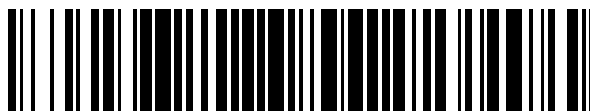


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 825**

51 Int. Cl.:  
**B65G 53/62** (2006.01)  
**B01D 47/10** (2006.01)  
**B65G 53/24** (2006.01)  
**F04F 5/52** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10151748 .0**  
96 Fecha de presentación: **13.04.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2184241**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **Procedimiento y aparato para transportar material y aparato eyector**

30 Prioridad:  
**07.12.2005 FI 20051262**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.11.2012**

73 Titular/es:  
**MARICAP OY (100.0%)**  
**PL 36 POHJANTAHENTIE 17**  
**01451 VANTAA, FI**

72 Inventor/es:  
**SUNDHOLM, GÖRAN**

74 Agente/Representante:  
**CURELL AGUILÁ, Mireia**

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).

ES 2 390 825 T3

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y aparato para transportar material y aparato eyector.

**5 Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo eyector tal como se describe en el preámbulo de la reivindicación 1.

Existen unos sistemas de transporte de material de la técnica anterior que funcionan mediante una diferencia de presión, y que están concebidos particularmente para transportar productos alimenticios, tales como productos cárnicos. Un sistema de este tipo se da a conocer en el documento WO 88/01597 A. Existen numerosas soluciones correspondientes. Asimismo existe un aparato que se utiliza conjuntamente con, por ejemplo, la cocina de un barco, donde se transporta el material de forma correspondiente, típicamente desde distintos lugares hasta uno o varios contenedores o para un tratamiento posterior. Los aparatos de este tipo se utilizan asimismo para transportar productos alimenticios y residuos en distintos establecimientos. Típicamente, generan una presión negativa mediante un sistema de vacío en el que se genera una presión negativa en un conducto de transporte mediante unos generadores de vacío, tales como un aparato eyector. En un aparato eyector, típicamente se genera una fuerza de aspiración en un conducto de transporte mediante un dispositivo eyector en el que se utiliza un aparato neumático para pulverizar el aire presurizado en una tobera, lo que de nuevo genera una presión negativa en el conducto de transporte. Típicamente, el conducto de transporte está provisto de por lo menos un elemento de válvula, y la cantidad de aire de sustitución que entra en el conducto es regulado mediante la apertura y el cierre de dicho elemento de válvula. En las soluciones de la técnica anterior, se suministra el aire neumático al aparato eyector a una presión constante. Por lo tanto, esto siempre supone el mismo consumo de energía con independencia de la auténtica necesidad de aire neumático. En las posibles situaciones de obstrucción en el conducto de transporte, las soluciones de la técnica anterior únicamente pueden aplicarse de forma limitada a desobstruir dichas obstrucciones o alternativamente requieren unos dispositivos independientes para realizar esta función. Además, las soluciones actuales presentan unas limitaciones en cuanto a su adaptación para el transporte de materiales que precisan de unos requisitos distintos. Además, en las soluciones de la técnica anterior, el material que se debe transportar puede provocar problemas o unos olores y/o partículas en el aire que extrae en forma de chorro el aparato de vacío, tal como un aparato eyector. El uso de las bombas de vacío convencionales conjuntamente con o en el entorno de unos materiales explosivos resulta ser muy limitado e incluso peligroso. Además, en algunas soluciones de la técnica anterior se utiliza una niebla líquida conjuntamente con dichos sistemas de transporte de material. Este tipo de antecedentes del procedimiento y del aparato de la invención es asimismo descrito por ejemplo en la memoria WO 2005/085105 y en la memoria WO 2055/085104. Un objetivo de la invención consiste en desarrollar adicionalmente los sistemas que se dan a conocer en los documentos mencionados. La patente US nº 6017195 divulga un eyector de chorro de fluido según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento de eyección.

El objetivo de la presente invención consiste en conseguir un tipo de solución completamente nueva para superar los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior. El objetivo de la invención consiste en proporcionar una solución que permitirá proporcionar un aparato eyector que se puede utilizar como unidad de generación de vacío en numerosos tipos de aplicaciones que utilizan la presión negativa. Todavía otro objetivo consiste en proporcionar una solución de aparato eyector que reducirá los requisitos de energía.

**Breve descripción de la invención**

El dispositivo eyector de la invención es tal como se expone en la reivindicación 1.

El dispositivo eyector de la invención se caracteriza además por lo expuesto en las reivindicaciones 2 a 8.

La solución de la invención presenta numerosas ventajas. Al limitar la admisión de gases en el tubo eyector o en su proximidad del "extremo equivocado", se puede mejorar la eficacia del aparato eyector según los requisitos y aumentar la presión negativa, por ejemplo en una situación de obstrucción que se produce en los conductos de transporte de material. Al llevar el extremo de salida del tubo eyector por debajo del nivel de la superficie de líquido, se consigue una solución muy eficaz para mejorar la presión negativa generada por el aparato eyector, a la vez que se evita la entrada de un flujo de fuga en el tubo eyector en sentido opuesto al sentido de pulverización de la tobera de eyección. Al utilizar una niebla líquida como el medio de funcionamiento, se consigue un fuerte efecto de aspiración y un buen rendimiento. Además, se consigue un efecto considerable de ahorro de energía, incluso hasta el 50% en comparación con un aparato eyector de funcionamiento neumático. Asimismo, una niebla líquida constituye un medio muy eficaz para retirar partículas y reducir los inconvenientes de los malos olores con el dispositivo eyector. Al disponer alrededor de los tubos del aparato eyector una parte de envuelta que presenta una abertura, preferentemente una abertura provista de un elemento de cierre, para la salida de transferencia de aire. Al disponer que el elemento de cierre de las aberturas se cierre, por ejemplo, en una situación de obstrucción que se produce en el conducto de transporte, puede mejorarse el efecto de aspiración del elemento eyector. A la vez, se facilita despejar la obstrucción. Al disponer la circulación del medio de funcionamiento destinado a ser pulverizado,

se consigue un efecto muy pronunciado en la reducción del consumo de agua. Además, si es deseable y necesario, se puede añadir productos químicos al medio de funcionamiento. Al disponer una tobera coaxial en el tubo de aspiración, la eficacia del aparato eyector puede mejorarse en mayor medida. Al generar un movimiento giratorio en el líquido que separa el elemento separado, se pueden separar más eficazmente del líquido eventuales impurezas e impedir que entren en los tubos de aspiración de líquido. Al proporcionar además al aparato una opción de alimentar un segundo medio al dispositivo eyector, se puede, por un lado, reducir en mayor medida, ventajosamente, posibles problemas de malos olores en el dispositivo eyector, mientras que a la vez se mejora la eficacia de la aspiración. Al alimentar un segundo medio conjuntamente con el medio de funcionamiento y, si es necesario, con la presión del medio de funcionamiento para transportar y/o alimentar el segundo medio en el espacio del dispositivo eyector, se consigue una solución muy ventajosa y eficaz. Al disponer la tobera para el segundo medio de funcionamiento en el mismo conjunto con la tobera para el medio de funcionamiento, se consigue una solución sensata con respecto a la tecnología de fabricación. Al mismo tiempo, se consigue una buena solución para mejorar la aspiración del dispositivo eyector. Cuando se utiliza una sustancia de mayor densidad tal como un líquido, preferentemente agua, se puede mejorar el efecto de aspiración. Por otro lado, al alimentar un segundo medio, se puede mejorar en mayor medida el efecto de aspiración incluso si el medio de funcionamiento consiste en un líquido o en una mezcla de líquido y gas. Cuando se utiliza un líquido como el medio de funcionamiento y/o por lo menos como el segundo medio, el flujo de gas se puede lavar al pulverizar dicho líquido, eliminando así posibles inconvenientes en términos de partículas y olores. La utilización de una bomba separada para alimentar el segundo medio permite controlar fácilmente su alimentación. Además, se puede ajustar la relación entre el medio de funcionamiento y el segundo medio al mismo tiempo. Al ajustar la presión del medio de funcionamiento que entra en el dispositivo eyector, se consiguen unos ahorros de energía significativos. Además, al ajustar la presión, se puede influenciar la aspiración que produce el dispositivo eyector, que asimismo constituye una manera útil de ajustar la presión negativa y/o la diferencia de presión en el conducto de transporte de material. Al implementar el ajuste de la presión con unos caminos de flujo paralelo provistos de un elemento regulador y una válvula que se abre y se cierra a base de impulsos recibidos del sistema de control, se consigue un sistema de ajuste muy fácil de usar y modificar. Si se desea, se puede iniciar el transporte de material con una presión más elevada generada en el dispositivo eyector y la presión se puede reducir a medida que avanza el proceso de transporte. Diferentes estaciones de suministro en el sistema pueden procesar diferentes materiales, por lo cual se puede establecer distintos requisitos de presión y por lo tanto los valores que afectan el transporte de los materiales. Por otro lado, conjuntamente con distintas estaciones de suministro, se puede disponer un interruptor que el operario puede utilizar para definir, por ejemplo en función del material que se está utilizando, los valores de presión que deben ser utilizados en el transporte del material. Al disponer el ajuste del elemento regulador, se puede mejorar en mayor medida la versatilidad del sistema, para que pueda adaptarse a transportar materiales de diferentes tipos. El sistema proporciona una posibilidad de variar, por ejemplo, la diferencia de presión/presión (negativa) en el conducto de transporte de material, y esta propiedad puede extenderse más al disponer, según la invención, un acoplamiento abatible para el aire neumático hasta el conducto de transporte de material. Según una forma de realización de la invención, al utilizar unos medios para observar el flujo en el tubo de aspiración entre el dispositivo separador y el dispositivo eyector, se puede regular el funcionamiento del aparato, en base a las variaciones en dicho flujo. Además al disponer que los medios de retirada de material del dispositivo separador funcionen sobre la base de las órdenes recibidas del sistema de regulación, y además preferentemente para que utilicen aire neumático como su medio de funcionamiento, se puede mejorar en mayor medida la funcionalidad del sistema. La solución de la invención se puede aplicar de forma excelente para transportar además otros tipos de material, tales como los residuos generados en la industria mecánica, por ejemplo, para transportar chips. El dispositivo eyector de la invención se puede utilizar conjuntamente con numerosos tipos de sistemas de transporte. Además, el dispositivo eyector se puede utilizar como generador de vacío conjuntamente con aplicaciones que requieren una presión negativa, tales como, por ejemplo, un aparato de secado de madera, elementos de prensión mediante aspiración, sistemas de eliminación de humo, sistemas de eliminación de polvo. El dispositivo eyector se puede aplicar muy bien para ser utilizado conjuntamente con sustancias explosivas.

#### Breve descripción de las figuras

A continuación, se proporciona una descripción detallada de la invención haciendo referencia a un ejemplo y los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa una esquema de una forma de realización de un aparato que no forma parte de la invención,

la figura 2 representa una esquema de una forma de realización de un aparato que no forma parte de la invención en otra situación,

la figura 3 representa una esquema de una forma de realización de un aparato que no forma parte de la invención en situación normal,

la figura 4 representa el aparato según la forma de realización ilustrada en la figura 3, en otra situación,

la figura 5 representa todavía otra forma de realización del aparato de la invención,

la figura 6 representa un aparato eyector parte de la invención, y

la figura 7 representa una segunda forma de realización del aparato eyector de la invención.

### Descripción detallada de la invención

Típicamente el sistema de conducto de transporte comprende un conducto de transporte principal 4, al que se pueden conectar una pluralidad de estaciones de suministro mediante unos tubos de alimentación. La figura ilustra únicamente una parte del conducto de transporte principal 4. El material suministrado se transporta a lo largo del sistema de conducto de transporte hasta un dispositivo separador 5, dispuesto en el punto terminal de dicho sistema de conducto de transporte. En el dispositivo separador, se separa el material transportado, por ejemplo, mediante una fuerza centrífuga del aire de transporte. Se retira el material separado, por ejemplo, según las necesidades, desde el dispositivo separador 5 y hasta un recipiente de material 8, o hasta otra etapa posterior de procesado. En la forma de realización ilustrada en las figuras, el dispositivo separador 5 está provisto de unos elementos de retirada de material 25, 26. Desde el dispositivo separador 5, un conducto 7 conduce hacia una unidad de vacío 6. Dicha unidad de vacío genera en el sistema de conducto de transporte 4 la presión negativa que se necesita para transportar el material. En las soluciones representadas en las figuras, la unidad de vacío 6 consiste en una unidad de eyección. La unidad de eyección 6 está conectada a una fuente del medio de funcionamiento. La presión negativa proporciona la fuerza que se necesita para transportar el material en el sistema de conducto de transporte. La unidad de eyección 6 está conectada al dispositivo separador 5 en la estación de suministro, estando conectado a su vez el conducto de transporte principal 4 al dispositivo separador. Se prevé en el conducto de transporte 4, preferentemente en el extremo opuesto del conducto de transporte que está asociado al dispositivo separador 5, por lo menos un elemento de válvula, que se abre y se cierra según sea necesario. Cuando prevalece una presión negativa en el conducto de transporte 4, se suministra aire de sustitución en dicho conductor 4. Esto asegura que el material que se debe transportar se desplace en el conducto de transporte 4 hacia el dispositivo separador 5.

Las figuras 1 y 2 representan una forma de realización de un procedimiento y de un aparato que no forman parte de la invención en los que el medio de funcionamiento que se utiliza en el aparato eyector 6 consiste en una pulverización líquida, particularmente una niebla líquida. El aparato presenta por lo menos una tobera 122 para el medio de funcionamiento, orientada preferentemente hacia el tubo eyector 128. En la figura, se disponen lado a lado tres toberas eyectoras 122, y correspondientemente se disponen tres tubos eyectores paralelos 128, uno para cada tobera eyectora. Dichos tubos eyectores 128 están orientados hacia un elemento separador 38, que en la forma de realización ilustrada, consiste en un componente a modo de recipiente. Los tubos eyectores 128 están orientados hacia el elemento separador 38, que en la forma de realización ilustrada en la figura, consiste en un componente a modo de recipiente.

El extremo de salida del tubo eyector 128 se extiende en el elemento separador. Dicho elemento separador 38 comprende unos medios para separar el líquido y/o material sólido del flujo de gas. Con este fin, el flujo producido por el dispositivo eyector está desviado típicamente, para que el líquido caiga en gotas y/o las partículas de material o por lo menos una parte de ellas, permanezcan en un elemento de recogida. En la forma de realización ilustrada en la figura, el líquido que se recoge en el elemento separador se hace circular mediante unos medios de bomba 126, 127, hacia atrás a través de unos conductos 131, 125, de modo que se puede pulverizar de nuevo a través de por lo menos una tobera eyectora 122. Está previsto en el conducto un elemento de filtro 140. Preferentemente los tubos de aspiración 130, 131 están provistos asimismo, de un filtro áspero que está dispuesto en o en la proximidad de la abertura de entrada.

El tubo eyector 128 puede orientarse de modo que produzca un movimiento giratorio en el elemento separador 38. En la solución de acuerdo con la figura, el extremo 129 del tubo eyector 128 está orientado para crear un componente de flujo tangencial para producir un movimiento giratorio del líquido. El movimiento giratorio permite, por ejemplo, transportar partículas más pesadas y partes sólidas, con mayor proximidad a las paredes del elemento separador, y por lo tanto los tubos de aspiración 130, 131 para la circulación del líquido están dispuestos preferentemente de modo que estén a una distancia de los bordes del elemento separador a modo de recipiente 38. Mediante la circulación del líquido, se pueden utilizar unas sustancias, productos químicos, tales como agentes de depuración o equivalentes, mezclados en el líquido. El elemento separador está provisto de un elemento de cierre 133, lo que permite retirar por lo menos una parte del material y líquido acumulado en el elemento separador hacia un recipiente independiente 40, alcantarilla 40' o hasta otra etapa de procesado. Se puede hacer funcionar el elemento de cierre como un accionador 141, tal como una combinación de cilindro y pistón, u algún otro dispositivo.

El elemento separador 38 puede comprender típicamente una disposición para vigilar el nivel de superficie, que se implementa mediante, por ejemplo, unos interruptores de fin de carrera 137, 138. Se puede suministrar más líquido al elemento separador mediante un conducto 134 provisto de un elemento de válvula, que se puede controlar, por ejemplo, mediante unas señales emitidas por los interruptores de fin de carrera 137, 138 o según las necesidades. Asimismo el aparato puede comprender unos medios 139 para monitorizar el flujo del medio. Dichos medios pueden comprender un transductor de flujo dispuesto en el elemento separador para transmitir datos en las que se basa para controlar el dispositivo eyector y/o el llenado/vaciado del elemento separador. El elemento separador comprende además un tubo de seguridad de rebosa 135, mediante el cual cualquiera exceso de líquido acumulado en el elemento separador 38 se hace pasar, por ejemplo, hacia la alcantarilla. El elemento separador está provisto

de una válvula de escape de gas 132, a través de la cual cualesquiera gases que han alcanzado el elemento separador, pueden salir, preferentemente en estado lavado, de dicho elemento separador.

La información técnica expuesta anteriormente se refiere a un procedimiento para transportar material que no forma parte de la presente invención en un conducto de transporte 4 utilizando una diferencia de presión, comprendiendo dicho procedimiento la alimentación del material hacia el interior del conducto de transporte 4 y a través del conducto de transporte hasta el interior del dispositivo separador 5, en el que el material que se transporta se separa del aire de transporte, comprendiendo el procedimiento una presión negativa que es generada en el conducto de transporte 4 mediante un aparato eyector 6, cuyo lado de aspiración está conectado al dispositivo separador 5, funcionando dicho aparato eyector mediante un medio de funcionamiento, que consiste en una neblina líquida, particularmente una neblina líquida acuosa, pulverizándose dicho medio a través de por lo menos una tobera pulverizadora 122 en un tubo eyector 128 orientado hacia un elemento separador 38.

La generación de la presión negativa que se debe producir es mejorada según la necesidad, limitando el flujo de gases, tal como el aire, hacia el interior del tubo eyector 128 del sentido opuesto al sentido de pulverización de su medio de funcionamiento es decir del extremo de salida 129 del tubo eyector. Una situación típica en la que la generación de la presión negativa es mejorada es cuando se ha producido una obstrucción en el conducto de transporte 4, 7.

Opcionalmente, la entrada de gases desde el extremo de salida 129 hasta el tubo eyector 128 es limitada al llevar dicho extremo del tubo eyector 128 hasta un nivel por debajo del nivel L, L' de la superficie de líquido. Esto permite desplazar el aparato eyector y/o elevar el nivel de líquido.

Un aparato para transportar materia que no forma parte de la presente invención, preferentemente material a granel en la industria alimentaria, particularmente los despojos de matadero y los desechos alimentarios, o residuos de procesado de la industria mecánica, mediante la aplicación de una diferencia de presión en un conducto de transporte 4, comprendiendo dicho aparato un conducto de transporte de material 4, un dispositivo separador 5 y unos medios para generar una presión negativa en el conducto de transporte con la ayuda de un aparato eléctrico 6 cuyo lado de aspiración está conectado al dispositivo separador 5, funcionando dicho aparato eyector mediante un medio de funcionamiento, comprendiendo el aparato eyector por lo menos una tobera 121, 122 para pulverizar una neblina líquida y para utilizar la neblina líquida como el medio de funcionamiento del aparato eyector y unos medios 125, 126, 127, 131 para suministrar un líquido a la tobera, y comprendiendo el aparato por lo menos una tobera de eyección 122 dispuesta en o en la proximidad de un tubo eyector 128, estando orientado dicho tubo eyector hacia un elemento separador 38 y extendiéndose hacia el interior de dicho elemento separador 38. El aparato comprende unos medios para mejorar la generación de la presión negativa que se debe producir según las necesidades, limitando el flujo de gases, tales como el aire, hasta el tubo eyector 128 desde su extremo distal 129 con respecto al sentido de pulverización del medio de funcionamiento, es decir, del extremo de salida del tubo eyector.

En la forma de realización representada en la figuras 1 y 2, el extremo de salida 129 del tubo eyector es llevado a un nivel por debajo del nivel L, L' de la superficie del líquido ajustando el nivel de la superficie del líquido en el elemento separador desde la situación ilustrada en la figura 1, donde la superficie del líquido está al nivel L, hasta la situación ilustrada en la figura 2, donde la superficie del líquido está al nivel L'. En esta situación, el nivel de la superficie del líquido ha alcanzado el extremo de salida 129 de los tubos eyectores 128. La superficie de nivel se puede mantener en esta posición, por ejemplo, mediante unos mandos de control obtenidos del interruptor de fin de carrera 137'.

Las figuras 3 y 4 presentan un aparato, en la que el medio de funcionamiento se pulveriza hacia el interior del tubo eyector 128, que se extiende hacia el interior del elemento separador 38 en una parte de envuelta 142. El gas de transporte se hace entonces pasar por una abertura de salida 144 prevista en la parte de envuelta 142. En esta forma de realización, por lo menos el flujo de gases hacia el espacio en el interior de la parte de envuelta 142 está limitado, por lo menos en el caso de producirse una obstrucción en el conducto de transporte 4, 7. Por lo tanto, el paso de los gases hacia el tubo eyector es limitado. Opcionalmente, el flujo de gases es limitado mediante un elemento de cierre 145. El flujo de gases puede ser limitado todavía más elevando el nivel de la superficie del líquido L, L', por lo menos en el interior de la parte de envuelta 142.

Opcionalmente, el material que se debe transportar consiste preferentemente en un material a granel de la industria alimentaria, los despojos de matadero y desechos alimentarios, o residuos funcionales de la industria mecánica.

Al utilizar un líquido como medio de funcionamiento, o suministrar una neblina líquida como segundo medio de funcionamiento o como segundo medio, la solución de la invención pretende conseguir "un efecto de sellado" en el tubo eyector, mejorando así el efecto de aspiración. Al utilizar una neblina líquida como medio de funcionamiento, se consigue un buen volumen de pulverización de eyección, y además el efecto de aspiración y la eficacia de la eyección y asimismo el "efecto de sellado" han demostrado ser muy buenos. Particularmente en el caso de producirse una obstrucción en el conducto de transporte 4, la eficacia de la unidad de vacío se puede mejorar considerablemente mediante el procedimiento de la invención. En el procedimiento de la invención, la entrada de gases, tales como el aire, hacia el interior del tubo eyector 128 desde el sentido opuesto con respecto a la

pulverización de eyección 122, es decir, desde el extremo de salida 129 del tubo en las figuras, es limitada. Según la invención, la disposición se puede materializar de muchas maneras.

Al utilizar una neblina líquida en la solución de la invención, se pueden eliminar los inconvenientes de malos olores y/o partículas, y/o se mejora el efecto de aspiración del aparato eyector. Típicamente el medio que se utiliza consiste en un medio líquido, particularmente agua.

Según una **opción** preferida, del procedimiento, por lo menos la mayoría del segundo medio y/o del medio de funcionamiento se separa del flujo de gas. Esto se hace una vez que el flujo de material que pasa por el tubo de aspiración 7, ha sido mezclado en el flujo del medio de funcionamiento y/o en el flujo del segundo medio. El flujo del medio de funcionamiento y/o el flujo del segundo medio ha/han producido un efecto, típicamente un efecto de lavado, sobre el flujo que ha pasado por el tubo de aspiración. El flujo de gas procedente del eyección, que contiene gotas de líquido y/o partículas de material, es desviado de tal manera que las partículas de material que contiene permanecen en el elemento de recogida 38, del cual típicamente son retiradas. El flujo de gas purificado es retirado. El funcionamiento de algunas de las características mencionadas anteriormente, se describirán a continuación con mayor detalle.

Las figuras 1 y 2 presentan todavía otra forma de realización de un aparato que no forma parte de la invención, en la que el tubo 7 está provisto de una tobera 121 para pulverizar un medio de funcionamiento, preferentemente una neblina acuosa. La tobera mejora el efecto de aspiración producido por el aparato, y mejora además la purificación del flujo de gas. La tobera 121 está dispuesta, preferentemente en sentido coaxial, en el tubo 7. Además de la tobera 121, puede encontrarse por lo menos una tobera eyectora 122 y el tubo eyector 128 dispuesto después de la tobera 121 en el sentido del flujo, estando orientado el tubo eyector hacia el elemento separador 38. En la forma de realización ilustrada en la figura 6, la tobera 121 y la tobera eyectora 122 están dispuestas con un ángulo una con respecto a la otra. La tobera produce un efecto de aspiración en su proximidad, lo que hace que el flujo de gas se mezcle con la pulverización, preferentemente una pulverización de neblina líquida, consiguiendo así una purificación eficaz del flujo de gas.

La pulverización del medio de funcionamiento y por lo tanto la aspiración en el tubo 7 puede ser regulada según las necesidades, por ejemplo, ajustando la presión de pulverización generada por una bomba.

Las figuras 3 y 4 presentan una forma de realización preferida del aparato que no forma parte de la invención. Uno o más tubos eyectores 128 están rodeados por una envuelta preferentemente tubular 142, cuyo extremo inferior 143, en la forma de realización ilustrada, ha sido dispuesto para que se extienda por debajo del nivel de la superficie del líquido L en el elemento separador 38. Está prevista practicada en la envuelta 142 por lo menos una abertura 144, a través de la cual en una situación normal por lo menos una parte del gas, tal como el aire, arrastrado por el eyector mediante el tubo de aspiración 7, puede entrar en el espacio de aire encima de la superficie del líquido L en el elemento separador 38, y desde aquí, puede salir más allá del elemento separador a través de una válvula de escape de gas 132, prevista en el elemento separador 38. Según el medio de funcionamiento, por ejemplo, en el caso de un medio de funcionamiento líquido, particularmente una neblina líquida, preferentemente los gases salen del elemento separador en estado "lavado". En la forma de realización en la figura, por lo menos una abertura 144 se ha formado en la envuelta 142 en la zona entre el extremo 129 del tubo eyector 128 y el punto de pulverización del eyector 122, tal como se puede apreciar en el sentido del tubo eyector 128. Según una forma de realización preferida, por lo menos una abertura 144 prevista en la envuelta 142 está dotada de un elemento de cierre 145. Dicho elemento de cierre 145 es movable entre por lo menos dos posiciones, una primera posición, en la que el paso para el medio por la abertura 144 se encuentra abierto, y una segunda posición, en la que el paso para el medio por la abertura 144 se encuentra sustancialmente cerrado. Según una forma de realización, el elemento de cierre 145 consiste en un elemento de válvula, que permite el flujo del medio desde el interior de la envuelta a través de la abertura 144 hasta la parte exterior de la envuelta. Si la diferencia de presión entre la parte interior y la parte exterior de la envuelta 142, en la zona de la abertura 144, cambia de modo que la presión al exterior de la envuelta 142 es más elevada, entonces el elemento de válvula 145 se cerrará. El elemento de cierre 145 en esta forma de realización funciona por lo tanto como una válvula de retención, permitiendo el flujo del medio desde la parte interior hasta la parte exterior de la envuelta pero no desde el exterior hasta el interior de la envuelta. Alternativamente, se puede entender que no se prevé ningún elemento de cierre conjuntamente con las aberturas 144, sin embargo, se podría disponer un elemento de cierre por ejemplo conjuntamente con la válvula de escape 132.

En la forma de realización ilustrada en la figura, la envuelta está provista de varias aberturas 144, preferentemente previstas de forma regular en la circunferencia de la envuelta 142. El extremo inferior 143 de la envuelta 142 está abierto, así que el líquido que pulveriza el elemento eyector puede entrar en el elemento separador 38, en la parte del mismo que contiene el líquido. Según una forma de realización, el extremo inferior de la envuelta está conformado de modo que imparta un movimiento giratorio al líquido.

En una situación normal (véase la figura 3), por lo menos una proporción de los gases arrastrados hacia el interior mediante el elemento eyector se ve desviada y sale en forma de flujo de la envuelta a través de las aberturas 144, mientras que el líquido permanece en el elemento separador. En el caso de que se produzcan unas obstrucciones en los tubos de aspiración 4, 7, por ejemplo, debido al material que se está transportando, entonces la cantidad de

gases que pasa por el tubo de aspiración es reducida, con lo cual los elementos de cierre 145 en las aberturas 144 de la envuelta eyectora 142 están cerrados y el elemento eyector intenta automáticamente aumentar el vacío y por lo tanto la fuerza de aspiración que pasa por los tubos de aspiración 4, 7.

La figura 4 ilustra esta situación. Los elementos de cierre 145 han cerrado las aberturas 144. Debido a la diferencia de presión, el nivel de líquido L' en el interior de la envuelta 142 aumenta hasta una altura algo por encima del nivel de superficie L del líquido en el elemento separador al exterior de la envuelta 142. Esto permite mejorar el efecto de aspiración, de modo que pueda eliminarse la obstrucción en el sistema de conducto 4. La superficie de líquido L' se eleva preferentemente por encima de la salida y el punto 129 del tubo eyector 128. Efectivamente esto impide la entrada de los gases en el tubo eyector 128 en sentido contrario al sentido de pulverización.

La figura 5 representa todavía otra forma de realización de una solución que no forma parte de la invención, en la que la envuelta 142 no comprende ningún elemento de cierre en conjunto con las aberturas 144. En este caso, cuando sea necesario, puede aumentarse la presión negativa al incrementarse el nivel de la superficie de líquido en el elemento separador 38, tal como se indica con respecto a las figuras 1 y 2, mientras que los extremos de la salida de los tubos eyectores permanecen por debajo del nivel de la superficie de líquido L'. Se ha impedido efectivamente la entrada de gases en el tubo eyector 128 en sentido contrario al sentido de pulverización.

La figura 6 representa un grupo eyector que, en la forma de realización ilustrada en la figura, comprende un chorro eyector 122, al cual se transporta el medio de funcionamiento, mediante una línea de presión 125, representada de forma esquemáticamente. Se puede utilizar, por ejemplo, en la forma de realización ilustrada en las figuras 3 y 4. Acoplado a la cámara de pulverización está previsto un tubo de aspiración 7, del cual un gas, tal como el aire, fluye hacia los chorros eyectores y, con ellos, hasta los tubos eyectores 128. Los tubos eyectores 128 están rodeados por una envuelta 142. En el extremo superior de la envuelta está previsto un tabique 150, provisto de unas aberturas 151 practicadas en unas posiciones alineadas con cada uno de los tubos eyectores 128, a través de cuyas aberturas, la pulverización del chorro eyector 122 puede entrar en el tubo eyector conjuntamente con el aire arrastrado con ella. Practicada en la pared de la envuelta está prevista por lo menos una abertura 144. Dicha abertura 144 ha sido formada en la envuelta en la zona entre la parte superior de la envuelta 142 y el extremo inferior de los tubos eyectores 128. En la forma de realización ilustrada en la figura, la envuelta está provista de varias aberturas. Dichas aberturas 144 han sido formadas de forma regular por toda la circunferencia de la envuelta 142. Está previsto un elemento de cierre 145, conjuntamente con la abertura 144. En la forma de realización en la figura, el elemento de cierre 145 consiste en un elemento de válvula montado en la superficie exterior de la envuelta al exterior de la abertura 144. El elemento de válvula se ha previsto para poder moverse entre por lo menos dos posiciones, una primera posición, en la que el camino de flujo a través de la abertura 144 está abierto, y una segunda posición, en la que el camino de flujo a través de la abertura 144 está cerrado. Según una forma de realización, el elemento de cierre 145 está formado a partir de un material elástico, tal como el caucho o el plástico.

En la parte inferior 143 de la envuelta está previsto un orificio de salida 152, a través del cual por lo menos una parte del medio que se pulverizaba, sale hacia el elemento separador 38. Asimismo, el orificio puede estar orientado de tal manera que el medio que fluye hacia el exterior, confiera un movimiento giratorio al líquido en el elemento separador. Tal como se ha ilustrado en la figura 6, un elemento de guía 153 ha sido formado conjuntamente con el orificio de salida 152 con el fin de dirigir el flujo saliente del medio.

La figura 7 representa todavía otra forma de realización del grupo eyector, que se puede utilizar, por ejemplo, en la forma de realización según la figura 5. El elemento de envuelta 142 presenta una forma tubular, estando orientado su extremo de salida según se desea. En la solución ilustrada en la figura, debido a la forma curvada de la envuelta 142, el orificio de salida 152 está orientado a un ángulo de casi 90° con respecto a los tubos eyectores 128. Además la figura ilustra mediante líneas a trazos el cambio L-L' del nivel de la superficie de líquido en una posible situación de obstrucción.

El dispositivo eyector de la invención comprende por lo menos una tobera eyectora 122 y por lo menos un tubo eyector 128, hacia el que pulveriza dicha tobera eyectora, y un conducto para llevar un segundo medio hacia el chorro eyector 122. El dispositivo comprende unos medios para mejorar la presión negativa que se ha generado, según las necesidades al limitar el flujo de gases, tal como el aire, hacia el tubo eyector 128 desde el extremo distal 129 con respecto al sentido de pulverización del medio de funcionamiento, es decir desde el extremo de salida 129 del tubo eyector.

Según una forma de realización, la parte de envuelta 142 se ha dispuesto alrededor del tubo eyector y presenta por lo menos una abertura 144 practicada en dicha envuelta. En una segunda forma de realización, de la envuelta 142 está provisto además de unos medios 145 destinados a cerrar o limitar el flujo a través de la abertura 144. En una forma de realización, la abertura 144 está prevista en la envuelta 142 en la zona entre la parte superior de la envuelta y la parte inferior del tubo eyector 128.

En la parte inferior de la envuelta 142 se ha practicado una abertura 152 para la descarga del medio de funcionamiento del eyector y/o para la retirada del material que se está transportando.

Conjuntamente con la abertura 144 está previsto un elemento de válvula 145 destinado a cerrar y/o limitar el flujo a través de la abertura (144).

5 Todavía en otra forma de realización, unos medios para dirigir el flujo del medio, se prevén conjuntamente con la abertura 152 en la parte inferior de la envuelta 142.

10 Según una forma de realización preferida, el dispositivo comprende unos medios para llevar, por lo menos cuando sea necesario, el extremo de salida 129 del tubo eyector 128 hasta un nivel debajo del nivel de la superficie de líquido L, L' en la proximidad del aparato eyector. Típicamente por lo menos uno de los dos, o bien la superficie del líquido y/o el tubo eyector, es/son desplazado/os uno con respecto al otro. Un dispositivo eyector según las figuras 6 y 7 se puede utilizar a modo de generador de vacío en numerosos tipos de aplicaciones que requieren una presión negativa.

15 Utilizando un líquido acuoso como el medio de funcionamiento y pulverizando una neblina líquida, se consigue una solución muy eficaz para un dispositivo eyector. En este sentido, la neblina líquida se refiere a la pulverización con  $D_{V50} < 1.000$  micrómetros, es decir con un tamaño de gota promedio inferior a 1 mm. En algunos casos, el tamaño de gota ( $D_v 90$ ) de la neblina líquida puede ser incluso considerablemente menor, inferior a 200  $\mu m$ . Si se desea, el medio de funcionamiento se puede pulverizar a una presión elevada, preferentemente 10-300 bares, pero en algunos casos asimismo son aplicables unos valores de presión aun menores. Típicamente, se puede utilizar unos valores de presión comprendidos en la parte inferior del intervalo, por ejemplo, 10-50 bares, preferentemente 15-30 bares. En comparación con un eyector de accionamiento neumático, se consigue un ahorro de hasta el 50% en las necesidades de energía. Además, el sistema es considerablemente más duradero en términos de su vida útil que las bombas al vacío, que asimismo se ha utilizado para generar una presión negativa.

25 Los antecedentes del procedimiento y del aparato de la invención, se presentan por ejemplo en la descripción del documento WO 2005/085104.

30 La invención se puede aplicar en el transporte de una variedad de materiales. Una aplicación ventajosa se presenta además en el transporte de los residuos que se generan en la industria mecánica, tal como los residuos de procesado, preferentemente las virutas.

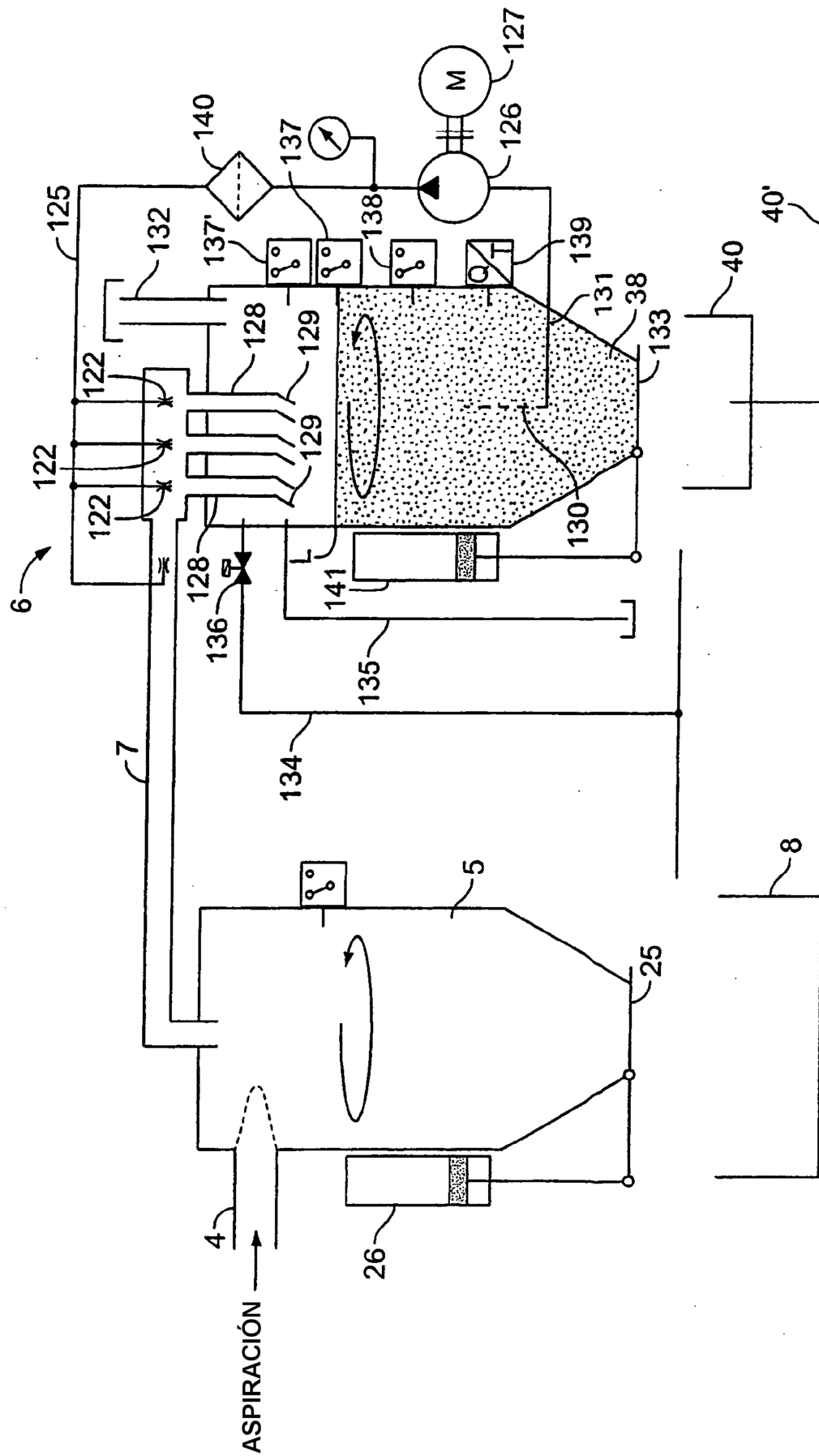
35 El dispositivo eyector de la invención se puede utilizar conjuntamente con una gran variedad de sistemas de transporte. Además, el dispositivo eyector se puede utilizar asimismo de forma más general como un generador de vacío con respecto a las aplicaciones que requieren una presión negativa, tal como por ejemplo, un aparato de secado de madera, unas pinzas de aspiración, sistemas de eliminación de humo, sistemas de eliminación de polvo, etc. El dispositivo eyector resulta muy aplicable conjuntamente con sustancias explosivas.

40 Resulta evidente para un experto en la materia que la invención no está limitada a las formas de realización que se han descrito anteriormente, sino que se pueden introducir modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones proporcionadas a continuación, y además que unas características que se han presentado junto con otras características en la descripción se pueden utilizar por separado si resulta necesario.



# REIVINDICACIONES

1. Dispositivo eyector, que comprende por lo menos una tobera eyectora (122) y por lo menos un tubo eyector (128), en cuyo interior la tobera eyectora pulveriza, y un paso para introducir un segundo medio en el chorro eyector (122),  
5 caracterizado porque el dispositivo está provisto de una parte de envuelta (142) dispuesta alrededor del tubo inyector y porque está dispuesta por lo menos una abertura (144) en la parte de envuelta (142) en la zona entre la parte superior de la envuelta y la parte inferior del tubo eyector (128), porque el dispositivo comprende unos medios para aumentar la presión negativa que debe ser producida según la necesidad limitando el flujo de gases, tales como aire, en el interior del tubo eyector (128) desde el extremo distal (129) con relación al sentido de pulverización  
10 del medio de funcionamiento, es decir, desde el extremo de salida (129) del tubo eyector.
2. Dispositivo eyector según la reivindicación 1, caracterizado porque la envuelta (142) está provista de unos medios (145) para el cierre y/o la limitación del flujo a través de la abertura (144).
- 15 3. Dispositivo eyector según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende un orificio de salida (152) formado en la parte inferior de la envuelta (142) para descargar el medio de funcionamiento del eyector y/o la retirada del material que está siendo transportado.
- 20 4. Dispositivo eyector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprende, dispuesto conjuntamente con la abertura (144), un elemento de válvula (145) para el cierre y/o la limitación del flujo a través de la abertura (144).
- 25 5. Dispositivo eyector según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque comprende unos medios para dirigir el flujo de medio dispuestos conjuntamente con el orificio de salida (152) en la parte inferior de la envuelta (142).
- 30 6. Dispositivo eyector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dispositivo eyector es utilizado con un elemento de separación (38), extendiéndose dicho tubo eyector (128) dentro del elemento de separación, porque el líquido en el elemento de separación (38) presenta un nivel de superficie de líquido (L, L'), y porque el dispositivo eyector comprende unos medios para llevar, por lo menos cuando resulte necesario, el extremo de salida (129) del tubo eyector (128) a un nivel inferior al nivel de superficie de líquido (L, L').
- 35 7. Dispositivo eyector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el dispositivo eyector es utilizado en los sistemas de transporte.
- 40 8. Dispositivo eyector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo eyector es utilizado como un generador de vacío conjuntamente con aplicaciones que requieren una presión negativa, tales como por ejemplo un aparato de secado de madera, elementos de prensión por aspiración, sistemas de eliminación de humo, sistemas de eliminación de polvo.



**FIG. 1**

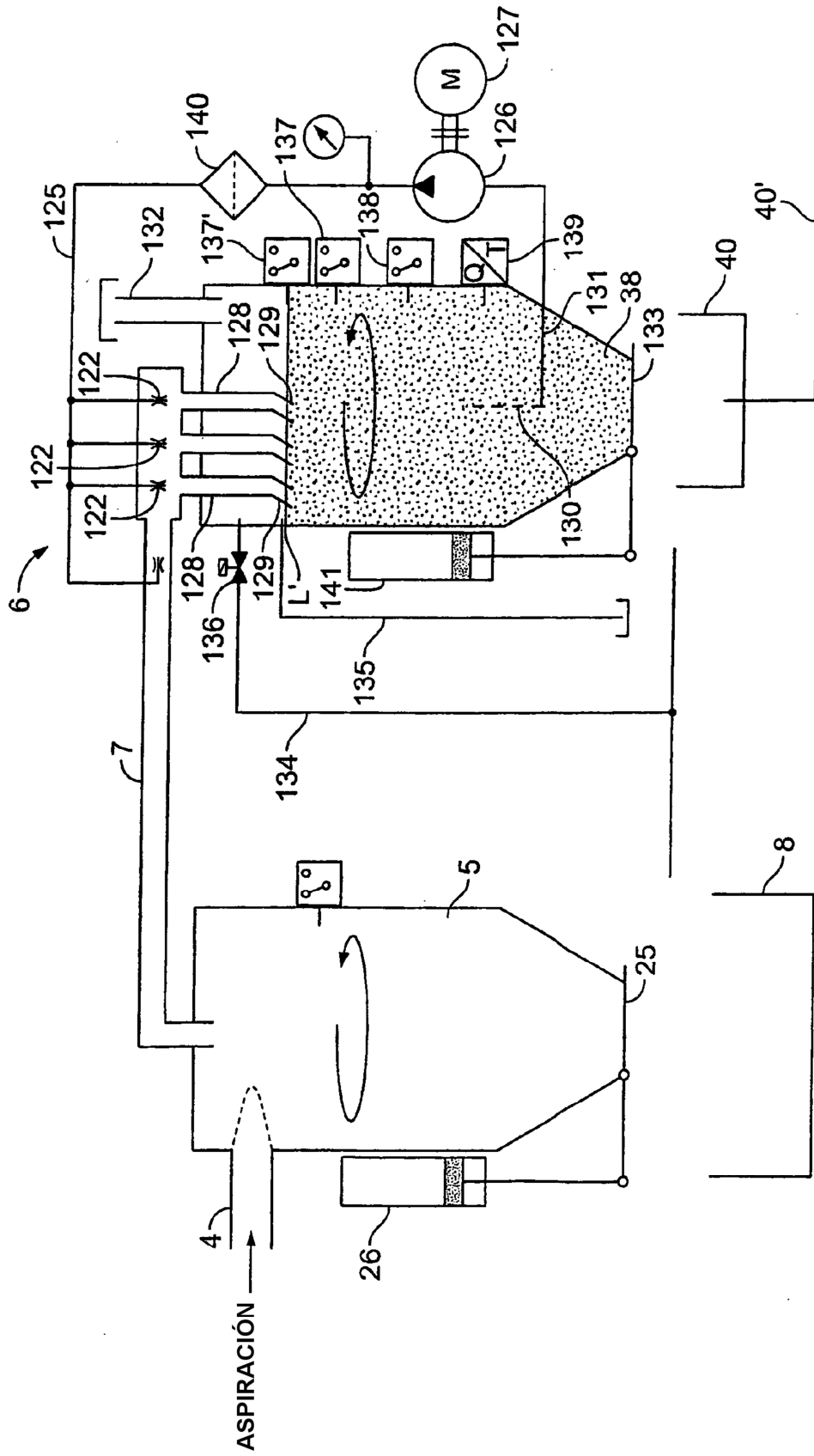


FIG. 2

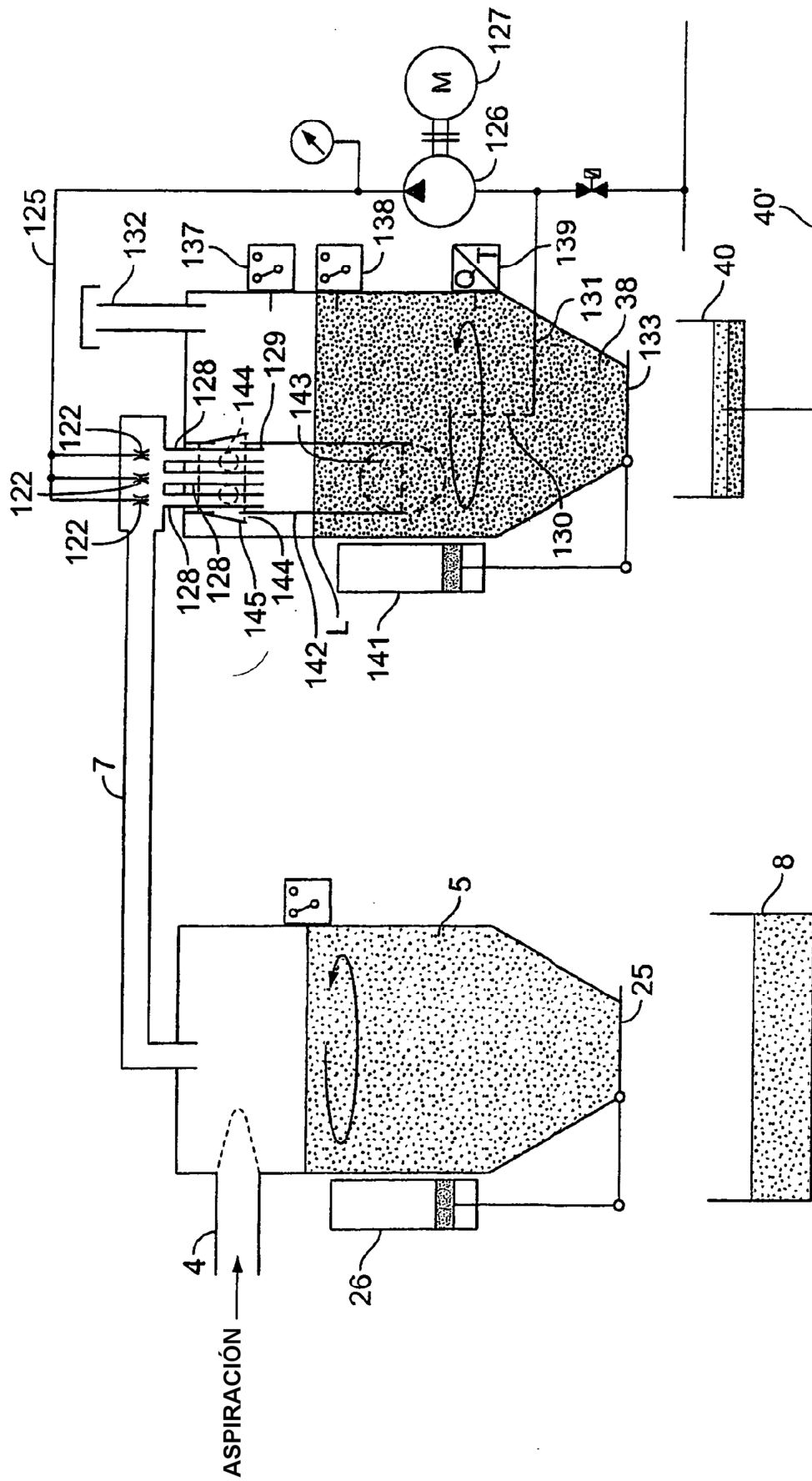


FIG. 3

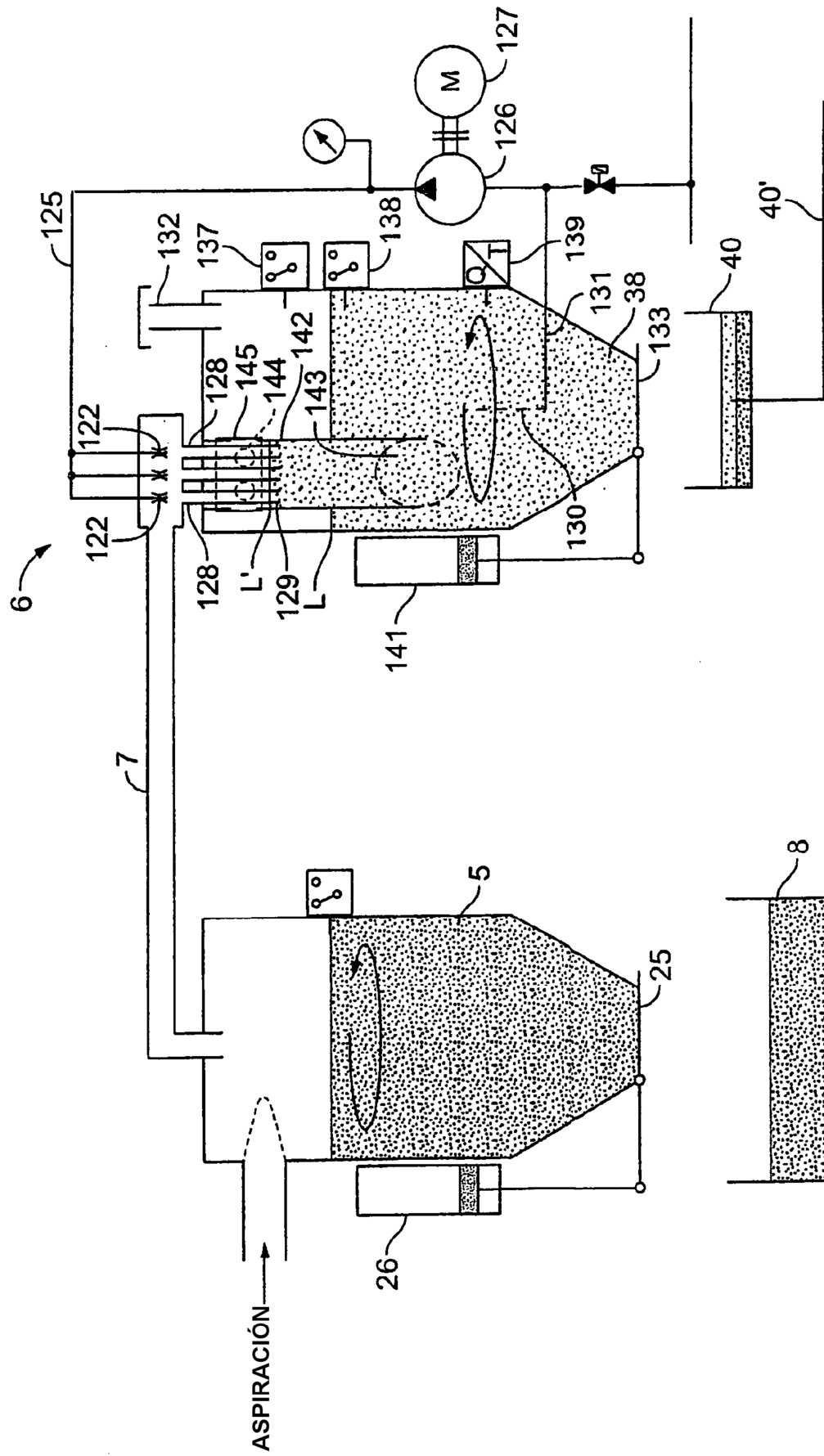
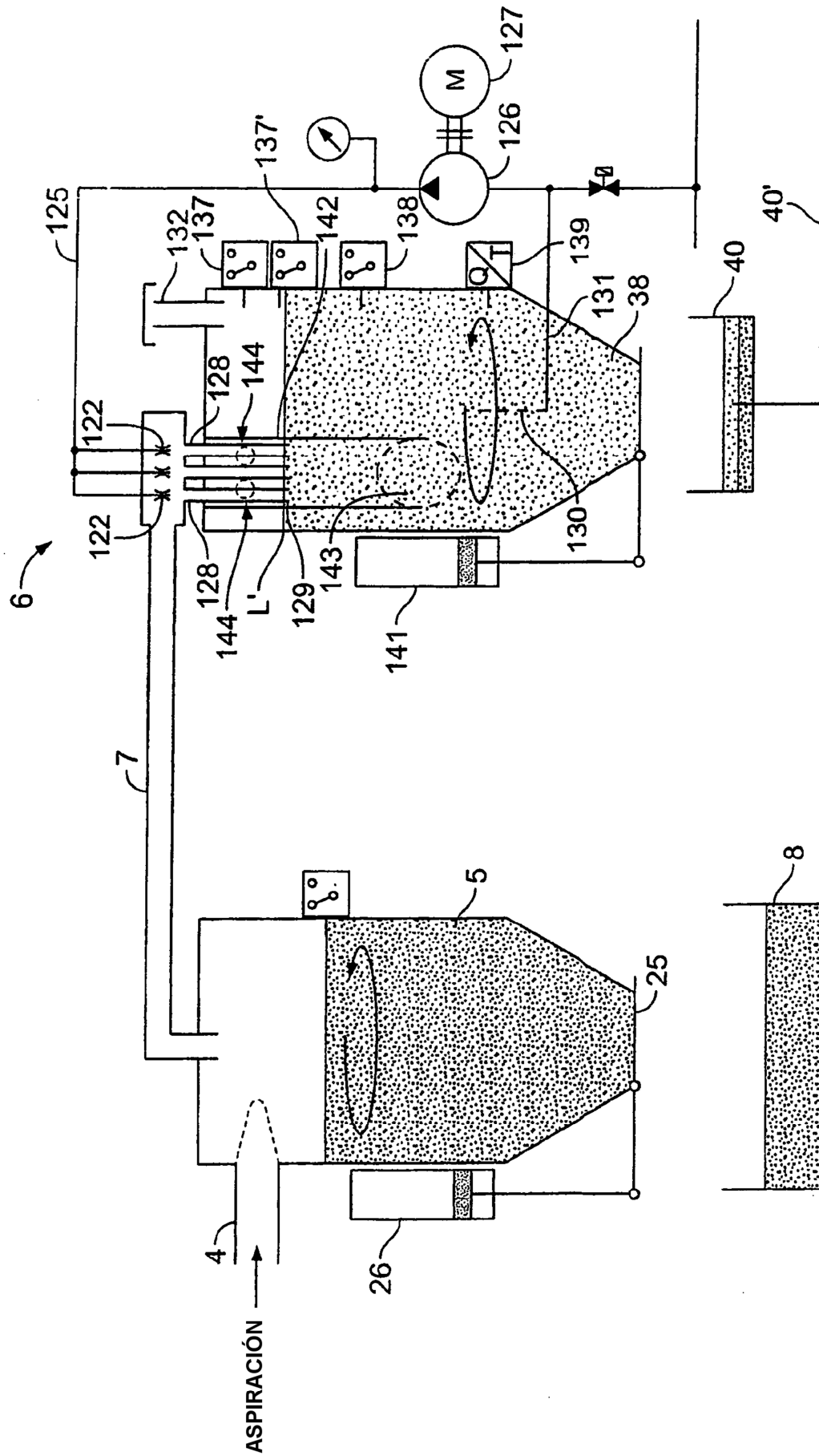
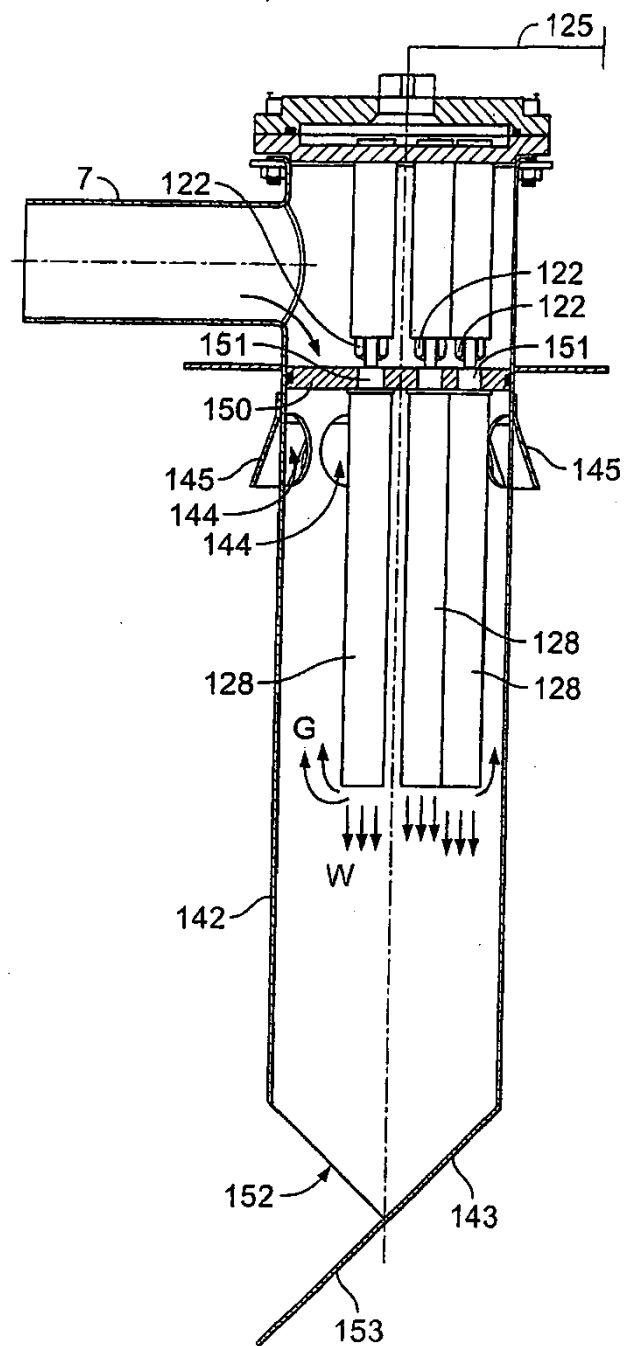


FIG. 4



**FIG. 5**



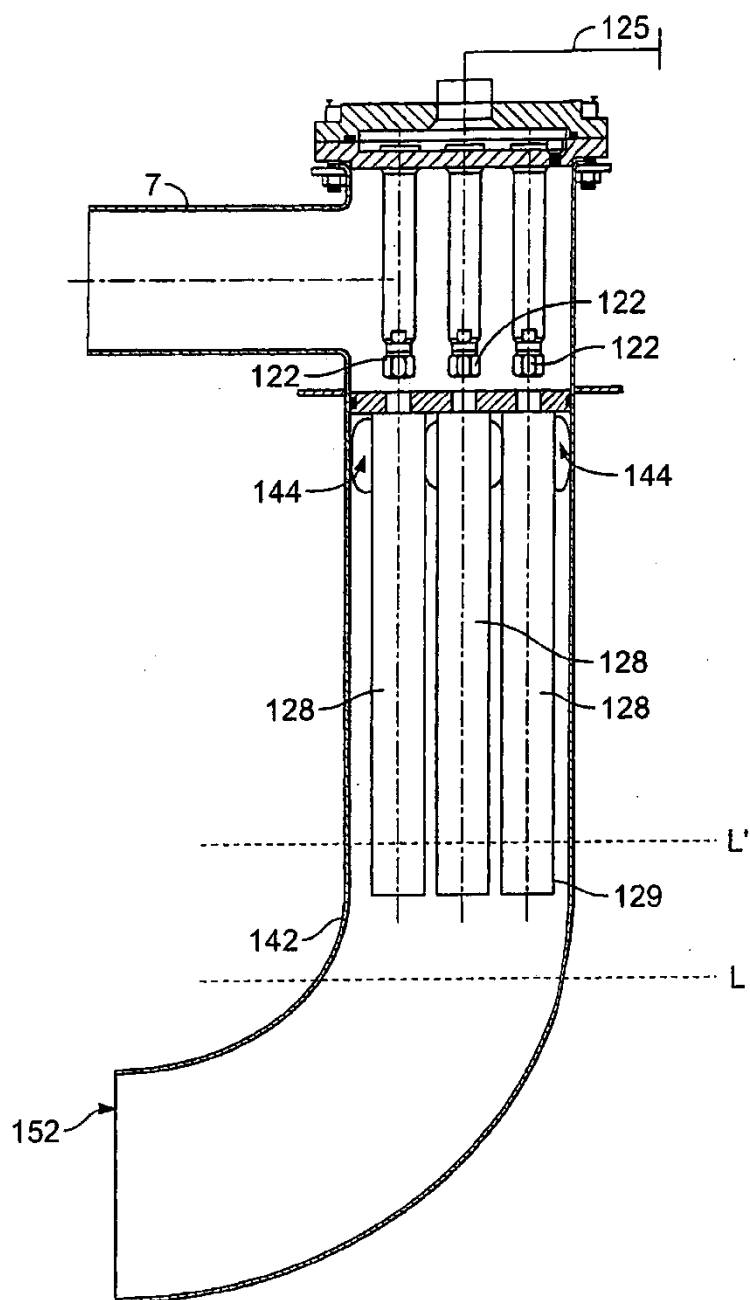


FIG. 7