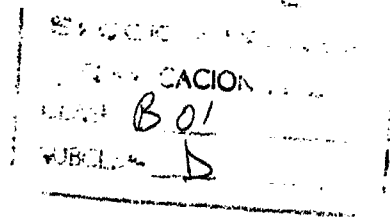


379943



P.- 44.688
P19.26.651,4 und
P20 07 547.2
Rehecha I

MEMORIA DESCRIPTIVA



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de DR. ING. GERD PETERSEN

de nacionalidad alemana

con domicilio en Am Birnbaum 34, Wiesbaden-Sonnenberg,
República Federal Alemana

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA DEPURACION DE GASES Y SIMILARES
POR AGLOMERACION Y SEDIMENTACION DE LAS SUSTANCIAS EN
SUSPENSION QUE CONTIENEN Y PARA LA ABSORCION DE COMPONENTES
GASEOSOS"
(Clase Internacional B01d)

22.11.72

- 1 -



El invento se refiere a un procedimiento para la depuración de gases y similares por aglomeración y precipitación de las sustancias en suspensión que contienen y para la absorción de componentes gaseosos por vía húmeda bajo la acción de una aceleración centrífuga en cámaras de tratamiento que giran en torno de un eje y dotadas de tabiques de separación, conduciéndose los gases a tratar radialmente desde fuera hacia dentro, en sentido opuesto a la acción del campo de gravitación.

Son conocidos procedimientos y dispositivos para purificar gases, en los que en una máquina rotatoria se separan de los gases y vapores las sustancias en suspensión, bien sea por medio de partículas filtrantes empaquetadas estrechamente, o bien por medio de paletas directrices. En algunos casos, por ejemplo, se provoca la purificación de los gases mediante la aspersión de un líquido de lavado. El efecto purificador mediante el líquido a atomizar puede conseguirse atomizándose el líquido en el gas bajo una alta presión a través de toberas u otros dispositivos. La atomización del líquido se puede llevar a cabo también, conforme a otras propuestas, mediante el giro del distribuidor de aspersión. Un efecto similar se consigue también haciendo pasar el gas a gran velocidad junto al lugar de atomización del líquido. En otros dispositivos de purificación en húmedo, el gas es conducido a una velocidad tan alta sobre la superficie de un baño de líquido, que el líquido de lavado es arrastrado y pulverizado.

Son conocidos procedimientos y dispositivos para la puri-

379943



ficación de gases, en los que en una máquina rotatoria se separan las sustancias en suspensión de los gases y vapores, bien sea mediante partículas filtrantes empaquetadas apretadamente, o bien por medio de paletas directrices. En uno de los dispositivos conocidos se pretende separar de los gases partículas en suspensión, tales como polvo, nebulizaciones y similares. Se emplean aquí canales que se estrechan en forma de toberas, a través de los cuales se hace pasar el gas a una alta velocidad, y en los que es desviado el gas. Los canales que se estrechan están formados por varillas de tobera que, con su dirección longitudinal, discurren paralelas al eje de un cilindro rotativo. Sobre este eje o árbol está fijado un disco y, a cierta distancia de éste, un anillo. Entre estos elementos están dispuestas las varillas de tobera. Situadas unas junto a otras, están reunidas para formar una envolvente cilíndrica rotativa, situada horizontalmente. El cilindro está dispuesto de manera giratoria en una caja que presenta una entrada, dispuesta perpendicularmente con respecto a la dirección del árbol, y una salida que discurre paralela al árbol. Los canales citados más arriba están realizados a manera de tubos Venturi, como espacios intermedios comprendidos entre cada dos varillas de toberas. El canal posee en su sección principal una sección transversal especialmente estrecha, a través de la cual son expulsados los gases y vapores.

Otro dispositivo conocido emplea una caja de ventilador de forma helicoidal. Se trata aquí de una instalación de desempolvado constituida por un ventilador con una caja de ventilador y toberas de

379943



alimentación de agua que desembocan en ella. El gas a purificar es aspirado axialmente, conducido al rodete, movido por éste y desviado radialmente hacia afuera a lo largo de las paredes de la caja del ventilador, hechas en forma helicoidal, y es conducido al exterior. Durante el tiempo en que barre las paredes exteriores de la caja del ventilador, se debe pulverizar líquido sobre la envolvente periférica. En este dispositivo descrito no se genera conscientemente el campo de gravitación que se produce forzosamente. La dirección del gas discurre en el sentido del campo de gravitación generado por el giro del rodete.

Con otro dispositivo conocido se purifican aire y otros gases. Estos entran axialmente, es decir, paralelos al eje del rodete, son desviados en 180°, y vuelven a salir en la dirección contraria, asimismo paralela al eje del rodete. La acción de un campo de gravitación no ha sido reconocida ni aprovechada.

En todos los dispositivos y procedimientos más arriba descritos, designados como conocidos, no se ha conseguido elevar el rendimiento hasta más allá de un cierto grado, a pesar de las formas más diversas de realización de las paletas directrices, de la disposición de las partículas filtrantes, de la elevación del número de revoluciones de la máquina, y de la variación de otros parámetros técnicos.

El inconveniente de los dispositivos conocidos de purificación en húmedo estriba en su escaso efecto purificador en partículas finas en suspensión. El efecto útil, que resulta del consu-

37 99 43

22 NOV 1972



mo de fuerza para el movimiento del gas y del líquido, es asimismo demasiado pequeño en proporción al efecto purificador.

El invento se ha propuesto crear un procedimiento para la separación de nebulizaciones y polvos desde gases y vapores, con el que se pueda elevar el rendimiento con medios sencillos.

De acuerdo con el invento se resuelve el problema por el hecho de que a los gases o vapores se les confiere mediante un giro muy revolucionado una aceleración centrífuga tan grande, que en el campo de gravitación producido las partículas de sustancias en suspensión se mueven en la dirección del campo de gravitación, en contra de la corriente del gas. El efecto de lavado por el presente procedimiento es atribuible a una fuerte aglomeración de las partículas de niebla y de polvo entre sí, o bien con el líquido evaporado adicionalmente. En efecto, en cuanto los gases a purificar son llevados a un fuerte campo de gravitación, ya incluso las partículas más finas no flotan a la vez con el gas, sino que se mueven, según el tamaño, a velocidad distintamente alta en la dirección del campo de gravitación. Las altas y distintas velocidades de las diversas partículas originan entonces la aglomeración y la sedimentación de las impurezas.

Las partículas de niebla más finas tienen, como es sabido, por término medio un diámetro de $1/\mu$. Como nebulizaciones bastas se designan en la bibliografía gotas de agua con un diámetro de $10/\mu$. El inventor ha tenido por primera vez la idea de eliminar de los gases o de la nebulización impurificados las partículas a separar, por

379943

22 NOV 1972

medio de la acción de un campo de gravitación. El inventor no emprendió el camino usual de expulsar de los gases las partículas a eliminar. Por el contrario ha buscado los motivos de que con los dispositivos hasta ahora conocidos no sea posible una separación de los polvos más
5 finos o nebulizaciones de un gas, y en el curso de sus consideraciones ha llegado al objeto del invento.

Mientras menor se hace el diámetro de una partícula líquida o sólida, tanto menor se hace también su velocidad de caída. Mientras la caída libre normal de un cuerpo en el campo de gravitación de la
10 tierra tiene lugar a una velocidad que se acelera constantemente, se inicia en partículas más pequeñas muy pronto una velocidad uniforme de caída o también de flotación. Esta velocidad está motivada por la fricción de las partículas en el aire. Por la bibliografía es sabido que la velocidad de caída o flotación de las gotas de agua con
15 un diámetro de 1μ asciende a 0,027 mm por segundo, o sea, aproximadamente a 0,1 m a la hora, y la de gotas de agua con un diámetro de 10μ , a 2,7 mm por segundo, o sea, a aproximadamente 10m a la hora. Las gotitas de agua con un diámetro inferior a 10μ no pueden prácticamente ser apenas extraídas del gas por sedimentación
20 en el campo de gravitación de la tierra. El inventor ha sacado de ello la conclusión de que estas pequeñas velocidades de caída son la causa de la dificultad de separar polvos finísimos o nebulizaciones de un gas. Estas últimas obedecen prácticamente al menor movimiento del gas.

25 Una aglomeración de las partículas con diámetro distintos motivada por la velocidad distinta de flotación, tampoco viene apenas

37 99 43



dada, ya que las diferencias en las distintas velocidades de caída es demasiado pequeña.

Por consiguiente se le ocurrió al inventor la idea de aumentar en un múltiplo las velocidades de caída o flotación de las partículas. El inventor emplea por lo tanto, en lugar del campo de gravitación de la tierra, un campo de gravitación 100 veces mayor. El peso específico de las partículas se hace entonces también 100 veces mayor, y las velocidades de flotación resultan asimismo 100 veces mayores que las citadas más arriba. El elevado campo de gravitación conforme al invento se genera mediante una aceleración centrífuga. En el dispositivo descrito más abajo con más detalle resultan, por ejemplo, los valores siguientes: En un radio de 0,2 m y una velocidad de rotación de 3.000 r.p.m. se obtiene una velocidad periférica de 62,8 m por segundo y, con ello, una aceleración centrífuga de aproximadamente 20.000 m por segundo². Esto es aproximadamente igual a 2.000 veces la aceleración de la gravedad.

En un radio mayor de, por ejemplo, 0,4 m, bastan ya números menores de revoluciones, para llegar a la misma aceleración centrífuga.

Conforme al invento es especialmente conveniente que los gases a tratar sean puestos, antes de penetrar en las cámaras de tratamiento en rotación, a la misma velocidad periférica que las cámaras de tratamiento en la caja helicoidal que circunda a dichas cámaras, por medio de una velocidad elevada de entrada del gas y/o por medio de paletas directrices. Se impide con ello de manera ventajosa

37 99 43

22 NOV 1972



una expulsión prematura de partículas sueltas. En cuanto el eje es puesto en rotación con las cámaras de tratamiento, es expuesto el gas a tratar a la aceleración deseada en las cámaras. La magnitud del campo de gravitación viene determinada por la velocidad periférica, así como por la dimensión de las cámaras de tratamiento.

Los gases a purificar son conducidos a través de las cámaras de tratamiento puestas en rotación y, debido a los tabiques de separación previstos, participan en la rotación. La conducción de los gases tiene lugar desde fuera hacia dentro. La velocidad a la que los gases atraviesan radialmente dichas cámaras de tratamiento, se elige de manera correspondiente al tiempo de permanencia deseado en el campo de gravitación. Para alcanzar una purificación lo mejor posible, no debe la velocidad radial en estas cámaras de tratamiento ser mucho mayor que 15 m por segundo. Es ventajoso elegir una velocidad de entre 2 y 8 m por segundo. Mediante el aumento del número de las partículas en suspensión existentes en el gas mediante la atomización en éste de un líquido adicional, se mejora todavía el efecto de purificación, que principalmente se basa en una aglomeración y una sedimentación inmediata de las partículas en suspensión agrandadas. Hay que cuidar de que debido a las cámaras de tratamiento en rotación, y en especial debido a la separación de las mismas, no tenga lugar una sedimentación prematura del líquido atomizado adicionalmente. Por ello ha demostrado ser ventajoso que los gases- tal como ha sido menciona-

379943

22 NOV 1972
MEXICO

do más arriba- sean puestos a ser posible a la misma velocidad periférica de las cámaras de tratamiento en rotación, haciéndolos penetrar para ello a una velocidad alta en la caja helicoidal que circunda a las cámaras de tratamiento.

5 En el dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento descrito más arriba, ha demostrado ser especialmente conveniente que los tabiques de separación radiales de las diversas cámaras de tratamiento estén inclinados o curvados hacia adelante en la dirección de giro. Con ello no es frenada por los tabiques de separación
10 la velocidad periférica inicialmente más alta de los gases fluyentes hacia el centro.

 Para evitar un choque parcial del líquido atomizado al penetrar en las cámaras de tratamiento, como consecuencia de la rápida rotación, ha demostrado ser asimismo especialmente ventajoso, de acuerdo con el invento, el que la periferia exterior de las cámaras de tratamiento en rotación estén previstas placas agujereadas o tamizadoras concéntricas, o bien telas metálicas. Con ello se produce una nebulización adicional de líquido. El tratamiento de los gases a efectos
15 de la sedimentación de las partículas en suspensión más finas, se corresponde en principio en este caso con la forma de trabajo de los platos de tamizado o separación, en los que debido a la alta velocidad de los gases al pasar éstos a través de las placas tamizadoras, el líquido es arrastrado constantemente hacia arriba, pulverizándose
20 finamente en el gas.

25 Conforme al presente procedimiento tiene lugar ahora este

379943



proceso en las cámaras de tratamiento que se encuentran en rotación y, con ello, bajo la acción de un campo de gravitación muchas veces mayor que el que se corresponde con el campo de gravitación de la tierra. Debido a esta fuerte aceleración, las gotitas de líquido más finas, producidas por la atomización, no flotan junto con el gas, sino que como consecuencia de esta gran aceleración son proyectadas de nuevo contra el plato tamizador. Debido a la gran velocidad de las partículas más finas de líquido, todas las partículas en suspensión existentes en el gas y presentes como impurificación, son hechas coagular y sedimentar.

En otra mejora ventajosa del invento, las cámaras de tratamiento están montadas sobre un eje giratorio, horizontal o vertical, y provistas de paletas de arrastre en la periferia exterior, y las paredes de tratamiento están circundadas por una cámara helicoidal para el entrada exterior tangencial del gas, habiéndose previsto toberas para pulverizar al interior líquido adicional. La ventaja del dispositivo conforme al invento radica en que se puede conseguir una sedimentación irreprochable, incluso de partículas finísimas de niebla y de polvo. Este efecto se refuerza todavía por la pulverización adicional del líquido de lavado en los gases a purificar.

Otra forma de realización preferente del invento está caracterizada por el hecho de que la dirección de giro de las cámaras de tratamiento es contraria a la dirección de los gases que penetran tangencialmente a alta velocidad en la caja helicoidal. Con

37 99 43



ello, y de manera ventajosa, la pulverización del líquido se lleva a cabo mecánicamente. En efecto, si tal como se ha indicado el árbol con las cámaras de tratamiento es hecho girar en la cámara helicoidal en dirección opuesta al sentido de giro del gas que penetra a una alta velocidad de corriente, entonces el líquido sedimentado es dividido mecánicamente y atomizado en el borde de las paletas de arrastre de manera muy fina, y puede en este caso, al igual que las partículas de polvo más finas, ser introducido con el gas en las cámaras de tratamiento, donde refuerza la coagulación y sedimentación de las partículas en suspensión existentes primariamente en el gas.

De acuerdo con el invento es asimismo especialmente ventajoso que están previstas toberas pulverizadoras situadas en las cámaras de tratamiento y que giran con éstas. Tampoco en este caso flotan las gotitas más finas de líquido junto con el gas, sino que por el fuerte campo de gravitación son proyectadas radialmente hacia afuera, en contra del gas. Aumentando a voluntad el campo de gravitación mediante la correspondiente elección de la velocidad periférica hasta valores que ascienden a cien veces el campo de gravitación de la tierra, también las gotitas más finas caen en estas cámaras de tratamiento con cien veces de su peso normal a través del gas, ocasionando una sedimentación y coagulación de las partículas en suspensión más finas.

Para conseguir la pulverización del líquido a introducir adicionalmente a través de las toberas se pueden disponer dedos de

379943



de arrastre en el dispositivo conforma al invento, con árbol soportado horizontalmente, en el borde exterior de las cámaras de tratamiento. En la parte inferior de la caja helicoidal se represa el líquido a pulverizar, de modo que los dedos de las cámaras de tratamiento que giran rápidamente se sumergen en el líquido represado, pulverizándolo mecánicamente en forma de una nebulización fina.

De acuerdo con la forma de realización del dispositivo para el procedimiento conforme al invento resulta, según la elección de la magnitud del campo de gravitación y la cantidad y forma de atomización del líquido, una pérdida de presión determinada de los gases a su paso a través del dispositivo. Esta pérdida de presión oscila entre 50 y 400 mm de columna de agua. El consumo de fuerza para vencer el transporte del gas es en el procedimiento conforme al invento mucho más bajo, en comparación con otros sistemas de igual potencia.

El transporte del gas a través del dispositivo se lleva a cabo mediante un ventilador montado delante o detrás. Ahora bien, este ventilador puede combinarse también sin más ni más con el presente dispositivo, para lo cual la rueda de paletas necesaria para el transporte del gas se monta sobre el mismo árbol que las cámaras de tratamiento y lleva a cabo el transporte preciso del gas venciendo la resistencia al gas del dispositivo. También en este caso de la combinación del ventilador con el dispositivo para la sedimentación de las sustancias en suspensión, pueda la rueda de paletas destinada al transporte del gas ser conectada delante o detrás del

37 99 43



dispositivo de tratamiento, visto desde el lado del gas.

El presente procedimiento puede emplearse también con gran éxito para la absorción de gases. El líquido de absorción debe ser en este caso atomizado en el gas. Al sedimentarse el líquido nebulizado, tiene lugar entonces una absorción ávida, que transcurre rápidamente.

El dispositivo descrito más arriba puede ser mejorado todavía para aumentar el rendimiento, para lo cual las cámaras de tratamiento presentan en la salida central del gas paletas pequeñas, que preferentemente poseen un largo de 10 a 40% de la longitud de los tabiques radiales de separación, y en la salida central del gas están dispuestas una o varias toberas fijas para la introducción del líquido pulverizado. De manera ventajosa se mejora con ello sustancialmente la separación. La expulsión de las gotitas mayores a los números más altos de revoluciones, se impide reduciendo el número de los tabiques radiales de separación. Así, por ejemplo, se reduce el número a 2 hasta 6 tabiques de separación.

Conforme al invento es asimismo especialmente favorable que las palas corta en la salida central del gas, destinadas a la distribución del líquido, posea únicamente un largo de aproximadamente 10 a 60 mm en dirección radial, y que la separación entre paleta y paleta sea igual o menor que su largo. Esto repercute especialmente en unidades mayores, en las que en parte no está indicado montar paletas de un largo de 10 a 40% del largo de los tabiques radiales de separación. Si se cumplen las dos condiciones más arriba

379943



ba citadas, entonces resulta también otra mejora más del rendimiento de la máquina.

5 Ha demostrado ser también favorable no conducir los tabiques de separación hasta la periferia exterior de los discos laterales de limitación de las cámaras de tratamiento. Con ello se consigue que los gases, incluso a números más altos de revoluciones de las cámaras, puedan ser puestos casi a la alta velocidad periférica de los tabiques radiales de separación.

10 Otra mejora notable del procedimiento se consiguió entonces mediante la atomización reforzada adicional de un líquido. Ahora bien, es sustancial que la nebulización adicional del líquido sea puesta a la alta velocidad periférica de las cámaras de tratamiento. La introducción del líquido adicional atomizado desde la salida central del gas conduce al éxito de manera ventajosa, a pesar de que es sabido que estando fijas las toberas de pulverización
15 apenas se pueda evitar la desviación.

Las paletas propuestas vuelven a desviar el líquido pulverizado introducido por las toberas de líquido fijas. No obstante arrastran consigo al líquido y lo aceleran hasta la velocidad periférica de las cámaras de tratamiento. Por la gran velocidad periférica, el líquido es proyectado radialmente hacia afuera y penetra
20 en forma de nebulización finísima en la cámara de tratamiento en rotación, a la misma velocidad periférica. Las paletas pueden denominarse también paletas aceleradoras del líquido.

25 Debido a la alta velocidad periférica de las cámaras de

379943



tratamiento se produce una pulverización fina del líquido atomiza-
do introducido en las paletas cortas, y mediante la cantidad de
gas a purificar, absorbida hacia adentro, puede el líquido atomi-
zado introducido a números altos de revoluciones y bajo una cier-
ta inclinación de las paletas ser absorbido por la corriente del
5 gas, perdiéndose con ello para el efecto propiamente dicho. Este
arrastre del líquido por la salida central del gas se puede impe-
dir muy fácilmente conforme al invento, por el hecho de que las pa-
letas cortas destinadas a la distribución del líquido se disponen
10 corridas 10 a 50 mm hacia afuera, con relación al diámetro de la
salida del gas. Debido a la alta circulación de gas también en el
tubo de salida del gas, no es arrastrado entonces el líquido even-
tualmente pulverizado, inmediatamente también hacia la salida del
gas, sino que por la fuerza centrífuga es proyectado de nuevo ha-
15 cia afuera, no pudiendo llegar al tubo de salida del gas.

En un perfeccionamiento ventajoso del invento están monta-
das adicionalmente en la periferia de las cámaras de tratamiento pa-
letas cortas, que poseen un largo de 10 a 40% del largo de los tabi-
ques radiales de separación. Las paletas pueden hacerse también rec-
tas o curvadas y/o disponerse inclinadas radialmente o hacia adelan-
20 te o hacia atrás en el sentido de giro. En el caso de que debido a
la disminución de los tabiques radiales de separación las cámaras
de tratamiento, a manera de rotor, comenzaran a girar de manera in-
tranquila, entonces se elimina este efecto perjudicial por la pro-
25 posición citada anteriormente. Se consigue ahora una afluencia

379943

22.11.72
10
1972

uniforme de los gases a purificar a la cámara de tratamiento. Especialmente ventajoso es, conforme al invento, que las paletas cortas de la periferia de las cámaras de tratamiento posean únicamente un largo de aproximadamente 10 a 60 mm en dirección radial, y que la
5 separación entre paleta y paleta sea igual o menor que su largo.

Otra mejora conveniente del invento consiste en que los tabiques radiales de separación presenten un largo de aproximadamente 30 a 60% de la extensión radial de las cámaras, de modo que a partir de la periferia exterior de las cámaras de tratamiento, lle-
10 guen únicamente hasta la parte media de las cámaras. Mediante esta medida se consigue otra mejora más de la separación. Como causa de ello se supone que debido a la supresión parcial de los tabiques de separación son desviadas todavía menos de las partículas más grandes de la nebulización existentes, de modo que contribuyen
15 a la aglomeración con las partículas finas de la nebulización que han de ser separadas.

Para velocidades más altas ha demostrado ser especialmente favorable que, conforme al invento, las cámaras de tratamiento consistan únicamente en las dos limitaciones laterales de forma de
20 discos y en las paletas cortas interiores y exteriores, suprimándose los tabiques radiales de separación. La mejora del rendimiento de la máquina fué sorprendente. Como consecuencia de las medidas citadas últimamente, los gases a purificar son puestos por las paletas exteriores a la velocidad periférica. En su camino hacia el
25 centro de las cámaras de tratamiento, conservan su velocidad peri-

379943



férica y, de manera similar a como en una tromba, son puestos a velocidades periféricas más altas, ya que constantemente se hace menor el diámetro con velocidad periférica igual de alta.

5 De acuerdo con el invento es especialmente favorable que las paletas cortas interiores y exteriores están montadas corridas entre sí. Con ello el líquido centrifugado por las paletas interiores puede salir lanzado a través del corredor formado por dos paletas exteriores.

10 Otro perfeccionamiento ventajoso del invento estriba en que las cámaras de tratamiento consistan únicamente en las dos limitaciones laterales en forma de discos, y en las paletas de arrastre exteriores para la aceleración de los gases hasta la velocidad periférica de las cámaras de tratamiento, y en que en la salida central del gas estén dispuestos dispositivos distribuidores del líquido. En números más altos de revoluciones de las cámaras de tratamiento y aspiración más rápida del gas a través de estas cámaras, 15 se presentan en la salida del gas velocidades periféricas tan altas de los gases, que las medidas citadas anteriormente proporcionan una mejora más del rendimiento de la máquina. En este caso, y mediante el empleo de toberas de líquido finas, se puede conseguir que el líquido sea arrastrado a la alta velocidad periférica por los gases en 20 sí. A pesar de que los gases fluyen hacia adentro en dirección a la salida central de los gases, las gotitas de líquido producidas salen disparadas hacia afuera a través de las cámaras de tratamiento, 25 como consecuencia de la gran fuerza centrífuga.

379943



La limitación en forma de discos en ambos lados de las cámaras de tratamiento sirve para obtener una forma de realización sólida de las cámaras de tratamiento. En unidades de máquina no demasiado grandes, no obstante, es especialmente favorable que, conforme al invento, las paletas cortas de la periferia exterior y la periferia interior de las cámaras de tratamiento estén montadas en el lado de la salida del gas, sobre anillos concéntricos y, en el lado opuesto, sobre la limitación de forma de disco de la cámara de tratamiento. La limitación de forma de disco en el lado de salida del gas se sustituye entonces, de manera ventajosa, por anillos concéntricos, que sostiene las paletas cortas en el diámetro interior y el diámetro exterior de las cámaras de tratamiento. Para el caso de emplearse únicamente las paletas exteriores, bastaría un único anillo exterior.

Otra mejora conveniente del invento consiste en que las cámaras de tratamiento estén llenas de redes o esterillas de alambre, o bien de hilos, de un grueso inferior a 3 mm.

Especialmente ventajoso es en el dispositivo conforme al invento que una rueda de paletas para el líquido, la cual gira a la vez, esté dispuesta en el extremo del árbol de accionamiento y que se halla en comunicación con toberas que asimismo giran junto con las cámaras de tratamiento. Con ello se consigue una pulverización especialmente favorable del líquido. Debido al alto número de revoluciones, se genera una presión de líquido relativamente elevada para las toberas.

22 NOV 1972


En determinadas condiciones suele ocurrir que gotas de líquido sean arrastradas hacia afuera por el gas purificado, a través de la salida central para el gas. Este líquido puede ser separado muy fácilmente del gas, acoplándose para ello un ciclón para líquido, en si conocido, directamente en la salida central para el gas. Los gases tienen en la conducción de salida para el gas todavía una velocidad periférica muy alta, de modo que esta conducción trabaja como un ciclón y las gotas de líquido existentes llegan inmediatamente a la pared del tubo, desde donde pueden ser evacuadas a través de una trampa para líquido.

Las paletas cortas se pueden disponer también rectas o curvadas e inclinadas radialmente o hacia adelante o atrás en la dirección de giro. Los tabiques radiales de separación pueden ser rectos o estar inclinados o curvados hacia adelante en el sentido de giro. Según el dimensionado de la máquina, se puede mejorar con ello todavía más el rendimiento.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación del presente invento, se desprenden de la descripción siguiente en relación con los dibujos, mostrando:

La fig. 1, una sección esquemática a través de un dispositivo conforme al invento;

La fig. 2, una vista desde arriba, con las cámaras de tratamiento dispuestas centralmente en torno de un árbol;

La fig. 3, otra forma de realización del invento;

La fig. 4, una sección esquemática a través de otra forma

379943



de realización del dispositivo de acuerdo con el invento;

La fig. 5, la sección a través de una cámara de tratamiento con tabiques de separación curvados radialmente;

5 La fig. 6, una sección a través del dispositivo conforme al invento, con árbol dispuesto horizontalmente;

La fig. 7, una sección a través del dispositivo conforme al invento, con ruedas de paletas montada sobre el árbol para el transporte del gas;

10 La fig. 8, una sección longitudinal esquemática a través de otro dispositivo mejorado conforme al invento;

La fig. 9, una sección transversal esquemática con la salida central para el gas;

Las figs. 10 a 16, diversas formas de realización de las cámaras de tratamiento, en sección;

15 La fig. 17, una sección transversal a través de otra forma de realización del dispositivo con cámara de tratamiento y ciclón en la salida para el gas, y

20 La fig. 18, un diagrama en el que para tres clases distintas de polvos o nebulizaciones, se ha registrado la separación en función del número de revoluciones de un aparato de ensayo.

25 El dispositivo representado en sección en la fig. 1 consiste en el árbol de accionamiento 1, sobre el que están montadas las cámaras de tratamiento 2, dispuestas centralmente. Estas cámaras están limitadas por las limitaciones 3, a manera de discos, y por los tabiques radiales de separación 4. En el borde exterior de las cáma-

379943



ras de tratamiento 2 se encuentran placas agujereadas o ranuradas 5, dispuestas circularmente.

El árbol de accionamiento 1 es puesto en giro por un motor eléctrico e impulsa a la vez a las cámaras de tratamiento 2. El dispositivo se encuentra en una caja helicoidal 7 dotada de la entrada tangencial 6 para el gas, así como de la salida axial 8 para el mismo. Para que el gas no pueda circular por las cámaras sin ser tratado, cuida un cierre de inmersión 9 de establecer la hermetización. Hacia el árbol de accionamiento, el aparato está cerrado hacia afuera en forma impermeable para los gases mediante una caja de estopas 11.

Los gases a tratar penetran en la caja helicoidal 7 tangencialmente en su periferia exterior, a una alta velocidad, son aspirados entonces radialmente a través de las cámaras de tratamiento 2, y abandonan el dispositivo en estado purificado a través de la salida 8 para los gases, prevista centralmente. Las placas agujereadas o ranuradas 5, a través de las cuales fluyen los gases a gran velocidad, cuidan de una atomización normal del líquido sedimentado. Mientras los gases purificados abandonan las cámaras de tratamiento 2 en dirección opuesta al campo de gravitación, las partículas en suspensión arrastradas por ellos, así como también las gotitas de líquido atomizadas adicionalmente, son separadas en sentido opuesto a la corriente del gas y hacia fuera. Debido a la velocidad distinta de las diversas partículas, tiene lugar una fuerte aglomeración, haciéndose más gruesas de las

379943

p rticulas más finas de niebla en estas cámaras de tratamiento, que finalmente originan la separación de las gotas más gruesas.

Las figuras 2 y 3 muestran vistas desde arriba, diversas formas de realización de las cámaras de tratamiento 2, dispuestas en torno del  rbol. En la forma de realización conforme a la fig. 2, el gas a purificar penetra a alta velocidad tangencialmente por fuera en la caja helicoidal 7, pasando por el tubo de entrada 6 para el gas, y es rociado adicionalmente con un líquido, mediante un dispositivo de atomización 10. Debido a esta alta velocidad de entrada del gas y a las paletas de arrastre 12 existentes en el borde exterior de las cámaras de tratamiento 2, que rotan en el mismo sentido de giro, el gas a purificar es puesto a la misma velocidad periférica de las cámaras de tratamiento. En la entrada no tiene lugar ningún centrifugado del líquido atomizado introducido. El líquido puede, por lo tanto, ser aprovechado total y absolutamente para la aglomeración de las partículas en suspensión existentes en el gas, para el tratamiento de éste en el campo de gravitación.

En la fig. 3 ha sido representada otra forma de realización del procedimiento. En este caso el sentido de giro de las cámaras de tratamiento 2 es opuesto al gas afluyente tangencialmente. Mediante las paletas o chapas de arrastre 12, previstas en la periferia exterior de las cámaras de tratamiento, el líquido pulverizado por las toberas 10 es nebulizado en forma finísima y puede, sin ser sedimentado por los tabiques de separación de las cámaras de tratamiento 2, penetrar en éstas junto con el gas.

379943



Las cámaras de tratamiento están provistas en este caso de tabiques de separación 4 paralelos. Estos tabiques no están dirigidos hacia la línea central del eje de accionamiento, sino están inclinados hacia adelante en el sentido de giro. Mediante esta medida se impide el que, debido a la velocidad periférica de los gases, más alta en la entrada en las cámaras de tratamiento que a la salida de las mismas, tenga lugar un frenado. La velocidad periférica más alta en la entrada en las cámaras de tratamiento, se conserva por consiguiente en una gran parte, incluso en la corriente radial del gas hacia el centro.

En la fig. 4 se ha representado una sección a través de otra forma de realización del separador. Aquí la atomización del líquido tiene lugar a través de toberas atomizadoras 14 montadas en las cámaras de tratamiento 2 y que giran con ellas. El líquido a atomizar es agregado a través del árbol de accionamiento, que en este caso es hueco, y pasa por tuberías correspondientes para llegar a las cámaras de tratamiento, donde es pulverizado por toberas bajo presión. Mediante esta atomización se consigue que el líquido participe ya en la rotación de las cámaras de tratamiento, no siendo por consiguiente desviado durante la penetración de los gases en las mismas por los tabiques de las cámaras de tratamiento, perdiéndose con ello para la aglomeración de las partículas en suspensión.

En las figs. 5 y 6 han sido representadas secciones de otra forma de realización del procedimiento. Las cámaras de tratamiento 2 son puestas en rotación por el árbol de accionamiento 1,

379943



soportado horizontalmente. Las cámaras de tratamiento presentan tabiques radiales de separación 4, curvados hacia adelante en el sentido de giro. El gas es introducido en la caja helicoidal 7 a través de la entrada tangencial 6 para el gas, recorre las cámaras de tratamiento 2 que giran en el mismo sentido de rotación, y las abandona en estado purificado a través de la salida 8 para el gas.

En el extremo exterior de las cámaras de tratamiento están aplicados dedos de arrastre 13 que se sumergen en el sumidero de líquido 15 remansado en la parte inferior de la caja 7, provocando con ello una pulverización mecánica del líquido.

En todos estos casos hay que montar un ventilador delante o detrás del dispositivo para vencer la resistencia al gas de éste. Ahora bien, existe sin más ni más la posibilidad, tal como ha sido representado en la fig. 7, de combinar el ventilador, es decir, el transporte del gas, con el dispositivo purificador. Sobre el árbol 1, que pone en rotación a las cámaras de tratamiento 2, está fijada al mismo tiempo la rueda de paletas 16 del ventilador. Los gases son aspirados centralmente a través de la entrada 6 para el gas y, con ayuda de la rueda de paletas 16, es impulsado a través de las cámaras de tratamiento 2. Abandonan el dispositivo por el otro lado, centralmente a través de la salida 8 para el gas.

La combinación entre la rueda de paletas y la cámara de tratamiento se puede conseguir también de modo que los gases penetren primeramente en las cámaras de tratamiento, no siendo aspirados y transportados por la rueda de paletas hasta después de ello.

379943



Para el tratamiento de cantidades menores de gas se puede simplificar el dispositivo de modo que se suprime la limitación a manera de disco de las cámaras de tratamiento en el lado de la salida de los gases. Las cámaras de tratamiento vienen dadas entonces, por lo tanto, por la limitación 3 a manera de disco en el lado del accionamiento, por los tabiques radiales de separación 4, y por la pared estacionaria de la caja en el lado de salida de los gases. Ahora bien, para dispositivos mayores se presentan en esta forma de realización fuerzas mecánicas demasiado grandes, que originarían una destrucción de las cámaras rotatorias de tratamiento.

El dispositivo representado en sección en la fig. 8 consiste de nuevo en el árbol de accionamiento 1 (véase también la fig. 17), sobre el que están fijadas centralmente las cámaras de tratamiento 2, similares a un rotor. En la parte interior de las cámaras de tratamiento se encuentran palas cortas 17 para el líquido, que cuidan de que el líquido atomizado introducido sea acelerado hasta la velocidad periférica de las cámaras de tratamiento giratorias.

Los gases penetran nuevamente a alta velocidad a través de la entrada 6 para los gases, dispuesta tangencialmente, en la caja helicoidal 7, pasan radialmente desde fuera hacia adentro a través de las cámaras de tratamiento 2, y abandonan las cámaras a través de la salida 8 para los gases, dispuesta centralmente.

La salida de los gases de las cámaras de tratamiento 2, así como también la atomización del líquido, se aprecian mejor en

379943

22 NOV 1972



la fig. 9, que representa una sección transversal a través de este aparato. Debido a su alto número de revoluciones, el gas que barre las cámaras 2 desde fuera hacia adentro es expuesto a la alta aceleración centrífuga, de modo que bajo la acción del líquido adicional, finamente pulverizado a través de la tobera 10, tienen lugar una aglomeración y separación de las nebulizaciones y polvos. Estos abandonan la caja a través del tubo 21 para líquidos.

En la fig. 10 ha sido representada la cámara de tratamiento, similar a un rotor, por sí sola, sin la caja que la circunda. Está constituida en este caso por cuatro cámaras de tratamiento 2, que están formadas por las limitaciones laterales de forma de discos, y por los cuatro tabiques de separación 4. En la salida central 8 para los gases, de forma redonda, están montadas dos toberas estacionarias 10. El líquido atomizado es reunido por las palas cortas 17 y proyectado hacia afuera por la fuerza centrífuga con una alta velocidad de flujo. En el borde exterior de las cortas paletas 17 aceleradores del líquido se vuelve a pulverizar de nuevo el líquido, una vez que con ayuda de estas paletas ha adquirido el mismo número de revoluciones que las cámaras de tratamiento.

Tal como ha sido representado en la fig. 10, se pueden tomar paletas rectas, que se aplican inclinadas hacia atrás o hacia adelante en el sentido de giro. Ahora bien, pueden emplearse también paletas curvadas hacia adelante o hacia atrás. En cada cuadrante se ha representado una forma de realización distinta.

379943

22 NOV 1972



5 Para en caso de números altos de revoluciones del rotor evitar una fuga de gotitas de líquido en la salida para los gases, las paletas 17 aceleradoras del líquido pueden no estar aplicadas directamente en la periferia de la salida para los gases, sino se pueden montar ventajosamente corridas 10 a 50 mm radialmente hacia afuera, tal como ha sido representado esquemáticamente en la fig. 11.

10 En la fig. 12 los tabiques de separación 4 no llegan hasta la periferia exterior del rotor. Mediante esta forma de realización se consigue que se aumente todavía más la velocidad de los gases entrantes, antes de que penetren en la cámara de tratamiento 2. Con ello se evita que las partículas de las nebulizaciones o polvos sean desviadas por los tabiques de separación. En esta forma de realización se puede hacer entrar líquido adicional atomizado, tanto
15 por la salida de los gases, como también por la entrada de los mismos.

Las figs. 13 y 14 representan otras dos formas de realización del invento. En la fig. 13 los tabiques de separación 4 se han previsto acortados. Llegan desde la periferia exterior de las
20 cámaras de tratamiento 2 hasta el centro de las mismas. En la fig. 14 se han suprimido totalmente los tabiques de separación 4. En las dos formas de realización se han previsto todavía en la periferia exterior de las cámaras de tratamiento 2 palas cortas de arrastre 12, mediante las cuales se consigue que la corriente del gas tenga
25 lugar de manera más uniforme y sin remolinos demasiado grandes

379943



a través de las cámaras de tratamiento 2.

En la fig. 15 ha sido representada una sección esquemática a través de una cámara de tratamiento 2, que consiste únicamente en las limitaciones 3 de forma de discos, las paletas de arrastre exteriores 12 para los gases, y las paletas 17 aceleradoras del líquido, dispuestas en la parte interior de la cámara de tratamiento. En esta imagen se aprecia que es ventajoso disponer corridas las paletas exteriores e interiores, de modo que el líquido atomizado por las paletas interiores entre pulverizado en el espacio libre comprendido entre las paletas de arrastre exteriores.

En la fig. 16 ha sido representada otra forma de realización de la idea del invento. En este caso la cámara de tratamiento consiste únicamente en las limitaciones laterales 3 de forma de discos, y en las paletas de arrastre 12 para el gas, montadas en la parte exterior. El líquido es hecho penetrar, en estado atomizado por las toberas estacionarias 10, a través de la salida para el gas. Esta forma de realización ha demostrado ser ventajosa en números altos de revoluciones. Los gases son puestos por las palas de arrastre exteriores 12 a una alta velocidad periférica y, al ser aspirados rápidamente hacia adentro, se acelera su velocidad periférica, tal como ha sido representado mediante las flechas. Los gases salientes por la salida 8 para los gases tienen en este caso una velocidad periférica muy alta, que basta para deshacer el líquido atomizado hecho entrar, convirtiéndolo en una nebulización finísima, y para ponerlo directamente a la alta velocidad periférica. De manera venta-

379943



josa puede emplearse esta forma en velocidades periféricas altas del rotor y en un paso rápido y elevado de gas.

En la fig. 17 se ha representado una sección transversal a través del dispositivo, mostrándose aquí que en el lado de la salida de los gases se pueden prever, en lugar de una limitación de forma de disco, también anillos concéntricos 18 para la fijación y apoyo de las paletas de arrastre 12 en el borde exterior de las cámaras de tratamiento, y de las 17 en el borde interior de las cámaras de tratamiento. Asimismo se ha indicado en este dibujo un ciclón 20 para el líquido en la salida 8 de los gases.

En la fig. 18 se ha representado un diagrama en el que, para tres polvos o nebulizaciones distintos, se ha registrado la separación en función del número de revoluciones de un aparato de ensayo. Paralela al número de revoluciones se han anotado asimismo las fuerzas centrífugas generadas. Las tres curvas significan:

En la curva 1 se ha registrado el grado de separación de nebulizaciones de cloruro amónico en función del número de revoluciones o del campo de gravitación. La nebulización de cloruro amónico se produjo juntando gas de ácido clorhídrico y gas de NH_3 . Se trabajó con una concentración constante de gas bruto de 1,2 g de NH_4Cl por m^3 . El tamaño de partícula del cloruro amónico asciende a 0,1 a 2,0 μ .

En la curva 2 se ha registrado el grado de separación de nebulizaciones de ácido sulfúrico en función del número de revoluciones o del campo de gravitación. Por término medio se trabajó

379943

22
20
10
1972

con una concentración del gas bruto de 0,16 g de H_2SO_4 por m^3 . La nebulización de ácido sulfúrico se produjo por fumación de ácido sulfúrico. El tamaño de las partículas en suspensión se ha supuesto en este caso es de 1 a 8 μ .

5 En la curva 3 se ha fijado la dependencia del grado de separación de partículas de colorantes. Se trabajó con 0,4 g de colorante por m^3 de gas bruto. El tamaño de partícula en el colorante empleado oscila entre 5 y 10 μ .

10 En todos los casos se trabajó con una atomización constante de agua adicional de aproximadamente 1,2 l/ m^3 .

15 De estas curvas se desprende terminantemente que al aumentar el campo de gravitación, asciende el grado de separación. La subida es de grado distinto entonces en nebulizaciones y polvos diferentes. Esto tiene relación con el espectro del tamaño de grano de estas nebulizaciones. Mientras más fino y mientras más uniforme es el tamaño de grano de la partícula, tanto más depende la separación de la magnitud del campo de gravitación.

20 De los ensayos se desprende que el invento es aplicable correctamente en todo momento, y que es posible también la separación de las gotitas más finas. La posibilidad de aplicación universal, así como la aplicación ventajosa y también la posibilidad de reproducción del mismo, se desprenden del hecho de que en todo momento se pueden realizar ensayos similares a los descritos en el diagrama adjunto.

25

379943



22 NOV 1972

La presente solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana el 24 de Mayo de 1.969, bajo el número P 19 26 651.4; y 19 de Febrero de 1.970, número P 20 07 547.2, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

15

1. Un procedimiento para la depuración de gases y similares por aglomeración y sedimentación de las sustancias en suspensión que contienen y para la absorción de componentes gaseosos por vía húmeda bajo la acción de una aceleración centrífuga en cámaras de tratamiento que giran en torno de un eje y dotadas de tabiques de separación, conduciéndose los gases a tratar radialmente desde fuera hacia adentro, en sentido opuesto a la acción del campo de gravitación, caracterizado porque a los gases o vapores se les confiere, mediante un giro muy revolucionado, una aceleración centrífuga tan alta, que en el campo de gravitación producido las partículas de sustancias en suspensión se mueven en la dirección

20

25

[Handwritten signature]
22.11.72

379943



del campo de gravitación, en contra del flujo de los gases.

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los gases a tratar, antes de penetrar en las cámaras de tratamiento en rotación, son puestos en la caja helicoidal que circunda a estas cámaras, mediante una velocidad alta de entrada de los gases y/o por medio de paletas de arrastre, a la misma velocidad periférica que las cámaras de tratamiento.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la 2, caracterizado porque se inyecta líquido pulverizado a través de al menos una tobera fija dispuesta en la salida de gas central.

4. Un procedimiento para la depuración de gases y similares por aglomeración y sedimentación de las sustancias en suspensión que contienen y para la absorción de componentes gaseosos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid, 22 NOV. 1972

P.A.

Alberto de Lizaburu
Por Poderes

22.11.72

- 32 -

379943

244638



FIG.1

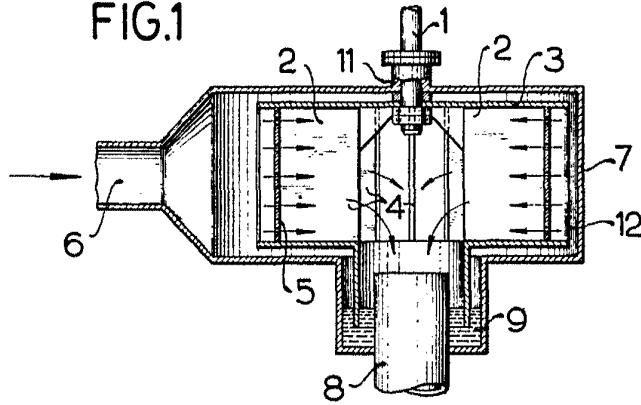


FIG.2

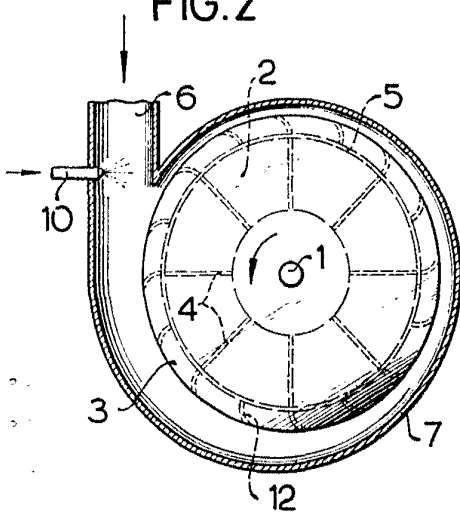


FIG.3

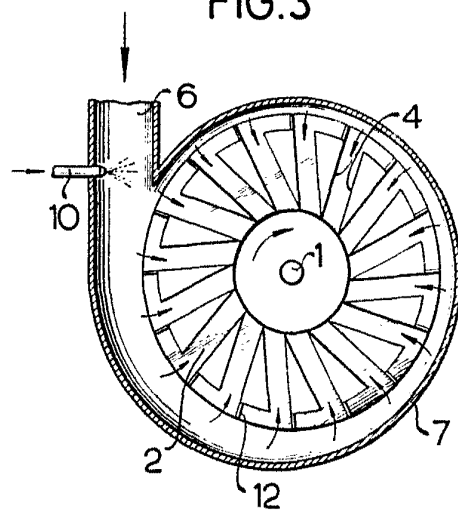
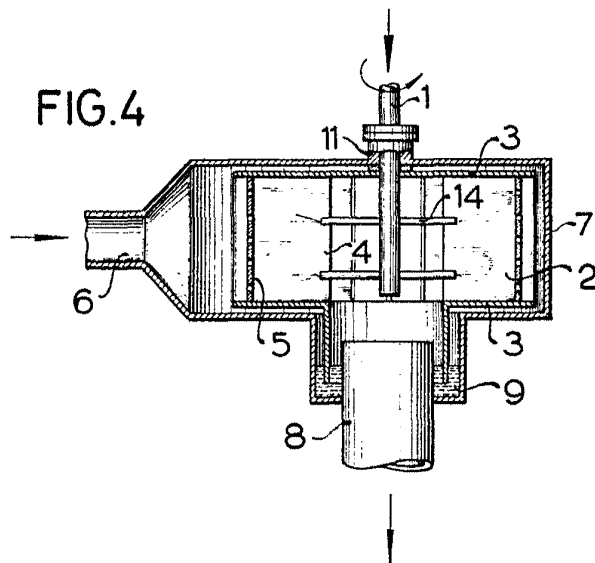


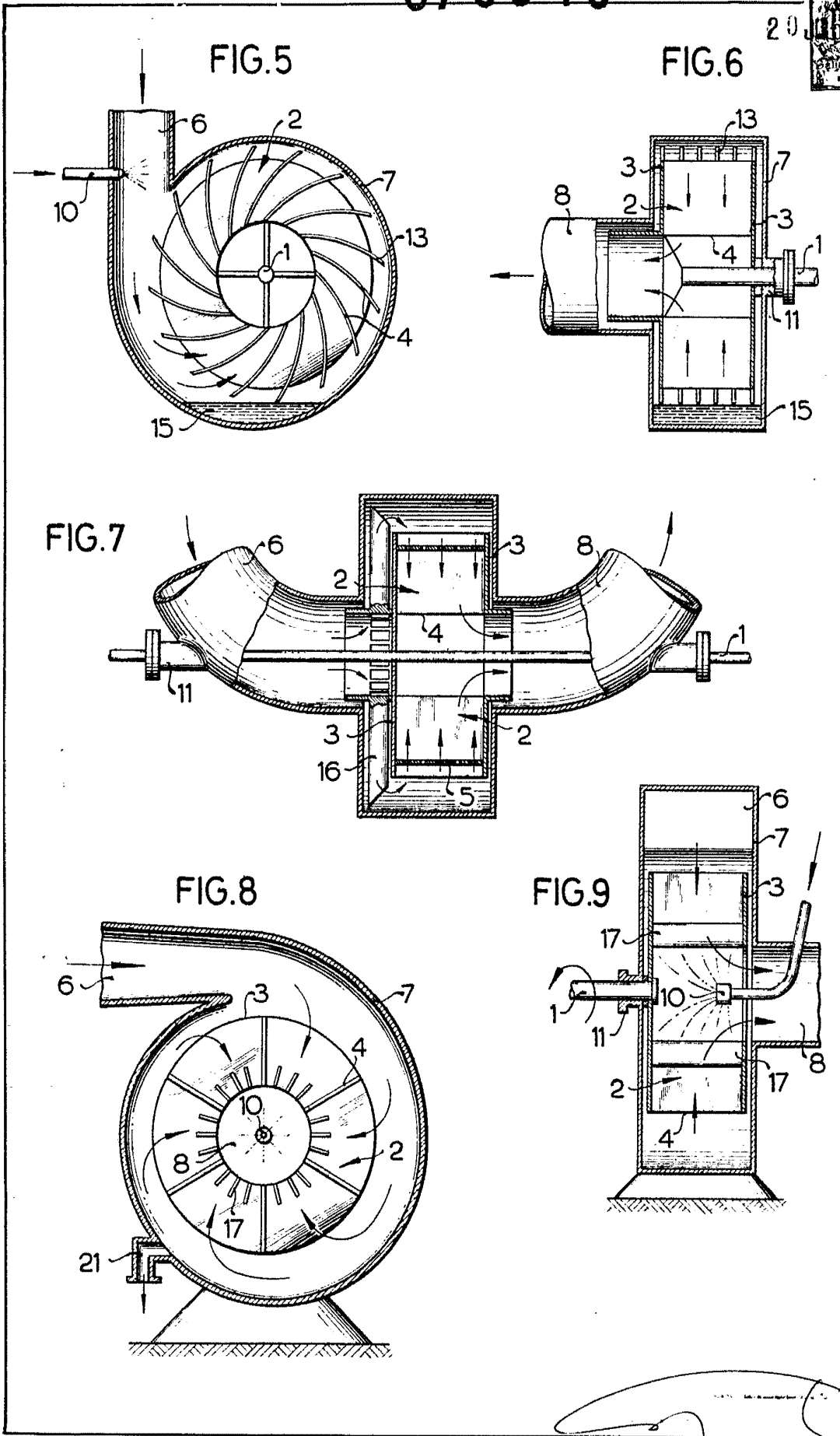
FIG.4



579943

379943

244088



[Handwritten signature]

19408

379943



FIG.10

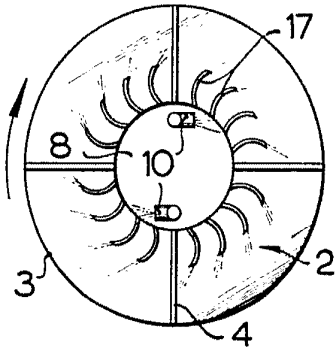


FIG.11a

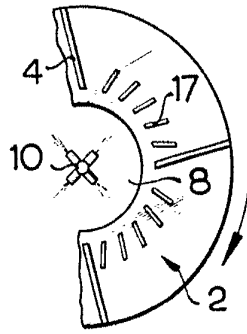


FIG.11b

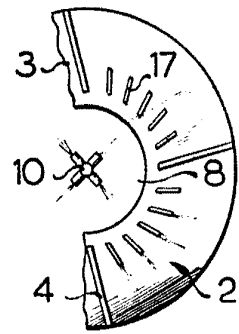


FIG.11c

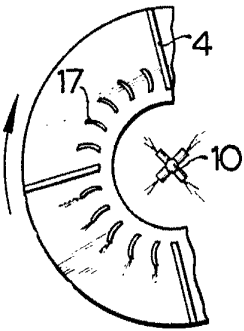


FIG.11d

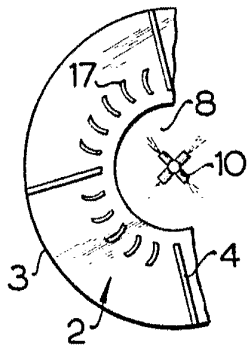


FIG.12

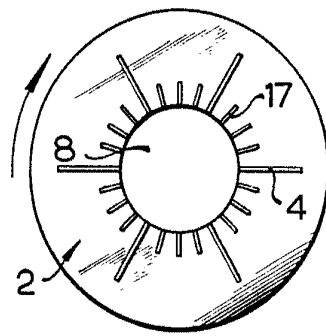


FIG.13

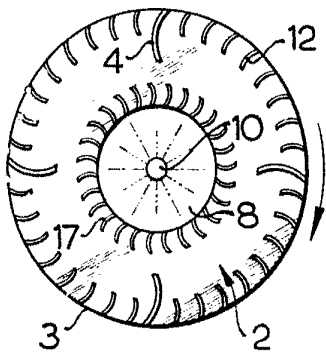
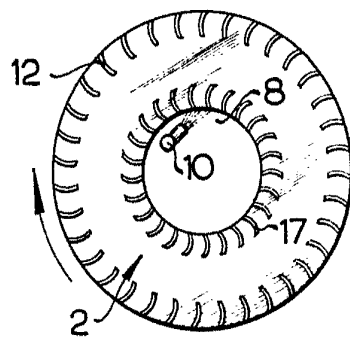


FIG.14



Alberto de Linares
Por Feder.



FIG.15

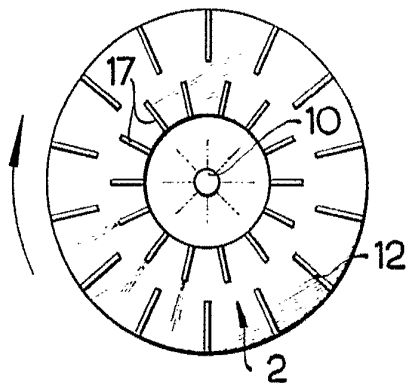


FIG.16

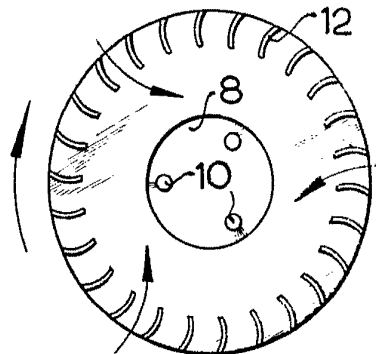
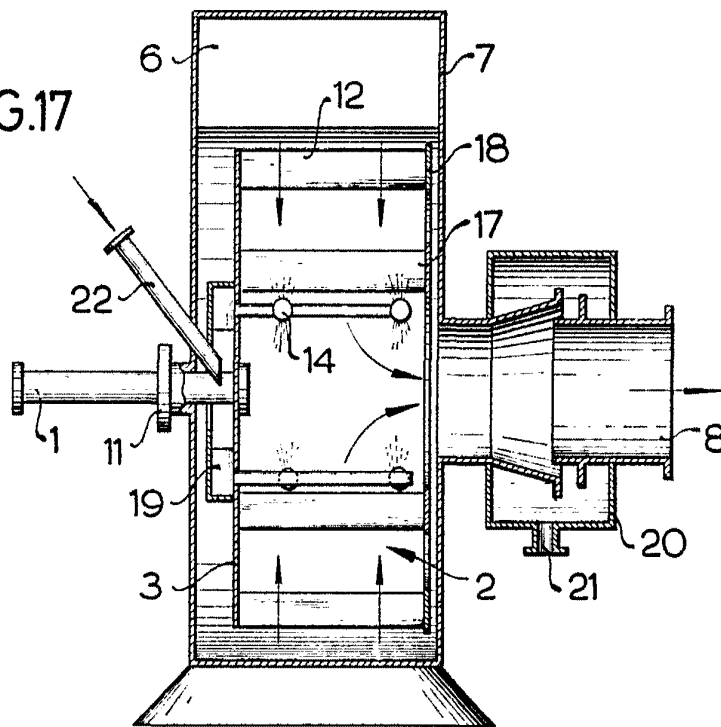


FIG.17

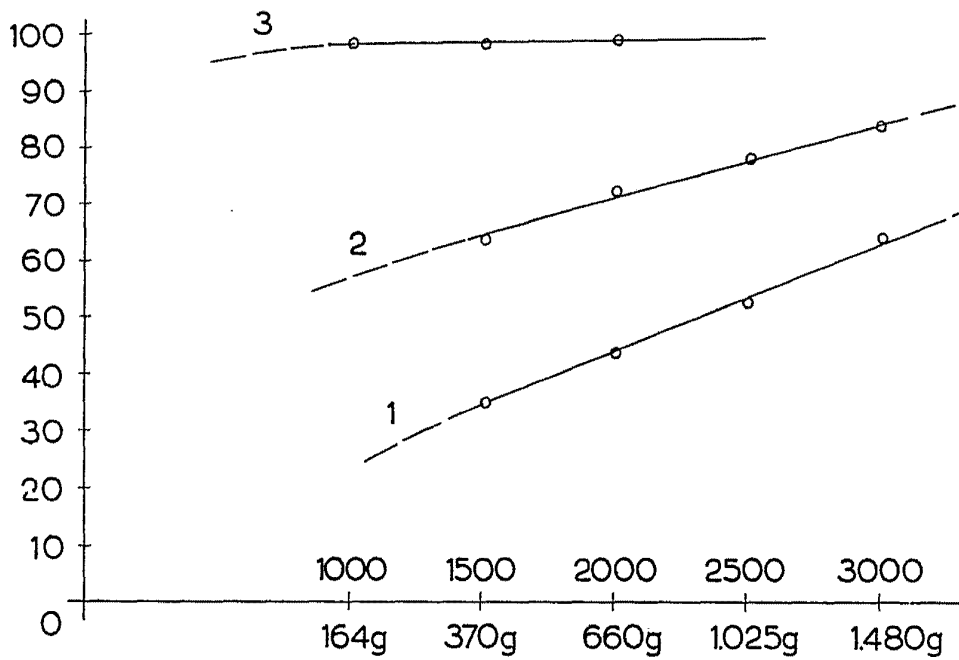


Adorno do Livro

Por Fedor.



FIG.18



[Handwritten signature and scribbles]