

414049

PATENTE DE INVENCION

VPA 72/9423 SPA.

414049



Int. Cl.: B04C



F.E. 26-5-75

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en ciclones para la separación de partículas de grano fino.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante. SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2, 8 München 2, República Federal Alemana.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

La invención se refiere a un ciclón para la separación de partículas de grano fino. Tales ciclones son conocidos para la separación y también para la clasificación de partículas de grano fino. Los ciclones se componen, por lo general, de una cámara de arremolinamiento cilíndrica

5.



- con una entrada axial para las partículas en uno de los lados frontales y una salida axial para el gas puro y las partículas, aún sin separar, en el otro lado frontal. Además, en la envolvente de la cámara de arremolinamiento se han dispuesto alimentaciones tangenciales y dirigidas oblicuamente en sentido opuesto a la entrada para el aire secundario. Para la evacuación de las partículas, separadas en la cámara de arremolinamiento, se ha previsto un intersticio anular que rodea la entrada de las partículas y que desemboca en una tolva. Por la alimentación de los gases en bruto cargados de partículas y del aire secundario en direcciones opuestas se forma, dentro de la cámara de arremolinamiento, una corriente giratoria que se compone de una corriente rotativa interior axial de curso helicoidal y de una corriente de circulación exterior, asimismo helicoidal, en la zona próxima a la pared de la cámara de arremolinamiento, mostrando las dos corrientes unos componentes de flujo axialmente opuestos. La corriente de gas en bruto alimentada a través de la entrada de partículas a través de paletas directrices se pone en rotación de manera que las partículas expulsadas por centrifugación de la corriente de rotación interior llegan a la corriente en circulación exterior y, por un ramal de esta corriente circulatoria, a través de un intersticio anular que rodea la entrada de las partículas, son extraídas hacia una tolva o hacia un dispositivo de transporte correspondiente.
5. Tales ciclones muestran, también para las partículas mas finas, un grado de separación muy elevado, tal y como se desprende del diagrama mostrado en la figura 1. En este diagrama se ha registrado el grado de separación sobre el diámetro de las partículas, caracterizándose el grado de desempolvamiento fraccionado de un ciclón tradicional por la curva I. De esta
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- curva se desprende que prácticamente todas las partículas que son mayores a 5μ , se separan en un 100 %. Sin embargo aquí también se separan hacia la tolva las partículas que son inferiores a 5μ . En una separación por el contrario, no deben separarse las partículas inferiores a un tamaño previamente dado y si en su totalidad las partículas superiores a esta magnitud. Una línea de separación así de ideal para un separador se representa por ejemplo con la curva II para un grano límite de 10μ . También se ha intentado ya desarrollar un ciclón para la separación reduciendo la presión previa del aire secundario y/o la torsión previa mediante las paletas directrices dispuestas en la entrada de las partículas, con lo cual se "empeora" el grado de separación. El grado de desempolvamiento fraccionado así obtenido se ha representado en la curva III, con lo cual se obtiene sin embargo una aproximación muy inexacta a la curva de separación ideal. Esto demuestra por lo tanto que el trabajar solo con potencia más reducida no conduce al resultado deseado de una curva de separación relativamente exacta.
5. La invención tiene por lo tanto el cometido de desarrollar y optimar un ciclón de la clase de construcción descrita al principio de manera que también se pueda emplear como separador, con una curva de separación relativamente exacta.
10. La invención consiste en que la superficie de sección de la entrada de las partículas asciende como máximo a la mitad de la superficie de sección de la cámara de arremolinamiento y en que las toberas de aire secundario se disponen en una sola corona anular.
15. Mediante el desarrollo de la entrada de las partículas como alimentación con un diámetro mucho más pequeño que el de la cámara de arremolinamiento se les imprime a las partículas
- 20.
- 25.
- 30.



- que penetran en la cámara de arremolinamiento prácticamente las mismas condiciones geométricas, es decir, prácticamente a todas las partículas se les imprime la misma torsión. Mediante la disposición de las toberas de aire secundario en una sola corona anular se evacuan por la salida de las partículas sola
5. mente las partículas que hasta una altura exactamente definida de la altura de la cámara de arremolinamiento ya han sido expulsadas, por centrifugación, de la corriente rotativa interior. De esta manera resulta posible una exacta separación de
10. las partículas según granulometría a como hasta ahora era posible con un ciclón que se acciona con potencia mas reducida. Para obtener adicionalmente las condiciones para una separación exacta de las partículas según el tamaño del grano en la cámara de arremolinamiento penetra el tubo de salida en el interior
15. de la cámara de arremolinamiento terminando el extremo inferior de la salida próximo por encima de las desembocaduras de las toberas de aire secundario. De esta manera se crea un borde geométrico exacto en la cámara de arremolinamiento que simultaneamente sirve como límite para las partículas a separar
20. en la cámara de arremolinamiento.
- Para generar la torsión en la corriente de partículas entrante es aquí conveniente disponer en la desembocadura del tubo de entrada de partículas unas paletas directrices. Este tubo de entrada de partículas se puede disponer aquí axialmente desplazable para poder graduar diferentes tamaños de grano
25. para la separación.
- Para la separación de las partículas que aún salen del ciclón es además posible que la salida se componga de varios tubos concéntricos. Como las partículas, debido a sus diferentes
30. tamaños, por las fuerzas centrífugas que actuan sobre ellas,

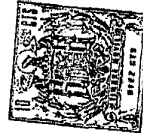
414049



- 5 -

- están distanciadas a una altura determinada en la cámara de arremolinamiento a diferente separación del eje de la cámara de arremolinamiento se puede lograr por lo tanto por la evacuación de las partículas por distintas vías anulares concéntricas también una amplia separación de las partículas que hasta la altura de las toberas de aire secundario aún no han sido separadas. Aquí es conveniente si el tubo de salida o los tubos dispuestos concéntricamente asimismo se disponen axialmente desplazables.
- 5.
10. A base de un dibujo esquemático se explican con más detalle la construcción y el modo de trabajo de ejemplos de ejecución según la invención.
- La figura 1 es el ya mencionado diagrama para el grado de despolvamiento fraccionado.
15. La figura 2a es la construcción en principio de un ciclón según la presente invención en sección longitudinal.
- La figura 2b es una sección según la línea de corte IIB-IIb de la figura 2a y
20. La figura 3 el desarrollo de la salida en forma de varios tubos concéntricos.
- La figura 2 muestra la construcción, en principio, de un ciclón de esta clase.
- Este ciclón muestra una cámara de arremolinamiento cilíndrica 1 en la que desde abajo penetra un tubo de entrada 2 para las partículas a separar. Según la invención la superficie de sección de la desembocadura 3 del tubo de entrada 2 de las partículas como máximo la mitad de grande que la superficie de sección de la cámara de arremolinamiento. En la boca 3 del tubo de entrada se pueden haber dispuesto paletas directrices 4 para imprimirles una torsión a las partículas alimentadas jun
- 25.
- 30.

414049



- 6 -

- to con el gas portador. Las partículas penetran entonces junto el aire portante en forma de una corriente arremolinada en la cámara de arremolinamiento 1 propiamente dicho. Las partículas mas pesadas son arrojadas por la fuerza centrífuga inmediatamente por encima de la desembocadura 3 del tubo de entrada 2 hacia fuera y llegan a las proximidades de la pared interior de la cámara de arremolinamiento. Pero también es posible producir una torsión sin las paletas directrices solo por el ramal de corriente de la corriente de circulación externa que cambia de dirección hacia dentro por encima de la desembocadura de entrada 3.
- 5.
- 10.
- Por encima de la desembocadura 3 del tubo de entrada 2 se ha dispuesto además una corona de toberas de aire secundario 5 a través de las cuales, desde la tubería de alimentación 6 y la cámara 7, se sopla aire secundario en dirección tangencial opuestamente inclinada en la cámara de arremolinamiento 1, que entonces, en forma de una corriente circulante helicoidal transcurre en la zona proxima a la pared de la cámara de arremolinamiento hacia abajo en dirección al tubo de entrada 2. Por esta corriente en circulación exterior se recogen las partículas separadas por centrifugación y se evacuan hacia abajo a través de un intersticio anular 9, estrechado por un diafragma 8, que rodea el tubo de entrada 2 hacia una tolva 10 desde donde a través de una salida 11 se conducen hacia el exterior.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Por el aire secundario que se alimenta a través de la corona de toberas 5 se evacuan por lo tanto todas las partículas hacia la tolva 10 que ya se separaron por debajo de las toberas 5 y que llegaron a la corriente en circulación exterior. Las partículas más pequeñas, sobre las cuales aún no ha actuado tanto la fuerza centrífuga y que aún se encuentran en la zo

414049



- 7 -

na interior de la corriente en rotación se evacuan a través de la salida 12 en el lado frontal de la cámara de arremolinamiento opuesta a la entrada 2 hacia el exterior y se pueden separar en un separador tradicional.

5. Como las partículas se alimentan a la cámara de arremolinamiento a través de una entrada de diámetro relativamente pequeño con relación a la cámara de arremolinamiento con una torsión aproximadamente igual, llegan todas al mismo campo cen-
trifugal. Debido a la diferente masa de las partículas alimen-
10. tadas actuan sobre ellas también fuerzas centrifugas diferentes de manera que las vías sobre las cuales las partículas son lan-
zadas hacia fuera también son diferentes. Esto significa que las partículas mayores se lanzan muy rapidamente después de su entrada en la cámara de arremolinamiento hacia fuera, mientras
15. las partículas más pequeña solo más arriba en la cámara de arremolinamiento llegan hacia fuera. Por lo tanto, conociendo las características de la corriente y con una geometría dada se pue-
de determinar muy exactamente a que altura de la cámara de arremolinamiento 1 sobre la desembocadura de entrada 3, las partícu-
20. las de un tamaño determinado se han trasladado hacia fuera hasta la pared de la cámara de arremolinamiento. Por la corriente giratoria exterior se separan, por lo tanto solo, las partícu-
las que por debajo de la corona de toberas 5 han llegado hasta la pared de la cámara de arremolinamiento.
25. Se puede emplear el tubo de salida 12 mismo adicionalmente para fijar el grano límite. En la cámara de arremolinamiento no se separan todas las partículas que ya han llegado al tubo de salida 12. Esto quiere decir que todas las partículas que debido a las fuerzas centrífugas que actuan sobre ellas han
30. llegado a un punto en la cámara de arremolinamiento que se en-

414049



- 8 -

cuentra en un diámetro superior a este tubo de salida son cogidas por el aire secundario y arrastradas hacia abajo. Por lo tanto el extremo inferior 13 del tubo de salida 12 es un límite exactamente fijable para que partículas se han de separar y cuales no, de manera que los la distancia de separación entre la desembocadura de entrada 3 y la corona de toberas 5 o bién la desembocadura de la salida 3 y el borde inferior del tubo 13 de salida se puede fijar exactamente por encima de que granulometría se han de separar todas las partículas, es decir que mediante esta distancia de separación se fija el límite del grano límite dentro de unos límites relativamente estrechos. Por lo tanto, mediante variaciones de esta distancia de separación se puede graduar también una granulometría para la separación.

Para poder realizar esta variación de la distancia se ha dispuesto el tubo de entrada 2 en un soporte 14 axialmente desplazable en el lado frontal inferior de la cámara de arremolinamiento 1. Además, también es posible alojar axialmente desplazable el tubo de salida 12 en un soporte 15 en el lado frontal superior de la cámara de arremolinamiento 1. De esta manera se pueden fijar con exactitud las distancias entre la desembocadura de entrada 3 y la corona de toberas 5 o bien el borde inferior del tubo de salida 13 para fijar una granulometría deseada. Con un ciclón de esta clase es por lo tanto posible una separación en dos fracciones con una separación total de la fracción más basta, con lo cual se obtiene una curva de separación aproximadamente según el trazo de curva IV en la figura 1. Como demuestra el curso de la curva se alcanza con ella una aproximación considerablemente mejor a la curva de separación ideal II que según la curva III solo por reducción de la potencia en los ciclones tradicionales.

414049



- 9 -

- Como ya se ha mencionado en la descripción de la figura 2 las partículas de diferente tamaño se encuentran a una altura determinada de la cámara de arremolinamiento también a distintas distancias de su eje. Este hecho se puede aprovechar para una separación adicional de las partículas no recogidas por la corona de toberas 5 como se representa en la figura 3. En el lado de salida de la cámara de arremolinamiento no se ha dispuesto un solo tubo de salida, sino que, según el ejemplo de ejecución representado, se han previsto cinco tubos de salida concéntricos 26 a 30 con lo cual se obtiene una salida axial 20 y cinco intersticios de salida concéntricos 21 a 25. De esta manera son recogidas por cada intersticio anular las partículas que se encuentran en un diámetro distinto de la cámara de arremolinamiento por encima de la corona de toberas 5. Como se aprecia de las indicaciones correspondientes al lado de las tuberías de salida 31 a 36 se evacúan por el canal axial 20 las partículas finísimas y hacia fuera a través de los intersticios anulares individuales 21 a 25 en cada caso partículas de mayor diámetro. De esta manera se puede emplear este ciclón incluyendo la separación a la tolva 10 para la separación de en total siete fracciones y evacuación independiente a través de las tuberías de salida 31 a 36. También aquí se pueden conducir tanto la tubería de entrada 2 como también las tuberías de salida concéntricas 26 a 36 axialmente desplazables en los soportes 14 o bien 15.

NOTA

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse cons

414049



- 10 -

- tar 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 una solicitud de patente presentada en Alemania
5. con el número P 22 20 534.1 de 26 de abril de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que concede los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN
10. CICLONES PARA LA SEPARACION DE PARTICULAS DE GRANO FINO, caracterizándose por lo siguiente:
- 1.- Perfeccionamientos en ciclones para la separación de partículas de grano fino, del tipo que presenta una cámara de arremolinamiento cilíndrica, una entrada de partículas
15. coaxial en uno de los lados frontales y un tubo de salida coaxial en el otro lado frontal, toberas de aire secundario tangenciales dirigidas inclinadas en dirección opuesta en el envolvente de la cámara de arremolinamiento, y como mínimo una salida de partículas que rodea concéntricamente la entrada de partículas, caracterizados porque la superficie de
20. sección de la entrada de partículas asciende como máximo a la mitad de la superficie de sección de la cámara de arremolinamiento y porque las toberas de aire secundario se disponen en una sola corona anular.
25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el tubo de salida penetra en la cámara de arremolinamiento y porque el extremo inferior de éste tubo de salida termina próximo por encima de las desembocaduras de las toberas de aire secundario.
30. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca-

414049

- 11 -

25 ABR. 1973

racterizados porque en la desembocadura del tubo de entrada de partículas se disponen paletas directrices.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 3, caracterizados porque el tubo de entrada de partículas se dispone axialmente desplazable.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la salida se compone de varios tubos concéntricos.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 ó 5, caracterizados porque los tubos de salida se disponen axialmente desplazables.

7.- Perfeccionamientos en ciclones para la separación de partículas de grano fino, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

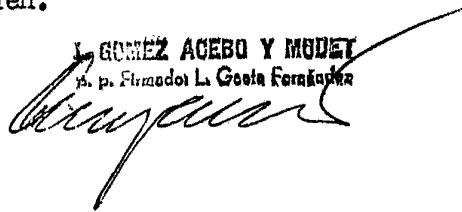
15. Esta Memoria consta de once hojas, escritas a máquina por una sola cara.

25 ABR. 1973

Madrid,

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,
de Berlin y München.

L. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
A. p. Firmado: L. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ



414049

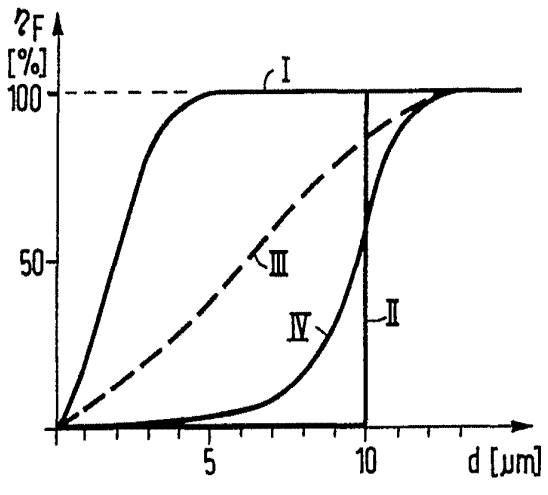


Fig. 1

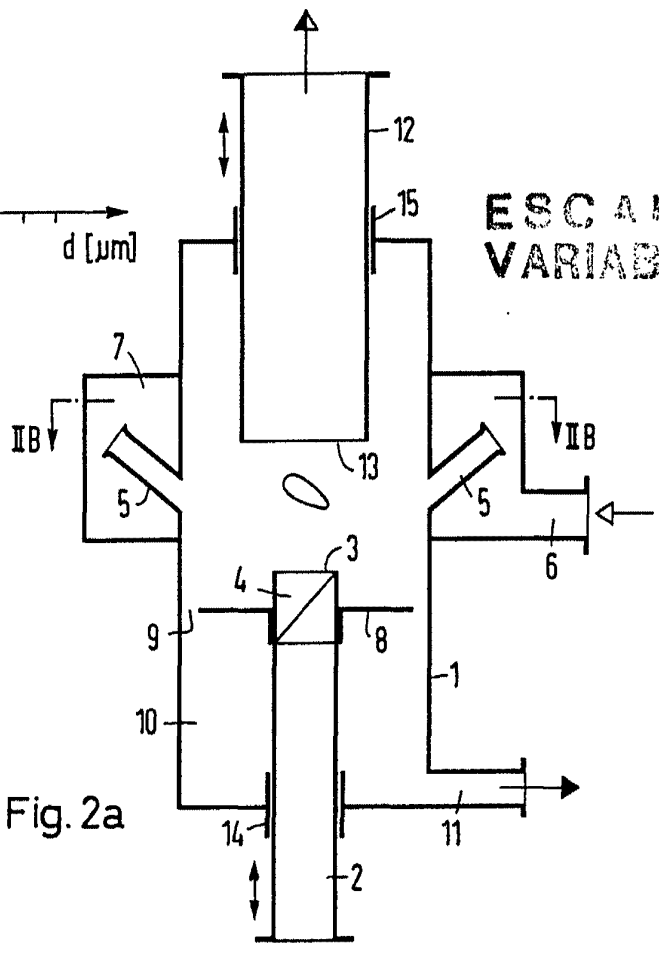


Fig. 2a

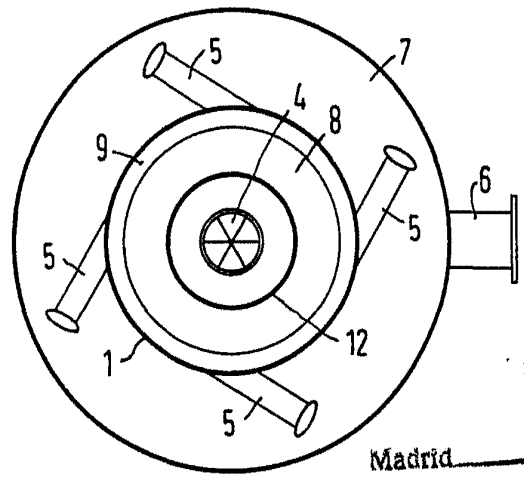


Fig. 2b

ESCALA VARIABLE

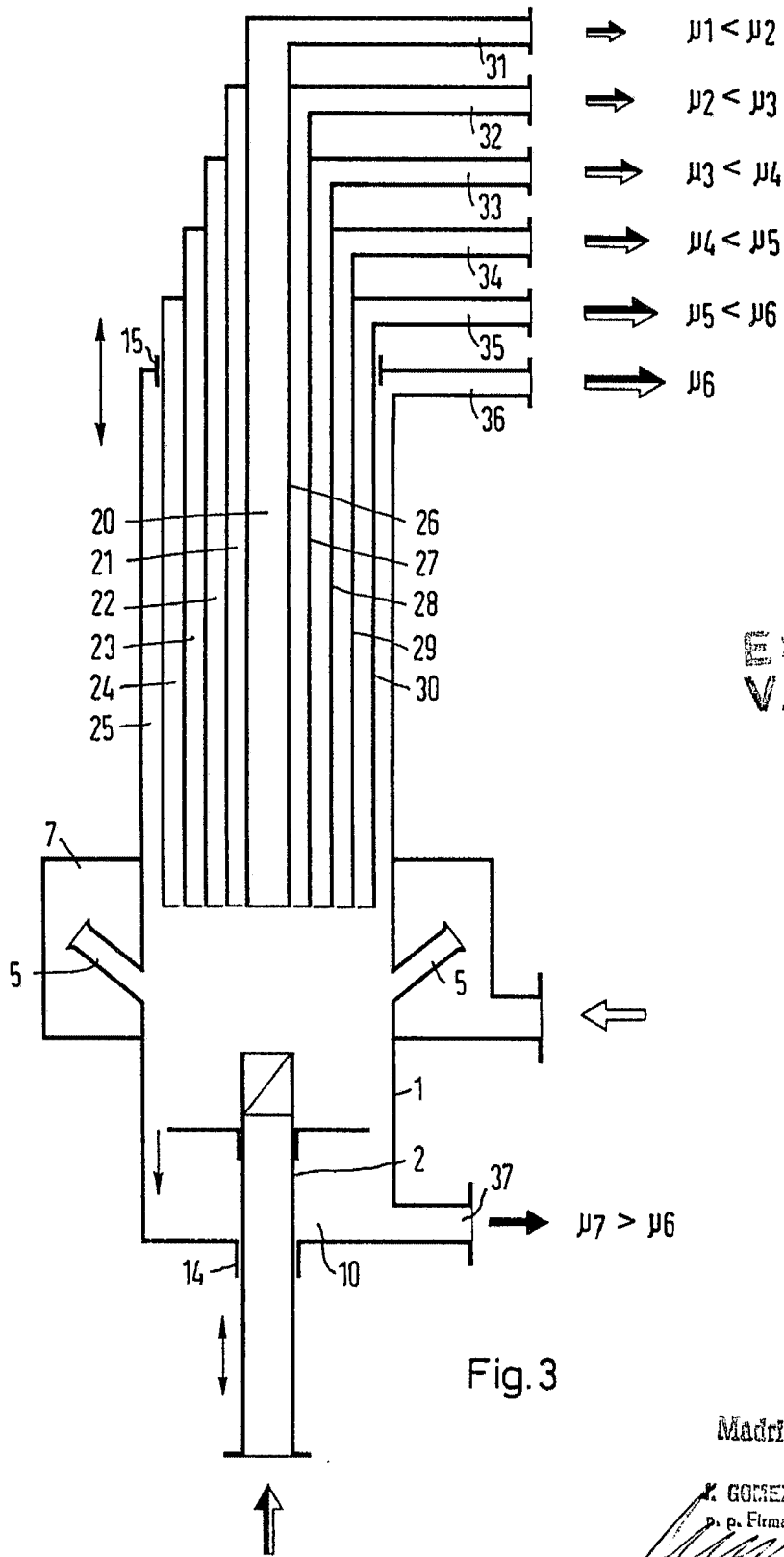
ABR. 1973

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y BALLEJA
 P. P. Firmado: L. Gótz Fernández

[Handwritten signature]

414049



ESCALA
VARIABLE

Fig. 3

Madrid 15 ABR. 1878

J. GOMEZ ACEBO Y CAÑEY
 p. p. Firmador L. Gaeta Fernández
[Signature]