

419575

419575¹¹

F.E. 23-9-75



Incl. Cl.: P27B//104B

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT, de nacionalidad alemana, residente en 5 Köln 80, Deutz-Mülheimer-Str. 111 (Republica Federal Alemana) por: "APARATO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIALES GRANULADOS Y/O EN TROZOS"

Memoria Descriptiva

5 El invento se refiere a un aparato para el tratamiento térmico de materiales granulados y/o en trozos, en especial de calcita, dolomita o magnesita, con ayuda de medios gaseosos, aparato que está dotado de una cámara, en cuyas paredes está dispuesta al menos una abertura para la alimentación de los medios gaseosos, y en la que por arriba desemboca un pozo de carga de material, que sirve al mismo tiempo como salida de gas.

Por la patente francesa nº 1.344.599 se conoce un

419575



10 precalentador en forma de pozo para materiales granulados
 y en trozos, en el que el material es conducido desde arriba
 hacia abajo en un pozo consistente en dos cámaras, siendo
 atravesado por gases de escape calientes de hornos, sustan-
 cialmente a contracorriente. Para evitar un desplazamiento
15 marginal de los gases calientes en el pozo, se halla dispues-
 ta en el pozo adicionalmente una conducción central de gas,
 que presenta aberturas de salida en la zona correspondiente
 de la cámara. Ahora bien, mediante esta disposición no re-
 sulta posible una conducción uniforme de las diversas corrien-
20 tes de gas a través del material y, con ello, tampoco un tra-
 tamiento térmico uniforme del material.

 La misión del invento estriba en crear un aparato
 para el tratamiento térmico de materiales granulados y/o en
 trozos que, evitando los inconvenientes de más arriba, haga
25 posible un tratamiento térmico uniforme, sencillo y especial-
 mente económico, de materiales granulados y/o en trozos. Es-
 te problema se resuelve por el hecho de que el pozo de carga
 de material de la cámara está dividido en al menos dos cana-
 les de material, cada uno de los cuales está acoplado por se-
30 parado a una salida de gas. Debido a que, conforme al invento,
 el pozo de carga de material está dividido en al menos dos ca-
 nales de material, se pueden cargar en la cámara separados en-
 tre sí en especial materiales granulados y en trozos, de cla-
 ses de granñ distintas. Esto hace posible una conducción es-



35 pecialmente favorable de los gases a través del material
dentro de la cámara, ya que especialmente debido al hecho
de estar los canales de material provistos de salidas de
gas separadas, el material existente en la cámara en el in-
terior de la carga puede ser cargado con cantidades suficien-
40 tes de gas, según las necesidades. Asimismo se consigue con
ello, de manera muy ventajosa, una distribución óptima de
las cantidades de gas entre las diversas clases de grano del
material en la cámara. Gracias a los dos canales de material,
dispuestos por separado en el pozo de alimentación, se puede
45 conseguir también una distribución uniforme del material car-
gado en la cámara, sin necesidad de un dispositivo distribui-
dor especial.

Como perfeccionamiento ventajoso del invento, los
canales de material penetran en la cámara en medida distin-
50 ta. Con ello, y especialmente cargando los canales con clases
de grano distintas, se consigue una adaptación exacta de la
conducción del gas a las correspondientes resistencias de pa-
so en el material.

De acuerdo con otra mejora ventajosa del invento,
55 los canales de material están conformados de modo que dis-
curren coaxiales entre sí, de manera que entre la pared ex-
terior del material interior y la pared interior del canal
de material exterior se forma un canal anular. Esto hace po-
sible una distribución simétrica del material en la cámara,

419575



60 especialmente cuando la cámara se carga con clases de grano distintas. También para los gases se crean de este modo relaciones técnicas de flujo especialmente favorables, y se favorece la salida del gas.

65 Como perfeccionamiento ventajoso del invento, las conducciones de salida de gas, acopladas a los canales de material, están provistas de órganos de estrangulamiento. Con ayuda de estos órganos de estrangulamiento se puede influir de manera sencilla en la distribución de las cantidades de gas en dependencia de las resistencias de presión en los materiales granulados y en trozos, de modo que, por ejemplo,
70 es preciso tan solo un ventilador para los gases de escape.

Para conseguir un tratamiento térmico del material por todas partes y uniforme en el canal interior del pozo de alimentación de material, y de acuerdo con otra mejora del invento, están previstas en la zona inferior de la pared del canal de material interior aberturas para la entrada lateral de gas en el interior del canal de material.
75

Según otra mejora ventajosa del invento, atacan en el canal de material interior, en la zona inferior, a la pared exterior apoyos de sección transversal en forma de tejadillo, abiertos hacia abajo, que están distribuidos uniformemente a lo largo de la periferia de las paredes del canal, y dispuestos de modo que discurren inclinados hacia abajo con respecto a las paredes de la cámara, con las que están unidos
80

419575



85 fijamente. El extremo superior de cada apoyo, que discurre
aproximadamente paralelo al talud de material que se forma
en la cámara, está adosado a este particular a una abertura
existente en la pared del canal de material. Con relación a
toda la superficie del cono de alimentación, se crea de este
90 modo prácticamente la misma resistencia de paso para los ga-
ses en su camino desde la superficie del cono de alimentación
en la cámara, hasta el apoyo que sirve como salida de gas.

Para poder regular la altura del material alimen-
tado en el canal de material interior, conforme a las necesi-
dades, se ha previsto, de acuerdo con otro perfeccionamiento
95 ventajoso del invento, un tubo de admisión que desemboca en
el canal de material interior y que está dispuesto de manera
regulable en la altura. Mediante este tubo de admisión de ma-
terial, regulable en la altura, se puede influir de manera
muy ventajosa, en dependencia de las resistencias de presión
100 en el material, sobre la distribución de las cantidades de
gas en la cámara.

Otros detalles, características y ventajas se des-
prenden de la explicación siguiente del aparato conforme al
invento, representado de manera esquemática en los dibujos,
105 mostrando:

La fig. 1, un aparato conforme al invento, confor-
mado como precalentador de pozo, en sección longitudinal;

la fig. 2, un aparato conforme al invento, confor-
mado como horno de calcinación.
110



Tal como muestra la fig. 1, el pozo de alimentación de material de una cámara vertical 1 del precalentador de pozo, preferentemente de sección transversal circular, es tá dividido, conforme al invento, en dos canales de material 2 y 3, a cada uno de los cuales está acoplada una conducción de salida de gas 4 ó respectivamente 5, dispuestas separadas entre sí. Las paredes 6, 6" que forman los canales de material 2 y 3, están conformadas a este particular de modo que discurren coaxiales entre sí, de tal modo que entre la pared exterior del canal interior 3 y la pared interior del canal de material exterior 2 se forma un canal anular. En el canal de material interior 3, que penetra en la cámara 1 más profundamente que el canal de material 2, atacan a la pared exterior, en la zona inferior, apoyos 7 de sección transversal en forma de tejadillo, abiertos hacia abajo, que están distribuidos uniformemente a lo largo de la periferia de las paredes del canal, y que discurren inclinados hacia abajo con respecto a dichas paredes, estando unidos fijamente con ellas. Estos apoyos 7 discurren aproximadamente paralelos al talud de material 8 que se forma en la cámara 1. Sus extremos superiores están unidos a aberturas 9 existentes en las paredes del canal de material 3. Asimismo están previstas en la zona inferior de las paredes del canal de material interior 3 aberturas 10, para la entrada lateral de gas en el interior de este canal de material.



419575

Desde arriba conduce al canal interior 3 un tubo 11 de entrada de material, que desemboca en el canal interior y que está dispuesto de manera regulable en la altura. A este tubo 11 de entrada de material va unido un tubo 12 de admisión de material, conformado hacia arriba a manera de embudo. En el tubo 11 de entrada de material están dispuestas además esclusas de material 13 impermeables a los gases, por ejemplo, esclusas de chapaletas dobles, que dejan que el material alimentado pase hacia abajo, pero que evitan que los gases de tratamiento escapen hacia arriba.

Para la alimentación de material al canal anular 2, están previstos en el extremo superior, distribuidos a lo largo de su periferia, varios tubos 14 y 15 con las correspondientes esclusas de material y tubos 16 y 17 receptores de material, dispuestos encima. Para conseguir una distribución uniforme y por todos lados del material en el canal anular 2, es conveniente disponer más de dos tubos receptores de material, distribuidos uniformemente sobre la periferia del canal anular 2.

En la conducción 4 de salida de gas, conducida por fuera en torno de la pared del canal anular 3, desembocan elementos 18 de conducción transversal, de sección transversal en forma de tejadillo y abiertos hacia abajo, que están fijados a la pared 6' del canal de material interior 3, distribuidos uniformemente. En las conducciones 4 y 5 de salida de gas



419575

están dispuestos además órganos de estrangulamiento 4', 5'.

165 A la cámara 1 está unida lateralmente una conducción 19 para gases calientes, que desemboca centralmente en la cámara, y que está comunicada con un horno rotatorio de tubo 20, situado debajo. La conducción 19 para gases calientes puede también ventajosamente desembocar tangencialmente en la cámara 1, con lo que se garantiza una distribución uniforme del gas, preferentemente por medio de una caja de entrada que discurre en forma helicoidal con respecto al eje de la cámara. La parte inferior de la cámara 1 discurre en forma cónica hacia dentro, y está provista de un dispositivo de descarga de material 21 accionado por vía mecánica, por ejemplo, un plato giratorio. A este dispositivo de descarga de material 21 está acoplado un canal 22 cerrado por todos lados, que desemboca en el horno rotatorio de tubo 20. El dispositivo de descarga de material puede al mismo tiempo, tal como ha sido representado en la Fig. 1, estar provisto también, a efectos de una mejor distribución del material, de un cono 23 que, desde abajo, penetra en la desembocadura de la cámara.

170

175

180

185 Para el funcionamiento del precalentador de pozo representado en la fig. 1, se alimentan por el tubo receptor de material 12 los materiales en trozos, por ejemplo, en tamaño de granos de aproximadamente 25 hasta 45 mm, a través del tubo alimentador de material 11, al canal de ma-



190 terial interior 3, mientras que el material granulado, por ejemplo, en tamaños de grano de aproximadamente 10 a 25 mm, es alimentado desde arriba, a través de los tubos receptores de material 16,17, al canal anular 2. Al mismo tiempo se introducen los gases calientes de escape del horno rotatorio de tubo 20, a través de la conducción 19 para gases calientes, desde un lado en la cámara 1, desde donde los gases penetran en el espacio anular existente entre el talud de material 8 y las paredes de la cámara, desde donde fluyen en parte a contracorriente a través de la columna de material existente en el canal anular. La parte restante de los gases calientes de escape del horno, fluye en la dirección de la flecha 24 a través del cono de alimentación existente en la cámara 1, y penetra desde abajo, así como también a través de las aberturas 9 y 10 de la pared 6' del canal, en el interior del canal de material 3. Después de fluir a través de la columna de material existente en el canal de material 3, esta corriente parcial de gas es evacuada a través de la conducción 5 de salida de gas. La corriente parcial de gas que pasa por el canal anular 2, llega al exterior a través de la conducción anular 4.

195

200

205

Debido a que a la cámara 1 le es alimentado el material en trozos a través del canal de material 3, formándose en la cámara un cono de material alimentado con cavidades relativamente grandes, se favorece el paso de los gases a tra

210



419575

vés del cono exterior de material granulado alimentado.
Asimismo se crean por los apoyos 7, discurrentes paralelos
al talud de material 8 y de sección transversal en forma de
tejadillo abierto hacia abajo, trayectos igual de largos muy
215 ventajosos para las corrientes de gas, trayectos que discu-
rren desde la superficie del cono alimentado hasta los apo-
yos 7 que sirven evacuación del material, y ello para toda
la superficie del cono de material alimentado. De este modo
se consigue una distribución uniforme de los gases por toda
220 la sección transversal del cono de material alimentado y,
con ello, un tratamiento térmico uniforme de los materiales
granulados y en trozos dentro de la cámara. Los apoyos 7,
de sección transversal en forma de tejadillo abierto hacia
abajo y discurrentes paralelos el talud de material 8, fo-
225 mentan a este particular de manera asimismo muy ventajosa la
distribución de los gases en el cono de material alimentado,
y sirven al mismo tiempo como elementos conductores de los
gases en el canal de material interior 3.

Con ayuda de los órganos de estrangulamiento 4' y
230 5' previstos en las conducciones 4 y 5 de salida de los ga-
ses, se pueden ajustar asimismo de manera muy ventajosa la
distribución de las cantidades de gas, teniendo en cuenta
las resistencias de presión en el material granulado y en
trozos. Con ayuda de las conducciones 4 y 5 de salida de los
235 gases, dispuestas por separado, se hace posible igualmente



240 una conducción especialmente favorable de los gases y la
carga de la parte interior del cono de material alimentado
en la cámara, con gases de tratamiento calientes. De este
modo se consigue por lo tanto un caldeo muy uniforme de los
materiales en la cámara, relacionado en cada caso al tamaño
de grano del material.

245 Debido además a que, conforme al invento, la se-
paración entre la salida del gas en el canal anular 2 y el
canto de la desembocadura del canal de material es mayor
que la separación entre los apoyos 7 y el talud de material
8, discurrente paralelo a los apoyos, se crea por la colum-
na de material en el canal anular una resistencia de presión,
que es más alta que la resistencia de presión del material
entre el talud de material 8 y los apoyos 7. El flujo de los
250 gases a través de la capa granulada exterior del material
hasta el interior del cono de alimentación, se vé fomentado
con ello de manera eficaz.

255 Asimismo, y de manera muy ventajosa, se puede va-
riar según las necesidades la altura del material alimentado
en el canal 3, mediante el tubo alimentador de material 11
que desemboca en el canal 3, y que está dispuesto de manera
regulable en la altura. De este modo se puede influir asi-
mismo en la distribución de las cantidades de gas, teniendo
en cuenta las resistencias de presión en los materiales gra-
260 nulados y los en trozos.

419575



265 El material pretratado térmicamente en la cámara
l es evacuado continuamente hacia abajo con ayuda del dis-
positivo de descarga de material 21, y conducido a través
del canal 22 al horno rotatorio del tubo 20. Por lo demás,
y gracias a la configuración cónica de la parte inferior de
la cámara, se provoca de manera muy ventajosa un descenso
progresivo uniforme de la columna de material existente en
la cámara l. Como al mismo tiempo se puede variar con ayuda
del dispositivo de descarga de material también la cantidad
270 de descarga de material conforme a las necesidades, se pue-
de influir también muy ventajosamente en el tiempo de perma-
nencia y en la duración del tratamiento térmico de los ma-
teriales en la cámara l.

275 El aparato conforme al invento, representado en
sección en la fig. 1, está conformado como precalentador de
pozo que, a través de una conducción 19 para gases de esca-
pe, está comunicado con el horno rotatorio de tubo 20. En
esta disposición se utiliza este precalentador de pozo es-
pecialmente para grandes rendimientos de paso. Ahora bien,
280 en rendimientos menores, y tal como muestra la fig. 2, pue-
de el dispositivo conforme al invento ser empleado como hor-
no autónomo para calcinar materiales granulados y en trozos.
Cuando el aparato conforme al invento es utilizado como
horno de calcinación, se disponen a este particular en las
285 paredes de la cámara quemadores 25 distribuidos uniformemen-

419575



te por la periferia, que desembocan en la cámara por encima del talud de material. Para provocar en la cámara un caldeo uniforme de los materiales en trozos y granulados, es conveniente alimentar a la cámara de calcinación el material en trozos a través del canal anular, y el material en trozos, a través del canal interior. El combustible, preferentemente en estado gaseoso, y el aire preciso para la combustión del combustible, son introducidos por los quemadores 25 en la cámara, donde tiene lugar la combustión en la cavidad comprendida entre el talud de material y las paredes de la cámara. Ahora bien, a este particular es conveniente que el combustible introducido por los quemadores 25 no sea quemado totalmente en la cavidad existente fuera del cono de alimentación, sino trasladar la combustión hasta el núcleo central del cono de alimentación. Esto se consigue de manera sencilla por el hecho de que el combustible alimentado por los quemadores 25 a la cámara de calcinación se mezcla con correspondientemente menos oxígeno que el que sería necesaria para la combustión de todo el combustible. El restante oxígeno preciso para la combustión total de los combustibles introducidos por los quemadores en la cámara de calcinación, se alimenta al horno de calcinación, en la zona inferior, en forma de aire de refrigeración y a través de la conducción anular 26, que está acoplada a las aberturas correspondientes de las paredes de la cámara. El aire de refrigeración alimenta-



315

320

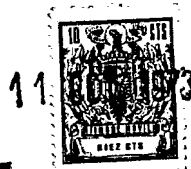
325

do a la zona inferior de la cámara de calcinación a través de la conducción de aire de refrigeración 26, y que al mismo tiempo sirve para enfriar el material terminado de calcinar, asciende centralmente en la cámara a través del cono de material alimentado, coincidiendo con los gases calientes que desde fuera fluyen por todos lados hacia dentro a través del cono de material alimentado, donde se produce una combustión total de los combustibles existentes todavía en los gases. De este modo se puede provocar en forma muy ventajosa un caldeo uniforme de los materiales en el horno de calcinación ajustado al tamaño de grano y a la composición de cada caso del material. El material terminado de calcinar en el horno de calcinación y enfriado en la zona inferior, es descargado del horno de calcinación por abajo, de la manera conocida, y en caso necesario, se sigue enfriando en un refrigerador separado, montado detrás.

330

335

Aparte de esto, el aparato representado en la fig. 2 puede ser utilizado también como refrigerador para materiales de alimentación calientes. Para ello basta con retirar los quemadores 25 dispuestos en las paredes de la cámara, y la cámara se carga en estos lugares con aire de refrigeración. Por lo demás, las cámaras y conducciones de alimentación de material representadas en las figs. 1 y 2, pueden conforme al invento ser de sección transversal también cuadrada o rectangular. El objeto del invento no está por lo tanto limitado



419575

en cuanto a la configuración de las cámaras y de las conducciones de alimentación de material a los aparatos representados en las figs. 1 y 2.

340 Esta patente de invención se corresponde a la depositada en Alemania (Republica Federal Alemana) con el número P 22 50 830.1 y tiene la prioridad de fecha 17 octubre 1972 por acogerse a los beneficios del artículo 21 del vigente Estatuto sobre la Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión de Paris.

345

REIVINDICACIONES

1).- Aparato para el tratamiento térmico de materiales granulados y/o en trozos, en especial de calcita, dolomita o magnesita, con ayuda de medios gaseosos, aparato que está dotado de una cámara, en cuyas paredes está dispuesta al menos una abertura para la alimentación de los medios gaseosos, y en la que por arriba desemboca un pozo de carga de material, que sirve al mismo tiempo como salida de gas, caracterizado porque el pozo de carga de material está dividido en al menos dos canales de material, cada uno de los cuales está acoplado por separado a una salida de gas.

350

355

2).- Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los canales de material penetran en la cámara en medida distinta.

360

3).- Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque los canales de material discurren

11 OCT 1973



419575

coaxialmente entre sí, de tal modo que entre la pared exterior del canal de material interior y la pared exterior del canal de material exterior, se forma un canal anular.

365 4).- Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque el canal de material interior penetra en la cámara más profundamente que el canal de material exterior.

370 5).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las conducciones de salida de gas acopladas a los canales de material están provistas de órganos de estrangulamiento.

375 6).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en la zona inferior de la pared del canal de material interior están previstas aberturas para la entrada lateral de gas en el interior de este canal de material.

380 7).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la zona inferior del canal de material interior atacan a la pared exterior apoyos de sección transversal en forma de tejadillo abierto hacia abajo, que están distribuidos uniformemente a lo largo de la periferia de las paredes del canal y se hallan dispuestos en forma que discurren en sentido inclinado hacia abajo con respecto a las paredes de la cámara, con las que
385 están unidos fijamente, estando en cada caso el extremo su-



419575

perior del apoyo acoplado a una abertura de la pared del canal de material interior, y discurrendo los apoyos aproximadamente paralelos al talud de material que se va formando en la cámara.

390

8).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la separación entre la salida de gas del canal de material exterior y el canto de desembocadura del canal de alimentación es mayor que la separación entre los apoyos y el talud de material que discurre paralelo a los apoyos.

395

9).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un tubo de admisión de material, que desemboca en el canal de material interior, y que está dispuesto de manera regulable en la altura.

400

10).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en la pared de la cámara están dispuestos quemadores distribuidos uniformemente por la periferia, que preferentemente desembocan por encima del talud de material existente en la cámara.

405

11).- Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones procedentes, caracterizado porque inmediatamente por encima del dispositivo de descarga de material, están dispuestas en las paredes de la cámara aberturas para la alimentación de aire de refrigeración.

410

419575



12).- "APARATO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIALES GRANULADOS Y/O EN TROZOS"

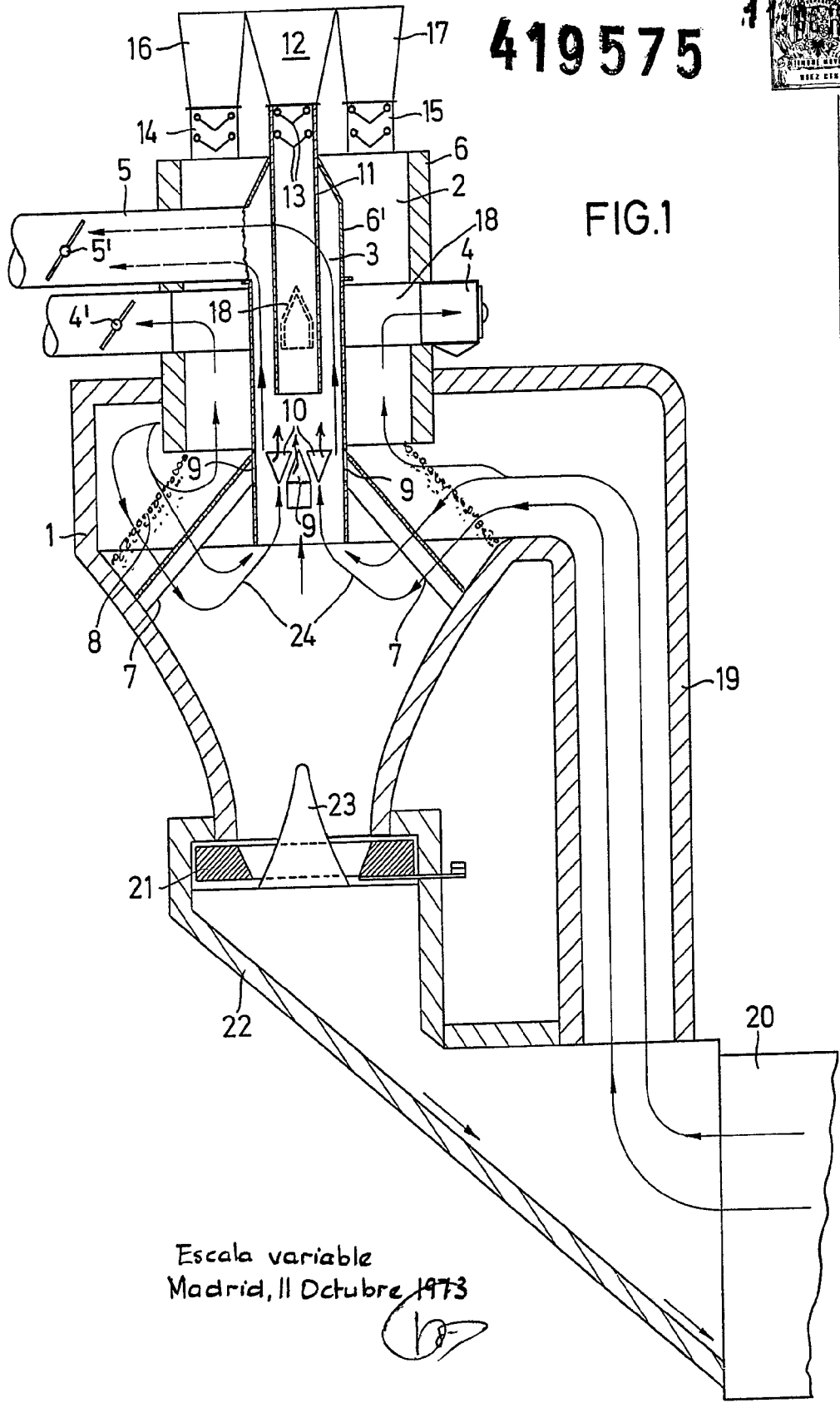
Esta memoria consta de 18 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 11 de octubre de 1973

419575



FIG.1



Escala variable
Madrid, 11 Octubre 1973

419575

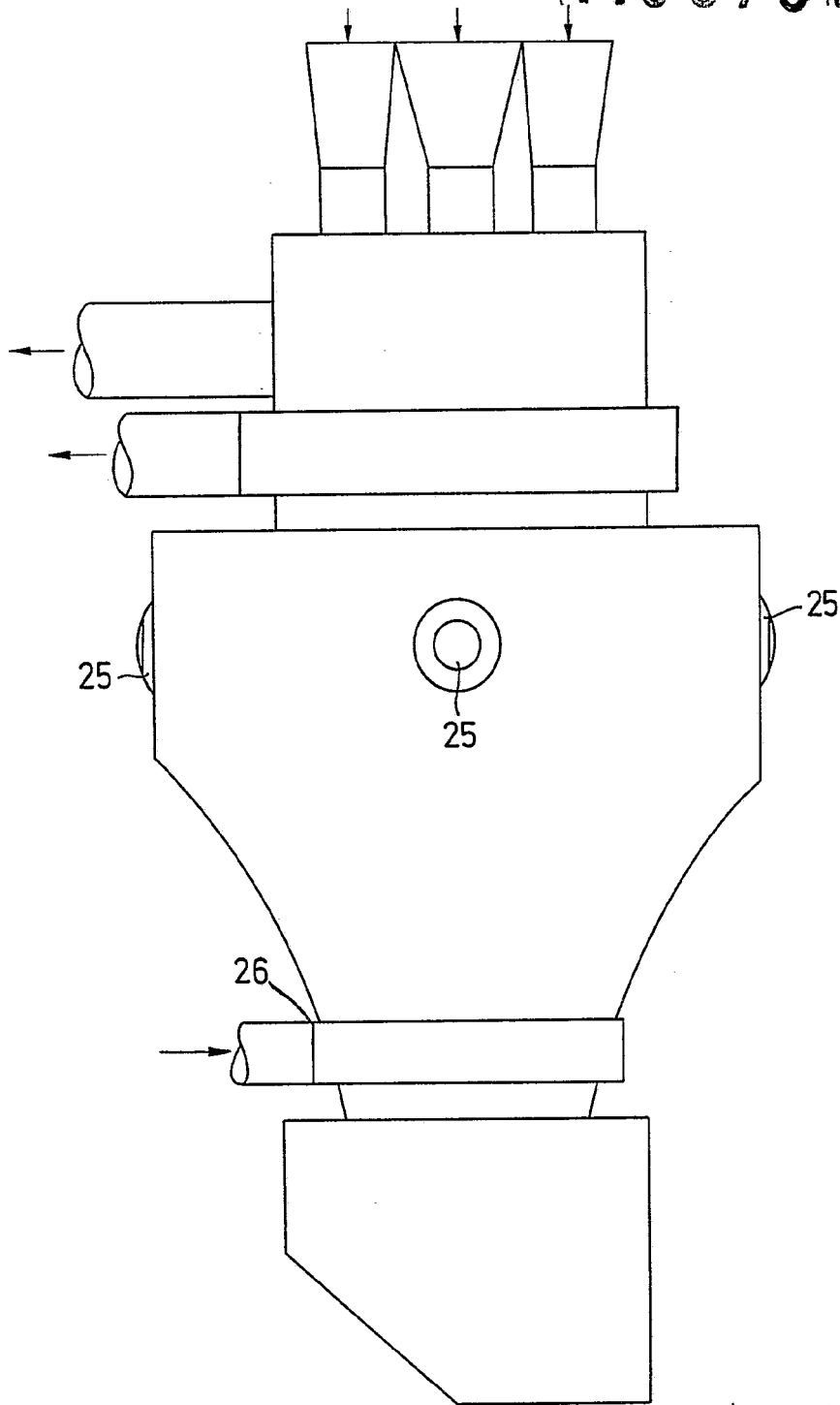


FIG. 2

Escala variable

Madrid, 11 Octubre 1973