

19 ES 21 22	11 NUMERO 284574	10 Y
	22 FECHA DE PRESENTACION 7 DIC. 1983	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD 1- JUL. 1985

30 PRIORIDADES 31 NUMERO P 32 45 542.9	32 FECHA 9-12-1982	33 PAIS ALEMANIA.
---	------------------------------	-----------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL B01F 13/02, B65D 88/74
------------------------	---

54 TITULO DE LA INVENCIÓN Silo mezclador para la homogeneización neumática de material finamente granulado o pulverulento.
--

71 SOLICITANTE (SI) CLAUDIUS PETERS AKTIENGESELLSCHAFT. (Sociedad alemana).

DOMICILIO DEL SOLICITANTE D-2000 HAMBURG 60 (ALEMANIA FEDERAL) Kapstadtring 1.
--

72 INVENTOR (SI)

73 TITULAR (SI)

74 REPRESENTANTE D. CARLOS ROEB UNGEHEUER.
--

1 El modelo se refiere a un silo mezclador para la homoge-
neización neumática de material finamente granulado o pul-
verulento, cuyo fondo presenta grupos de zonas de ventila-
ción, alternativamente solicitables con aire comprimido,
5 que pueden hacerse funcionar de tal modo que, en cada gru-
po, se ventile fuertemente una zona del fondo parcialmente
delimitada por la limitación de fondo de silo exterior y
se ventile débilmente, de modo exclusivo, una zona de fon-
do, situada entre las zonas de fondo fuertemente ventila-
10 bles y cuya salida está dispuesta fuera del fondo del silo.
Como homogeneización neumática se designa un procedimiento
mezclador de alta calidad, en que el material vertido, con-
tenido en un silo, fluidizado por ventilación se revuelve,
15 porque se deja subir por una zona de fondo, fuertemente
ventilada, y se deja descender por otra zona de fondo más
débilmente ventilada (memoria expositiva de patente alemana
1.138.608). Como los silos de homogeneización, que están
instalados para revolver la totalidad del contenido del
20 silo, tienen un muy elevado consumo de energía, se prefie-
ren muy frecuentemente silos de cámaras mezcladoras (memo-
ria expositiva de patente alemana 15 07 888) en combinación
con instalaciones de lecho mezclador, anteconectadas, en
25 que la compensación de composición a largo plazo de los si-
los reside predominantemente en mezclado de fuerza de gra-
vedad. Sin embargo, también las instalaciones de lecho mez-
clador son muy costosas. Por lo tanto, se ha recogido de
nuevo el silo homogeneizador y se ha intentado reducir su

30

1 consumo de energía, porque no se entremezclaba constantemen
te la totalidad del contenido del silo, sino solamente zo-
nas parciales del mismo. En un silo mezclador conocido se
5 ventila, de un modo fuerte, constantemente, una zona de fon
do central, mientras que del anillo de sectores circundan-
tes alternativamente, en cada caso, se ventilan débilmente
dos sectores, situados opuestamente, mientras que los res-
tantes sectores están sin ventilar (memoria expositiva de
10 patente alemana 2.108.418). Si bien por ello puede alcanzarse
se un esencial ahorro de energía, sin embargo, deja mucho
que desear la circulación de material y por ello la acción
mezcladora. Esto depende de que, por encima de un grupo ven-
tilado, en cada caso, de las zonas del fondo la zona de ma-
15 terial, que debe ponerse en movimiento, es muy estrecha y
alta, a modo de una parte en forma de disco, del recinto del
silo, y por ello encuentra muy elevados obstáculos de movi-
miento en las masas de material circundantes. En primer,
lugar esto requiere de nuevo un gasto de energía, compara-
20 tivamente aumentado, para arrancar el movimiento de un modo
suficientemente regular y, por otra parte, existe el riesgo
de que, por razón de los obstáculos de fricción, las partes
inalcanzables del material no participen en el movimiento
mezclador o sólo lo hagan insuficientemente. Este peligro
25 es especialmente grande en la zonas exteriores del espacio
del silo, porque, dentro de las zonas de material sólo de-
bilmente ventiladas, deben recorrerse grandes trayectos ho-
rizontales. -Otro inconveniente del silo conocido consiste

1 en que no pueden excluirse fenómenos de separación, porque
las condiciones de corriente para el material en las zonas
exteriores y en la zona central son extremadamente diferen-
tes. A esto sólo podría oponerse un empleo más fuerte de
5 energía, pero el mismo precisamente es él que quiere evitar
se.- También se conocen todavía otras disposiciones, en las
que la ventilación del fondo está limitada a una zona par-
cial consistente en un sector de fondo, situado exteriormen-
te, y una zona de fondo central y en que el movimiento de
10 revolución se limita igualmente a una parte en forma de dis-
co del volumen del silo. Cuando éste, como en la ejecución
anteriormente mencionada, no se extiende diametralmente a
través de todo el espacio del silo, sin embargo, está inclui-
do lateralmente entre masas muertas de material y el mate-
15 rial, que se mueve en ella, encuentra grandes resistencias
de fricción con los inconvenientes resultantes de ello, men-
cionados arriba (Memoria de publicación de patente alemana
19 06 018; Memoria de patente alemana 11 52 876). Otra ra-
20 zón para la pérdida de energía en silos mezcladores conoci-
dos consiste en que una parte esencial del aire, destinado
a la fluidización del material, escapa a través de la aber-
tura de salida y por ello se pierde.

25 El invento tiene como base el problema de crear un silo del
tipo mencionado inicialmente que con reducido gasto de ener-
gía suministra una elevada homogeneización.

La solución, según el invento, consiste en que la zona de
fondo, exclusivamente ventilable de modo débil, separa en
30 forma de estrella las zonas de fondo fuertemente ventilables

1 y que la salida está constituida como rebosadero.

5 En contraposición a los silos conocidos, en los que el sector de fondo, situado al exterior, fuertemente ventilado, se prolonga por la zona de fondo respectiva, fuertemente ventilable de modo lineal hacia el centro del silo, según el invento la zona de fondo fuertemente ventilable, donde no se delimita por la pared del silo, se rodea por todos los lados por zonas de fondo débilmente ventilables. Por ello, el volumen de espacio situado encima, en que se mueve el material por razón de la ventilación, no está constituido en forma de disco, sino de modo compacto en sección transversal horizontal. Esto tiene por consecuencia que los caminos horizontales, que debe recorrer el material desde las zonas débilmente ventiladas hacia la zona fuertemente ventilada, son comparativamente corto. Además, en este movimiento no tiene que vencerse la resistencia de la fricción por masas de material muertas, que delimitan, a ambos lados, el volumen de espacio movido. El material no ventilado, por el contrario, se encuentra exclusivamente en aquellas zonas de limitación de la zona de material movida, en que el material desciende por encima de la zona débilmente ventilada. - Además, el invento tiene la ventaja de que el aire aflojador no se pierde en la proximidad del fondo a través de la abertura de salida del material, donde el movimiento horizontal, de todos modos crítico, tiene lugar desde las zonas débilmente ventiladas hacia la zona fuertemente ventilada. Si bien es conocido disponer la salida del material fuera de la verdadera superficie de ventilación (memoria de patente

1
5
10
15
20
25
30

1 alemana 11 52 876); sin embargo, la misma está cerca del
fondo, dispuesta en la pared del silo, respectivamente en
una parte de fondo sacada a través de una abertura de la
5 pared del silo, lo que excluye una extracción continuada
del material durante la ventilación mezcladora, que circu-
la durante el paso alternativo de un grupo a otro, porque
el material sólo puede afluir a la salida, cuando, o bien
la totalidad del contenido del silo, o por lo menos la zona
10 vecina a la salida del contenido del silo, se ventila cons-
tantemente. Además, contrariamente a la idea del invento,
una parte del aire aflojador aportado a la zona de fondo
vecina, fuertemente ventilada, se perdería por el conducto
de salida, cuando éste se abriera durante el funcionamiento
15 de mezclado.

La mencionada configuración compacta de sección transver-
sal, de la parte de espacio, sometida, según el invento,
respectivamente a un movimiento mezclador, se encuentra en
contraposición a una regla hasta ahora observada generalmen-
20 te, de que un movimiento satisfactorio de revolución sólo
podría tener lugar en una zona parcial del silo, cuando la
relación de altura a diámetro de la parte de espacio, some-
tida a movimiento mezclador, no sea mayor que alrededor de
1,5 hasta máximo 2. Cuando el espacio mezclador es demasia-
25 do estrecho en relación a su altura, en efecto, el movimien-
to descendente del material por encima de las zonas más dé-
bilmente ventilada, se obstaculiza por el material, que flu-
ye ascendiendo de modo vehemente, por razón de fuerte venti-
30 lación, con la consecuencia de que entonces sólo tiene lu-

gar una especie de movimiento de torbellino, a modo de sùrtidor, pero no un movimiento de revolución. Cuando, dentro del alcance del invento, sólo una parte compacta, en sección transversal, de la totalidad del contenido del silo se revuelve con altura grande, invariadamente resultan, sin embargo, relaciones de espacio muy esbeltas para la zona de revolución, que debe esperarse, en efecto, en comparación con la totalidad del espacio del silo, la dimensión transversal de la zona, que participa en la mezcla, se divide a la mitad. Por lo tanto, debía temerse que no se estableciera un movimiento de revolución suficiente. Sorprendentemente sin embargo se ha demostrado que la temida obstaculización del movimiento de revolución no se produce. Esto reside en que el movimiento de descenso del material no se limita a aquella zona de la sección transversal del espacio del silo, que se encuentra por encima de las zonas del fondo, débilmente ventiladas. También el material por encima de las zonas de fondo vecinas, antes ventiladas en la alternancia, a consecuencia de la ventilación precedente, todavía tiene una cierta fluidez, que le permite participar en el movimiento descendente. La parte de volumen, que participa respectivamente en el movimiento mezclador en el recinto mezclador, por lo tanto, tiene una mayor extensión transversal que las zonas de fondo, empleadas para su ventilación. Para que pueda establecerse este efecto, las zonas débilmente ventiladas, coordinadas a las distintas agrupaciones, no deberán estar separadas entre sí. Esta expresión

1
5
10
15
20
25
30

1 significa que las mismas deberán limitar inmediatamente de
modo sustancial o incluso que se solapen mutuamente. La so-
lapación significa en esta relación que una determinada zo-
na pertenece respectivamente a grupos de ventilación hechos
5 funcionar separadamente y, por lo tanto, se ventila de modo
constante, cuando se hace funcionar uno u otro grupo. Sin
embargo, tal solapamiento ha demostrado no ser necesario
en general.

10 La inclusión de zonas vecinas en el movimiento descendente
tiene también la ventaja de que los procesos mezcladores no
transcurren aisladamente por encima de los distintos grupos
de ventilación sino que se produce un mezclado transversal.
Adecuadamente no sólo se prevé un rebosadero para la extrac-
15 ción del material, sino que en el alcance de cada zona, que
debe ventilarse fuertemente, se ha previsto un rebosadero
para que el material pueda extraerse continuamente durante
el funcionamiento mezclador, es decir, en cada caso, desde
aquel rebosadero, que esté situado por encima de una zona
20 fuertemente ventilada. La disposición de rebosamiento ase-
gura también que sólo alcance la salida un material mezcla-
do. Un cortocircuito entre el material recién cargado, que
debe mezclarse y la salida no tiene lugar, porque el mate-
rial levantado por encima de la zona fuertemente ventilada
25 hacia la superficie del material, fluye descendiendo late-
ralmente hacia las zonas débilmente o no ventiladas y en
ello también arrastra el material recién cargado, alejándo-
le desde la salida.

1 El material, que debe ser mezclado, puede cargarse de modo céntrico. Con el fin de una distribución más regular, a través de la sección transversal de salida, pueden estar previstas instalaciones distribuidoras conocidas.

5 La relación de altura de carga a diámetro del recinto del silo está situada adecuadamente entre 1 y 1,5, tal como se conoce de silos convencionales de homogeneización, que deben ser plenamente fluidizados.

10 En silos de homogeneización, plenamente fluidizados, se cambia, usualmente en la circulación, los cuadrantes fuerte y débilmente ventilados, en lo que el tiempo de compás está situado en el orden de valores de 15 minutos. En contraposición a ello, en el silo de homogeneización según el invento se elige adecuadamente un menor tiempo de compás, que no es mayor que 10, preferentemente no es mayor que 5 minutos para asegurar que el material, situado en la vecindad de la zona, respectivamente ventilada de modo débil, todavía sea suficientemente capaz de movimiento para poderse adosar al movimiento de descenso.

20 El invento, en lo que sigue, se explicará más detalladamente haciendo referencia al dibujo, que ilustra un ejemplo de ejecución ventajoso. En el mismo muestran:

25 La figura 1, una vista desde arriba sobre el fondo del silo, y

La figura 2, una sección longitudinal vertical por un silo de doble piso, cuya parte superior de silo está constituida según el invento.

1 Sobre una parte inferior 1 de silo, que está constituido
con fondo 2 y pared cilíndrica 3 como silo de reserva, se
encuentra la parte de silo 4 constituida según el invento,
5 con paredes cilíndricas 5 y fondo 6, que está equipado con
instalaciones 7 de ventilación. El fondo 6 está inclinado
débilmente hacia el centro, donde se encuentra la abertura
8 de salida para el vaciado del silo 4 mezclador, en el...
silo 1 de reserva. Durante el funcionamiento normal está ce-
rrada la abertura de salida 8. El material a mezclar puede
10 aportarse al silo mezclador 4, a través de una abertura cen-
tral 9 en el techo 10, que está eventualmente unido con
un plato de percusión 11, para la mejor distribución. Sobre
el techo 10 del silo está dispuesto un filtro 12 con sopia-
dor de aspiración 13 para dar salida al aire aflojador...
15 Como puede deducirse de la vista superior de la figura...
las instalaciones 7 ventiladoras del fondo del silo están
dispuestas en la configuración de cuatro campos de ventila-
ción en forma de cuadrantes que, en cada caso, forman uno
de los mencionados grupos. Los mismos, en cada caso, están
20 subdivididos en una zona 14, fuertemente ventilable y una
zona 15, más débilmente ventilable que en el campo a la
derecha abajo, están desprendidos entre sí por un rayado
diferenciado. La zona 14, que debe ventilarse fuertemente,
25 resalta desde el contorno hacia el respectivo campo de ven-
tilación. En los dos campos, ilustrados en la mitad infe-
rior de la representación gráfica, el mismo tiene una con-
figuración aproximadamente triangular, mientras que los dos

1
5
10
15
20
25
30

campos superiores muestran una alternativa de ejecución, - con configuración aproximadamente semicircular. La zona, que debe ventilarse débilmente, rodea la zona, que debe ventilarse fuertemente, angularmente en su lado vuelto hacia el centro, respectivamente hacia los otros campos. La proporción de los valores de superficie de las zonas fuerte y débilmente ventiladas se encuentra en el orden de valores de alrededor de 1:2 hasta 1:4.



Las zonas 14, que deben ventilarse fuertemente, de cada campo de ventilación, están conectadas a través de conductos 16 con válvulas magnéticas 17 y, a través de un conductor 18, a un primer soplador 19, mientras que las zonas 15 de cada campo deben ventilarse más débilmente están conectadas a través de conductos 20 y 21 y válvulas magnéticas 22, a un segundo soplador 23. El soplador 19 está establecido para el consumo de aire, en cada caso, de una zona 14, que debe ventilarse fuertemente, mientras que el soplador 23 está establecido para la zona 15 más débilmente ventilable. Las válvulas magnéticas están maniobradas cronológicamente, de tal modo que, en cada caso, sólo estén en funcionamiento las zonas 14, 15 de un campo de ventilación y esto en una duración de tiempo de, por ejemplo, 5 minutos. Después de ello las mismas se conmutan de modo que, cada campo de ventilación en circulación o en otro orden de sucesión, se activa alternativamente.

En cada zona 14, que debe ventilarse fuertemente, se encuentra, cerca de la pared del silo 5, un tubo vertical de re-

1 bosamiento 24, cuya embocadura de entrada se encuentra a la
altura del nivel de carga deseado, en material fluidizado.
5 Los tubos de rebosamiento 24 pueden estar provistos de órga
nos obturadores que, en coincidencia con el cambio de los
campos de ventilación, están maniobrados. Esto, sin embargo,
no es necesario en general, porque -como se ha indicado en
la figura 2- el nivel de carga sobre la zona, en cada caso,
10 fuertemente ventilada, es más alto que sobre las otras zo
nas, de modo que sólo aquí se alcanza la abertura 25 del
tubo de rebosamiento 24, mientras que las aberturas de los
otros tubos de rebosamiento están situadas más altas. Mien
15 tras que, como se indica en la figura 2, el material fluye
hacia abajo en el tubo de rebosamiento 24, coordinado res
pectivamente al campo de ventilación, puesto en funcio^{na}mien
to, los otros tubos de rebosamiento permiten la contrac^o-
rriente del aire desde el silo de reserva 1 al recinto supe
rior del silo mezclador 4.

20 El aire, que fluye durante el funcionamiento de un campo
de ventilación con más alta velocidad en la zona fuertemen
te ventilada, penetrando en el material, se expande mien
25 tras que recorre en corriente el material situado por enci
ma de esta zona. Así resulta una zona 26 fuertemente aflo
jada por el elevado suministro de aire respecto al material,
por encima de la zona 14 fuertemente ventilada, cuya sección
transversal aumenta hacia arriba, a costa de la zona 27 -
menos fuertemente ventilada, por encima de la zona 15 débil
mente ventilada.

1 Igualmente llega a constituirse una corriente de revolución
en la zona 26 hacia arriba y en la zona 27 hacia abajo, por
que se incluyen, en la zona 27 del material descendente,
5 unas zonas 26 del material por encima de campos de ventila
ción vecinos. La línea de límite entre el material vertido,
situado en circulación, y el material, no comprendido en
la circulación, transcurre aproximadamente en un ángulo de
10-15° frente a la vertical desde los límites de las zonas
10 de ventilación hacia arriba y hacia fuera. Por la expan
sión del material sobre la zona fuertemente ventilada se
hace que del material respectivamente activo pase material
homogeneizado, fluyendo en la superficie, por encima de
15 los cuadrantes no ventilados. Este rebosamiento vertical y
horizontal del material vertido desde un cuadrante al cua
drante vecino, según el invento, se aprovecha por ello del
modo mejor posible, porque, de un modo esencialmente más
frecuente, se conmuta, desde la ventilación de un cuadrante
20 al siguiente, más que en los silos de homogeneización de
cuadrantes conocidos, plenamente fluidizados. Mientras que
en estos últimos se conservaba un estado de ventilación,
en cada caso, hasta que se producía una revolución múltiple,
en relación con el invento el tiempo de compás puede redu
25 cirse tan fuertemente que, en cada caso, sólo se efectúe
una revolución parcial.

Como el gasto de energía, que se requiere para la manuten
ción de una revolución en zonas parciales del contenido

1 del silo, es esencialmente menor que para la plena homoge-
neización, el silo, según el invento, puede hacerse funcio
nar continuamente y, sin embargo, puede dimensionarse tan
5 grande, que pueda alojar el rendimiento de molienda duran
te un periodo de tiempo, requerido para la compensación de
fluctuaciones a largo plazo de la composición, por ejemplo,
de ocho horas. El silo, según el invento, también requiere
poca conservación, porque, por una parte, es de estructura
10 sencilla y, por otra parte, es pequeño el gasto para manio-
bra e instalaciones de transporte.

La ventilación en los cuadrantes que, respectivamente, no
se encuentren en funcionamiento, en general, se desconecta
totalmente. Sin embargo, en casos especiales puede ser con-
15 veniente ventilar éstos todavía débilmente, pero, en todo
caso, de un modo tan esencialmente más débil que, incluso
las zonas débilmente ventiladas del cuadrante, que se encuen
tra respectivamente en funcionamiento, de modo que se les
pueda considerar como no ventiladas respecto a la función
20 de revolución.

Si bien, en general, es conveniente acercar las zonas fuer
temente ventiladas hasta inmediatamente al lado de la pared
del silo. Sin embargo, pueden existir casos, en los que se
prevé una estrecha zona de límite entre las zonas fuertemen
25 te ventilables y la pared que, por sí mismas, no estén ven-
tiladas o sólo estén débilmente ventiladas.

El presente modelo de utilidad, recaerá sobre las siguien
tes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

=====

1
5
10
15
20
25
30

1 - Silo mezclador para la homogeneización neumática de material finamente granulado o pulverulento, cuyo fondo presenta grupos de aireación alternativamente solicitables con aire comprimido, que pueden hacerse funcionar de tal modo, que, en cada grupo, se ventila fuertemente una zona de fondo, delimitada parcialmente por la limitación exterior del fondo del silo y se ventila exclusivamente de modo débil una zona de fondo, situada entre las zonas de fondo ventilables fuertemente, y cuya salida está dispuesta fuera del fondo del silo, caracterizado porque la zona del fondo, exclusivamente ventilable débilmente, separa entre sí, en forma de estrella, las zonas de fondo fuertemente ventilables y porque la salida está constituida como conducto de rebosamiento.

2 - Silo según la reivindicación 1, caracterizado porque, por encima de cada zona de fondo fuertemente ventilable, - está previsto un rebosadero.

3 - Silo según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la relación entre altura de llenado y diámetro del espacio del silo está situada entre 0,7 y 1,5.

4 - Silo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por una carga céntrica del material, que debe mezclarse.

5 - Silo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el tiempo de compás de la conmutación de la ventilación, desde un campo de ventilación al siguiente, no

1
5
10
15
20
25
30

es mayor que 10, especialmente no es mayor que 6 minutos.
6 - Silo mezclador para la homogeneización neumática de material finamente granulado o pulverulento.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y consta de quince hojas de texto foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y los planos que a la misma se acompaña.

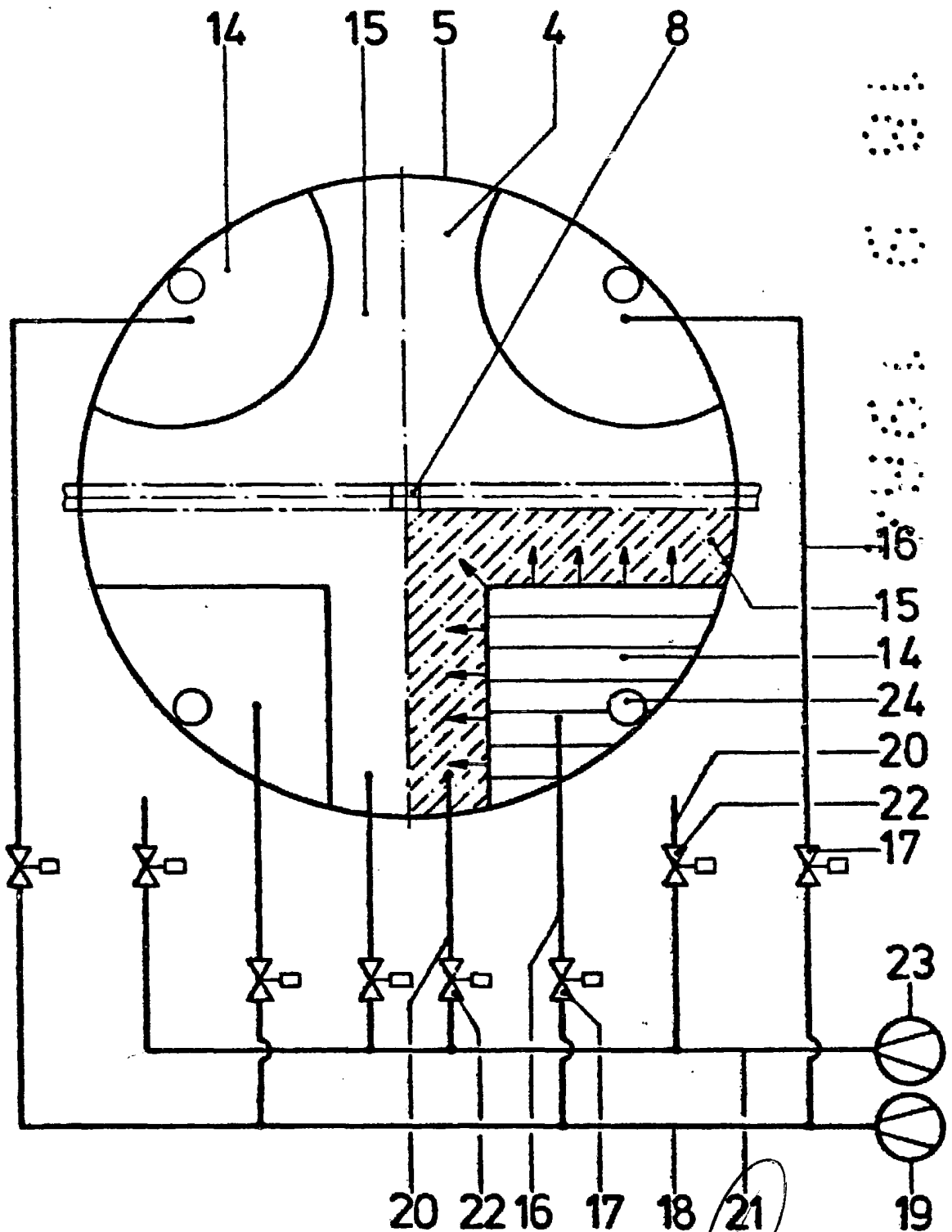
Madrid, a 7 de Diciembre de 1983.

CARLOS ROEB
P. P.

Carlos Roeb
Cec.: Alfonso Sánchez



Fig. 1

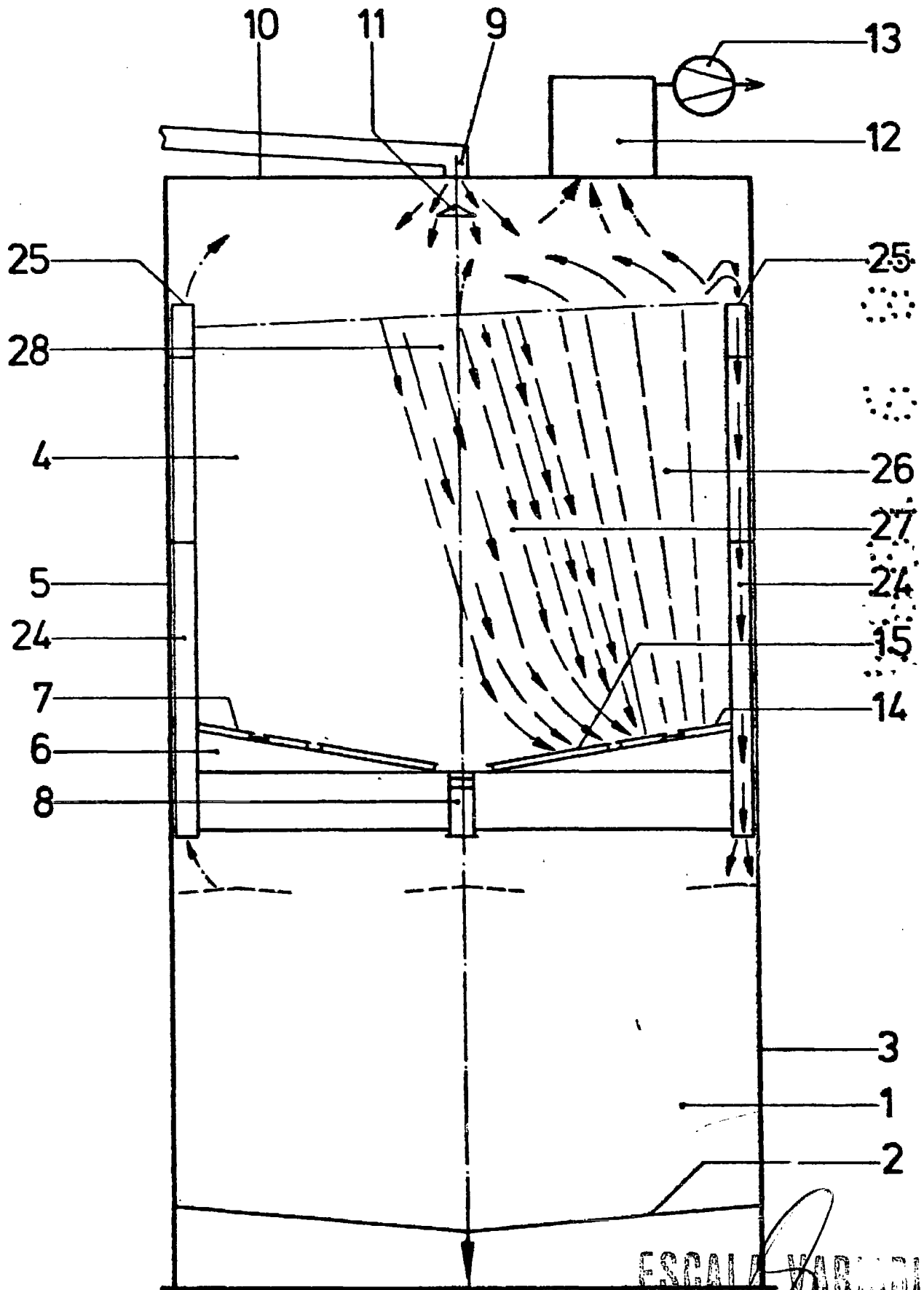


ESCALA VARIABLE

CAREERS ROLE
P. P.

Edo.: Alfonso Sánchez

Fig. 2



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEL
P. P.

Fdo.: Alfonso Sánchez