

409325



PATENTE DE INVENCIÓN

1/51+92

1025

F.C. 14-7-75

Int. Cl.²: F 26 B // C 22 B

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y dispositivo para secar y calentar materiales pulverulentos.

=====

Solicitante: WIBAU (Westdeutsche Industrie- und Strassenbaumaschinen-G.m.b.H.), entidad alemana, residente en 6461 Rothenbergen, Wibastr. 1. República Federal Alemana.

=====

La presente invención se refiere a un procedimiento para secar y calentar materiales pulverulentos, así como a un adecuado como componente de un sistema general para la realización del procedimiento.

5. Ya se conocen procedimientos en los cuales el

409325



- 2 -

5. mineral molturado se seca mediante hornos giratorios por un calentamiento directo o también más o menos indirecto y se enfrienta a la temperatura necesaria. En la construcción de carreteras bituminosas se trata en la mayoría de los casos de cal molturada con una humedad de un 0,5 % de H_2O y una granulometría máxima de 0,09 mm que se ha de calentar a 100 a 130°C. El calentamiento directo de los secadores de tambor exige una hermetización muy buena del sistema, un gran gasto para la separación del producto molturado, así como un repetido reciclado hasta que se haya alcanzado el resultado deseado. Además está dado el peligro de un ensuciamiento de la superficie de las distintas partículas del mineral molturado por los gases de combustión no calcinados totalmente, lo que en un material mezclado bituminoso puede repercutir en forma negativa sobre la adhesión entre los productos minerales y el aglutinante.

10. La eliminación parcial de los efectos de los gases y humos sobre la superficie del material molturado sigue siendo un compromiso; el calentamiento indirecto de los secadores de tambor se ha de considerar, teniendo en cuenta el reducido grado de eficacia total que se logra, como una solución insatisfactoria.

15. Las mismas consideraciones valen para las tolvas calentadas por superficies o tubos, donde la ventaja de unas pérdidas de calor relativamente reducidas queda más que compensada por la necesidad de unas superficies intercambiadoras de calor grandes que son necesarias teniendo en cuenta el reposo práctico del material. Asimismo ofrece dificultades la evacuación del vapor de agua, especialmente en las tolvas grandes que forman la tendencia a la aglutinación y con ello

409325

- 3 -

la formación de atascos en las salidas.

5. Los secadores de tambor calentados indirectamente, en los cuales la corriente del gas de calefacción se conduce en un haz de tubos que giran en forma independiente y preferentemente en sentido opuesto al del tambor, tienen un grado de eficacia mejor que las construcciones más antiguas antes mencionadas. Independientemente del gasto tecnológico en máquinas quedan los problemas de la conducción coaxial y del accionamiento independiente del haz de tubos y del tambor bajo
10. condiciones térmicamente no ajustables en forma constante, momentos que reducen la utilidad práctica de éste sistema.

15. Por esta razón es cometido de la invención el señalar un procedimiento que, sin el peligro de una formación de residuo sobre las superficies de las partículas de los minerales molturados, evitándose prácticamente las partes rotantes sin problemas de evacuación de vahos y sin la formación de aglomeraciones, permita un rápido secado y calentamiento de los minerales molturados.

20. Este cometido se soluciona, según el procedimiento de la presente invención, por una parte, porque los gases calentados se impulsan, por un ventilador, en circuito a través de un canal anular donde esencialmente en cada lugar del circuito la suma de la presión estática y la presión de retención es constante, los gases calentados, a partir del lado
25. de impulsión del ventilador se conducen en la secuencia de su enumeración a través de los distintos órganos de la instalación

- a) el intercambiador de calor, con conducción del medio independiente para los medios cederes de calor y los gases a calentar,
30. b) la tobera de entrada en la tolva caliente del mineral mol-

409325



- 4 -

turado,

5. c) la tolva de mineral molturado con dispositivo separador, unidos en cada caso partes de la tubería anular, y porque la tobera de entrada, o la parte de la tubería anular que conduce hacia la tobera de entrada, se ha dotado de una conexión para la alimentación dosificada del material molturado, la tolva o la sección de tubería anular, dispuesta a continuación lleva un eliminador de vahos para la evacuación del vapor de agua, y en la tubería nular, preferentemente en el lado de aspiración, se ha conectado un dispositivo de dosificación de gas regulable que se acciona, bien según la magnitud de la cantidad volumétrica previamente graduada, o bien según la variación de la recepción de potencia previamente determinada para el ventilador, y porque la proporción entre la sección de entrada y la sección de la tolva asciende como mínimo de 1 a 50.
- 10.
- 15.

20. Por la impulsión en circuito de los gases, calentados indirectamente en un intercambiador de calor con conducción independiente de los medios, se evitan daños en las superficies de las partículas del mineral molturado. La graduación preferentemente automática, es decir, la regulación de la instalación a través de una presión total constante tiene en consideración todos los factores sometidos a una variación tales como temperatura, humedad, peso específico del gas mojado, por ejemplo a 10°C y 762 mm columna de H₂O, determinándose las perturbaciones de éste equilibrio, es decir las variaciones de un volumen por una medición continua de la presión total por una medición continua de la presión total, por ejemplo, por un tubo de Prandtl y transmitiéndose el resultado mediante medios conocidos y dispositivos a un dispositivo,
- 25.
- 30.

409325 - 5 -



dosificador de gas regulable, conectado con el sistema anular.

5. Naturalmente se puede realizar en forma más cómoda regulando el dispositivo dosificador de gas a través de la recepción de potencia del ventilador. Esta combinación del par-
10. do y de la regulación, sin embargo, no es siempre satisfactoria. Un componente esencial de la idea de la invención es, sin embargo, la incorporación en el circuito de la tolva saliente para el mineral molturado. El material molturado se alimenta lo más próximo posible a la tobera, es decir, en la zona de la máxima velocidad de flujo de los gases calentados y la mezcla se conduce a la tolva del mineral molturado cuya sección en la dirección de la salida de soplado se ha ensanchado en unas cincuenta veces. El paso a través de esta etapa del
15. procedimiento conduce, por una parte, a un secado y calentamiento prácticamente momentáneo del mineral molturado, cuyas partículas individuales, dispersadas igualmente en la corriente de gas caliente, muestran con relación a éste, debido a su superficie específica alta con relación a su masa,
20. un valor de transición térmica de unas 40 - 50.000 kcal/m² h. Además, se reducen, por otra parte, por la disminución de la velocidad de la corriente de gas a como mínimo una cincuentava parte de su valor original, las fuerzas de arrastre en una medida tal que el mineral molturado secado y calentado se cae de la corriente de gas y se acumula en la punta de la tolva llenándola.
- 25.

Naturalmente se mejora más aún la eficacia del procedimiento aumentando más la proporción entre la sección de entrada y la sección de flujo.

30. La eliminación de vahos, es decir, la evaporación

409325



- 6 -

del vapor de agua, se efectúa ventajosamente mediante medios conocidos en la zona de la máxima presión estática, es decir, desde del lado superior de la tolva.

5. Para la construcción práctica han demostrado ser adecuados, como intercambiadores de calor, los calentadores de aire quemadores de aceite.

10. Esta solución óptima para mantener limpias las superficies de las partículas del mineral molturado tiene, sin embargo, un grado de eficacia relativamente bajo que ha de ser considerado teniendo en cuenta la actual tendencia de aumentar la proporción de los aditivos de roscas molturadas, es decir, de aditivos de carga en la construcción de carreteras bituminosas, y los rendimientos cada vez mayores de las instalaciones.

15. El ulterior desarrollo y la modificación del procedimiento de la presente invención, preven, por lo tanto, que los gases de calentamiento, totalmente calcinados por un generador de gas caliente, se alimenten en by-pass a los gases de calentamiento y de vehículo conducidos en la tubería anular, en un grado tal de manera que se mantenga la temperatura necesaria y el volumen de los gases transportados en circuito por el ventilador, y que la cantidad de gas, eventualmente en exceso, incluyendo la humedad, por un órgano de regulación a través de una tubería dispuesta en el lado de presión, es decir, que ramifica detrás del ventilador; una eventual falta de gas, asimismo en dependencia de la posición del órgano de regulación, sea aspirada a través de la tubuladura de aspiración de gas fresco adjudicada al generador de gas caliente, y que la graduación básica de la potencia de circulación sea efectuada por la mariposa de estrangulación, dis-
- 20.
- 25.
- 30.

409325



- 7 -

puesta detrás del ventilador, en dependencia del rendimiento de paso de material necesario y las propiedades específicas del material alimentado a través del dispositivo alimentador.

5. Mediante la combustión total de la llama, lo que, entre otros, se logra por un amplio dimensionamiento de la cámara de combustión y por el correspondiente ajuste de la longitud de la tubería by-pass, se elimina prácticamente el peligro de ensuamamiento de la superficie de las partículas y el grado de eficacia de la instalación se aumenta desde aproximadamente un 60 % a un 90%.

10. La sencillez de los mecanismos de mando y la orden de dependencia se debe considerar por lo tanto como un importante progreso. Además, se habrá de observar que las necesidades de aire que sobrepasan el aire de combustión se alimenta exclusivamente a través de la tubuladura de aire fresco adjudicada al generador de gas caliente, con lo que se elimina el peligro de una carga adicional del sistema con aire secundario.
15. El procedimiento se mejora en su eficacia, además, debido a la que la alimentación del material se efectúa en la tubería vertical de la tubería anular, que conduce hacia la tolva del mineral molturado.

20. Mediante esta medida se logra un mayor tiempo de contacto de las partículas con la corriente de gas caliente. Para la ulterior simplicación del servicio se recomienda emplear la temperatura del mineral molturado, en la tolva, para emitir impulsos para la regulación de los mecheros.
- 25.

30. Como parte más importante del dispositivo para la realización del procedimiento se ha acreditado la tolva caliente de mineral molturado según la presente invención con un dispositivo separador. Este dispositivo prevé que el dispositivo



separador, dispuesto en la tolva del mineral molturado, se extiende, empezando por encima de la zona de la desembocadura de la tobera, en dirección de la zona de aspiración por debajo de ésta e inclinada en forma descendente.

5. Para abandonar la tolva el gas debe pasar por lo tanto por un dispositivo separador desde abajo hacia arriba, estrechándose el recinto disponible para el calentamiento y secado, mediante elementos montados, en la dirección hacia la salida.

10. Este dispositivo es especialmente ventajoso cuando el dispositivo separador, dispuesto en la tolva del mineral molturado, se compone de paletas de desviación para un cambio de dirección de unos 90° habiéndose fijado los brazos de las paletas de cambio de dirección o bien sus radios que se solapan de tal manera entre sí que la distancia entre cada vez dos paletas en la zona de entrada del flujo sea mayor que la separación entre estas paletas en la zona de salida del mismo.

15. El ensanchamiento de la entrada en la zona de entrada del flujo hasta la desviación en unos 90° y su estrechamiento a continuación en la dirección del soplado conduce a una separación por rebote de las partículas en caso dado aún arrastradas por la corriente de gas.

20. Las paletas de cambio de dirección se disponen en distancia y en altura, entre sí, en forma escalonadamente continua.

25. Un dispositivo aumentador del efecto del procedimiento prevé que el dispositivo separador, dispuesto en la tolva del mineral, se componga de un ciclón conectados con fondos escalonados, habiéndose desarrollado los escalones

30.

409325



- 9 -

del fondo preferentemente en forma igualada.

5. Asimismo ha demostrado ser ventajoso prever, en la zona de la máxima altura de carga de la tolva caliente del mineral molturado, unos perfiles repeledores o bien tranquilizadores de la corriente. De ésta manera se evita con seguridad un arremolinamiento de nuevo de las partículas de mineral molturado, ya separado.

10. Para la extracción del mineral molturado en la punta de la tolva, desarrollada en forma de embudo, se ha previsto una esclusa de rueda de celdas.

La invención se explica en su totalidad, es decir, el procedimiento y las piezas o partes del dispositivo, por el dibujo esquemático adjunto de un ejemplo en las figuras 1 y 2.

15. La figura 1 muestra el desarrollo según la presente invención del procedimiento y las piezas o partes del dispositivo, por el dibujo esquemático adjunto de un ejemplo en las figuras 1 y 2.

20. La figura 1 muestra el desarrollo según la presente invención del procedimiento con conducción independiente de los medios cededores del calor y los gases a calentar (intercambiador de calor) y una disposición en el lado de aspiración para eliminar los vahos, y la dosificación del gas a la soplante (ventilador).

25. La figura 2 muestra el desarrollo según la presente invención del procedimiento al emplear un generador de gas caliente en el que los gases calientes se alimentan en bruto al sistema y una disposición, en el lado de presión, para eliminar los vahos y dosificación del gas hacia el ventilador.

30. Figura 1

409325



- 10 -

El aire a calentar se aspira por el ventilador 4 a través de un dispositivo de aspiración 1 de sección regulable hasta el cierre total, regulable en su posición por un tubo de Prandtl 2 a través del aparato de mando.

5. A través de la sección parcial 5 de la tubería anular se alimenta el aire aspirado al intercambiador de calor 6 y en éste se calienta a unos 320°C . El intercambiador de calor 6, con la tubuladura de gas de salida 7, se calienta por mecheros de aceite y trabaja bajo separación total de los gases de calentamiento del aire a calentar.

10. El aire calentado se alimenta, a través de la sección parcial 8 de la tubería anular, a la tobera 9. En la tobera 9 desemboca, aproximadamente en dirección de flujo, el mineral molturado aún frío y eventualmente húmedo, por ejemplo, a 10°C , con un 0,5 % de H_2O , efectuándose la dosificación cuantitativa exacta a través de la esclusa de rueda de celdas 10.

15. El mineral molturado se arremolina dentro de la tobera 9 con el aire calentado y desemboca, junto con éste, en la tolva caliente por el mineral molturado 11. La tolva caliente 11 para el mineral molturado tiene una conexión para la evacuación de vahos 12, una extracción por rueda de celdas 13 para el material calentado, el dispositivo separador 14 ya descrito, así como el separador de corriente 15 para evitar un nuevo arremolinamiento del material sedimentado.

20. El aire, liberado de las partículas de mineral molturado y del vapor de agua, se conduce a través de la salida 16, y la tubería anular parcial 17, de nuevo hacia el ventilador 4 que inicia de nuevo el circuito a través del intercambiador de calor 6.

Figura 2

25. El aire a calentar, después de ajustar a la posición

30.

409325

- 11 -



básica por la mariposa de estrangulación 1 en dependencia de la alimentación de material a través del dispositivo 10 y la posición 10 y la posición de los órganos de regulación 2, se alimenta por el ventilador 4 a través del dispositivo de aspiración adjudicado al purificador de gas 6, al sistema, es decir, a la tubería anular 8 a través de una tubería by-pass 5. El generador de gas caliente 6 está calentado por mecheros de aceite y desarrollado de manera que los gases de calentamiento se quemen totalmente.

5.

10.

Los gases de calentamiento y de vehículo calentados se conducen a través de la tubería anular 8, después de agregar el material a través de un dispositivo 10, hacia el tubo vertical que conduce hacia la tobera 9. La dosificación del material 10 se desarrolla en general como esclusa de rueda de celdas que, accionado por un variador no dibujado, permiten una exacta dosificación cuantitativa del material frío que muestra en promedio un 0,5 % en peso de H_2O .

15.

El mineral molturado se arremolina dentro de la tobera 9 en forma especialmente intensa con los gases de calentamiento y de vehículo y desemboca, junto con estos, en la tolva caliente del mineral molturado 11. La tolva caliente de mineral molturado 11 muestra una salida de rueda de celda 13 para el material calentado, un dispositivo separador 14 por ejemplo como ya descrita, un termostato para la regulación del mechero 3a, así como el separador de flujo 15 para evitar una nueva arremolinación del material sedimentado.

20.

25.

El gas de calentamiento y de vehículo liberado de las partículas del mineral molturado y del vapor de agua se alimenta, a través de la salida 16, y la tubería anular parcial 17, de nuevo hacia el ventilador 4 que inicia de nuevo el circuito.

30.

409325



- 12 -

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a unas solicitudes de patente presentadas en Alemania con los números P 21 60 652.0 de 7 de Diciembre de 1971 y P 22 29 342.1 de 16 de Junio de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SECAR Y CALENTAR MATERIALES PULVERULENTOS; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.

- 1.- Procedimiento y dispositivo para secar y calentar materiales pulverulentos, especialmente minerales molturados, cuyo procedimiento se caracteriza porque los gases calentados se impulsan, por un ventilador, en circuito a través de un canal anular donde esencialmente en cada lugar del circuito es constante la suma de la presión estática y la presión de retención, porque los gases calentados, a partir del lado de impulsión del ventilador se conducen en la secuencia de su enumeración a través de los distintos órganos del sistema que son, el intercambiador de calor, con conducción del medio independiente para los medios cededores de calor y los gases a calentar, la tobera de entrada en la tolva caliente del mineral molturado, la tolva de mineral molturado con dispositivo separador, unidos en cada caso por partes de la tubería anular, y porque
- 20.
- 25.
- 30.
- pe

409325



- 13 -

5. la tobera de entrada ó la parte de la tubería anular que conduce hacia la tobera de entrada, se dota una conexión para la alimentación dosificada del material molturado, y la tolva o la sección de tubería anular, dispuesta a continuación, lleva un eliminador de vahos para la evacuación del vapor de agua, y en la tubería anular, preferentemente en el lado de aspiración, se conecta un dispositivo de dosificación de gas regulable que se acciona, bien según la magnitud de la cantidad volumétrica previamente graduada o bien según la variación de la
10. recepción de potencia previamente determinada para el ventilador y porque la proporción entre la sección de entrada y la sección de la tolva asciende como mínimo de 1 a 50.
15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los gases de calentamiento, totalmente calcinados por un generador de gas caliente, se alimentan en by-pass a los gases de calentamiento y de vehículo conducidos en la tubería anular, en un grado tal de manera que se mantenga la temperatura necesaria y el volumen de los gases transportados en circuito por el ventilador, y que la cantidad de gas, eventualmente en exceso, incluyendo la humedad, se evacua por un
20. órgano de regulación a través de una tubería dispuesta en el lado de presión, es decir, que ramifica detrás del ventilador, una eventual falta de gas, asimismo en dependencia de la posición del órgano de regulación, se aspira a través de la tubuladura de aspiración de gas fresco adjudicada al generador de
25. gas caliente, y porque la graduación básica de la potencia de circulación se efectúa por la mariposa de estrangulación, dispuesta detrás del ventilador, en dependencia del rendimiento de paso del material necesario y las propiedades específicas del material alimentado a través del dispositivo alimentador.
- 30.
- 129*

409325



- 14 -

- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la alimentación del mineral molturado se efectúa a través de un dispositivo de alimentación, al tubo vertical de la tubería anular.
5. 4.- Procedimiento según la reivindicación 2 y 3, caracterizado porque la temperatura del mineral molturado es emisora de impulsos para la regulación de los mecheros.
- 5.- Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque el dispositivo separador dispuesto en la tolva de mineral molturado se
10. extiende por encima de la zona de la desembocadura de la tobera, en dirección de la zona de aspiración, por debajo de ésta e inclinada en forma descendente.
- 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo separador, dispuesto en la tolva de mineral, se compone de paletas de desviación para un cambio de unos 90° habiéndose fijado los brazos de las paletas de cambio de dirección o bien sus radios solapados entre si de tal manera que la distancia entre cada vez dos paletas en la zona de
15. entrada del flujo sea mayor que la separación entre estas paletas en la zona de salida del mismo.
- 7.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque las paletas de cambio de dirección se disponen en distancia y en altura, entre si, en forma continua escalonada.
25. 8.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo separador dispuesto en la tolva de mineral se compone de ciclones unidos con un fondo escalonado, habiéndose desarrollado los escalones del fondo preferentemente en forma igualada.
30. 9.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracteri-

1
P9

409325

- 15 -



zado porque en la zona de máxima altura de carga de la tolva caliente de mineral molturado se han previsto unos perfiles repeledores de la corriente o bien tranquilizadores de la corriente.

5. 10.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque para la salida del mineral molturado en la punta desarrollada en forma de cono de la tolva se ha previsto una esclusa de rueda de celdas.

10. 11.- Procedimiento y dispositivo para secar y calentar materiales pulverulentos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, - 5 DIC. 1972

WIRBAU (Westdeutsche Industrie- und
Strassenbaumaschinen- G.m. b.H.).

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
p. p. Elmadal L. Goeta Ferrogadas

kg

409325

409325

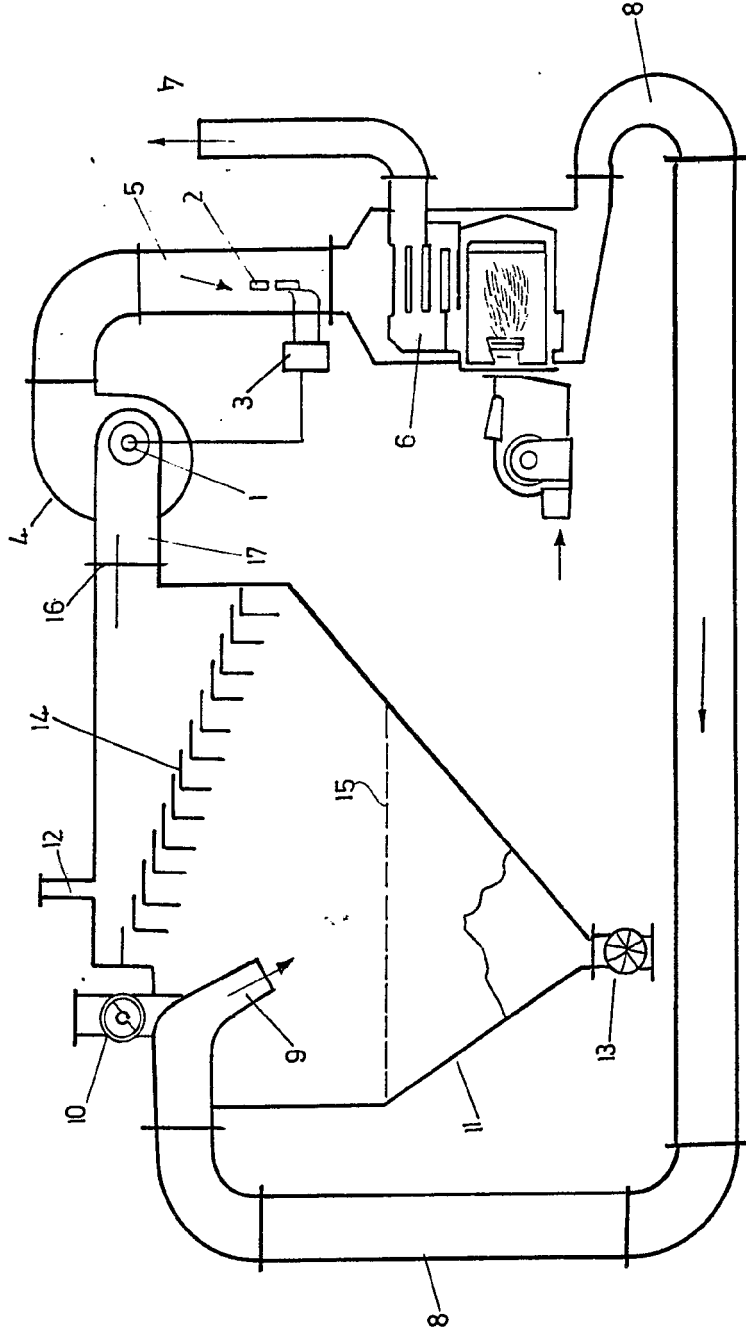


FIG. 1

ESCALA VARIABLE.

Madrid 20 MAR, 1973

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
P. P. Firmados L. Goeta Fernández

409325

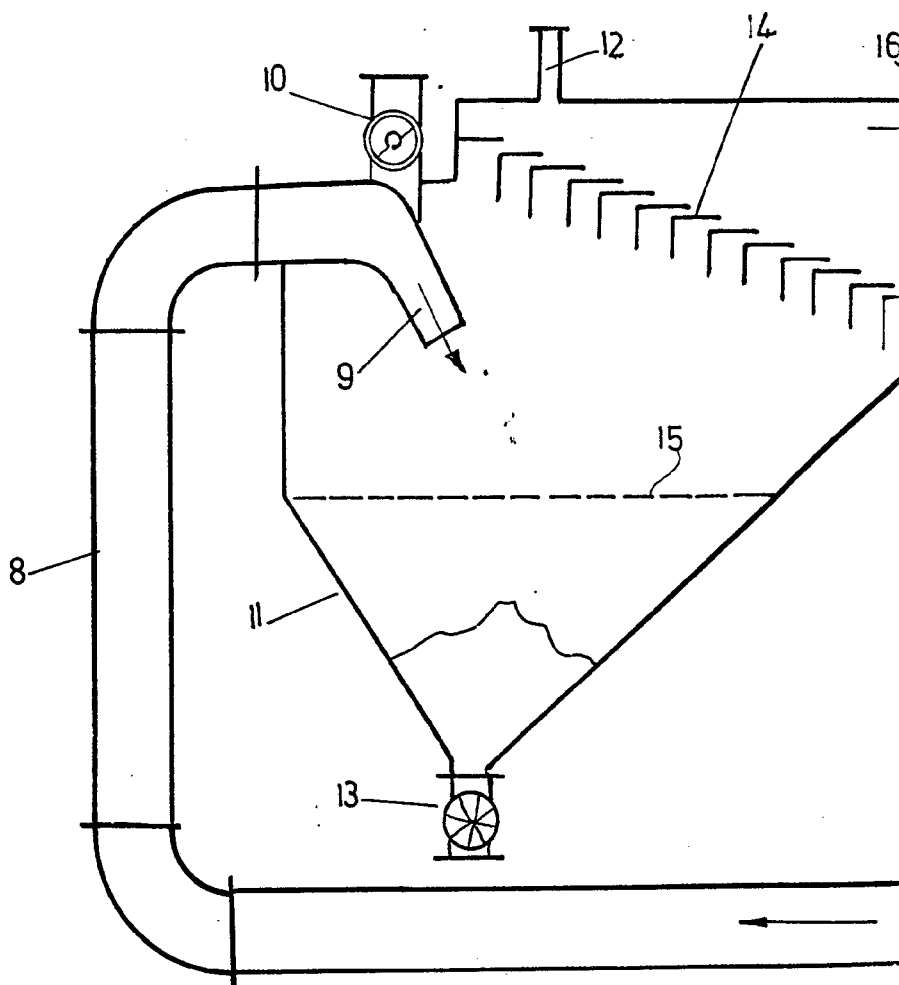


FIG. 1

ESCALA VARIABLE.

409325

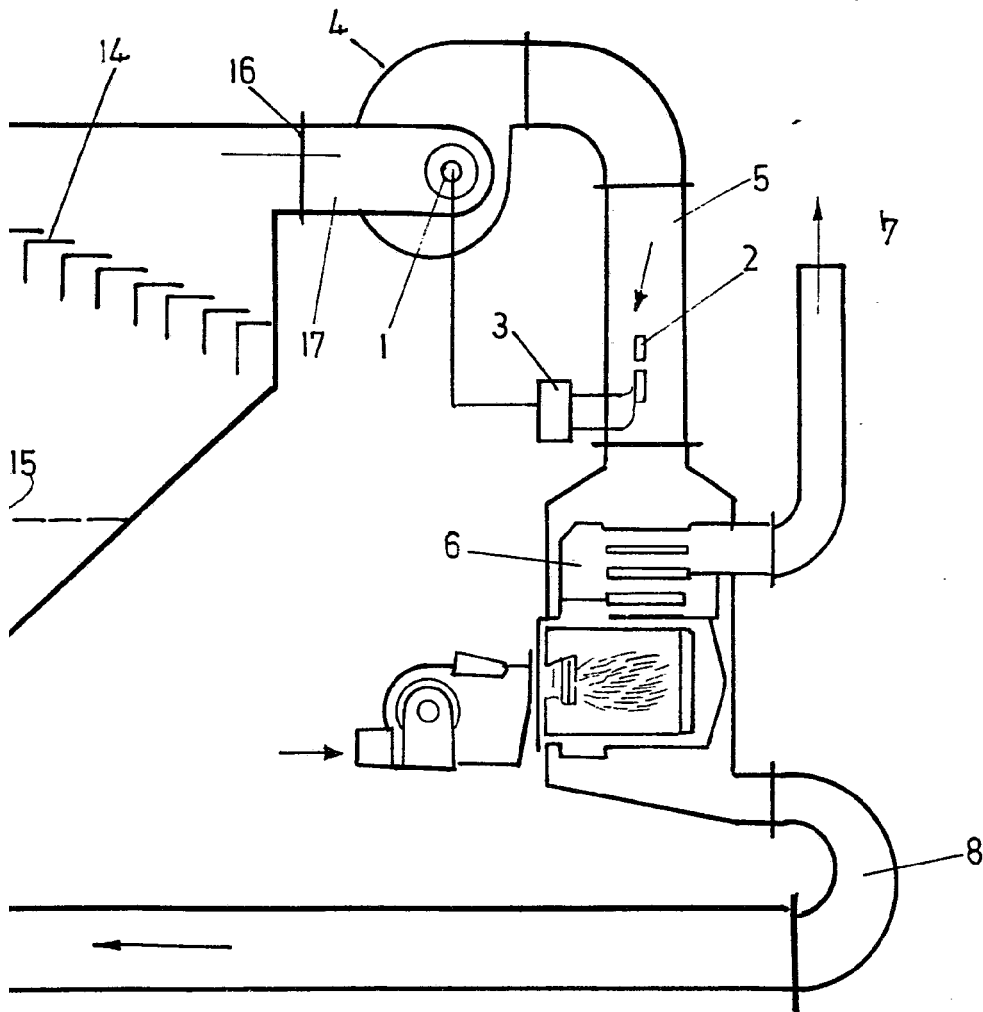


FIG. 1

20 MAR. 1973

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER
p. p. Firmados: L. Gósta Fernández

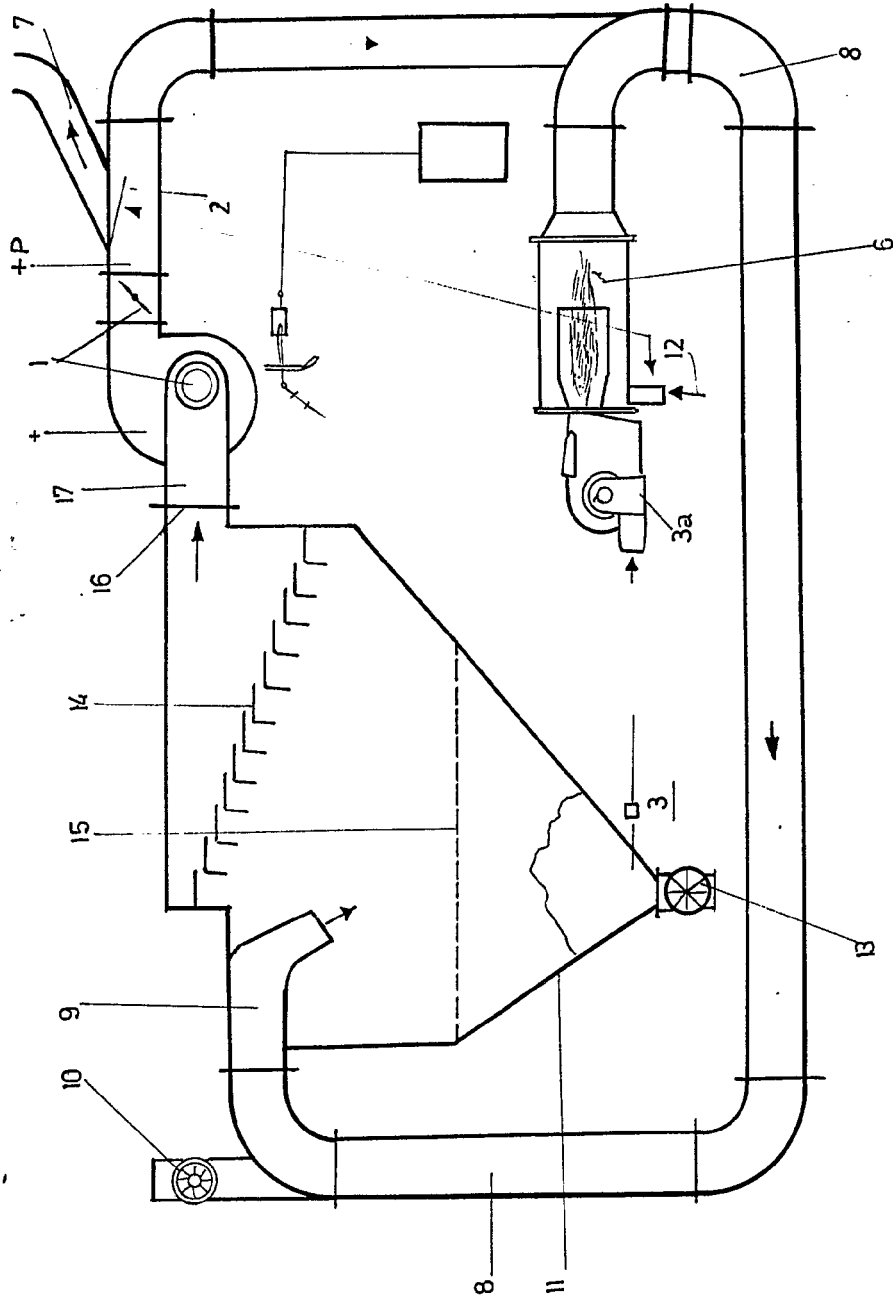
409325

409325



-P 20 MAR. 1973

FIG. 2



ESCALA VARIABLE.

Madrid 20 MAR. 1973

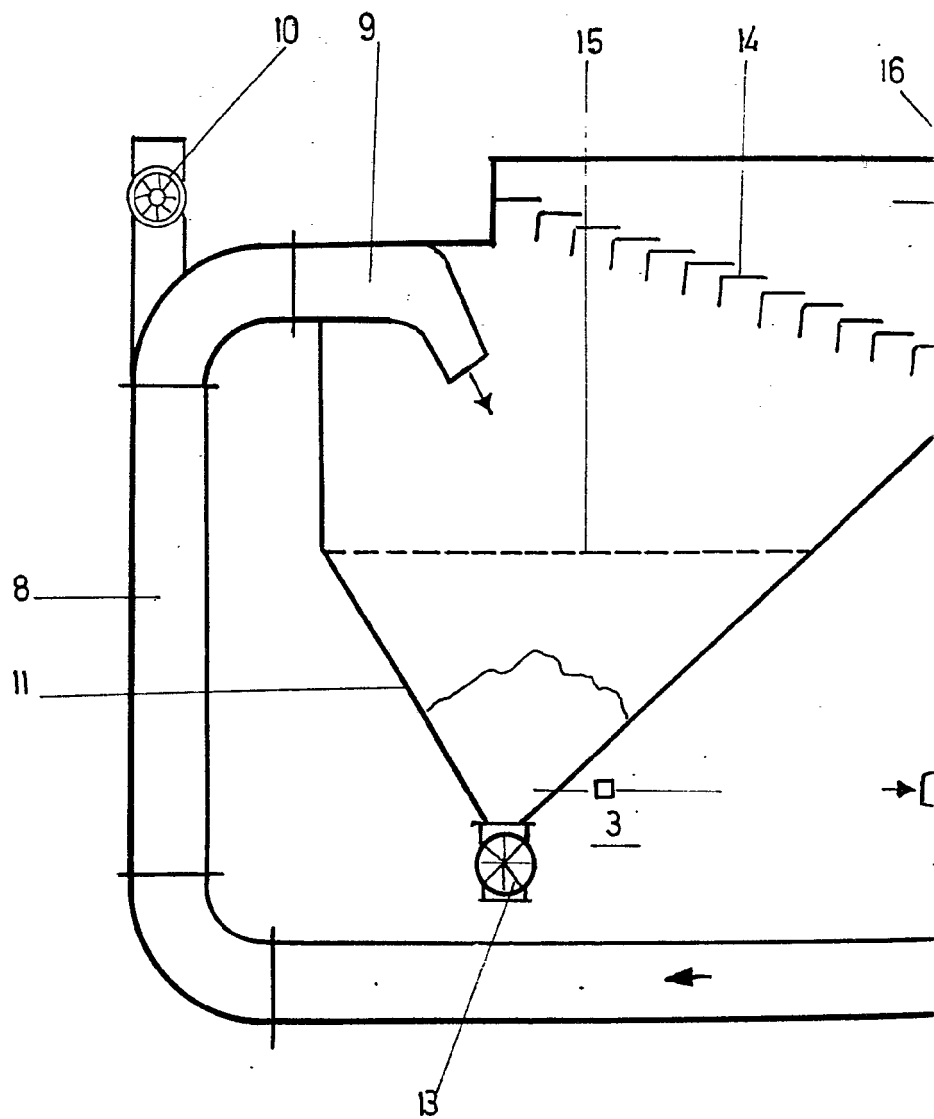
J. GONZÁLEZ ROSERO Y MOJER
Por el Encargado L. GARCÍA FERRAGÓN

[Handwritten signature]

27814

409325

FIG. 2



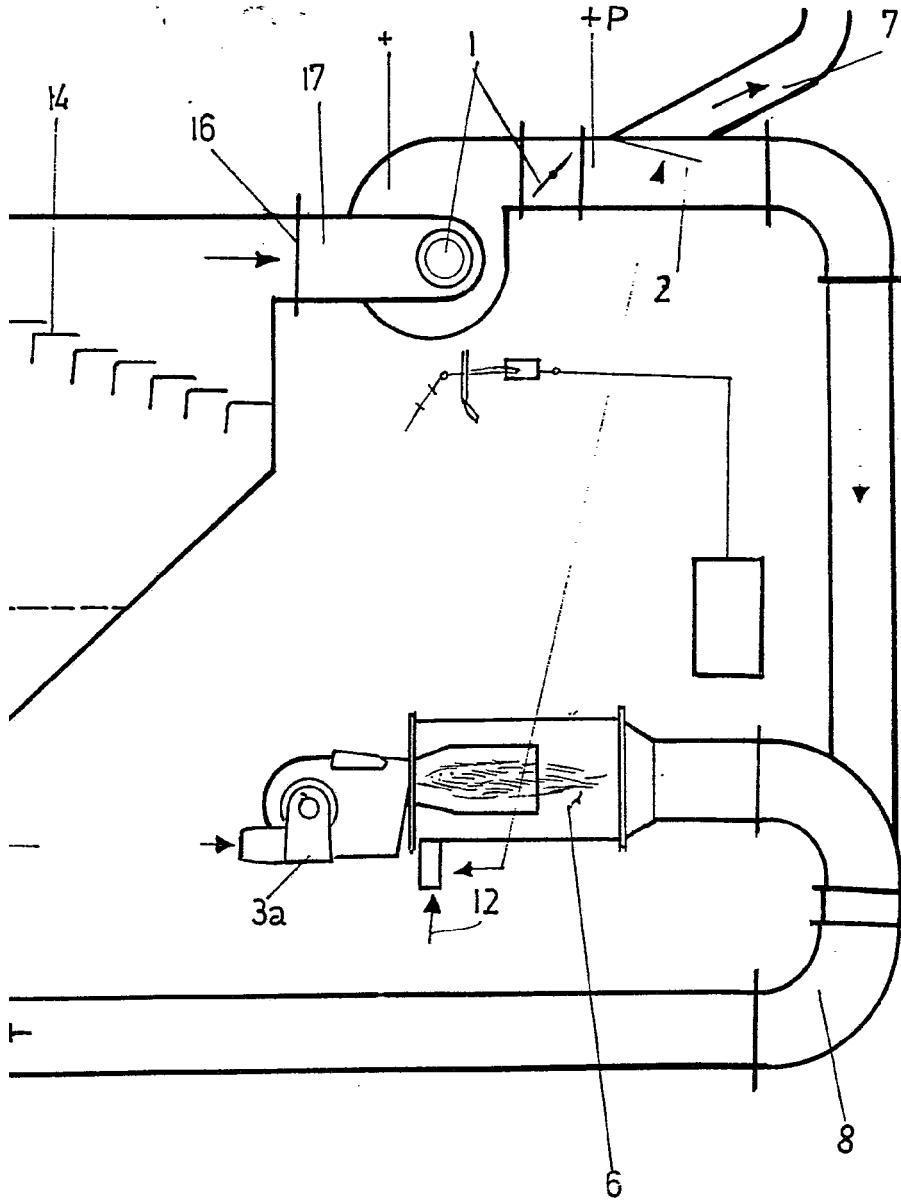
ESCALA VARIABLE.

409325



20 MAR. 1973

FIG. 2



20 MAR. 1973
Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Elmadoc L. Gasta Ferrández

Gomez Acebo