

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11	NUMERO	10	A1
21	476.685		
22	FECHA DE PRESENTACION		
	3-1-75		

PATENTE DE INVENCION

46	PRIORIDADES:	48	FECHA	49	PAIS
51	NUMERO				
	26321/75		3 de Marzo de 1.975		Japón

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B01D		

54 TITULO DE LA INVENCION

"COLUMNA DE PLACAS PERFECCIONADA PARA LA DEPURACION DE GASES"

71 SOLICITANTE (S)

"FUJI KASUI ENGINEERING CO., LTD" y "SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD"

DOMICILIO DEL SOLICITANTE: 4-1, Higashi Gotanda 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo (Japón) y 13, Kitahama 3-chome, Higashi-ku, Osaka-shi, Osaka (Japón)

76 INVENTOR (ES)

**D. Taiso Sanjo
D. Makio Kobayashi**

72 TITULAR (ES)

73 REPRESENTANTE

DR. MANUEL ELIAS VELASCO

POOR QUALITY

La presente invención se refiere a una columna de placas y, más específicamente, a una columna de placas mejorada adecuada para ser utilizada en la eliminación de un componente específico -tal como óxidos de azufre -

5. (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno y partículas de polvo- de los gases que lo contienen, poniendo en contacto a contracorriente el gas con un líquido depurador.

Ya es conocido un procedimiento de absorción de gas y eliminación de polvo en el que se utiliza una columna de placas sin rebosadero ni tubo descendente, es decir, una columna de placas Moredana. Este procedimiento se ha hecho recientemente de uso preferido porque posee las siguientes ventajas: se puede obtener un contacto

10. uniforme de gas y líquido incluso con un régimen bajo de caudal de líquido; se puede utilizar un aparato de gran tamaño; la caída de presión a través de una columna es relativamente baja; y se puede tratar ventajosamente un sistema de gas y líquido conteniendo materiales sólidos.

15. (Véase la Patente norteamericana Nº 3,941,572).

Sin embargo, existen problemas en el uso de la columna de placas Moredana (es decir, una columna de placas perforadas o de rejilla sin rebosadero ni tubo descendente en el caso de que se trate un gas que una cantidad relativamente grande de un componente o componentes a eliminar. Es decir, cuando se aumenta la relación

25. líquido-gas (L/G con el fin de aumentar la eficacia del contacto líquido-gas, la caída de presión a través de la columna aumenta de manera no preferible; la eficacia de eliminación del gas y/o del polvo es insuficiente y

30. se consume una gran cantidad de agente depurador.

- En la columna de placas Moredana el gas que fluye hacia arriba pasa a través de algunas de las aberturas de la placa, mientras que la mayoría del líquido que fluye hacia abajo pasa a través de las otras aberturas. La modalidad de esta distribución cambia impensadamente con el tiempo. Este movimiento ondulante autosostenido en la placa es la característica de la actuación de la columna de placas Moredana. Sin embargo, en la columna de placas Moredana convencional se plantean también algunos problemas, puesto que especialmente cuando se trata un gas en una columna que tiene un diámetro relativamente grande (por ejemplo, 5 m. / o más) bajo las condiciones de una alta velocidad superficial del gas (por ejemplo, 5 m/seg. o más) y un régimen de líquido relativamente alto (por ejemplo, 200,000 Kg/m²/hr. o más), sólo pasa gas hacia arriba a través de las aberturas de la parte central de la placa, mientras que sólo pasa líquido hacia abajo por las aberturas de la parte periférica de la placa. De este modo, el movimiento ondulante autosostenido de la columna de placas Moredana, anteriormente mencionado, no puede ser mantenido y se produce en la columna una canalización de las corrientes de gas y líquido.

- En consecuencia, los objetivos de la presente invención son evitar los antedichos problemas de la columna de placas convencional sin rebosadero ni tubo descendente y aportar una columna de placas mejorada, que sea capaz de tratar eficaz y eficientemente un gas que contenga una cantidad relativamente grande de un componente específico a tratar, en una relación alta líquido-gas (L/G), sin causar un incremento indeseable en la caída de presión a través de la columna.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una columna de placas mejorada capaz de tratar eficaz y eficientemente un gas con una cantidad relativamente grande de líquido, sin causar canalización alguna de las corrientes de líquido y gas en la columna.

5.

De conformidad con la presente invención, se aporta una columna de placas para poner en contacto, a contracorriente, un gas que fluye en sentido ascendente con un líquido que fluye en sentido descendente. Tal

10.

columna comprende, por lo menos, dos secciones, cada una de las cuales incluye por lo menos una placa perforada o de rejilla, sin rebosadero ni tubo descendente y con una relación de espacio libre de 0,30 a 0,60, así como un distribuidor de alimentación de líquido en su parte

15.

superior, aumentando la relación de espacio libre de la placa en cada sección desde la sección más superior a la más inferior.

20.

Según el ejemplo de realización preferido de la presente invención, el distribuidor de alimentación de líquido de cada sección, excepto de la más superior, está provisto de una pluralidad de toberas, de tal modo que el líquido es rociado dentro de una zona central de la placa que equivale a aproximadamente entre el 10 y el 50 % del área total de la placa.

25.

De conformidad con la presente invención, el procedimiento para eliminar un componente específico de un gas que lo contiene, por medio de la columna objeto de aquélla, comprende las etapas siguientes:

30.

Pasar el gas en sentido ascendente, a una velocidad superficial del gas del orden de 2 a 7 m/seg. a través de una columna depuradora que comprende por lo menos

- dos secciones, cada una de las cuales incluye por lo menos una placa perforada o de rejilla, sin rebosadero ni tubo descendente y con una relación de espacio libre de 0,30 a 0,60, así como un distribuidor de alimentación de líquido en su parte superior, aumentando la relación de espacio libre de la placa de cada sección desde la más superior a la más inferior; y pasar simultáneamente un líquido depurador, en sentido descendente, a través de la columna con una relación de líquido a gas (L/G) de 1 a 50, siendo alimentado el líquido depurador a través del distribuidor de alimentación de líquido montado en la parte superior de cada sección de la columna.

- El término "relación de espacio libre", tal como aquí es utilizado, se define como la relación del área total de orificios o hendiduras (m^2) de una placa con el área de sección transversal (m^2) de la columna. El término "velocidad superficial del gas" se define como la relación del régimen real de flujo de gas (m^3/seg) con el área de sección transversal de la columna (m^2). La unidad de la velocidad superficial del gas es el r/seg.

La presente invención será ilustrada en detalle con referencia a los dibujos que se acompañan. Sin embargo, dicha invención no debe considerarse limitada en ningún sentido por tales dibujos.

- La Figura 1 es una vista esquemática en sección que muestra la estructura de un ejemplo de realización de la columna de placas de la presente invención.

- La Figura 2 es una vista esquemática en sección que ilustra una condición típica de contacto gas-líquido en las placas de la columna de placas Moredana convencional.

La Figura 3 es una vista esquemática en sección -

que ilustra una condición típica de contacto gas-líquido en las placas de la presente columna de placas Moredana.

5. La Figura 4 es una vista en planta que muestra un ejemplo del distribuidor de líquido de alimentación montado en la parte superior de la sección más superior de la presente columna de placas Moredana.

10. Las Figuras 5 y 6 son vistas en planta de dos ejemplos típicos del distribuidor de alimentación de líquido montado en la parte superior de cada sección (excepto en la sección más superior) del ejemplo preferente de realización de la presente columna de placas Moredana.

15. La Figura 7 es una vista esquemática en sección que ilustra la estructura de las viguetas convencionales típicas de sustentación de bandejas de la columna; y la Figura 8 es una sección practicada a lo largo de la línea A-A' de la Figura 7.

20. La Figura 9 es una vista esquemática en sección que ilustra la estructura de viguetas típicas de sustentación de bandejas que se puede utilizar preferentemente en la presente columna de placas, y la Figura 10 es una vista en sección practicada a lo largo de la línea B-B' de la Figura 9.

25. La Figura 11 es una vista en planta que ilustra una estructura de montaje del pilar de sustentación de las viguetas para bandejas, según el ejemplo preferente de realización de la presente invención.

30. La Figura 12 es una vista esquemática en sección que ilustra una estructura de montaje del pilar de sustentación de las viguetas para bandejas, según el ejemplo preferente de realización del presente invento.

La columna de placas de la presente invención -

- comprende dos o más secciones. Cada sección contiene una o más placas perforadas o de rejilla sin rebosadero ni tubo descendente y cada sección tiene también un distribuidor de alimentación de líquido en su parte superior. La
5. relación de espacio libre F_0 de la placa de cada sección puede ser seleccionada dentro del orden de 0,30 a 0,60, siempre que la relación de espacio libre F_0 de la placa de cada sección aumente desde la sección más superior a la más inferior. La relación de espacio libre F_0 de la
10. placa de la sección más superior debe ser preferentemente del orden de 0,30 a 0,40, y la de la placa de la sección más inferior debe ser preferentemente del orden de 0,40 a 0,60. La relación de espacio libre F_0 de la placa o -
15. placas intermedias, si las hay, puede ser seleccionada - de entre la relación de espacio libre de las placas de - la sección más superior y la relación de espacio libre - de la placa de la sección más inferior. Las relaciones - de espacio libre F_0 de las placas dentro de la misma - sección pueden ser las mismas o diferentes entre sí. Por
20. ejemplo, en el caso de que la columna de placas de la presente invención contenga tres secciones, las relaciones - de espacio libre de las placas de la primera, segunda y tercera secciones puede ser seleccionada preferentemente del orden de (i) 0,30 a 0,40, (ii) 0,35 a 0,55 y (iii) 0,40
25. a 0,60, respectivamente, siempre que las relaciones seleccionadas de espacio libre de las placas aumente desde la sección más superior a la sección más inferior.

- En el caso de que la relación de espacio libre de la placa usada en la presente invención sea inferior a
30. 0,30, la velocidad superficial del gas en la columna se limita indeseablemente a menos de 3 m/seg, debido a que

- la caída de presión del gas a través de la placa se hace alta; mientras que si la relación de espacio libre de la placa es superior a 0,60, la eficacia de la placa disminuye indeseablemente, debido a la reducción de la cantidad del líquido retenido en la placa. Por otra parte, en el caso de que la relación de espacio libre F_0 de la placa de la sección más superior sea superior a 0,40, debe alimentarse una cantidad indeseable de líquido a dicha sección más superior, con el fin de mantener la necesaria retención del líquido en la placa; mientras que, en el caso de que la relación de espacio libre de la placa de la sección más inferior sea inferior a 0,40, la caída de presión a través de la placa aumenta indeseablemente, desde un punto de vista económico, para mantener la deseada velocidad superficial del gas en la columna.
5. Aunque no se requiere una dimensión particular de las aberturas (es decir, orificio o hendidura) de la placa, el diámetro del orificio o la anchura de la hendidura se selecciona por lo general dentro de un orden de 6 a 35 mm y, preferentemente, de 8 a 30 mm. El diámetro de la columna depuradora a emplear en la presente invención es generalmente de 300 mm o más y, de modo más preferente, de 500 mm o más. Además, no hay límite superior crítico para el diámetro de la columna depuradora. De hecho, se ha utilizado satisfactoriamente, en una situación práctica, una columna depuradora con un diámetro de aproximadamente 10,3 m. El espacio (o distancia) de las dos placas adyacentes en la columna es preferentemente de unos 500 mm o más y, de modo más preferente aún, de unos 500 a unos 1200 mm.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

La Figura 1 muestra un ejemplo de realización

- de la columna de placas de la presente invención, en la que hay dos secciones. Según se muestra en la Figura 1, una columna de placas 10 contiene dos secciones 12 y 13, y cada una de estas dos secciones tiene dos placas perforadas (O de rejilla) 11 y 11' sin rebosadero ni tubo descendente. La relación de espacio libre F_0 de la placa 11 de la primera sección 12 es menor que la de la placa 11' de la segunda sección 13. En las parte superiores de las secciones 12 y 13. se han previsto distribuidores de ali-
5. mentación de líquido 16 y 17, respectivamente. De este modo, un líquido 19 (por ejemplo, un líquido depurador), contenido en un depósito 14 de circulación de líquido, es bombeado hacia arriba desde ese depósito, por medio de una bomba 15, y separadamente alimentado a las partes superiores de las secciones primera y segunda 12 y 13, a través de los distribuidores de alimentación de líquido 16 y 17, respectivamente. Los regímenes de alimentación de los líquidos que pasan a través de los distribuidores de alimentación de líquido 16 y 17 se pueden controlar -
10. arbitrariamente por medio de, por ejemplo, cualquier válvula automática convencional de control.

- Un gas 18 que se va a tratar en la columna 10 se introduce a través de una entrada de gas situada en la parte inferior de la columna 10 y pasa en sentido ascen-
25. dente a través de las placas 11' y 11, donde el gas 18 es depurado con el líquido 19 que fluye en sentido descendente. De este modo, el gas 18 se pone primero en contacto, a contracorriente, con una gran cantidad del líquido depurador 19 (es decir, la cantidad total del líquido alimentado a través de ambos distribuidores 16 y 17) en la placa 11' de la segunda sección 13 (o sección inferior), cu-
- 30.

5. Las placas tienen una relación de espacio libre F_c relativamente grande. El gas 18 es puesto entonces en contacto, a contracorriente, con el líquido depurador alimentado a través del distribuidor 16 en la placa 11 de la primera (o superior) sección 12, siendo la relación de espacio libre F_c de la placa 11 relativamente pequeña. Así, en la primera sección 12 el gas, que es previamente tratado en la segunda sección 13, es depurado satisfactoriamente con un líquido depurador alimentado a través del distribuidor 16, en una relación relativamente pequeña de líquido a gas (L/G) en la placa 11, que tiene una relación de espacio libre F_c relativamente pequeña. En consecuencia, usando la columna de placas mejorada de la presente invención se puede eliminar eficaz, eficiente y económicamente un componente o componentes específicos del gas o partículas de polvo contenidas en el gas 18, sin causar un incremento indeseable de la caída de presión de la columna.

20. El líquido depurador 19 penetra en el depósito 14 después de eliminar un componente o componentes específicos o partículas de polvo del gas. Una parte 20 del líquido depurador se descarga del depósito 14 y el resto se pone en circulación a través del sistema después de ser mezclado con un nuevo agente depurador 21. El gas depurado 22 es descargado por la parte superior de la columna 10.

30. En el caso de que se elimine un componente o componentes específicos del gas o partículas de polvo en él contenidas usando la columna de placas mejorada de la presente invención, pueden utilizarse preferentemente las siguientes condiciones: La velocidad superficial

que contengan componentes ácidos y/o gas de amoníaco. La presente invención puede ser aplicada además en el caso en que hayan de eliminarse otros tipos de componentes gaseosos y/o sólidos contenidos en un gas.

5. El líquido depurador o de tratamiento a utilizar en la presente invención puede incluir cualquier solución o suspensión depuradora, convencional, cualquier solución o suspensión absorbente convencional y cualquier solución o emulsión acuosa. Por ejemplo, cuando se trata un gas
10. que contiene óxidos de azufre y/o óxidos de nitrógeno, se puede usar, como líquido depurador, una solución o suspensión acuosa que contenga, como agente de absorción, el hidróxido de metales alcalis, metales alcalinotérreos o amoníaco, tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, hidróxido de magnesio o hidróxido de amonio; el carbonato de metales alcalis, metales alcalinotérreos o amoníaco, tales como carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio o carbonato de amonio; el sulfito de
15. metales alcalis, metales alcalinotérreos o amoníaco, tales como sulfito de sodio, sulfito de potasio, sulfito de calcio, sulfito de magnesio o sulfito de amonio; o similares. Se puede usar una solución acuosa de amoníaco para eliminar componentes gaseosos ácidos tales como sulfuro
20. de hidrógeno de, por ejemplo un gas de horno de coque. Además, en el caso de que se elimine el amoníaco contenido en un gas, se puede utilizar una solución acuosa que contenga ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido carboxílico, ácido acético, ácido oxálico fosfato de hidrógeno
25. amonio o similares. Cuando se trata un gas que contiene partículas sólidas, tales como polvo fino u hollín, se
- 30.

5. puede utilizar agua o agua que contenga cualquier agente tensoactivo convencional, para eliminar físicamente las partículas sólidas. Cuando las partículas sólidas se eliminan de un gas simultáneamente con, por ejemplo, óxidos de azufre y/o óxidos de nitrógeno, el mencionado líquido depurador o de absorción para eliminar óxidos de azufre y/o óxidos de nitrógeno puede actuar también como líquido depurador de las partículas sólidas.

10. Como se ha mencionado anteriormente, la columna de placas Moredana convencional tiene el rasgo característico de que el movimiento ondulante autosostenido se produce violentamente en las placas. Sin embargo, como se muestra esquemáticamente en la Figura 2, como la columna de placas Moredana convencional 10 tiene solamente un distribuidor de alimentación de líquido 35 en su parte superior, el líquido 36 uniformemente rociado sobre la primera (más superior) placa 31 se desvía gradualmente hacia la parte periférica de las placas subsiguientes 32, 33 y 34, a medida que el líquido fluye hacia abajo a través de la columna 30. De este modo, en la placa más inferior 34, un gas 37 pasa esencialmente a través de las aberturas de la parte central de la placa, mientras que el líquido fluye esencialmente hacia abajo a través de las aberturas de la parte periférica de la placa; por lo tanto, el estrecho contacto de gas y líquido sobre la placa no se efectúa. Este fenómeno se hace más notable al aumentar el número de placas.

30. Contrariamente a esto, en la columna de placas de la presente invención que comprende por lo menos dos secciones, cada una de las cuales tiene un distribuidor de alimentación de líquido en su parte superior, dicho -

fenómeno puede ser suprimido. Sin embargo, especialmente cuando se trata un gas en una columna dotada de un diámetro relativamente grande (por ejemplo, 5 m. ó más) bajo las condiciones de una alta velocidad superficial de gas (por ejemplo 5 m/seg o más) y un régimen de líquido relativamente alto (por ejemplo, 200.000 kg/m²/hr o más), aún se producen problemas menores en la columna de placas del primer ejemplo de realización de la presente invención, que comprende por lo menos dos secciones, cada una de las cuales incluye por lo menos una placa perforada o de rejilla sin rebosadero ni bajante o tubo descendente y con una relación de espacio libre de 0,30 a 0,60 e incluye un distribuidor de alimentación de líquido en su parte superior, es decir, que no se logra la eficiencia completa de contacto del gas con el líquido y todavía se produce la canalización de las corrientes de líquido y gas en la columna.

Se ha descubierto ahora que, cuando el distribuidor de alimentación de líquido de cada sección de la presente columna de placas, excepto para la sección más superior, está provisto de una pluralidad de toberas, de tal manera que el líquido sea rociado dentro de una zona central de la placa, equivalente a aproximadamente del 10 al 50 % del área total de la misma, los citados problemas pueden ser eficazmente resueltos. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 3, una columna de placas de acuerdo con el ejemplo preferente de realización de la presente invención tiene dos secciones 41 y 42, cada una de las cuales lleva dos placas perforadas y un distribuidor de alimentación de líquido en su parte superior. De este modo, la primera sección 41 tiene dos placas perforadas 43 y 44 y, en su parte superior lleva un dis-

- tribuidor de alimentación de líquido 47 que está provisto de una pluralidad de toberas 49 (véase la Figura 4), de tal manera que el líquido es rociado uniformemente sobre toda la superficie de la placa 43. La segunda sección 42
5. tiene dos placas perforadas 45 y 46, y lleva un distribuidor de alimentación de líquido 48 en su parte superior. El distribuidor de alimentación de líquido 48 está provisto de una pluralidad de toberas 50, de tal manera que el líquido es rociado dentro de una zona central de la placa que es de alrededor del 10 al 50 % del área total de la
10. placa (véanse las Figuras 5 y 6, que muestran ejemplos típicos de la disposición de toberas del distribuidor 48). De acuerdo con el ejemplo preferente de realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 3,
15. como el líquido es alimentado separadamente a través de los distribuidores 47 y 48 y como las relaciones de espacio libre de las placas 43 y 44 son inferiores a las de las placas 45 y 46, respectivamente, un gas que contenga una cantidad relativamente grande de un componente o compo-
20. nentes específicos a tratar puede ser efectiva y eficazmente depurado con un líquido depurador sin dar lugar a un aumento indeseable de la caída de presión en la columna. Además, de acuerdo con el ejemplo preferente de realización de la presente invención, el movimiento ondulante auto-
25. sostenido, que es el rasgo característico de la columna de placas Moredana, se observa satisfactoriamente en cada placa, sin causar canalización alguna de las corrientes de líquido y de gas en la columna, como se muestra esquemáticamente en la Figura 3. De este modo, un gas 51 ali-
30. mentado a través de la entrada de la columna 40, entra primero en contacto uniformemente y a contracorriente, -

- con la cantidad total de líquido depurador 52 alimentado a través de los distribuidores 47 y 48 de las placas 45 y 46, que tienen una relación de espacio libre relativamente grande a una relación de líquido a gas (L/G) relativamente grande. El gas entra entonces en contacto uniformemente y a contracorriente con el líquido depurador 52 alimentado a través del distribuidor 47 de las placas 43 y 44, que tienen una relación de espacio libre relativamente pequeña a una relación de líquido a gas (L/G) relativamente pequeña.
5. De acuerdo con otro ejemplo de realización del presente invento, las placas perforadas situadas en la columna de placas son sustentadas por medio de viguetas de sustentación de bandejas que van fijadas a un poste Busco o macizo montado en el centro de la columna.
10. Como se muestra en las Figuras 7 y 8, las placas 63 de una columna convencional 60 son habitualmente sustentadas por viguetas 62 de soporte de bandejas que van fijadas a una parte periférica 61 de la columna 60, por medio de elementos adecuados. Sin embargo, cuando hay que usar una columna de placas con un diámetro relativamente grande (por ejemplo, 5 m. o más) para tratar una gran cantidad de un gas o líquido, es necesario que la estructura de las viguetas 62 de apoyo de bandejas sea densa, como se muestra en la Figura 8. Por lo tanto, existe el problema de que, como el área transversal de las viguetas 62 de apoyo de bandejas se hace bastante más grande, se forman espacios muertos que impidan un contacto uniforme del gas y el líquido en la placa 63. Esto también da lugar a que se produzca en la columna la canalización de las corrientes de líquido y de gas.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- Sin embargo, de conformidad con otro ejemplo de realización de la presente invención, como se muestra en las Figuras 9 y 10, las placas 68 de la presente columna de placas 64 (en la Figura 9 sólo se ilustra una sección de la columna de placas) son sustentadas por viguetas 67 que van fijadas a un poste de soporte 66, hueco o macizo suspendido en el centro de la columna 64 desde la parte superior de ésta, estando también fijadas tales viguetas a una parte periférica 65. Como el poste de apoyo 66 se usa para sustentar placas 68, la estructura de las viguetas 67 de sustentación de bandejas puede ser simple, como se muestra en la Figura 10, incluso cuando haya que usar una columna de placas de un diámetro relativamente grande para tratar una cantidad grande de gas o líquido. El poste de soporte 66 puede ser montado en el centro de la columna 64 por cualesquiera medios adecuados. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 11 y 12, el poste de soporte 66 puede ser suspendido de una vigueta 71 montada en los distribuidores 69 de alimentación de líquido a través de una vigueta 70.

- En el caso de que se instale una columna de placas dotada de un diámetro de unos 10 m. y provista de seis placas perforadas sin rebosadero ni bajante o tubo descendente, serán necesarias dieciocho viguetas 62 de sustentación de bandejas, cada una de ellas de un tamaño de 320 mm X 45 mm, en el sistema convencional de sustentación de placas, mientras que en el presente sistema de sustentación de placas sólo se requerirán seis viguetas 67 de sustentación de bandejas, cada una de ellas con un tamaño de 330 mm X 20 mm, junto con un poste cilíndrico hueco 66 dotado de un diámetro exterior de 520 mm y un -

espesor de pared de 10 mm. El área transversal y el peso material de las viguetas de sustentación de bandejas — (incluido el del poste cilíndrico 66 en el último caso) son los siguientes.

5.	Sistema convencional (Figs. 7 y 8)	Sistema presente (Figs. 9 y 10)
Área transversal	8,5 m ² ^{x1}	3,8 m ²
Peso material	59 t	26 t

^{x1} Esto corresponde a aproximadamente el 11% del área transversal de la columna.

10. De este modo, de acuerdo con el otro ejemplo de realización de la presente invención, se puede lograr un contacto efectivo gas-líquido en las placas, sin que se produzca canalización de las corrientes de gas y líquido en la columna de placas.

15. Según se desprende de todo lo anterior, se pueden derivar las siguientes ventajas del presente invento:

(1) El gas puede ser tratado a una alta velocidad superficial.

20. (2) Como puede aumentarse la cantidad de líquido depurador (kg/m²/hora) en la columna, una gran cantidad de un componente específico a tratar puede ser eliminado del gas que lo contenga usando una sola columna de placas. De este modo, la capacidad de eliminación de gas de la columna aumenta de modo notable.

25. (3) Como se puede evitar eficazmente la canalización de las corrientes de gas y líquido (contacto uniforme gas-líquido) en la columna, se logra una mejora en la eficacia del tratamiento del gas por la columna, un funcionamiento estable de ésta y unos costos de explotación bajos.

30.

(4) Como la estructura de la columna es sencilla, no hay temor a obstrucciones debidas a la presencia de partículas sólidas.

5. (5) Se puede conseguir una eficacia de absorción de gas o de eliminación de polvo esencialmente constante, junto con un regimen de flujo constante del líquido depurador, incluso al cambiar el regimen de introducción de gas.

10. La presente invención será ilustrada además con los Ejemplos que a continuación se reseñan y con los cuales no se pretende limitar en modo alguno el ámbito de aquélla.

Ejemplo 1

15. Un gas simulado contenido del 10 al 15 % por volumen de O_2 , del 6 al 10 % por volumen de CO_2 , una cantidad específica de SO_2 según se indica en la Tabla 1, y el resto de N_2 , fué introducido continuamente por el fondo de una columna de placas perforadas sin rebosadero ni bajante o tubo descendente (es decir, una columna de placas Maredana) como se muestra en la Figura 1, y se depuró con una suspensión acuosa que contenía principalmente $CaCO_3$ como agente depurador. Las condiciones generales de trabajo fueron las siguientes:

25.	Diámetro de la columna	500 mm
	Distancia entre dos placas adyacentes	1 m
	Diámetro de orificio de la Placa	10 mm
	Velocidad superficial del gas	4 m/seg
	pH del líquido depurador de la entrada de la columna	6.0 - 6.2
30.	pH del líquido en la salida de la columna	5.1 - 5.5

De este modo, se realizaron diez series de depu-

ración en las que el contenido de SO_2 del gas de alimentación, el número de secciones de la columna, la relación de espacio libre F_0 de la placa, el número de placas de cada sección, la relación líquido-gas (L/G) y el contenido de CaCO_3 del líquido depurador fueron cambiados respectivamente como se indica en la Tabla 1 siguiente. Los resultados de las diez series se muestran también en dicha Tabla 1. La caída de presión ($\text{mm H}_2\text{O}$) en la columna se midió manométricamente. Los contenidos de SO_2 en la entrada y en la salida de la columna se midieron utilizando un espectrofotómetro ultravioleta.

Serie Nº	Número de locaciones (-)	Fo ^{x1} (-)	Número de placas x1	L/G (kg/kg)	Contenido de CaCO ₃ g/lit	Contenido de SO ₂ en la entrada de la columna (ppm)	Caida de presión a través de la co- lumna - (mm H ₂ O)	Eficien- cia de elimina- ción de SO ₂ (%)
1 ^{3x3}	1	0.42	4	11	8 - 10	3000	260	87 - 90
2 ^{x2}	2	0.32	2	4	8 - 10	3000	260	96 - 98
		0.42	2	11				
3 ^{x2}	2	0.32	2	4	3 - 5	3000	2260	93 - 96
		0.42	2	11				
4 ^{x3}	1	0.45	4	14	8 - 10	3000	270	89 - 91
5 ^{x3}	1	0.38	4	11	8 - 10	3000	300	89 - 92
6 ^{x2}	2	0.38	2	4	8 - 10	3000	210	94 - 97
		0.50	2	11				
7 ^{x3}	1	0.50	6	15	8 - 10	8000	300	81 - 85
8 ^{x2}	3	0.38	2	4	8 - 10	8000	280	93 - 96
		0.50	2	11				
		0.55	2	15				
9 ^{x3}	1	0.55	6	25	8 - 10	12000	335	87 - 90
10 ^{x2}	3	0.38	2	5	8 - 10	12000	310	95 - 97
		0.50	2	15				
		0.60	2	25				

x1 Desde la parte superior de la columna.

x2 Series Núms, 2, 3, 6, 8 y 10:
Ejemplo del presente invento.

x3 Series Núms, 1, 4, 5, 7 y 9:
Ejemplos comparativo.

Lo que sigue resume los resultados de las series N^{os}. 1 a 10.

5. (1) Se puede obtener una alta eficacia de eliminación de SO₂ de conformidad con la presente invención en el caso de que la operación de depuración se realice en condiciones en que la relación L/G, el contenido de CaCO₃ y la caída de presión en la columna se mantengan iguales (Véanse las series N^{os}. 1 y 2 y las series N^{os}. 7 y 8).
10. (2) Incluso cuando se usa un contenido bajo de CaCO₃, la eficiencia de eliminación de SO₂ de la presente invención (serie N^o 3) es todavía más alta que la del procedimiento convencional (Serie N^o 1). De este modo, el presente procedimiento es muy económico.
15. (3) Como aparece claro por los resultados de las series n^{os}. 2 y 4, se puede obtener una alta eficiencia de desulfurización de conformidad con la presente invención, incluso si la relación líquido-gas (L/G) es pequeña. De este modo la capacidad de bombeo para poner en circulación un líquido depurador a través del sistema puede -
20. ser reducida al mínimo.
- (4) Como se desprende de las series n^{os}. 5 y 6, se puede obtener una alta eficacia de desulfurización de conformidad con la presente invención, incluso si la operación de desulfurización es controlada para disminuir la
25. caída de presión a través de la columna.
- Además, al repetir los mencionados ejemplos, - con la excepción del uso de MgCO₃ en lugar de CaCO₃, se obtuvieron resultados similares a los de los mencionados ejemplos.

30.

Ejemplo 2

Se trató gas de desecho que contenía un 3 % por

- volumen de O_2 , un 11 % por volumen de CO_2 y aproximadamente 1500 ppm (por volumen) de SO_2 , utilizando una columna de placas perforadas con un diámetro de unos 6 m y provista de cuatro placas perforadas sin rebosadero ni bajante o tubo descendente, como se muestra en la Figura 3. La relación de espacio libre de las dos placas de la primera sección (es decir, la parte más superior) era de 0,32 y la de las placas de la segunda sección de 0,45. El distribuidor de alimentación de líquido de la primera sección estaba provisto de una pluralidad de toberas, de modo que el líquido era rociado uniformemente sobre toda la superficie de la placa, mientras que el distribuidor de alimentación de líquido de la segunda sección estaba provisto de una pluralidad de toberas de manera que el líquido fuera rociado dentro de una zona central de la placa equivalente a aproximadamente un 25 % del área total de la placa. Durante un funcionamiento estable, se tomaron muestras de gas de los puntos A, B, C, D, E y F, como se muestra en la Figura 3, en el interior de la columna, así como de la salida de gas, y se midió el contenido de SO_2 de las muestras. Los resultados se muestran en la Tabla 2 siguiente (Véanse las series Núms. 1 y 2).

- Como ejemplo comparativo, se repitió la prueba anterior, con la excepción de que se utilizó una columna convencional de placas perforadas dotada de un diámetro de aproximadamente 6 m. y provista de cuatro placas perforadas sin rebosadero ni bajante o tubo descendente y con una relación de espacio libre de 0,35, como se muestra en la Figura 2, en lugar de la columna de placas perforadas usada en las series Núms. 1 y 2. Los resultados se muestran también en la Tabla 2 (véanse las series núms. 3 y 4).

Como queda claro por los resultados de la Tabla 2 se puede obtener, de conformidad con la presente invención, un contacto gas-líquido notablemente uniforme en toda la superficie de la placa (véanse las series núms. 1 y 2).

Tabla 2

Serie Nº	Contenido de SO ₂ (en trada) ppm	L/G (kg/kg)		Distribución del contenido de SO ₂ en la columna (ppm)						Conteni- do de SO ₂ (sa- lida) ppm
		Primera sección	Segunda sección	A	B	C	D	E	F	
1	1500	5	10	14	15	16	220	210	205	20
2	1500	3,5	7	25	25	28	240	255	250	30
3 ^x	1500	10		150	120	50	1350	800	450	150
4 ^x	1500	7		250	220	110	1300	700	400	250

^xEjemplo comparativo

Ejemplo 3

Gas de combustión que contenía aproximadamente 2,0 g/Nm³ de polvo con un diámetro de 0,05 a 5 micras se introdujo continuamente en la parte del fondo de una columna depuradora Moredana de un diámetro de 10,3 m. y provista de cuatro placas perforadas sin rebosadero ni bajante o tubo descendente, según se muestra en la Figura 3. La relación de espacio libre de las dos placas de la primera sección era de 0,32 y la de las dos placas de la segunda sección era de 0,42.

Se introdujo agua en la parte superior de la primera sección de la columna de placas Moredana a razón de 60.000 kg/m² a través del primer distribuidor de líquido que estaba provisto de una pluralidad de toberas, de modo que el líquido fuese uniformemente rociado sobre toda la superficie de la placa. También en la parte superior de la segunda sección de

5. la columna de placas Moredana se introdujo agua a razón de $90.000 \text{ kg/m}^2/\text{hora}$ a través del segundo distribuidor de líquido, que estaba provisto de una pluralidad de toberas, de forma que el líquido fuese rociado dentro de una zona central de la placa, que era aproximadamente el 40 % del área total de la placa. La velocidad superficial del gas en la columna era de 4 m/seg.

De la medición del contenido de polvo del gas tratado, la eficacia de eliminación de polvo se determinó como del 97,5 %. La caída de presión en la columna fue de 220 mm H_2O .

NOTA

Descrito suficientemente el objeto de la Presente Patente de Invención, -que se acoge a los derechos de prioridad del Modelo de Utilidad japonés nº 26321/78, de fecha 3 de marzo de 1978- se declara que lo que constituye su esencialidad es lo que se concreta en las siguientes reivindicaciones:

5. 1ª.- Columna de placas perfeccionada para la depuración de gases, para poner en contacto de contracorriente un gas de fluye en sentido ascendente con un líquido - que fluye en sentido descendente, caracterizada por que - comprende por lo menos dos secciones, cada una de las cuales incluye por lo menos una placa perforada o de rejilla, sin rebosadero ni tubo descendente y con una relación de espacio libre de 0.30 a 0.60, así como un distribuidor de alimentación de líquido situado en la parte superior de la - misma, aumentando dicha relación de espacio libre de la - placa de cada sección desde la sección más alta a la más - baja.
10. 2ª.- Columna de placas perfeccionada para la depuración de gases, según la reivindicación 1ª, caracterizada, además, por que el distribuidor de alimentación de líquido de cada sección, excepto de la más alta, está provisto de una pluralidad de toberas dispuestas de tal manera que
15. el líquido es pulverizado en un área central de la placa - de alrededor del 10% al 50% del área total de la misma.
20. 3ª.- Columna de placas perfeccionada para la depuración de gases, según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizada, además, por que la relación de espacio libre de
25. la placa de la sección más alta es del orden de 0.30 a 0.40 y la de la sección más baja es del orden de 0.40 a 0.60.
- 30.

4.- Columna de placas perfeccionada para la depuración de gases, según las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizada, además, por que las placas son sustentadas por vigas de bates que van fijadas a un poste de soporte hueco o macizo montado en el centro de la columna.

5.

5.- Columna de placas perfeccionada para la depuración de gases.

Todo según se describe y reivindica en la presente Memoria descriptiva que consta de veintiseis hojas debidamente foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y se representa en las adjuntas hojas de planos.

Madrid, 9 de enero de 1.979.

EL AGENTE
D.F.



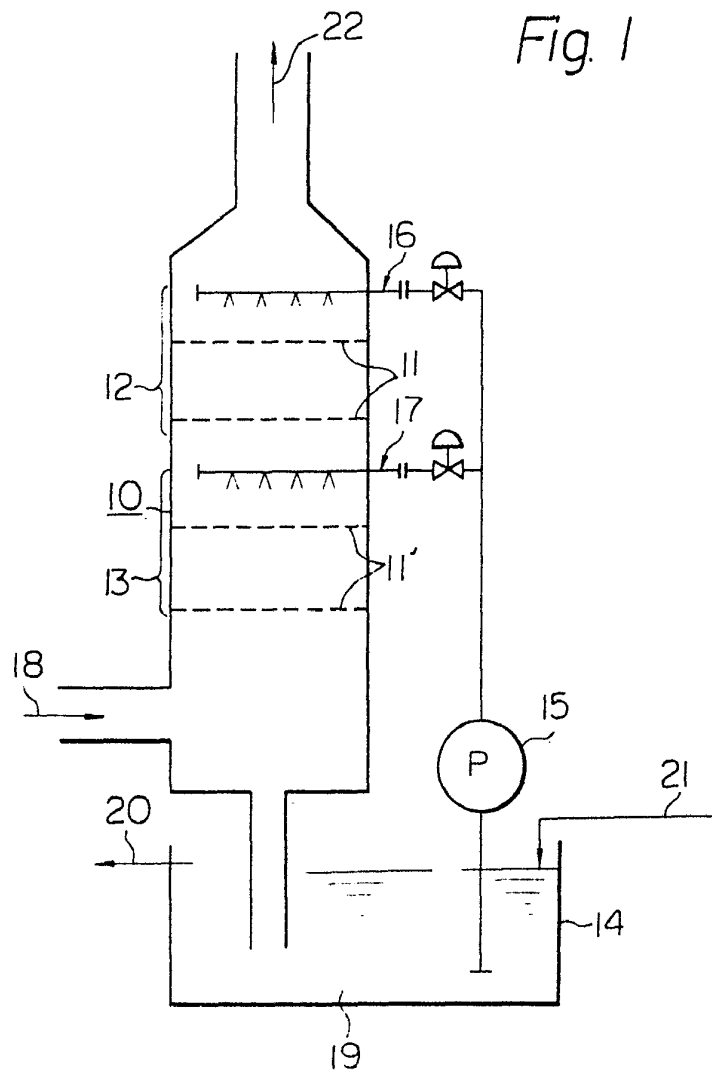


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid,
EL AGENTE:
p.p.

Fig. 2

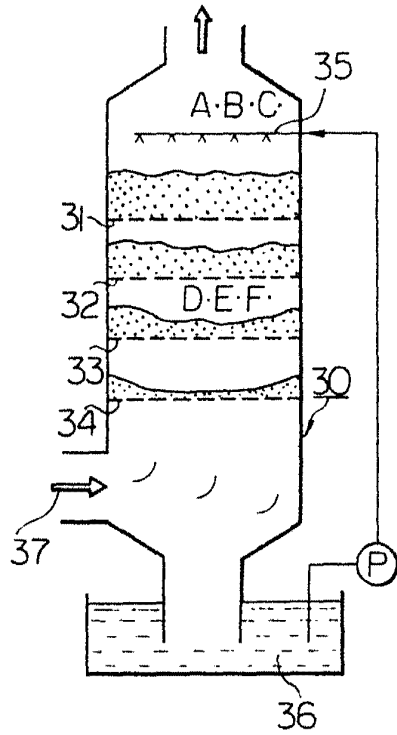


Fig. 3

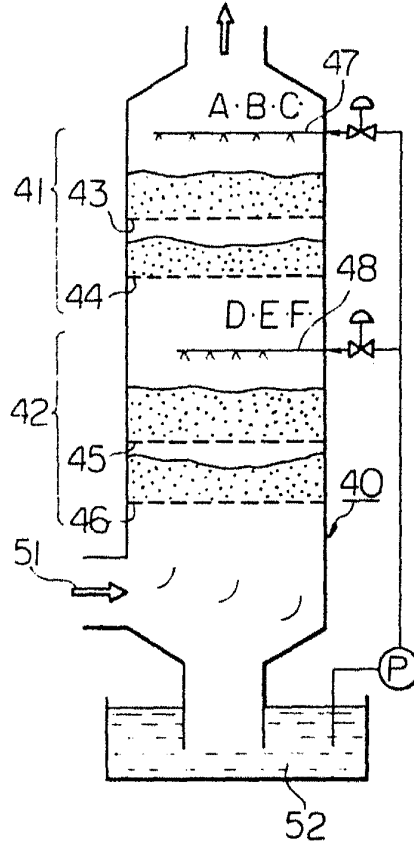
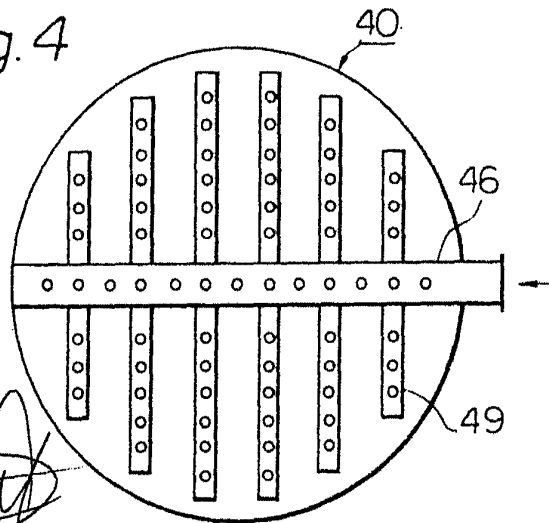


Fig. 4



ESCALA VARIABLE
MADRID,
EL AGENTE:

Fig. 5

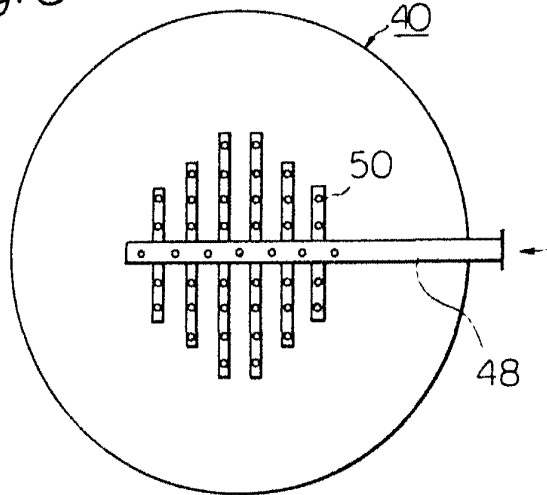
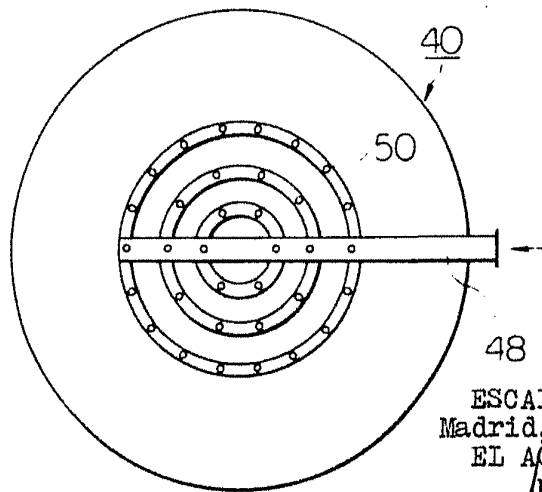


Fig. 6



ESCALA VARIABLE
Madrid,
EL AGENTE:

[Handwritten signature]

Fig. 7

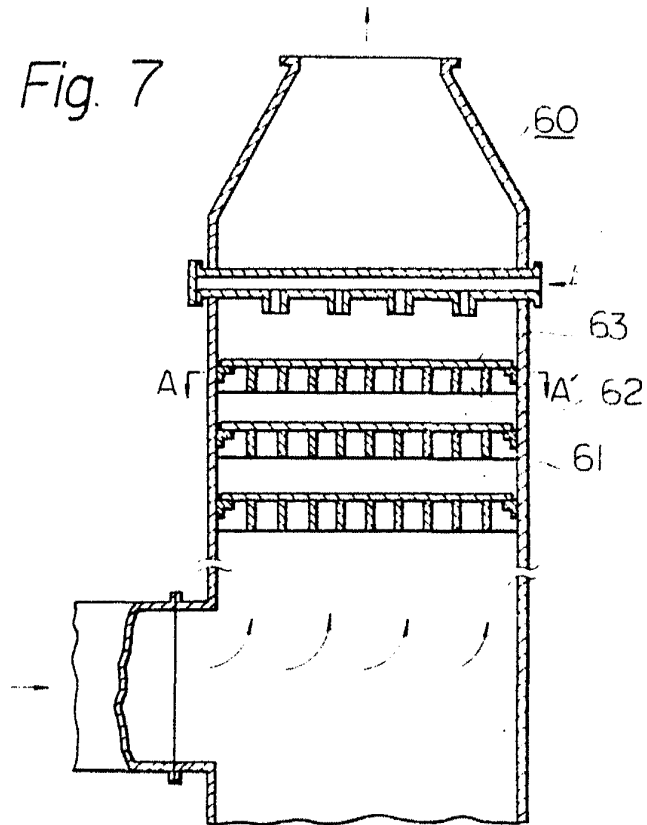
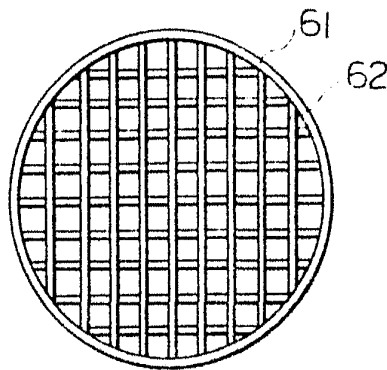


Fig. 8



: ESCALA VARIABLE
Madrid,
EL AGENTE:

[Handwritten signature]
D.P.

Fig. 9

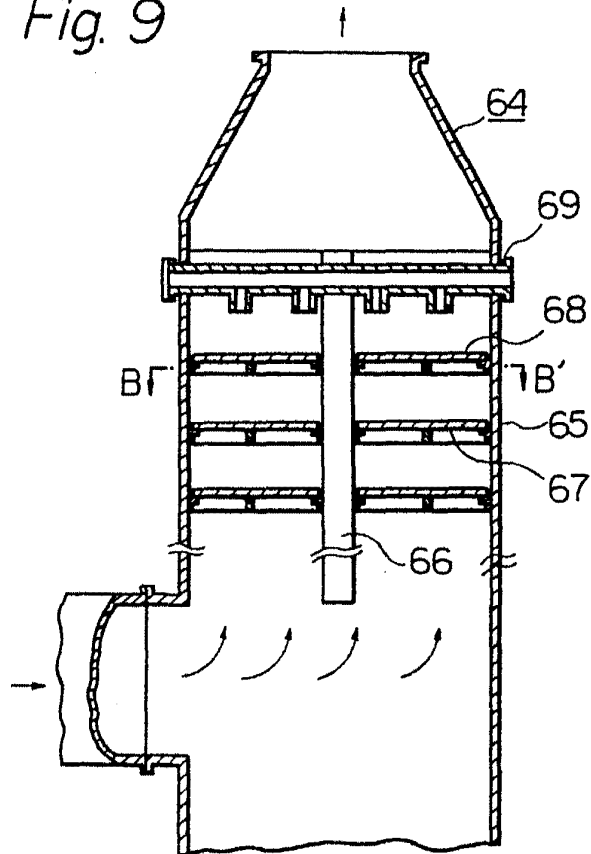
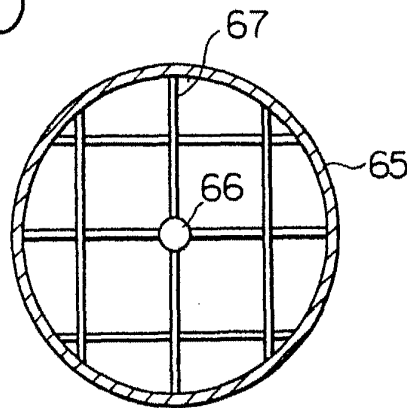


Fig. 10



ESCALA VARIABLE
Madrid,
EL AGENTE:
P.P.

Fig. 11

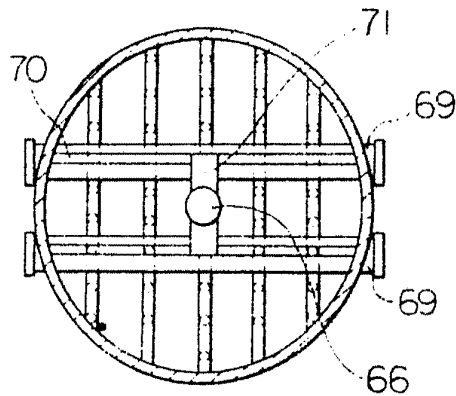
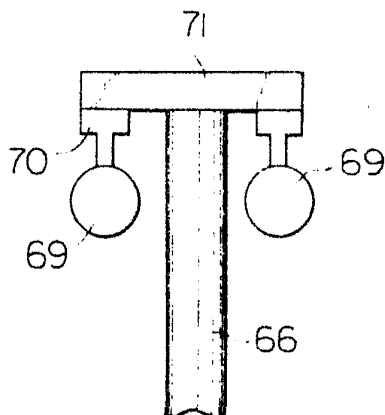


Fig. 12



ESCALA VARIABLE
Madrid,
EL AGENTE:
P. P.