necesario para conseguirlo que el efecto
del dispositivo de extracción sea aproximadamente el mismo
en todas las zonas de la sección. Para obtener ésto se puede
15 prever que el dispositivo de extracción se extienda sobre
la totalidad o casi la totalidad de la longitud horizontal
de la tolva.

El invento se describe en lo que sigue basándose en
el dibujo, que representa ejemplos de ejecución ventajosos
20 del invento.

La figura 1 es una sección longitudinal esquemática de
la totalidad de la instalación.

La figura 2 es una sección longitudinal a mayor escala
de una tolva de enfriamiento.

25 La figura 3 es una sección de una de estas tolvas con
un dispositivo de extracción distinto.

Al horno rotativo 1 sigue, de forma conocida, el primer
paso 2 de la instalación de enfriamiento con parrilla incli-
nada 3, que es bañada por el aire de enfriamiento, que se
30 lleva a continuación directamente al horno 1 en calidad de

388966



1 aire de combustión. En el extremo de la parrilla 3 se prevé
la machacadora 4. La última zona de la parrilla 3 se puede
construir en forma de tamiz. El material triturado llega a
través de la tolva 5 y de la cadena de arrastre 6 a un ele-
5 vador 7 construido, por ejemplo, en forma de mecanismo de
cangilones. El material transportado hacia arriba llega a
un dispositivo de cribado 8, cuyo residuo de cribado retorna
a la machacadora a través de la tubería 9. El material que
pasa por el tamiz penetra en la primera tolva 11 de una se-
10 rie de tolvas de enfriamiento 11,12,13,14, que se alinean
una detrás de otra sin dejar hueco y cuyas cabezas se unen
de tal forma entre sí que un transportador 15 transporta el
material vertido sobre la primera tolva en 10 a las tolvas
siguientes cuando aquella está llena. Con ello se mantienen
15 constantemente llenas todas las tolvas con excepción de la
última tolva 14. En la última tolva se disponen dos indica-
dores de nivel de llenado, que actúan sobre un dispositivo
de regulación de la velocidad del dispositivo de extracción,
representado en la figura 1 de forma simplificada por una
20 cinta transportadora 18.

En la tolva 13 se indican esquemáticamente los canales
de medio de refrigeración 19, que se prevén en gran cantidad
y desplazados entre sí. El klinker se enfría al resbalar sobre
las superficies de estos canales. Los canales se unen con-
25 venientemente de tal manera entre sí, que el aire de enfria-
miento baña en primer lugar los canales inferiores y después
los superiores, es decir que se produce un efecto de contra-
corriente. La tolva 14 se representa parcialmente en vista
lateral y en ella se puede ver la disposición de las uniones
30 de los canales.

388966



1971

1 En la figura 2 se aprecia la sección, aproximadamente
róbica de los canales, obtenida por la unión de dos arcos
de circunferencia, siendo posible disponer los canales de tal
manera uno con relación a otro que el camino de desplazamiento
5 que se forma entre ellos posee aproximadamente un ancho cons-
tante. Las variaciones inevitables de la sección deben ser
tan pequeñas y hallarse en puntos tales que no puedan pro-
ducir acumulaciones, que pudieran dar lugar a la formación
de puentes.

10 La tolva se cierra en su parte inferior por medio de
un fondo 46 provisto de orificios 47, distribuidos uniforme-
mente sobre la totalidad de la superficie del fondo, siendo
este fondo estacionario, igual que la tolva. El tamaño de
los orificios se debe elegir, con relación a la granulación
15 del material y a su capacidad de deslizamiento, de tal manera
que se evite la formación de puentes. Debajo del fondo 46 se
halla un segundo fondo 48, que posee el mismo número de orifi-
cios que el fondo 46, al mismo tiempo que su distribución
también es la misma. Este fondo es desplazable en sentido
20 longitudinal junto con una tolva 49, que conduce el material
a una cinta transportadora 52. Según la posición del segundo
fondo se obtiene una relación distinta entre los orificios del
fondo superior 46 y los orificios del fondo inferior 48. La
velocidad de extracción se puede regular, por lo tanto, des-
25 plazando el segundo fondo. Cuando se teme la formación de puen-
tes también es posible desplazar el fondo 48 con un movimiento
de vaivén en torno a una posición central regulable.

30 La figura 3 representa esquemáticamente la posibilidad
para el montaje de los canales de medio de refrigeración 19
y de los canales de entrada, unión y salida. En la parte

388966



1971

1 superior de la tolva 11 se conecta a la fuente de medio de
enfriamiento (por ejemplo un soplante) una cantidad de cana-
les de medio de enfriamiento menor que en la parte inferior,
de acuerdo con las cantidades de calor que se quieren trans-
5 mitir. El aire de enfriamiento caliente, que abandona la ins-
talación de enfriamiento y que no ha entrado en contacto con
el material a enfriar se puede soltar directamente a la atmós-
fera o llevar a intercambiadores de calor para la recupera-
ción del calor. No es necesario limpiarlo de polvo.

10 También se puede prever que los grupos 32,33,34 inferior-
res de los canales de medio de enfriamiento 19 sean recorri-
dos por un líquido, en cuyo caso la entrada se halla en 21.

Los cuerpos de enfriamiento de cada grupo se unen indi-
vidualmente con los cuerpos de enfriamiento de los grupos si-
15 guientes, realizándose esta unión de tal manera que el cuerpo
de enfriamiento inferior del grupo 32 se une con el cuerpo
de enfriamiento superior del grupo 33, el cuerpo de enfria-
miento que ocupa el segundo lugar desde abajo del grupo 32
con el cuerpo de enfriamiento que ocupa el segundo puesto
20 desde arriba del grupo 33 etc. Con ello se obtiene un calen-
tamiento lo más uniforme posible de las corrientes de líquido
conectadas en paralelo. Los grupos de cuerpos de enfriamiento
35 y 36 son recorridos por aire. Los cuerpos de enfriamiento
de estos grupos también se disponen en sentido ascendente y
25 su construcción es igual a la de los grupos inferiores, de
manera que sin excesivo coste también es posible prever en-
friamiento con agua en esta zona.

Como es natural, en lugar de agua también se pueden uti-
lizar otros líquidos de enfriamiento, como por ejemplo aceite.

30 Al menos, los canales de enfriamiento recorridos por gas

388966



1 pueden poseer aletas interiores, que mejoran la transmisión
de calor. Eventualmente también es posible prever aletas ex-
teriores.

5 En la forma de ejecución según figura 3 termina la tolva
en la parte inferior en dos embudos 20, en forma de artesa y
de igual sección en toda la longitud horizontal de la tolva,
cada uno de los cuales posee un orificio de salida 61 estrecho,
que se extiende igualmente sobre toda su longitud. Debajo se
10 halla un canalón basculante 62 de longitud correspondiente y
de sección constante que se puede girar y ajustar alrededor
del eje 63. En la posición horizontal (figura 3, izquierda),
las superficies del talud del material que se amontona en el
canalón no rebasan sus bordes, formados convenientemente por
15 cantos verticales 64, que se pueden sustituir fácilmente cuan-
do se desgastan y cuya variación de altura producida por el
desgaste da lugar a pequeñas variaciones de las relaciones
geométricas y con ello de la característica de extracción.

Si uno de estos canales se coloca en posición inclinada
(figura 3, derecha) puede verter material. Cuando el canalón
20 se hace vibrar ligeramente alrededor del eje 63 se puede evi-
tar con seguridad que el material se desprenda de él brusca-
mente, al mismo tiempo que se consigue una salida de material
uniforme en toda su longitud. La velocidad de salida se puede
modificar variando el ángulo de inclinación y/o la amplitud
25 de oscilación y/o la frecuencia de oscilación y/o la posi-
ción central en torno a la que se produce la oscilación. El
concepto oscilación incluye también el caso de que el cana-
lón se mueva o se halle en reposo periódicamente.

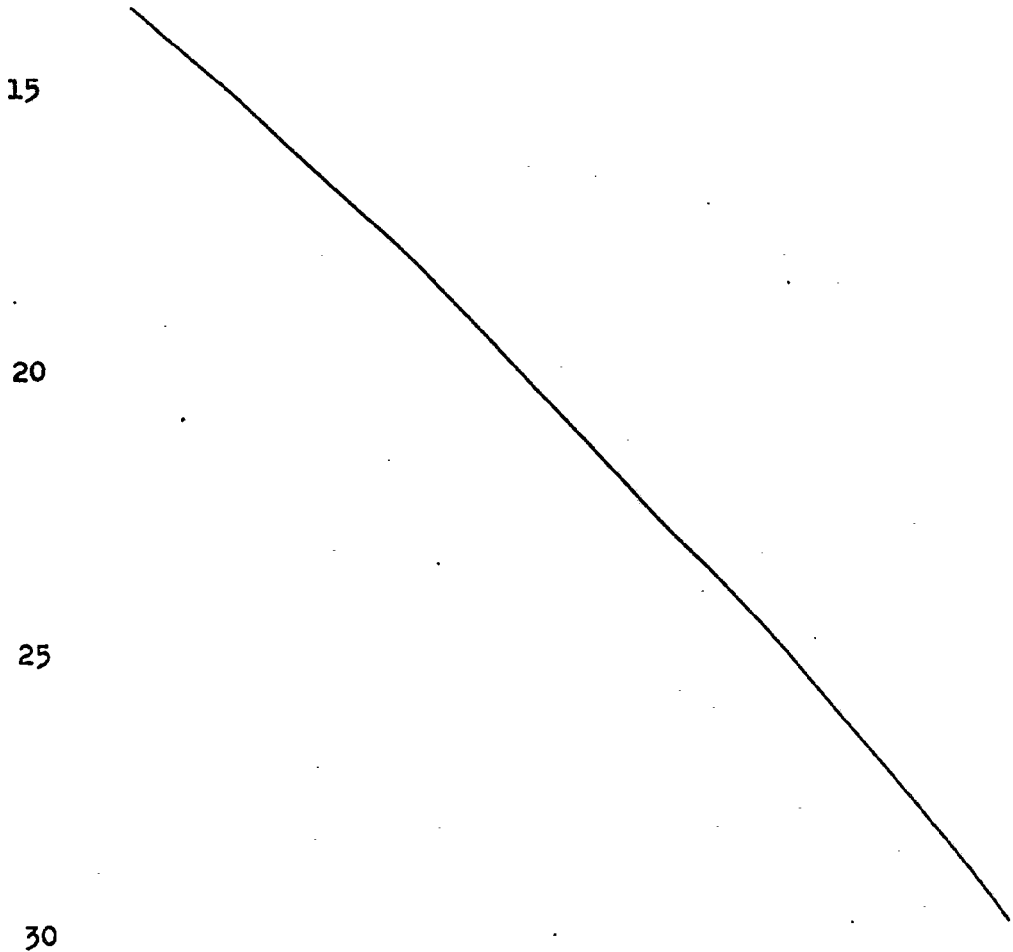
El material cae, como en el caso de las figuras 1 y 2
30 en un recipiente 25, que en este caso puede ser estacionario

388966



1 y que conduce el material a la cinta transportadora 18. Tam-
bién es posible prever una o varias cintas de transporte
situadas directamente en la zona de vaciado de los canalones.
Cuando entran en consideración transportes en dos sentidos
5 distintos, se puede disponer debajo de cada canalón y a am-
bos lados de este una cinta transportadora. El sentido de
basculamiento de los canalones determina entonces sobre qué
cinta cae el material. Los canalones basculantes no tienen
que ser necesariamente planos. También pueden poseer una for-
10 ma parcialmente cilíndrica en su superficie superior.

En resumen, la presente patente de invención que se
solicita deberá recaer sobre las siguientes:



388966



1971

1 Reivindicaciones

1. Instalación de enfriamiento de dos pasos para material calcinado que sale en trozos bastos de un horno de calcinación, en especial klinker de cemento, caracterizado por la combinación de las siguientes características:

5 a) el primer paso de enfriamiento (2) es una instalación de enfriamiento de acción directa, cuyo aire de enfriamiento se lleva al horno (1) en calidad de aire de combustión, al mismo tiempo que su tamaño no es mucho mayor que el necesario para el precalentamiento del aire de combustión;

10 b) el segundo paso de enfriamiento es una instalación de enfriamiento de tolvas (11,12,13,14), de acción exclusivamente indirecta, con una entrada superior para el material, una salida inferior para el material y una serie de conductos de enfriamiento del material a enfriar, que unen la entrada y la salida del material, limitados por superficies de enfriamiento muy inclinadas, de manera que el material que llena los conductos de enfriamiento puede pasar por ellos sin una disgregación neumática;

15 c) el segundo paso de enfriamiento se provee de una instalación de regulación que regula la entrada y la salida de material dependientemente entre si, de manera que la instalación de enfriamiento de tolvas esté siempre llena;

20 d) entre el primer paso de enfriamiento y el segundo se prevé una machacadora (4), que lleva el material a enfriar hasta un tamaño de grano máximo, que es menor que la distancia mínima entre las superficies de enfriamiento del segundo paso de enfriamiento.

30 2. Instalación de enfriamiento, según la reivindicación 1,

ME

388966



1971

1 caracterizada por el hecho de que las superficies de enfria-
miento del segundo paso de enfriamiento están formadas por
canales de medio de enfriamiento (19) paralelos, fundamen-
talmente horizontales, que se disponen en gran cantidad y
5 desplazados entre si a lo largo del recorrido de enfriamiento
del material a enfriar.

3. Instalación de enfriamiento, según la reivindicación
2, caracterizada por el hecho de que los canales de medio
de enfriamiento poseen una sección alargada con eje longitu-
dinal vertical, que termina arriba y/o abajo en punta.
10

4. Instalación de enfriamiento, según la reivindica-
ción 3, caracterizada por el hecho de que la separación entre
las superficies de enfriamiento no es considerablemente su-
perior a las dimensiones de la partícula más grande del ma-
15 terial a enfriar.

5. Instalación de enfriamiento, según la reivindica-
ción 4, caracterizada por el hecho de que las superficies
de enfriamiento de los canales de medio de enfriamiento se
disponen de tal manera que el recorrido de enfriamiento que
20 queda entre ellas y previsto para el material posee una sec-
ción aproximadamente constante en toda su longitud.

6. Instalación de enfriamiento, según la reivindica-
ción 1, caracterizada por el hecho de que el aire de enfria-
miento que ha recorrido el segundo paso de enfriamiento se
25 lleva total o parcialmente por medio de un soplante inter-
calado al primer paso de enfriamiento en calidad de aire de
enfriamiento.

7. Instalación de enfriamiento, según la reivindica-
ción 2, caracterizada por el hecho de que los canales de
30 medio de enfriamiento ascienden ligeramente en el sentido

ME

388966



1 de circulación del medio de enfriamiento.

5 8. Instalación de enfriamiento, según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizada por el hecho de que los canales de medio de enfriamiento son recorridos en parte por un medio de enfriamiento gaseoso y en parte por un medio de enfriamiento líquido.

10 9. Instalación de enfriamiento, según una de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizada por el hecho de que se prevén varios grupos (32 a 36), conectados uno a continuación de otro, de canales de medio de enfriamiento (I a IV), conectados entre si en paralelo y dispuestos a diferentes alturas y por el hecho de que los canales de medio de enfriamiento que se hallan, dentro de un grupo, más bajos (I,II) o más altos (III,IV) se unen con los canales de medio de enfriamiento que se hallan más altos (III,IV) o más bajos (I,II) del grupo
15 siguiente.

10. Instalación de enfriamiento, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que a la machacadora se antepone una criba.

20 11. Instalación de enfriamiento, según la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que el primer paso de enfriamiento está formado por un dispositivo de enfriamiento de parrilla con elementos de parrilla que se mueven uno con relación a otro, y que, al menos en su zona final, se construye en forma de tamiz.
25

12. Instalación de enfriamiento, según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que para la instalación de enfriamiento de tolvas se prevé un dispositivo de alimentación, que comprende un transportador (15) dispuesto horizontalmente por encima de la instalación de enfriamiento de
30

ME

388966



5 MAR. 1971

1 tolvas y que capta y transporta el material en aquellos
puntos en los que rebasa un determinado nivel y por el hecho
de que en la tolva de enfriamiento que se halla en la parte
posterior, vista en el sentido de transporte del transpor-
5 tador (15), se prevé un dispositivo de medida del nivel
(16,17), que actua de forma reguladora sobre la salida de
material.

13. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
10 INSTALACION DE ENFRIAMIENTO DE DOS PASOS PARA MATERIAL CAL
CINADO.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de veinte páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

15

Madrid, 5 marzo 1.971

BERNARDO UNGRIA

p.p.

20

25

ME

30



31 MAR. 1871

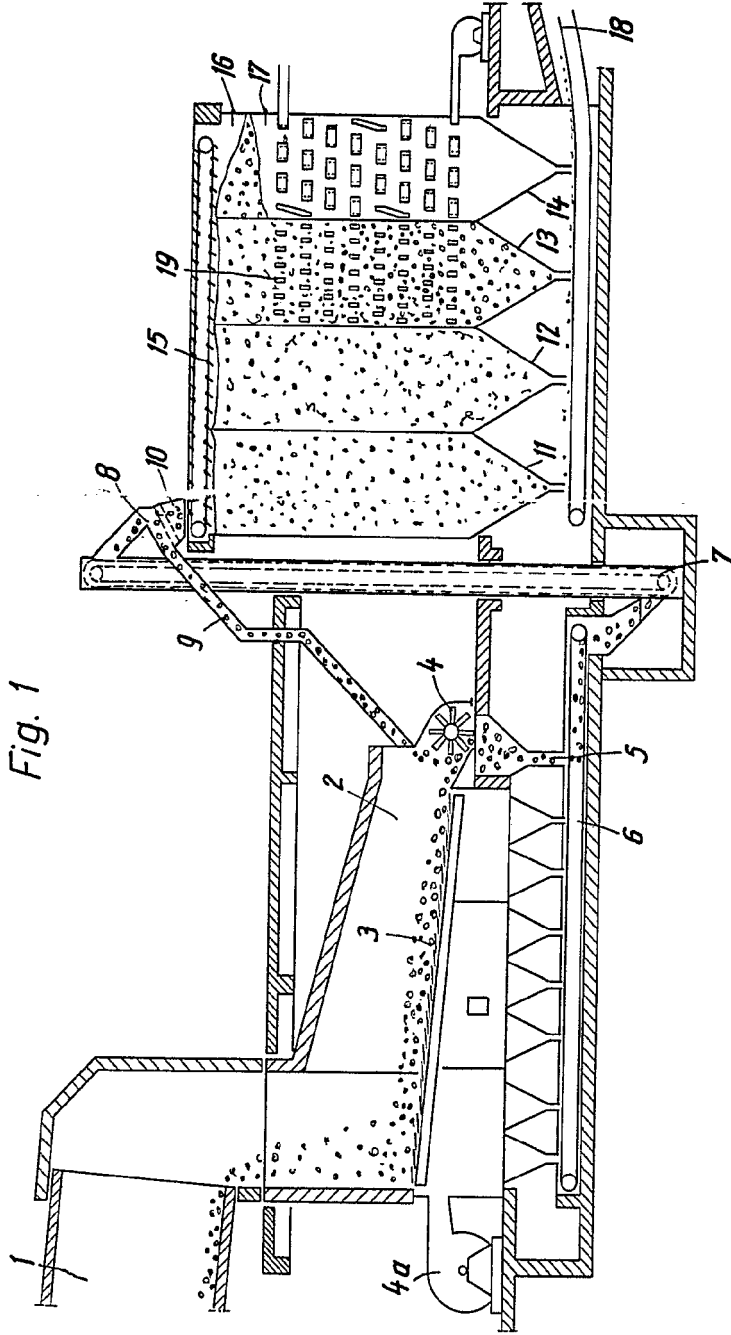
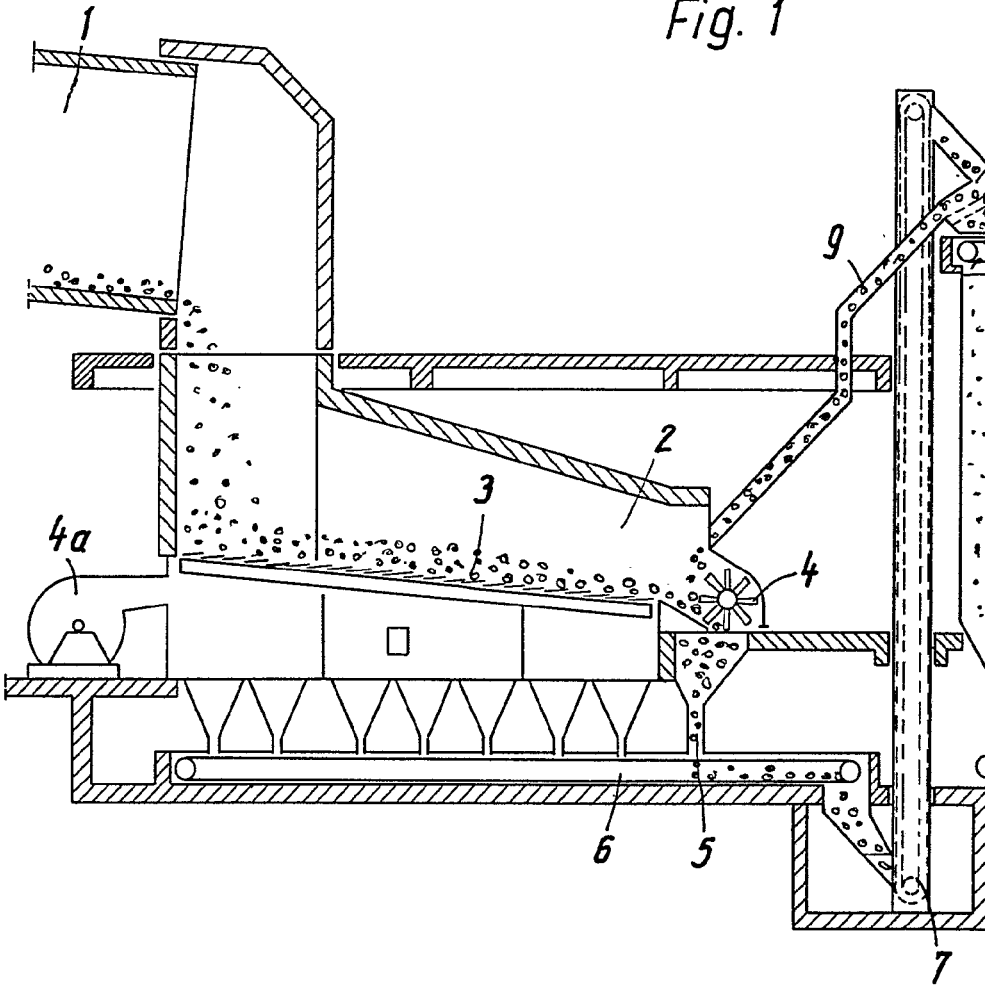


Fig. 1

DESD. INV. VARIABLE
 MADRID, 5 DE MARZO DE 1871
 BERNARDO UMERÍN
 P. P.

Fig. 1

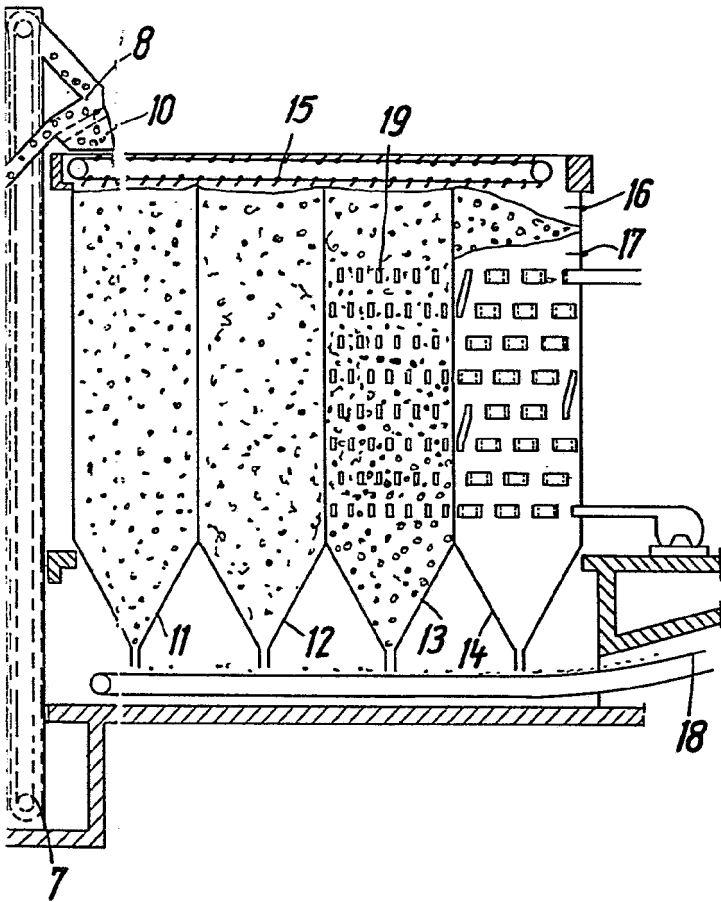


388966

388966

TRES HOJAS/1

31 MAR. 1971



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 19 71

BERNARDO UÑERÍA
P. P.

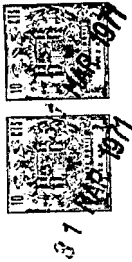
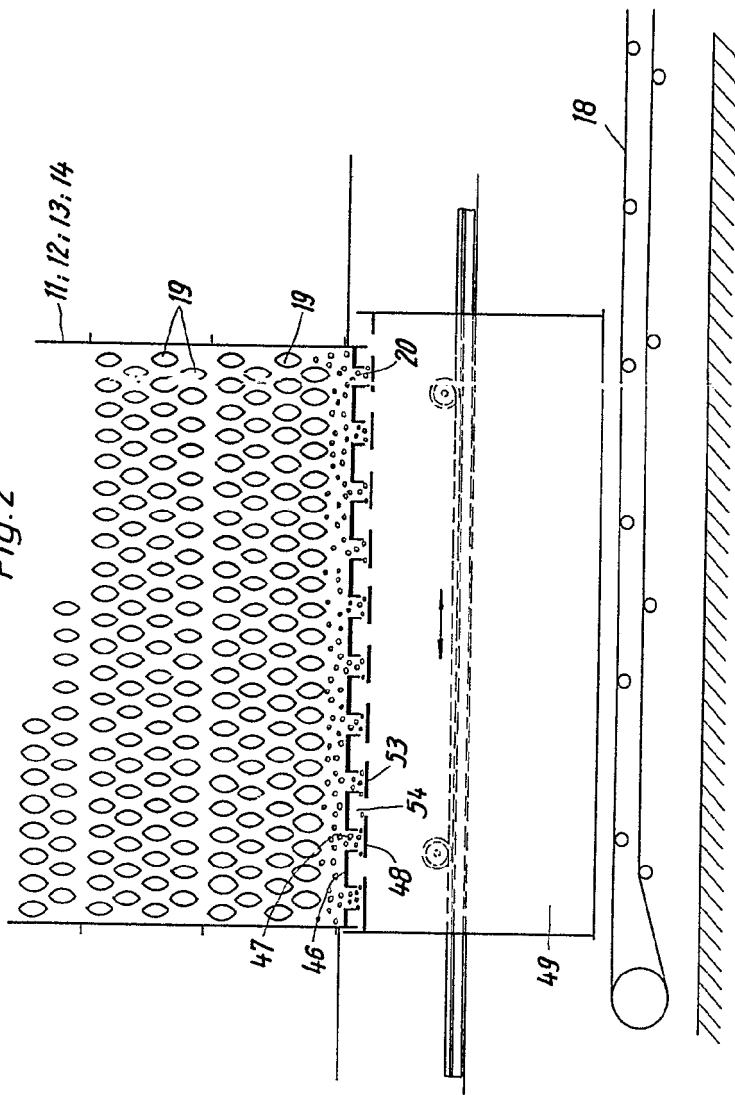
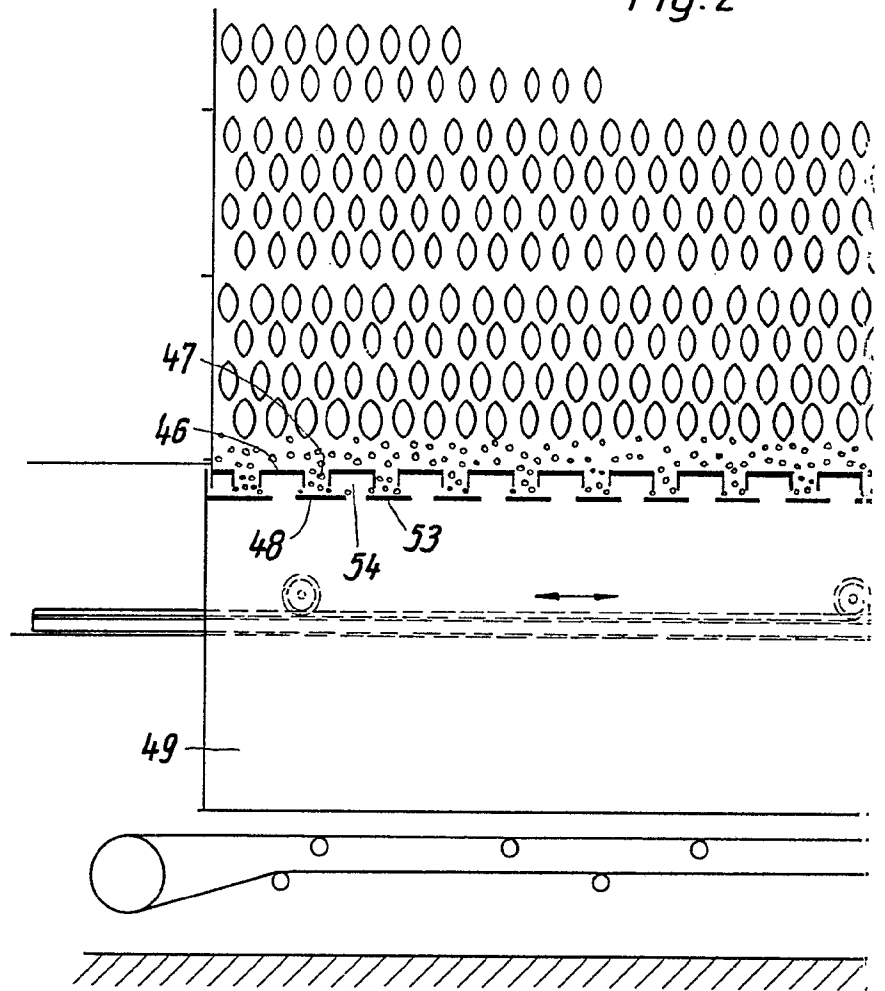


Fig. 2



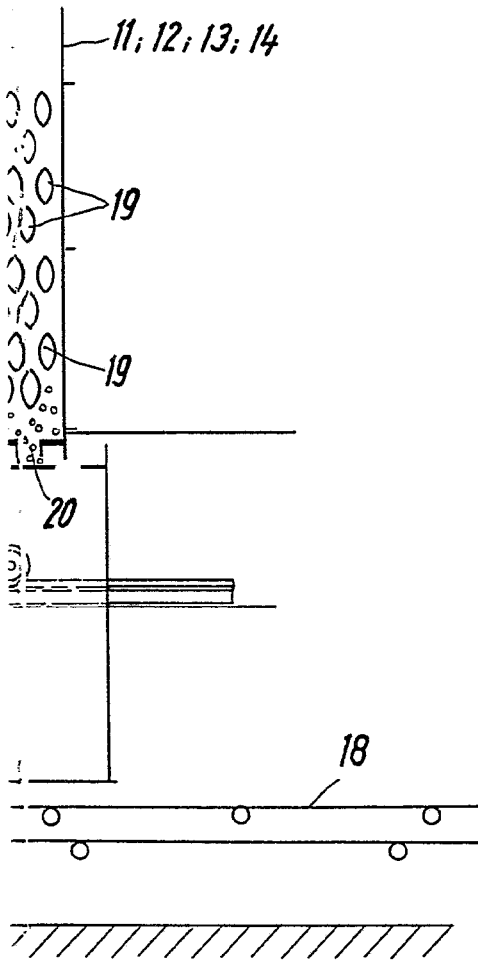
ESCALA VARIABLE
 MADRID, 5. DE MARZO DE 1971
 BERNARDO YNGERIH
 P. P.

Fig. 2



568866

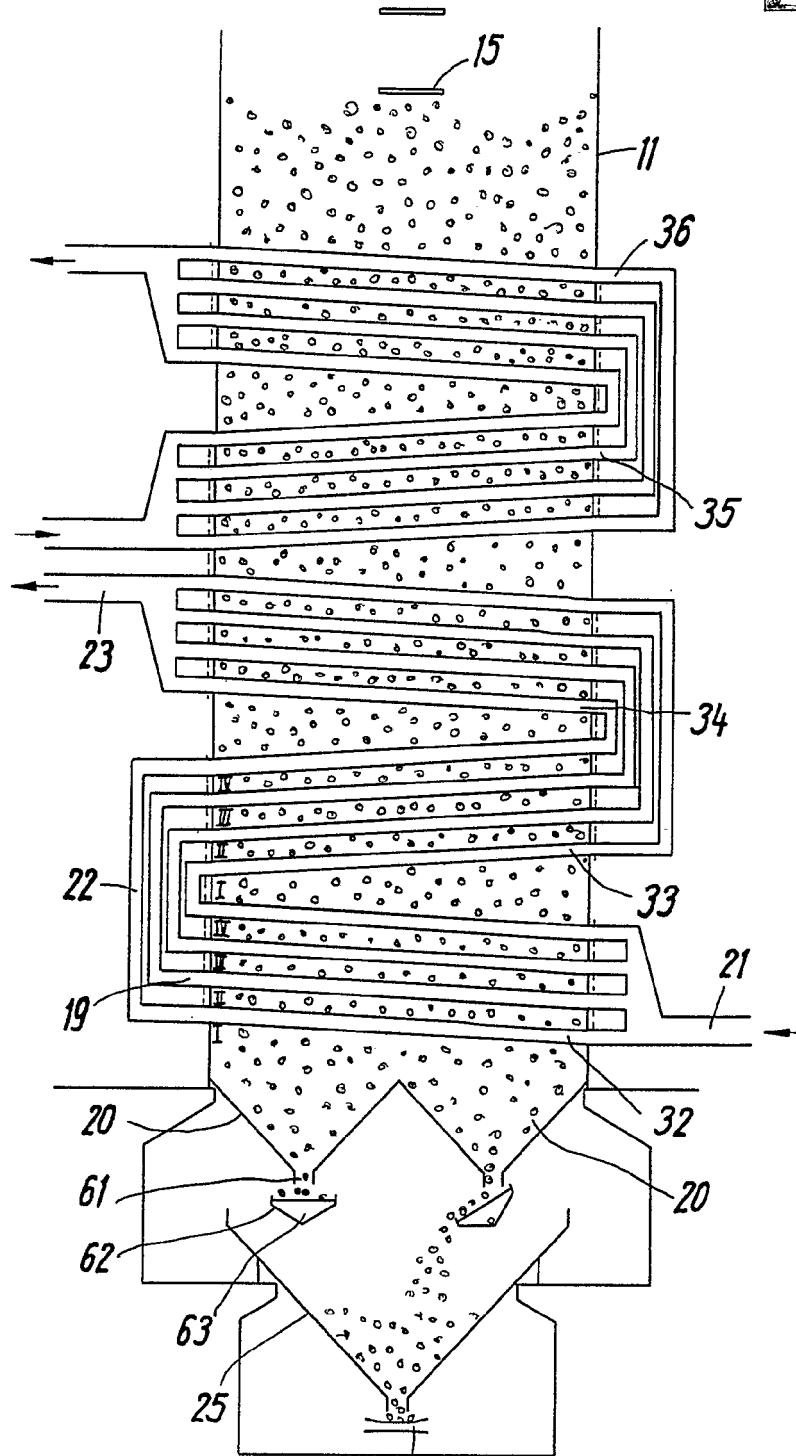
TRES HOJAS/2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1971
BERNARDO UÑERÍA
P. P.

Fig. 3

31 MAR 1971



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1971
BERNARDO UNSRIN
P. P.