

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 998**

51 Int. Cl.:

B01D 45/08	(2006.01)
B01D 3/10	(2006.01)
B01D 3/26	(2006.01)
F15D 1/00	(2006.01)
B01D 1/30	(2006.01)
B01D 3/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2006 PCT/EP2006/068728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2007 WO07071514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2006 E 06830073 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 1962982**

54 Título: **Dispositivo de entrada de fluido y su uso**

30 Prioridad:

20.12.2005 EP 05112532

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.07.2018

73 Titular/es:

**SHELL INTERNATIONALE RESEARCH
MAATSCHAPPIJ B.V. (100.0%)
CAREL VAN BYLANDTLAAN 30
2596 HR DEN HAAG, NL**

72 Inventor/es:

**KOOIJMAN, HENDRIK, ADRIAAN y
NOOIJEN, JOHANNES, LAMBERTUS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 676 998 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de entrada de fluido y su uso

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de entrada de fluido adecuado para introducir una mezcla de líquido y gas en un recipiente, al uso de un dispositivo de este tipo, y a un método para reinstalar un dispositivo de entrada de fluido.

Antecedentes de la invención

10 En muchas instalaciones en la industria del aceite y gas industria química y petroquímica, aguas arriba o aguas abajo, se requiere introducir una mezcla de líquido y gas en un recipiente de procesamiento. El recipiente puede ser un recipiente de separación diseñado para separar la corriente, p. ej. una corriente de gas natural que comprende aceite y/o agua, en corrientes de líquido y gas. El recipiente también puede ser un recipiente de contacto con gas/líquido en el que gas y líquido contactan a contracorriente para intercambiar calor o materia. Un ejemplo de recipiente de este tipo de contacto gas/líquido es una columna de fraccionamiento o de destilación, y un ejemplo particular es una columna de destilación al vacío.

15 En la memoria descriptiva y en las reivindicaciones la palabra 'gas' se usa para referirse a gas y a vapor.

20 A fin de introducir una mezcla de gas y líquido en una columna o recipiente, se usan los denominados dispositivos de entrada. Hay diferentes tipos de dispositivos de entrada, que varían en complejidad y prestaciones. Algunos dispositivos de entrada comprenden o esencialmente consisten en una placa de salpicaduras, que se dispone en el recorrido de flujo de la mezcla que fluye adentro de la columna por medio de una tobera de entrada. La placa de salpicaduras rompe el momento del flujo entrante de corriente, y guía y desvía lateralmente fluidos, para lograr cierta distribución del flujo entrante de mezcla en la columna.

Otros dispositivos de entrada se diseñan de manera que se logra una sustancial (pre-) separación de líquido y gas, empleando en particular fuerza centrífuga sobre paletas de guiado curvadas.

25 La memoria descriptiva de la patente británica n.º 1 119 699 describe un dispositivo particular de entrada de fluido para introducir una mezcla de líquido y gas en una columna de destilación.

30 El dispositivo conocido de entrada de fluido comprende un canal de flujo de entrada que tiene un extremo de entrada para recibir la mezcla de líquido y gas, y una pluralidad de paletas de guiado curvadas colocadas una detrás de otra a lo largo del canal de flujo de entrada, en donde cada paleta comprende una parte de intercepción que se extiende hacia el extremo de la entrada del canal de flujo de entrada, y una parte desviadora dirigida hacia fuera. Las partes de intercepción y de desviación de cada paleta se disponen de tal manera que la paleta intercepta y desvía parte de la corriente de alimentación mixta, y puede efectuar una separación entre líquido y vapor por inercia y fuerza centrífuga.

35 Durante el funcionamiento normal se suministra una mezcla de gas y líquido a la tobera de entrada de una columna, que está en comunicación de fluidos con el extremo de entrada del dispositivo de entrada. Las paletas son curvadas para desviar la mezcla hacia fuera. El cambio en la dirección de flujo provoca una (pre-) separación de la mezcla porque se fuerza líquido sobre la superficie cóncava de la paleta, formando de ese modo una corriente de película rica en líquido sobre la superficie cóncava, y una corriente rica en gas en el resto del canal de salida entre dos paletas. Después de que las corrientes han dejado el canal de salida, la corriente rica en líquidos se mueve hacia abajo en la columna bajo la influencia de la gravedad, mientras que la corriente rica en gas fluye hacia arriba en la columna. En una realización específica del dispositivo conocido se dispone un canal captador de líquido en el borde de cola de la paleta perpendicular a la dirección de flujo principal a lo largo de la paleta. Este canal sirve para descargar todo el líquido que es separado por la paleta a los lados, es decir, perpendicular a la dirección de flujo principal.

45 Otro dispositivo de entrada con paletas de guiado curvadas es por ejemplo un denominado silbato de vapor, p. ej. como se muestra en el folleto "Internals for packed columns" con Número 22.51.06.40 - III.06 - 50, de Sulzer Chemtech, en la página 18 como entrada de ciclón GITV. En un silbato de vapor, la mezcla de fluido se introduce tangencialmente en la columna, y un canal curvado de flujo de entrada se extiende a lo largo de la circunferencia interior de la columna. Paletas de guiado curvadas a lo largo del canal curvado presepara y desvía partes de la mezcla hacia el centro de la columna.

50 La misma página 18 en el folleto de Sulzer también muestra un dispositivo de entrada de placa de salpicaduras GDP y un dispositivo de entrada de paleta GIV.

Incluso otro dispositivo de entrada con paletas de guiado curvadas se conoce a partir de la solicitud de patente internacional con n.º de publicación WO 03/070348.

Un parámetro importante de un dispositivo de entrada de flujo es el arrastre total de líquido restante en el gas, es

5 decir, el contenido restante de líquido del gas que fluye a la columna o recipiente, típicamente hacia arriba. En dispositivos de entrada que incluyen un miembro de guía tal como una placa de salpicaduras o en particular una paleta de guiado curvada, una parte más pequeña o más grande del contenido líquido se precipita sobre el miembro de guía y fluye sobre una superficie del miembro de guía a la columna. Sin embargo, parte del líquido ya separado es rearrastrado, ocurriendo dicho rearrastré generalmente en la región donde corrientes de gas y de líquido dejan el dispositivo de entrada.

10 El rearrastré es una preocupación general, incluido en las aplicaciones de destilación y separación, dado que presenta una carga de líquido más grande para equipos aguas abajo. El rearrastré baja la eficiencia total de separación del dispositivo de entrada, dado que líquido que ya fue separado en el lado cóncavo de la paleta, y que idealmente debería encontrar su camino hacia el fondo del recipiente, todavía es llevado hacia arriba con el gas. Generalmente, se espera que aumente el rearrastré a altas velocidades, que son, p. ej., la consecuencia de minimización de tamaño de recipiente en vista de coste y área ocupada, p. ej. en una instalación mar adentro.

Se desea poder funcionar con arrastre más bajo que el posible con dispositivos de entrada presentes.

Compendio de la invención

15 Según la presente invención se proporciona un dispositivo de entrada de fluido adecuado para introducir una mezcla de líquido y gas en un recipiente, según la reivindicación 1. El solicitante se ha dado cuenta de que ocurre un mecanismo significativo de rearrastré de líquido ya separado en gas en los bordes de los dispositivos de entrada conocidos, tales como en el extremo de cola de la parte desviadora de una paleta curvada.

20 Este rearrastré es provocado por gas que fluye cruzando un borde, donde está presente una película de líquido sobre el miembro de guía y/o del que líquido de borde deja la paleta.

25 La mayoría del gas en el dispositivo de entrada conocido a partir del documento GB 1 119 699 fluye cruzando el borde extremo de la paleta, que está vertical cuando el flujo de gas principal es generalmente horizontal. En técnica anterior se ha intentado bajar el arrastre colocando un canal vertical captador de líquido a lo largo del borde de cola vertical, p. ej. en el documento GB 1 119 699 y en la solicitud de patente internacional n.º de publicación WO 2005/018780. El solicitante ha encontrado, sin embargo, que la propia presencia de dichas estructuras verticales es una causa de rearrastré, debido a la perturbación del flujo de gas por la orientación perpendicular con relación a la dirección principal del flujo de gas. También, el solicitante ha encontrado que hay una fuerza hacia arriba en líquido en canales captadores verticales, lo que puede llevar a líquido que es empujado afuera de la parte superior del canal vertical y rearrastrado, aunque el extremo superior del canal está cerrado.

30 La solicitud de patente alemana n.º DE 10 2004 018 341 A1 describe un dispositivo de entrada generalmente horizontal de paletas en el que se disponen bolsillos captadores de líquido a lo largo de los bordes horizontales superiores de las paletas. Los bolsillos captadores de líquido se extienden en línea con la dirección principal del flujo de gas. En contraste a lo mismo, los canales captadores de líquido de la presente invención no se extienden en línea con la dirección principal del flujo de gas.

35 El solicitante se ha dado cuenta además de que un canal captador de líquido es un medio adecuado para impedir el rearrastré. Se capta líquido y es guiado al menos parcialmente hacia un lado de la paleta por el borde captador, de modo que al menos parte del gas no fluye cruzando sobre un borde del que puede ser llevado líquido. La expresión canal captador de líquido es para que incluya cualquier medio que fuerza flujo de líquido sobre la paleta para desviarse de la dirección principal del flujo de gas en la dirección definida por una estructura semejante a un canal.

40 En una clase particular de realizaciones el dispositivo de entrada es un dispositivo de entrada tipo paleta. Un dispositivo de entrada de fluido de este tipo tiene un extremo de entrada para recibir la mezcla de líquido y gas; en donde el miembro de guía es una paleta de guiado curvada que comprende una parte de intercepción que se extiende hacia el extremo de entrada, y una parte desviadora que define un lado generalmente convexo y un lado generalmente cóncavo de la paleta curvada, el lado cóncavo que representa la superficie en la que está presente líquido durante funcionamiento normal.

En una realización particular el dispositivo de entrada de fluido tiene un canal curvado de flujo de entrada con el extremo de entrada en su extremo aguas arriba; y una pluralidad de paletas de guiado curvadas colocadas una detrás de otra a lo largo del canal curvado de flujo de entrada, y en donde al menos una de las paletas está provista de un canal captador de líquido.

50 También es posible que el dispositivo de entrada de fluido tenga un canal de flujo de entrada con el extremo de entrada en su extremo aguas arriba; y una pluralidad de paletas de guiado curvadas colocadas una detrás de otra a lo largo del canal de flujo de entrada, en donde las partes desviadoras de dos paletas consecutivas forma un canal de salida del dispositivo de entrada, y en donde al menos una de las paletas está provista de un canal captador de líquido.

55 En una realización adicional el dispositivo de entrada de fluido comprende una pluralidad de paletas de guiado curvadas de las cuales las partes desviadoras se extienden en una pluralidad de direcciones diferentes, y en donde

al menos una de las paletas está provista de un canal captador de líquido. El miembro de guía es una placa de salpicaduras.

5 Adecuadamente la línea virtual se desvía de la dirección principal del flujo de gas un ángulo de como mucho 75 grados o menos, preferiblemente 65 grados o menos. En ángulos más altos de 75 grados se vuelve demasiado alta la posibilidad de rearrastre por perturbación del flujo de gas y/o por líquido que es empujado afuera del canal captador en dirección hacia arriba. Adecuadamente el ángulo es al menos 10 grados o más preferiblemente 20 grados o más, más preferiblemente 30 grados o más tales como 35 grados o más.

10 Adecuadamente, al menos la posición aguas arriba del canal captador está sustancialmente en un borde del miembro de guía, en particular en un borde de una paleta. El extremo aguas arriba puede extenderse en cierto modo afuera del miembro de guía.

Preferiblemente, el canal captador de líquido se extiende a lo largo de al menos parte de un borde del miembro de guía.

15 En una realización particular, la dirección principal del flujo de gas durante funcionamiento normal es horizontal, y el miembro de guía, en particular la parte desviadora de una paleta, se extiende entre bordes superior e inferior, la posición aguas arriba está a una primera distancia del borde inferior, y la posición aguas abajo está a una segunda distancia, más pequeña, del borde inferior.

20 En una realización particular, el dispositivo de entrada de fluido comprende paredes que definen una estructura semejante a una caja, en donde el canal captador de líquido se dispone en una parte de la paleta que se extiende afuera de la estructura semejante a una caja, y en donde el canal captador en su posición aguas arriba se dispone de manera sellada con respecto a una de las paredes.

Adecuadamente, la anchura del miembro de guía, en particular de la parte desviadora de una paleta, disminuye en dirección aguas abajo.

En una realización particular sobre el miembro de guía se dispone una pluralidad de canales captadores de líquido.

25 En una realización particular adicional se disponen dos canales captadores de líquido que se desvía en direcciones diferentes desde la dirección principal del flujo de gas. Esta realización puede ser de uso particular si las paletas en el dispositivo de entrada de fluido se disponen con sus canales de salida abiertos hacia abajo, de modo que, p. ej., líquido puede ser guiado por dos canales captadores de líquido hacia la línea central de la paleta.

30 El miembro de guía es típicamente una placa que tiene un lado sobre el que se forma una película de líquido durante funcionamiento normal y un lado trasero opuesto. En un tipo de realización el canal captador de líquido puede extenderse desde un primer borde de canal en el lado trasero, en particular detrás del lado convexo de una paleta curvada, a un segundo borde de canal en el plano de la superficie sobre el que se forma la película de líquido, en particular la parte desviadora de la paleta, o más allá de ese plano, en particular hacia el lado cóncavo de la paleta.

El borde de canal detrás del lado trasero, en particular una superficie convexa de una paleta curvada, se puede conectar al lado trasero, en particular conectar o acoplar de manera sellada.

35 También es posible que el borde de canal longitudinal detrás del lado trasero forme una rendija con el lado trasero. En una realización de este tipo, si el borde es un borde superior del miembro de guía, el líquido capturado todavía será llevado y descargado a lo largo del canal, pero puede escapar gas hacia abajo a través de la rendija. Si el borde es un borde inferior, una rendija puede proporcionar una salida de rebose en casos donde el canal captador de líquido podría llenarse por completo con líquido.

40 En otro tipo de realización el canal captador de líquido se conecta o se forma integralmente con el borde del miembro de guía.

45 Adecuadamente también, el canal captador de líquido tiene un extremo aguas abajo que se extiende hasta el extremo aguas abajo del extremo de cola del miembro de guía, o más allá del extremo de cola. Al extender el canal captador de líquido más allá del miembro de guía, el líquido puede ser guiado a un área donde las velocidades de gas son mucho más pequeñas. La parte aguas abajo del canal captador de líquido también se puede disponer para que altere la dirección de liberación de líquido adentro del recipiente. Por ejemplo, cuando la dirección de flujo principal en el dispositivo de entrada de fluido es horizontal, la parte aguas abajo puede ser dirigida hacia abajo, no obstante adecuadamente no bruscamente.

50 El canal en particular puede ser formado por un perfil angulado, p. ej. de una forma invertida de L, V o U. Otra posibilidad es que el canal tenga la forma de una sección tubular, que es un tubular de cuya parte longitudinal se ha cortado a lo largo de su longitud.

El dispositivo de entrada de fluido según la invención se puede usar como dispositivo de entrada de fluido a un recipiente de contacto gas-líquido, en particular a una columna de destilación, más en particular una columna de destilación de gran vacío, o a un recipiente de separación.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá la invención más en detalle y con referencia a los dibujos adjuntos, en donde

la figura 1 muestra esquemáticamente una primera realización de un dispositivo de entrada de fluido en una columna vertical;

5 las figuras 2-4 muestran esquemáticamente varias realizaciones de una paleta según la presente invención;

la figura 5 muestra esquemáticamente varias paletas según la presente invención; y

la figura 6 muestra esquemáticamente una sección transversal a través de la parte de cola de dos paletas según la invención;

10 la figura 7 muestra esquemáticamente secciones transversales a través de la parte de cola de paletas adicionales según la invención;

la figura 8 muestra esquemáticamente una realización adicional no reivindicada de una paleta;

la figura 9 muestra esquemáticamente un dispositivo de entrada de placa de salpicaduras;

la figura 10 muestra esquemáticamente un dispositivo de entrada de placa de salpicaduras según una realización adicional de la invención;

15 la figura 11 muestra esquemáticamente otra realización de la invención en forma de un dispositivo de entrada de silbato de vapor; y

la figura 12 muestra esquemáticamente incluso otra realización de la invención con paletas semejantes a una trompeta en vista lateral (A) y vista inferior (B).

20 Donde se usen los mismos numerales de referencia en diferentes figuras, a veces con adición de un carácter a,b,c,d,e, se refieren a los mismos o similares objetos.

Descripción detallada de la invención

En la primera parte de la descripción detallada la invención se tratará específicamente con relación a mejorar un dispositivo de entrada tipo paleta conocido a partir del documento GB 1 119 699. En la segunda parte, la invención se tratará más específicamente en relación con otros dispositivos de entrada.

25 Se hace referencia a la figura 1 que muestra esquemáticamente un dispositivo de entrada de fluido 1 montado en una columna vertical 5, que sirve para introducir una mezcla de líquido/gas separada previamente y distribuida de manera relativamente uniforme por la sección transversal a una zona de tratamiento 6 de la columna.

30 El dispositivo de entrada de fluido 1 comprende un canal de flujo de entrada alargado 8 que tiene un extremo de entrada 10 en comunicación de fluidos con una tobera de entrada 12 de la columna 5, a través de la que puede ser recibida una mezcla de líquido y gas. El canal de flujo de entrada de la realización mostrada se extiende horizontalmente en la columna vertical 5 entre placas de pared superior e inferior 14, 15. Miembros de guía en forma de paletas de guiado curvadas 20 se colocan uno por detrás de otro en dos filas en cada lado lateral a lo largo del canal de flujo de entrada 8, de modo que se obtiene una disposición semejante a una caja dos de cuyos lados están provistos de una serie de paletas. Cada paleta comprende una parte de intercepción 22 que se extiende hacia el extremo de entrada 10 del canal de flujo de entrada, y una parte desviadora dirigida hacia fuera (afuera del dispositivo de entrada de fluido adentro del interior de recipiente) 25 que tiene un extremo de cola 27 que se extiende entre un borde superior 30 y un borde inferior 31 a un borde de cola 32. El extremo de cola es generalmente la parte aguas abajo donde tiene lugar la mayoría de separación de fluido, a menudo es la parte que se extiende afuera de la estructura semejante a una caja definida por las paredes 14, 15.

40 Las partes desviadoras 25 definen un lado convexo y uno cóncavo de cada paleta. El lado cóncavo en la figura 1 es generalmente el lado orientado al extremo de entrada del dispositivo de entrada de fluido. Las partes desviadoras 25 de dos paletas consecutivas 20 forman un canal de salida 35 del dispositivo de entrada. El canal de salida define una dirección principal del flujo de gas 37 a lo largo de la paleta, que está en el plano horizontal en el dispositivo de entrada como se muestra. Los extremos de ataque y de cola de una paleta pueden ser planos, pero cada uno o ambos también pueden ser curvados.

45 La expresión "dirección principal del flujo de gas" como se emplea en esta memoria denota la dirección que tendrá el flujo de gas durante el funcionamiento a lo largo de la superficie del miembro de guía sobre el que está presente una película de líquido durante funcionamiento normal, cuando el dispositivo de entrada de fluido se coloca en un espacio abierto grande, de manera que el camino del flujo saliente de gas y líquido no se ve influido por equipos circundantes. Esta superficie es típicamente el lado cóncavo de las paletas de guiado curvadas. Estará claro que durante el funcionamiento en una columna vertical la dirección de flujo de gas en la parte de salida de la paleta ya

puede ser influida por la distribución de presión en la columna y la presencia de una pared de columna cercana, en muchos casos el gas no se marcha horizontalmente sino con un componente de velocidad hacia arriba, que dependerá de la ubicación precisa de la paleta en la columna y de parámetros de funcionamiento.

La flecha 37 también indica generalmente la dirección aguas abajo para una paleta particular.

- 5 Los ejemplos de canales captadores de líquido según la invención se indican generalmente con el numeral de referencia 40 en la figura 1, y se tratarán más en detalle con referencia a las figuras 2-8.

10 Otros elementos internos (no se muestra) se pueden disponer en la columna 5 según la aplicación específica. En el caso de una columna de separación, se puede instalar uno o más dispositivos coalescentes como una malla de alambre, pack de paletas, y/o un separador centrífugo de líquido, p. ej. en una configuración conocida de la patente europea N.º EP 0 195 464 B1.

En el caso de instalar el dispositivo de entrada de fluido en una columna de gran vacío, se puede instalar por debajo de un lecho de lavado.

15 Durante el funcionamiento normal del dispositivo de entrada de fluido 1 se suministra una mezcla de gas y líquido a través de la tobera de entrada 12 por medio del extremo de entrada 10 al canal que se extiende generalmente horizontal 8. Cada una de las paletas 20 intercepta parte de la corriente de alimentación y la desvía lateralmente hacia fuera. La primera paleta en cada lado, es decir, la más cercana al extremo de entrada 10 se dispone en la corriente de alimentación mixta de forma que intercepta y desvía parte de la última, mientras que la parte restante de la corriente de alimentación continúa a lo largo del canal de entrada 8. Esta parte restante se encuentra sucesivamente con las subsiguientes paletas, cada una de las cuales intercepta y desvía una parte de la corriente de alimentación; el borde de ataque de cada subsiguiente paleta está desplazado del anterior de modo que la corriente se vuelve establemente más pequeña hasta que finalmente es captada y desviada por las últimas paletas.

20 Como las paletas tienen una forma curvada la consecuencia de la inercia y fuerza centrífuga es que las partículas de líquido golpean la superficie de paleta, y que se efectúa simultáneamente una separación entre líquido y vapor. El líquido se recoge en una corriente líquida considerable en la superficie cóncava de las paletas.

- 25 En la realización que funciona bilateralmente mostrada en la figura 1 la dirección de flujo principal del gas es generalmente en el plano horizontal.

Se hace referencia a la figura 2, que muestra una realización de una paleta 20 según la presente invención, en una vista en perspectiva sobre el lado cóncavo de la paleta.

30 La paleta 20 tiene una parte de intercepción recta 22 y una parte desviadora 25 que comprende una parte curvada y un extremo de cola recto 27. El radio de curvatura se elige generalmente dependiendo del tamaño de la tobera de entrada. El ángulo entre el extremo aguas arriba y de cola está típicamente entre 70 y 110 grados, preferiblemente entre 80 y 100 grados, tal como sustancialmente 90 grados. El canal captador de líquido 40 se extiende desde una posición aguas arriba 42 sobre la paleta 20, en el borde superior 30 del mismo, a una posición aguas abajo 44a en el borde de cola 32. Las posiciones aguas arriba y aguas abajo están separadas a lo largo de la dirección principal del flujo de gas 37. El canal también se puede extender sobre el borde de cola como se indica con líneas discontinuas, a una posición aguas abajo 44b, que se puede ubicar incluso por debajo del borde inferior 31 como se muestra en 44c. La parte extrema que se extiende sobre el borde de cola también puede ser parcialmente curvada, y/o guiar el líquido afuera del plano del extremo de cola de la paleta. Alejándose lateralmente además del dispositivo de entrada de fluido, velocidades locales de gas son más bajas de modo que la posibilidad de rearrastre en este punto se minimiza aún más. La sección que se extiende más allá del borde de cola 32 de la paleta está formada adecuadamente por un tubular totalmente encerrado que tiene una salida en su extremo, pero por supuesto también se puede dejar parcialmente abierto tal como en su lado inferior. La curvatura de la parte que se extiende sobre el borde de cola tal como curvatura hacia abajo puede ser una ventaja en paletas que terminan cerca de la pared de columna, para suprimir un mecanismo de rearrastre debido al impacto de la corriente de líquido en alta velocidad sobre la pared de columna.

La parte de esquina 47 de la paleta por encima del canal captador de líquido está preferiblemente cortada, y por lo tanto dibujada con líneas discontinuas, y en ese caso el canal captador de líquido discurre a lo largo del borde superior de la paleta. La anchura de la parte desviadora de la paleta también disminuye entonces en dirección aguas abajo. La parte de esquina 47 sin embargo también puede permanecer en el sitio.

- 50 La posición aguas arriba 42 está a una primera distancia del borde inferior 31, en donde la distancia se mide perpendicular a la dirección 37. La posición aguas abajo es en todos los casos 44a,b,c a una distancia más pequeña del borde inferior, en donde estará claro que una distancia negativa como en el caso de la posición 44c también es una distancia más pequeña.

55 En cualquier caso una línea virtual a lo largo de la paleta entre la posición aguas arriba 42 y la posición aguas abajo 44a,b,c se desvía de la dirección principal del flujo de gas que es generalmente paralela al borde inferior 31.

El ángulo entre la dirección principal del flujo 37 y la línea virtual, que es paralela con el canal recto captador de líquido 40 mostrado en la figura 2, es adecuadamente 10 grados o más preferiblemente 20 grados o más, tal como 30 grados o más, p. ej. 45 grados. El ángulo adecuadamente no es más grande de 75 grados, preferiblemente 65 grados o menos, tal como 60 grados o menos.

- 5 La figura 3 muestra una realización en la que el canal captador 40 es curvado. Se indica la línea virtual 46. Preferiblemente también el ángulo máximo formado por un tangencial 48 del canal captador curvado con la dirección de flujo principal 37 es adecuadamente 10 grados o más preferiblemente 20 grados o más, tal como 30 grados o más, p. ej. 45 grados. El ángulo adecuadamente no es más grande que 80 grados, preferiblemente 75 grados o menos, más preferiblemente 65 grados o menos, tal como 60 grados o menos.
- 10 Otro aspecto de la realización de la figura 3 es que la posición aguas abajo 44 del canal captador está en el borde inferior 31, de manera que no hay borde extremo finito como se muestra en 32 en las figuras 1 y 2. Este aspecto por supuesto también se puede aplicar en otras realizaciones tales como la de la figura 2.

La figura 4 muestra otra realización de una paleta 50 según la invención. Si la paleta es relativamente alta, puede haber insuficiente espacio para colocar bordes captadores según la invención sobre la paleta en un ángulo que no sea demasiado pronunciado. En este caso, se puede disponer más de un borde captador, p. ej. 2, 3, 4 o más. En el ejemplo de la figura 4, se muestran tres bordes captadores 51, 52, 53, que se extienden desde posiciones aguas arriba 55, 56, 57 a posiciones aguas abajo 61, 62, 63. La posición aguas arriba del borde captador más alto está en el borde superior 30 de la paleta 50. Canales captadores se superponen en la dirección principal del flujo de gas 37, de manera que la posición aguas arriba 56 del borde 52 es mayor que la posición aguas abajo 61 del borde 51, y la posición aguas arriba 57 del borde 55 es mayor que la posición aguas abajo 62 del borde 52. Las partes generalmente triangulares de la paleta que están en la sombra de los bordes captadores se pueden recortar como se muestra, pero también puede estar presente. Las líneas discontinuas más allá de las posiciones aguas abajo indican que los canales captadores pueden estar extendidos, como ya se ha tratado con referencia a la figura 1, por ejemplo de manera que todos ellos liberan el líquido en la misma altura vertical, si la distancia a la pared de columna lo permite. Los canales y/o las posibles partes extremas más allá del extremo de la paleta no necesariamente tienen que discurrir paralelos como se muestra, y pueden ser al menos parcialmente curvados.

Los dispositivos de entrada de fluido a veces comprenden dos o más filas apiladas de paletas curvadas, por ejemplo en una configuración de escalera denominada dual (o múltiples). Esto se hace típicamente cuando las paletas de otro modo se volverían demasiado grandes como para pasar a través de una boca de inspección para instalación en una columna. Si paletas de diferentes escaleras en una pila de este tipo se proporcionan con canales captadores según la invención, se obtiene una configuración similar a la de la figura 4.

Ahora se hace referencia a la figura 5, que muestra esquemáticamente tres paletas curvadas 71, 72, 73 montadas por debajo de una placa de pared superior 75 de un dispositivo de entrada de fluido. Los extremos aguas arriba 77, 78 de los bordes captadores 81, 82 de las paletas 71, 72 se disponen en el borde de la placa superior 75. Preferiblemente no hay pasaje para líquido desde la paleta entre la placa superior y el canal captador. Adecuadamente los extremos aguas arriba 77, 78 se conectan o acoplan de manera sellada a la placa superior. En particular, el extremo aguas arriba se puede disponer bajo la placa superior (incluso bajo una extensión horizontal a la placa superior), p. ej. cortando la paleta un poco más al interior y disponiendo el extremo aguas arriba de manera que encaje contra la placa superior y se puede soldar a la misma.

40 En la paleta 73 el borde captador también se extiende desde la posición donde el borde superior de la paleta se extiende afuera de la placa superior 75. La primera parte 85 del canal captador discurre a lo largo del borde longitudinal superior de la paleta 73, generalmente horizontal, antes de que el canal captador se doble hacia abajo. La primera parte 85 también puede ser un conducto aparte, o se puede dejar fuera.

La parte extrema 87 de la paleta 83 más allá de la línea discontinua 88 puede ser una extensión de la paleta 73 que no se forma integralmente con la paleta pero se conecta a la parte aguas arriba 89. Una parte extrema de este tipo puede montarse por ejemplo en el transcurso de reinstalar un dispositivo de entrada de fluido existente a fin de adaptar/mejorar su prestaciones. La conexión puede tener lugar mediante cualquier método adecuado, p. ej. soldadura. También se puede montar si se desea una parte de borde longitudinal superior 85. Como alternativa, la reinstalación también se puede hacer colocando bordes captadores en las paletas existentes, adecuadamente tras cortar esquinas.

Ahora se hace referencia a la figura 6 que muestra una sección transversal de dos realizaciones de las paletas 20a y 20c a través de sus respectivos extremos de cola mirando en dirección aguas arriba. Por consiguiente se usan numerales de referencia introducidos con referencia a la figura 1. La figura 6 ilustra varios aspectos de diversas realizaciones de canales captadores de líquido según la invención.

55 El canal captador de líquido 40a está formado por una sección tubular que se extiende desde un primer borde de canal longitudinal 104a conectado al lado convexo 106a de la paleta, a un segundo borde de canal longitudinal 108a ubicado más allá del borde superior 30a hacia el lado cóncavo 109a, es decir, más allá del plano definido por el extremo de cola 27 de la paleta curvada.

El líquido que fluirá a lo largo de la dirección principal del flujo de gas será captado en el canal y guiado hacia el extremo aguas abajo del canal captador de líquido 40a, y de esta manera se suprime el rearrastre.

5 El canal captador de líquido 40c está formado por un perfil angulado en lugar de una sección tubular. El borde de canal longitudinal 44c detrás de la paleta no se conecta a la superficie convexa 46c, de modo que se forma una rendija 110c. El canal captador de líquido de esta realización también capta el líquido, pero el gas puede escapar a través de la rendija 110c hacia abajo.

10 Se entenderá que las variantes de canales captadores de líquido mostrados en los bordes superiores se pueden aplicar análogamente en bordes que tienen otra orientación en la columna. Además de canales captadores que según la invención se inclinan con respecto a la dirección principal del flujo de gas, también se pueden disponer otros canales captadores, tales como canales captadores que discurren longitudinalmente a lo largo de al menos parte de un borde superior o inferior, generalmente paralelos a la dirección principal del flujo de gas.

15 Aunque no se muestra en ninguna de las figuras también es posible que el canal captador de líquido tenga su extremo aguas abajo antes del extremo aguas abajo de la paleta. Esto por ejemplo puede ser suficiente cuando el extremo de cola de la parte desviadora de la paleta se extiende lejos dentro del recipiente, donde las velocidades de gas son suficientemente bajas ya aguas arriba del borde de cola de la paleta.

Se hace referencia a la figura 7 que muestra esquemáticamente varias realizaciones adicionales de canales captadores de líquido en una sección transversal igual a la de la figura 3.

20 El canal captador de líquido 111 está formado por una sección tubular, generalmente similar a 40a, pero el canal se extiende hasta el plano definido por el borde de salida de la paleta, y no sobre el borde longitudinal de la paleta hacia el lado cóncavo del mismo.

El canal captador de líquido 113 por otro lado se extiende tan lejos hacia el lado cóncavo de la paleta que únicamente se obtiene una rendija de entrada relativamente pequeña 114.

25 El canal captador de líquido 115 se forma de una sección tubular, sin embargo no se conecta, al menos no sobre la longitud entera, a la superficie convexa de la paleta de modo que se forma una rendija 116, similar en función a la rendija 110c.

Los canales captadores de líquido 117 y 119 se forman de perfiles angulados y se conectan de manera sellada al lado convexo de la paleta.

El canal captador de líquido 121 se forma de un perfil en L en el que se conecta una semisección circular de tubo.

30 También se entenderá que en casos en donde el canal captador de líquido (tubular, perfil angulado u otro) se conecta a la superficie convexa de la paleta, se pueden disponer aberturas de salida de gas separadas en la parte inferior del canal detrás del lado convexo si se desea.

Los canales captadores de líquido 123, 125, 127, 129, 131 y 133 están formados todos integralmente con la paleta, que puede permitir fabricación eficiente y rentable.

35 Preferiblemente la parte de intercepción de cada paleta forma un ángulo con la dirección de la dirección principal del flujo a través del extremo de entrada. Adecuadamente el ángulo son 10 grados o menos.

Dependerá de aspectos específicos de una situación práctica qué tipo de canal captador de líquido se selecciona.

En general la distancia mutua entre la paleta, medida en sus extremos de salida se mantiene preferiblemente dentro de ciertos límites. Esta distancia preferiblemente no es menos de 5 cm y no más de 60 cm, por ejemplo aproximadamente 10 cm o aproximadamente 40 cm.

40 La altura (o anchura) máxima de las paletas se selecciona según el tamaño de la tobera de entrada del recipiente, y típicamente está en el intervalo de 10-80 cm. Para toberas de entrada más grandes, se pueden apilar escaleras duales o múltiples de paleta como se ha tratado anteriormente.

45 El tamaño seleccionado del canal captador de líquido dependerá principalmente de la cantidad de líquido a transportar, que particularmente depende de la altura de entrada de la paleta. En los canales según la invención en muchos casos la mayoría de líquido separado sobre la paleta tendrá que ser transportado lejos, y el canal tiene que ser dimensionado para eso. Una dimensión típica del canal, tal como el diámetro de una sección tubular o anchura o altura de un perfil angulado, estará típicamente en el intervalo de 3 a 50 mm, adecuadamente de 5 a 30 mm, en particular en el intervalo de 5 a 20 mm. Colocar un canal en un borde como se trata anteriormente tiene la ventaja de que parte del canal se puede disponer fácilmente en el lado convexo de la paleta, donde el canal perturba menos el flujo de gas, de modo que se puede minimizar su extensión hacia el lado cóncavo, donde prevalecen las velocidades de gas más altas.

El canal captador de líquido tiene una abertura de entrada para líquido, preferiblemente en forma de rendija

longitudinal a lo largo del borde longitudinal respectivo de la paleta, dicha abertura de entrada tiene adecuadamente una anchura entre 1 y 20 mm, preferiblemente entre 1 y 12 mm, más preferiblemente entre 2 y 10 mm.

La realización mostrada esquemáticamente en la figura 1 es una disposición típica para un dispositivo de entrada de fluido tipo paleta. Sin embargo, aparte del tipo de dispositivo de entrada de fluido representado en la figura 1, canales captadores de fluido según la invención también se pueden aplicar a otros tipos tales como una realización como se trata con referencia a las figuras 1-3 del documento GB 1 119 699. En esta realización las paletas se disponen de tal manera que todas ellas desvíen la corriente de alimentación de mezcla a un lado, el espacio en el otro lado de las paletas está limitado por una pared que se conecta a las paredes laterales de modo que se obtiene una disposición semejante a una caja, un lado de la cual está formado por una serie de paletas. La serie de paletas en este caso pueden tener una dirección hacia abajo, de modo que la fase líquida fluye bajando en varias corrientes sobre una bandeja por debajo o se recoge directamente en la parte inferior de la columna. Se observa que las figuras 4 y 5 de esta memoria descriptiva de patente GB son del tipo general de la presente figura 1, sin embargo sin canales captadores de fluido según la presente invención.

Ahora se hace referencia a la figura 8 que muestra una realización adicional no reivindicada de una paleta. La paleta 90 es particularmente adecuada para un dispositivo de entrada de fluido que sopla hacia abajo.

La paleta 90 está provista de dos canales captadores 92, 93, que se extienden desde dos posiciones aguas arriba 94, 95, a posiciones aguas abajo 96, 97, que en el ejemplo que se muestra casi coinciden. Además es posible disponer un canal común de guiado de líquido 99 como se indica, que puede ser recto como se muestra o curvado hacia una posición de salida adecuada. Análogamente a la explicación con referencia a la figura 5 los extremos aguas arriba se conectan o acoplan preferiblemente de manera sellada a las paredes/placas (no se muestra) que definen el canal de entrada.

Ahora se tratará la invención en relación a otros dispositivos de entrada.

Se hace referencia a la figura 9 que muestra un dispositivo convencional de entrada de placa de salpicaduras 401 en una columna vertical 402, de la que meramente se muestra parte de la pared cerca de la tobera de entrada 405.

El dispositivo de entrada de placa de salpicaduras comprende una placa de salpicaduras 410 que es un miembro de guía montado delante del extremo de entrada 412 (salida de la tobera 405). La placa de salpicaduras se monta sobre la pared de columna por medio de parte placas superior e inferior 414, 415.

Durante el funcionamiento normal, una mezcla de gas-líquido corre a través de la tobera de entrada 405. El gas es desviado lateralmente y dividido en dos corrientes laterales, que fluyen a lo largo de las direcciones principales del flujo de gas 417a, 417b en cada lado de la placa de salpicaduras 410. Gotas de líquido impactan en la placa de salpicaduras y típicamente forman una película de líquido sobre la misma, aunque la placa de salpicaduras es ligeramente curvada con su lado convexo orientado al extremo de entrada 412. La interacción entre gotas de líquido y la superficie receptora de la placa de salpicaduras depende del tipo de líquido, pero también de la presión en la columna. Se sabe, por ejemplo, que en columnas de mucho vacío las gotas de líquido se dispersan mucho menos que a presiones más altas, y forman fácilmente una película de líquido.

El líquido fluye lateralmente sobre la placa de salpicaduras hacia los bordes verticales 421, 422. El gas que fluye a lo largo de la superficie rearrastrará líquido en los bordes verticales. El líquido también fluirá sobre las superficies interiores de las placas superior e inferior 414, 415, y también se producirá rearrastramiento en los bordes 423, 424, 425.

La figura 10 muestra un dispositivo de entrada de placa de salpicaduras 430 con un canal captador 432 según la invención. El miembro de guía, placa de salpicaduras 434, está provisto de una parte extrema sustancialmente triangular 436, cuyo borde inclinado 438 está provisto de canal captador 432. El canal captador 432 se extiende desde una posición aguas arriba, en la esquina superior 440 de la placa de salpicaduras a una posición aguas abajo 441 con respecto a la dirección principal del flujo de gas 417a. La línea virtual a lo largo del borde 438 se desvía de la dirección principal del flujo de gas 417a.

Las características de los bordes captadores tal como se discuten con referencia a las figuras 2-7 se pueden aplicar análogamente en esta realización. Donde se hace referencia a una paleta, esto se tiene que leer como referencia a un miembro de guía, en particular a una placa de salpicaduras.

La película de líquido que se formado sobre la placa de salpicaduras fluye aguas abajo hacia el borde 438, donde entra al canal captador y es guiada al extremo aguas abajo en 441 desde donde es descargada.

La parte de ala 436 se puede conectar tal como soldada a un borde 421 de la placa de salpicaduras original, o se puede formar integralmente con la misma.

En el otro lado lateral de la placa de salpicaduras 434, en el borde 422, adecuadamente también se dispone una parte de ala con borde captador según la invención. Esto no se muestra en la figura 10.

Opcionalmente los bordes de las placas superior y/o inferior 414, 415 también pueden estar provistos de canales

captadores. Varias opciones se indican en 443, 444, 445. El canal 443 puede ser una extensión en comunicación de fluidos con el canal 432. En este caso el extremo 448 del canal 443 en la pared de columna está adecuadamente en una posición más aguas arriba que 440, de modo que fluye líquido hacia el extremo aguas abajo 441. Con este fin, la esquina de la placa superior hacia la pared se puede cortar como se muestra, en donde la posición de borde 423 como en la figura 9 se indica por comparación.

Otra opción se muestra con canales 444 y 445, que se montan en partes extremas triangulares de las placas superior e inferior 424 y 425. Estos canales descargan líquido hacia la pared de la columna 402. Las partes extremas se pueden formar integralmente o reinstalar.

Los extremos aguas arriba de los canales captadores están adecuadamente cerrados.

Se hace referencia a la figura 11, que muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de otro tipo de dispositivo de entrada de fluido, al que comúnmente se le hace referencia como 'silbato de vapor'. Con este dispositivo de entrada 501 la mezcla de fluido es introducida tangencialmente en la columna vertical 505 a través de la tobera 508. Desde el extremo de entrada 510 en la tobera 508, un canal curvado de flujo de entrada 515 se extiende en dirección aguas abajo, conformándose sustancialmente a la circunferencia interior de la columna 505. Una pluralidad de paletas de guiado curvadas (miembros de guía) 520 se disponen una detrás de otra a lo largo del canal curvado de flujo de entrada. Cada paleta comprende una parte de intercepción 522 que se extiende en dirección aguas arriba del canal curvado de flujo de entrada, hacia el extremo de entrada 510. Cada paleta comprende además una parte desviadora dirigida hacia fuera (afuera del dispositivo de entrada de fluido hacia el centro del recipiente) 525.

Las partes desviadoras 525 definen un lado convexo y uno cóncavo de cada paleta. El lado cóncavo, hacia el que es desviado el fluido y sobre el que se forma una película de líquido que fluye durante funcionamiento normal, generalmente se orienta hacia el centro de la columna. Los extremos de ataque y de cola de una paleta pueden ser planos, pero cada uno o ambos también pueden ser curvados. La dirección principal del flujo de gas a lo largo del lado cóncavo de las paletas estará en el plano horizontal en la configuración que se muestra en la figura 11.

Según la invención, al menos una, pero adecuadamente una pluralidad o todas las paletas 520, están provistas de canales captadores de líquido. En la figura 11 esto se ilustra únicamente en una de las paletas 520 que se proporciona con un canal captador de líquido 540.

Las paletas 520 son sustancialmente similares a las paletas 20 tratadas con referencia a la figura 1, y las variantes y rasgos opcionales de las paletas con canales captadores tratados con referencia a las figuras 2-7 son análogamente aplicables a la realización de la figura 11.

Durante el funcionamiento normal del dispositivo de entrada de fluido 501 se suministra una mezcla de gas y líquido a través de la tobera de entrada 508 por medio del extremo de entrada 510 al canal curvado que se extiende circunferencialmente 515. Cada una de las paletas 520 intercepta parte de la corriente de alimentación y la desvía lateralmente afuera del canal, hacia el centro de la columna 501. La primera paleta, es decir, la más cercana al extremo de entrada 510 se dispone en la corriente de alimentación mixta de forma que intercepta y desvía parte de la corriente de alimentación, mientras que la parte restante de la corriente de alimentación continúa a lo largo del canal de entrada 515. Esta parte restante se encuentra sucesivamente las subsiguientes paletas, cada una de las cuales intercepta y desvía una parte de la corriente de alimentación; el borde de ataque de cada subsiguiente paleta se dispone de manera que la corriente se vuelve establemente más pequeña y el canal se estrecha hasta la última paleta.

Como las paletas tienen una forma curvada la consecuencia de la inercia y fuerza centrífuga es que las partículas de líquido golpean la superficie de paleta, y que se efectúa simultáneamente una separación entre líquido y vapor. El líquido se recoge en una corriente líquida considerable en la superficie cóncava de las paletas.

En el extremo aguas abajo de la paleta, se captará líquido en el canal(es) 540 y será guiado hacia el extremo aguas abajo 545 del canal captador de líquido, y liberado en la columna en dirección hacia abajo. De esta manera se suprime el rearrastre por gas que fluye cruzado, sustancialmente de la misma manera que se trata anteriormente en esta memoria.

El silbato de vapor también puede soplar hacia abajo, en cuyo caso las paletas se disponen de modo que desvíen el flujo desde el plano horizontal hacia abajo. Los canales captadores en este caso se disponen adecuadamente de manera que el líquido es guiado hacia la pared de la columna, sin embargo también son posibles otras configuraciones tales como la mostrada en la figura 8.

Miembros de guía de incluso otros dispositivos de fluido también pueden estar provistos de canales captadores de líquido según la invención. Claramente, cualquier dispositivo de entrada de fluido que incluye paletas curvadas para preseparar y guiar la corriente de líquido puede estar provisto de bordes captadores análogamente a la realizaciones tratadas anteriormente. Las paletas curvadas se pueden disponer en diferentes configuraciones, p. ej. dividiendo o desviando la corriente de entrada en una pluralidad de direcciones diferentes incluso en diferentes planos.

También se pueden proporcionar con ventaja canales captadores en un dispositivo de entrada conocido en principio

de la solicitud de patente internacional con n.º de publicación WO 03/070348. Este dispositivo de entrada de fluido comprende una serie de paletas circunferenciales dispuestas coaxialmente, en donde cada paleta circunferencial se extiende curvadamente entre una parte de intercepción que tiene un borde de ataque dirigido de manera sustancialmente axial y una parte desviadora que tiene un borde de salida que se extiende sustancialmente radialmente hacia fuera, y en donde el eje central del dispositivo de entrada se extiende paralelo o coaxial con un eje que se extiende hacia arriba de una zona de tratamiento en un recipiente o columna. La figura 12 muestra una vista lateral (A) y una vista inferior (B) de una paleta de este tipo semejante a una trompeta 601. La superficie exterior de la paleta es el lado (cóncavo) sobre el que se forma una película de líquido durante funcionamiento normal. La dirección principal del flujo de gas es hacia arriba en un plano vertical de la figura 12A y se conforma a la superficie de la paleta circunferencial. Se muestran canales captadores de líquido 605, que se montan en la superficie exterior, y que están en espiral parcialmente alrededor de la paleta 601, y por lo tanto se desvían de la dirección principal del flujo de gas. Los canales captadores 605 se superponen, de modo que todo el líquido es capturado. El extremo aguas abajo 608 de un canal captador puede ser recto y abierto de manera que se libera líquido hacia arriba al espacio abierto que rodea la paleta, pero también se puede disponer de manera que el líquido es descargado hacia la superficie interior del interior de la paleta, p. ej. doblado sobre el borde superior 610. En ese caso (no se muestra en el dibujo) se puede retirar líquido del fondo de la paleta.

Los canales captadores de líquido se pueden hacer de material adecuado, adecuadamente del mismo metal que la paleta, y se puede conectar o ser integrar con la paleta usando técnicas conocidas que incluyen soldadura, empenado, doblez.

Al reducir la cantidad de líquido arrastrado llevado hacia arriba con el gas según la presente invención, se minimiza la tarea de separación en los elementos internos anteriores.

El dispositivo de entrada de fluido de la presente invención puede ser usado con ventaja en una columna de gran vacío de destilación. Típicamente en tales columnas, la mezcla de alimentación comprende 30-50 % en peso de líquido. Se ha encontrado que a velocidades de entrada que superan 100 m/s el arrastre de líquido puede volverse grande, de modo que la fracción relativa del líquido total que entra al dispositivo de entrada de fluido y que se lleva junto con el gas hacia arriba supera el 10 %. A velocidades de entrada más altas el arrastre es incluso más alto. Altas cifras de arrastre representan un problema para los lechos de lavado que típicamente se instalan por encima del dispositivo de entrada de fluido. La presente invención reduce significativamente el arrastre.

El dispositivo de entrada de fluido de la presente invención también puede ser usado ventajosamente en un recipiente de separación. Cuanto mejor es la eficiencia de separación total del dispositivo de entrada, más fácil es la tarea para otros elementos internos de separación en la columna, tales como un separador coalescente, plaquita de malla, pack de paletas, o separador centrífugo de líquido (plataforma de remolino, ciclón, multiciclón). Esto permitirá relajar criterios de diseño para otros elementos internos y/o permitirá una producción más alta y/o permitirá construir separadores más pequeños y/o más baratos.

El recipiente puede ser una columna vertical, pero también otro tipo de recipiente.

Ejemplo

Se probó un dispositivo de entrada de fluido generalmente según la figura 1 antes y después de retroinstalar canales captadores de líquido según la invención. El dispositivo de entrada de fluido se montó horizontalmente en una columna de 1 m de diámetro, generalmente como se muestra en la figura 1, pero en una configuración de escalera dual con 28 paletas en total, 14 paletas en cada lado dispuestas en dos filas apiladas de 7 paletas cada una. Cada paleta era de 0,144 m de alto, y el tubo de alimentación a la columna entrada tenía un diámetro de 0,28 m.

El dispositivo de entrada de fluido se probó antes del montaje de canales captadores de líquido. Se alimentó una mezcla agua/aire a la tubería de alimentación en la que se dispersó el agua en el aire como gotas con un tamaño que está típicamente presente en líneas de transferencia a unidades de gran vacío. Se realizaron ensayos sobre un intervalo de velocidades de entrada de aire de 30-60 m/s, y usando una relación de masa agua a aire de 0,3.

Se determinó la cantidad de arrastre en el gas usando un pack de paletas montado encima del dispositivo de entrada de paletas. La captura de agua en el pack de paletas fue drenada y se midió la cantidad. El arrastre se puede definir como el peso de líquido recuperado por el pack de paletas por volumen de gas.

Entonces el dispositivo de entrada de fluido se equipó con partes extremas triangulares de paleta como en 87 (figura 5) con una altura y longitud iguales de 0,144 m, de modo que se obtuvo un borde a 45 grados con la dirección principal horizontal del flujo de gas. A lo largo de este borde se dispuso un canal captador 83, de ese modo también tiene un ángulo de 45 grados con la dirección principal del flujo de gas. La longitud de la parte de canal 83 era de 0,22 m. El canal se extendía aún más a lo largo del borde superior horizontal de la paleta original a la placa superior de pared del dispositivo de entrada de fluido, como se muestra con el numeral de referencia 85 en la figura 5.

El canal captador tenía una forma 121 como se muestra en la figura 7. El diámetro del semitubular circular en la parte superior tenía 10 mm. El tamaño de la rendija en el lado cóncavo de la paleta entre el borde superior de la paleta y el borde del canal tenía 3 mm.

Los ensayos realizados tras la instalación de los canales captadores según la invención, usando condiciones de otro modo idénticas, mostraron que el arrastre se redujo en un factor de 2 a 3, o incluso mayor, sobre el intervalo de velocidades de entrada de aire.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de entrada de fluido [430] adecuado para introducir una mezcla de líquido y gas en un recipiente,
- 5 dicho dispositivo de entrada de fluido [430] comprende un miembro de guía, en donde el miembro de guía es una placa de salpicaduras [434] que tiene una superficie sobre la que está presente una película de líquido durante el funcionamiento normal, teniendo una dirección principal del flujo de gas a lo largo de la superficie, y en donde la placa de salpicaduras [434] está provista de una parte extrema sustancialmente triangular [436], cuyo borde inclinado [438] está provisto de un canal captador de líquido [432] que se extiende desde una posición aguas arriba con respecto al miembro de guía, en la esquina superior [440] de la placa de salpicaduras [434] a una posición
- 10 aguas abajo [441] con respecto a la dirección principal del flujo de gas [417a], y en donde una línea virtual a lo largo del borde de placa de salpicaduras [438] entre la posición aguas arriba [440] y la posición aguas abajo [441] se desvía de la dirección principal del flujo de gas [417a].
2. El dispositivo de entrada de fluido [430] según la reivindicación 1, en donde la línea virtual se desvía de la dirección principal del flujo de gas [417a] un ángulo de al menos 10 grados o más preferiblemente 20 grados o más,
- 15 y como mucho 75 grados o menos, preferiblemente 65 grados o menos.
3. El dispositivo de entrada de fluido según la reivindicación 1 o 2, en donde la dirección principal del flujo de gas [417a] durante funcionamiento normal es horizontal, en donde la placa de salpicaduras se extiende entre bordes superior e inferior, en donde la posición aguas arriba está a una primera distancia del borde inferior, y en donde la posición aguas abajo está a una segunda distancia, más pequeña, del borde inferior.
- 20 4. Uso de un dispositivo de entrada de fluido [430] según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 para introducir una mezcla de líquido y gas en un recipiente de contacto gas-líquido, en particular en una columna de destilación, más en particular una columna de destilación de gran vacío, o a un recipiente de separación.

Fig.2.

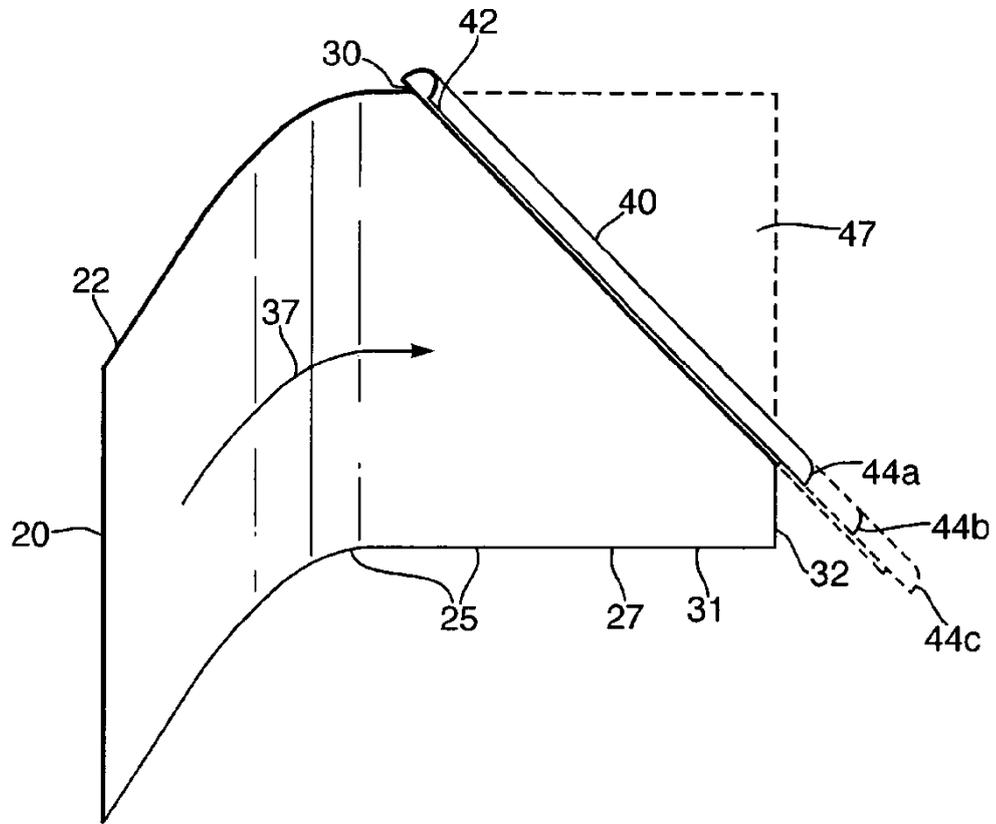


Fig.3.

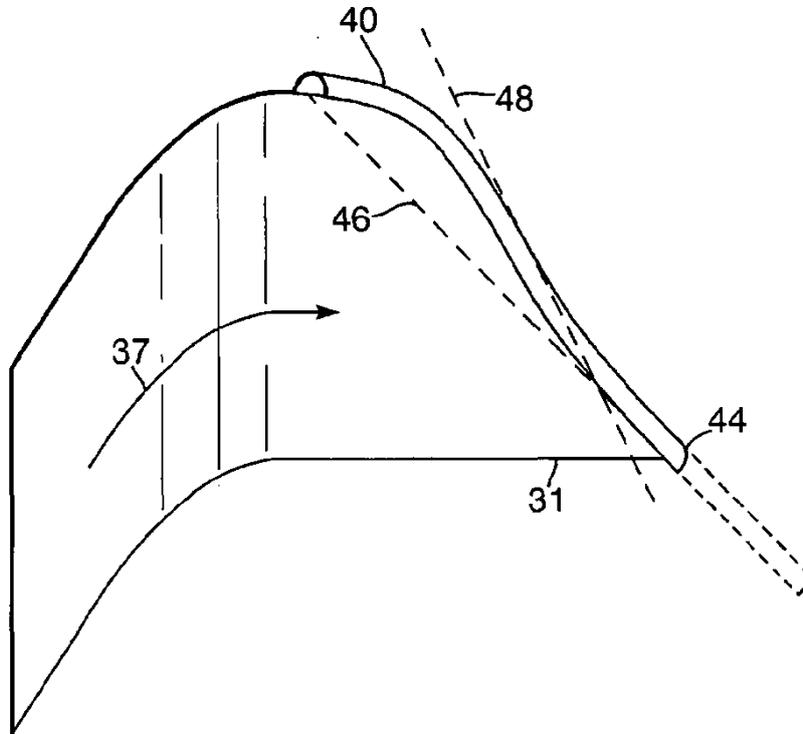


Fig.4.

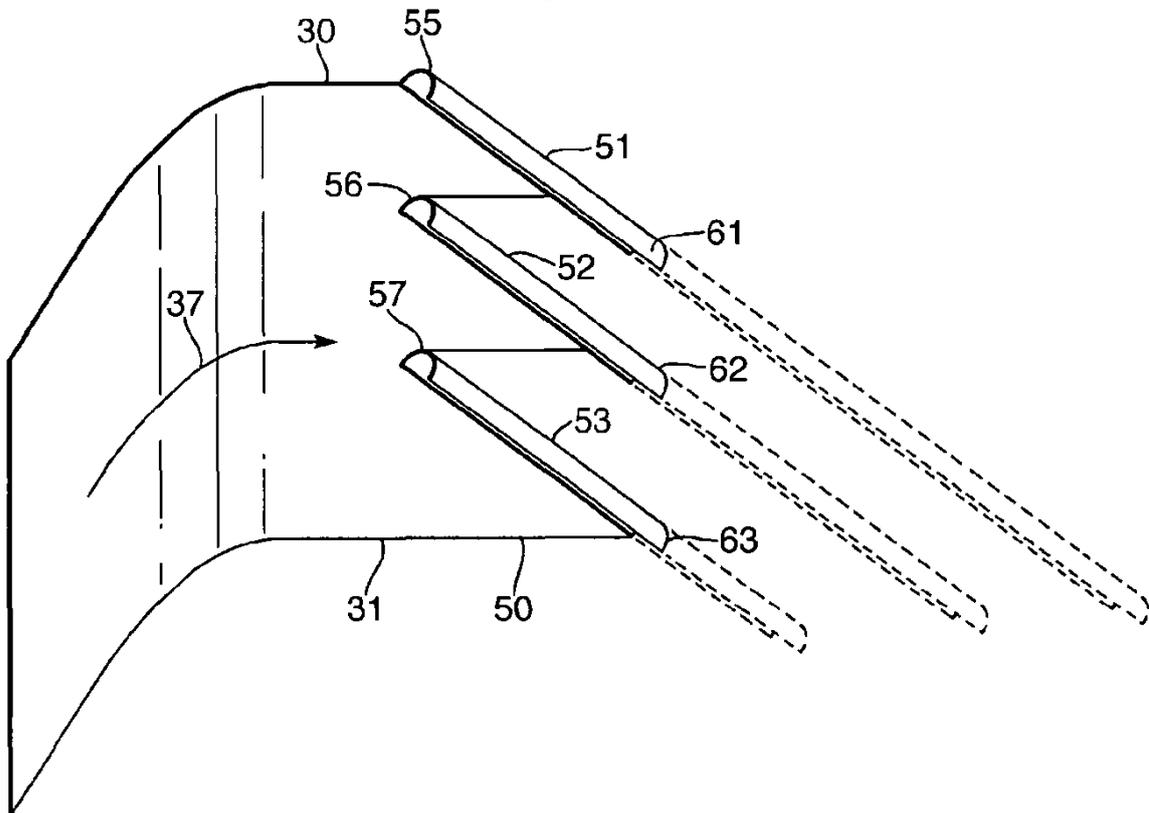


Fig.5.

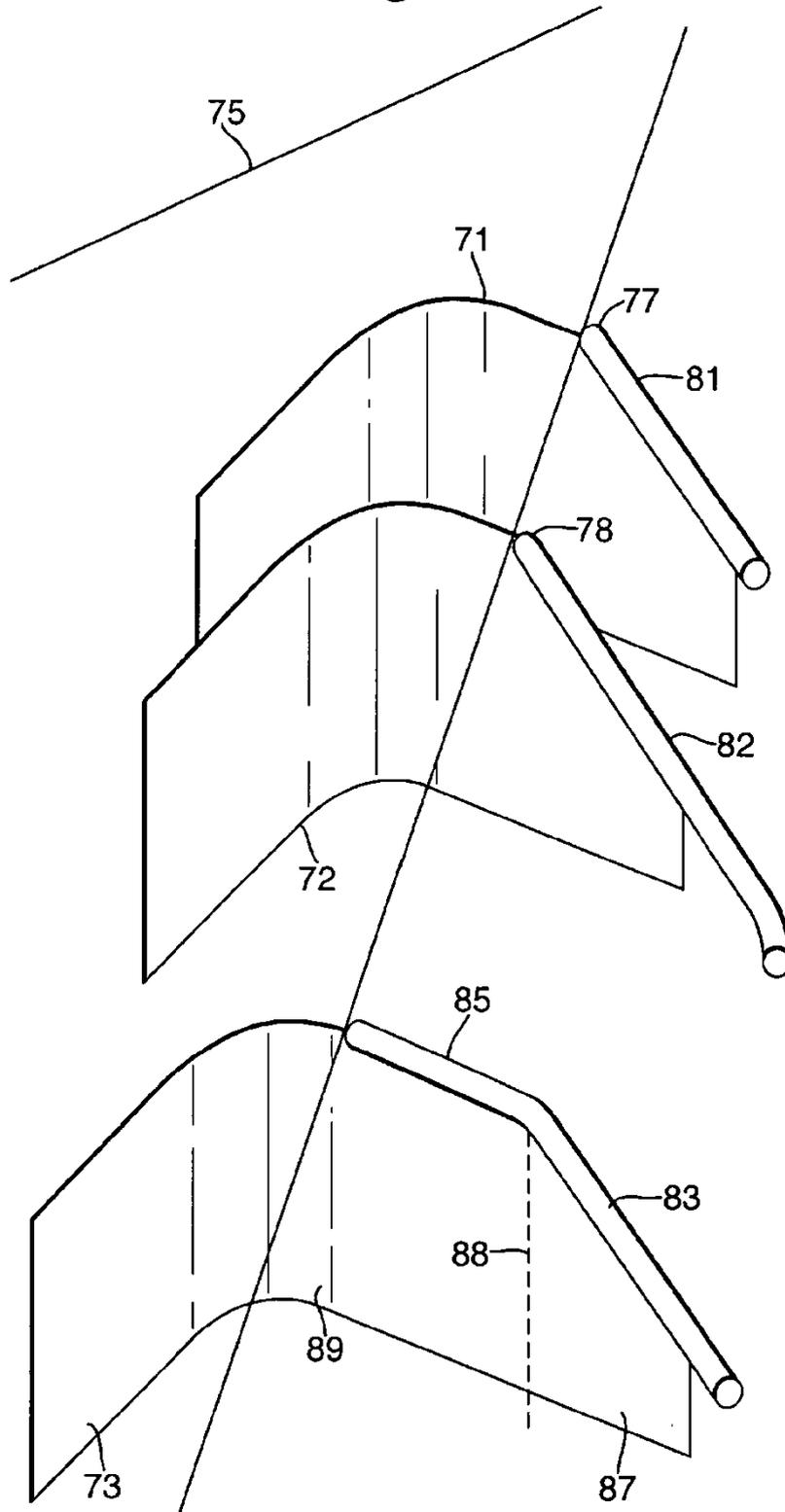


Fig.6.

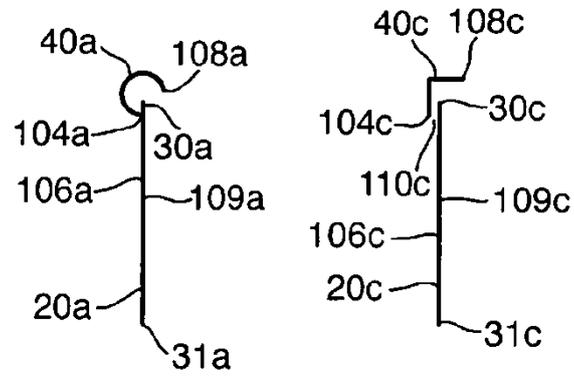


Fig.7.

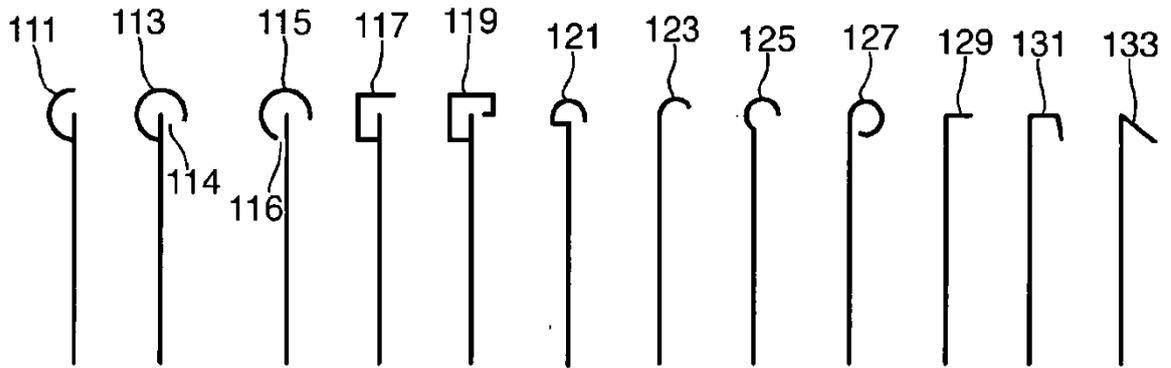


Fig.8.

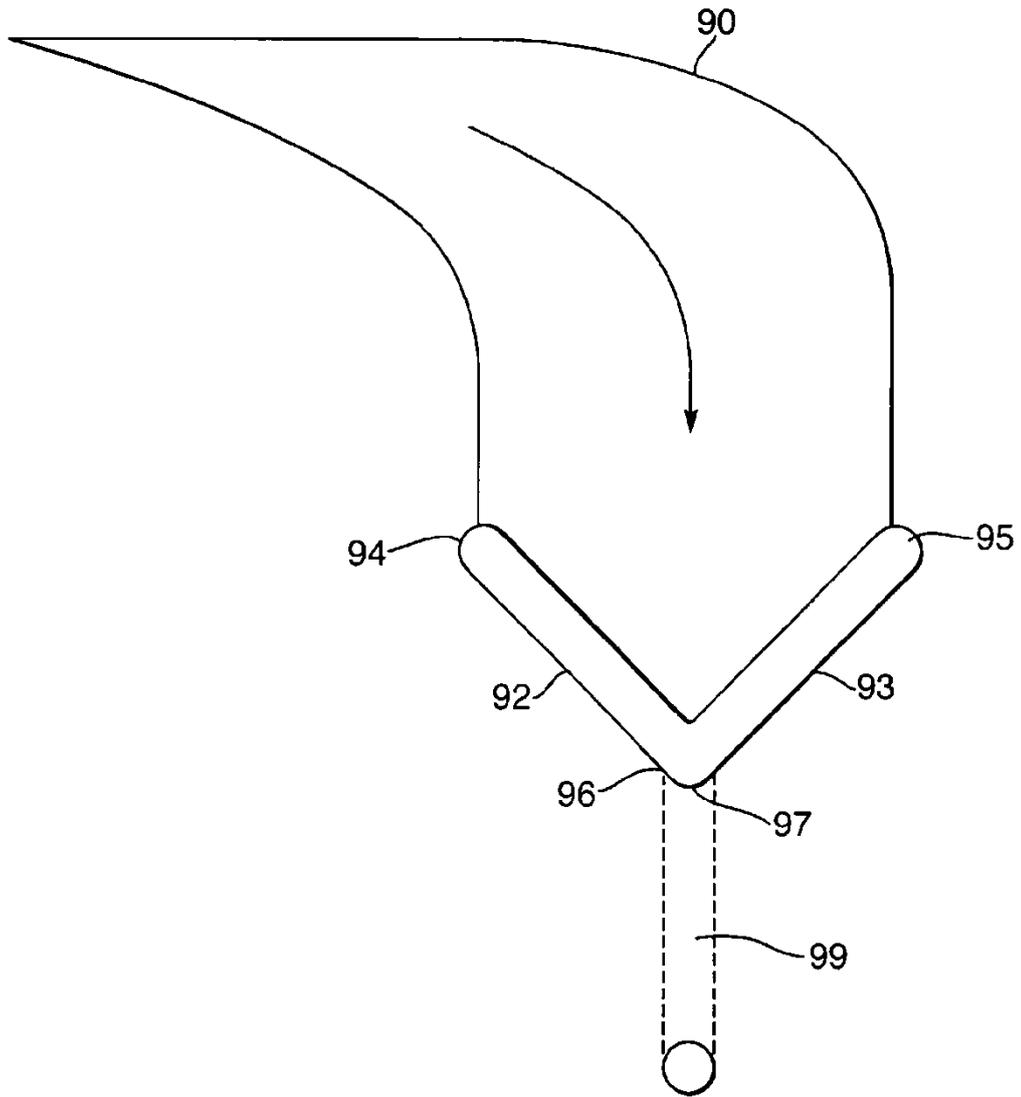


Fig.9.

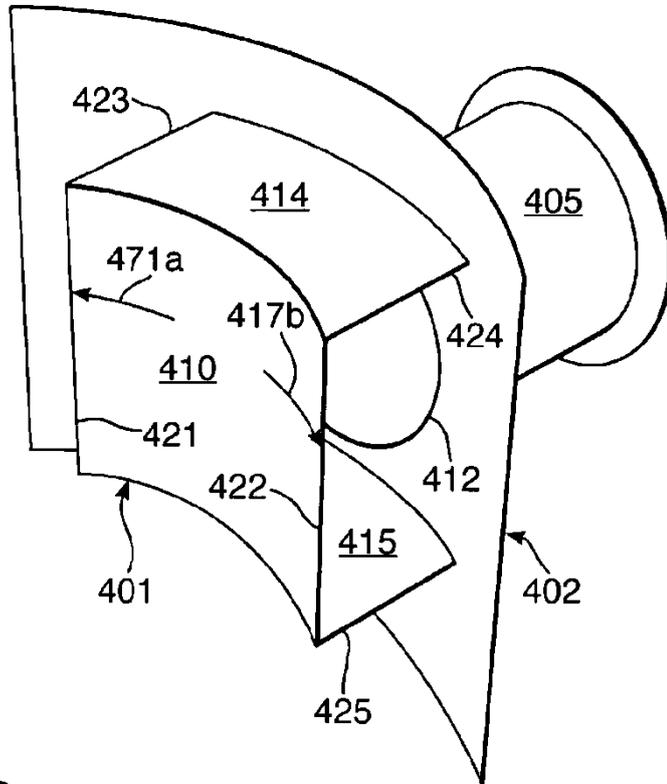


Fig.10.

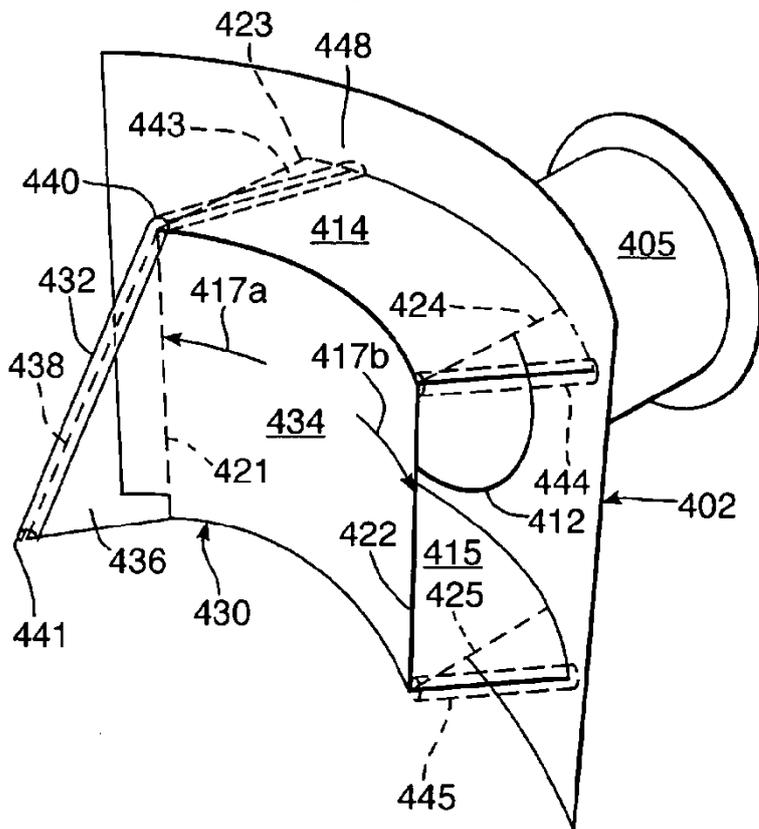


Fig.11.

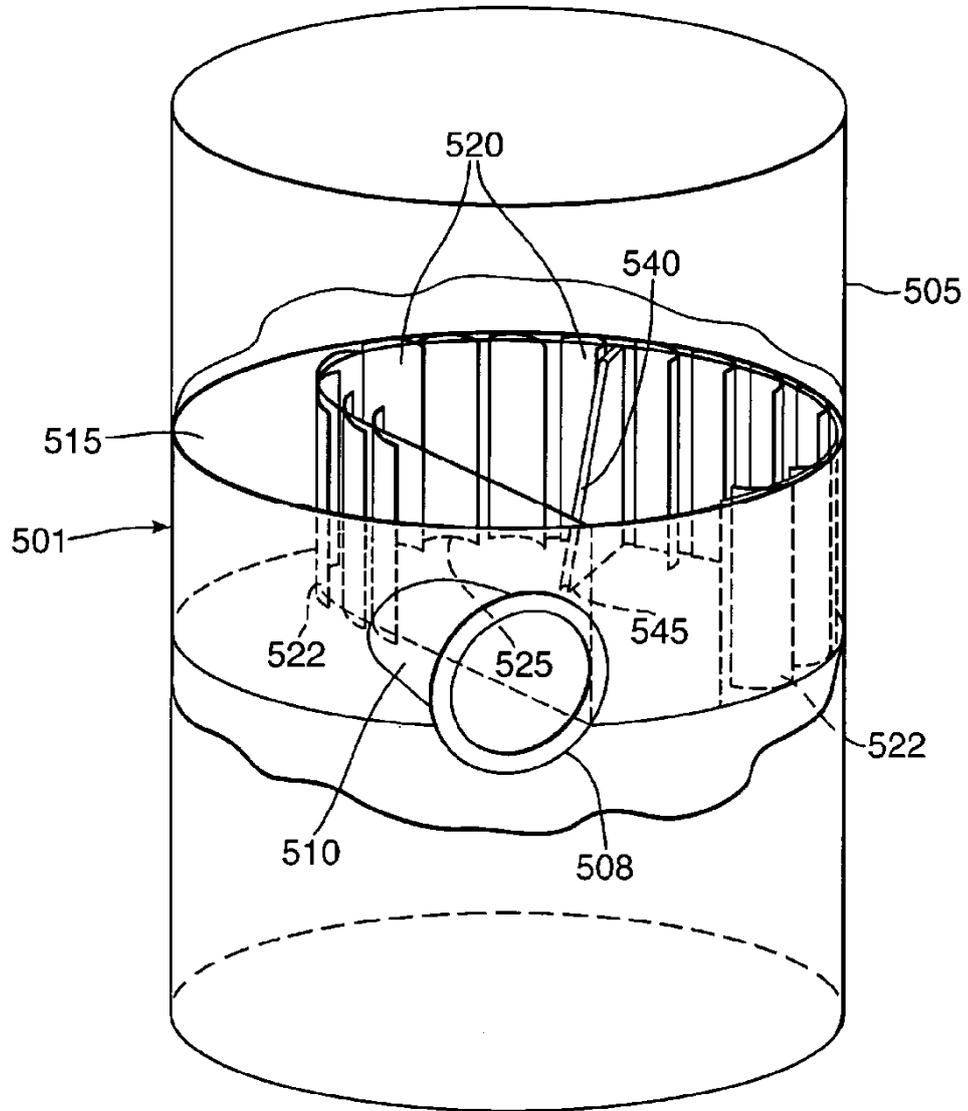


Fig.12a.

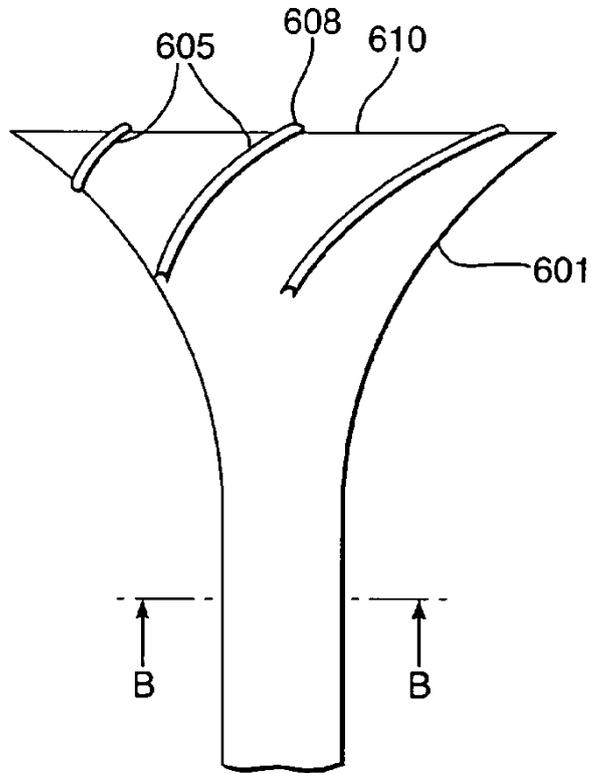


Fig.12b.

