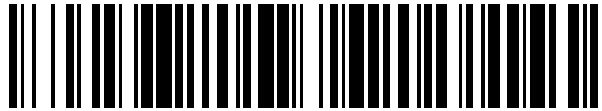


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 682**

51 Int. Cl.:

B01F 5/00 (2006.01)

B04C 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011 E 11169134 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2397220**

54 Título: **Generador de flujo**

30 Prioridad:

17.06.2010 DE 102010017409

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

18.07.2016

73 Titular/es:

WAUBERT DE PUISEAU, DAAN (100.0%)

**Im Nollen 11
73035 Göppingen, DE**

72 Inventor/es:

WAUBERT DE PUISEAU, DAAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 577 682 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

Generador de flujo

- 5 La invención se refiere a un generador de flujo para mezclar y/o separar medios, con una cámara de rotación que está realizada de tal forma que un primer medio que fluye a la cámara de rotación es sometido a un movimiento de rotación, llevando la cámara de rotación el primer medio a una trayectoria rotatoria, y con un canal de flujo que une la cámara de rotación con una cámara de trabajo y que está dispuesto y realizado de tal forma que define una orientación del medio que sale del canal de flujo a la cámara de trabajo, durante su entrada a la cámara de trabajo.
- 10 Además, la invención se refiere a un procedimiento para mezclar y/o separar medios con un generador de flujo en el que un medio fluyente es sometido a un movimiento rotatorio por una cámara de rotación, y el medio fluyente en rotación es transferido, a través de un canal de flujo, de la cámara de rotación a una cámara de trabajo, y el medio fluyente en rotación sale con una orientación del canal de flujo a una cámara de trabajo. Por último, la invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de medios líquidos.
- 15 Para mezclar medios son conocidos por ejemplo generadores de flujo en los que los medios que han de ser mezclados se conducen a una cámara de trabajo en la que se arremolinan y a continuación salen de la cámara de trabajo a través de una salida. Para una mezcla especialmente buena de medios, por el estado de la técnica se conoce el modo de disponer por ejemplo varias cámaras de trabajo unas detrás de otras.
- 20 Por el documento DE102004045823A1 se dio a conocer un generador de flujo con una cámara de trabajo en la que está dispuesto un cuerpo de desplazamiento que produce un estrechamiento a modo de tobera de la cámara de trabajo.
- 25 Por separación se entiende la separación de mezclas de sustancias. Para separar medios se usan por ejemplo ciclones conocidos por el estado de la técnica o centrífugas. En los ciclones, las mezclas de sustancias que han de ser separadas se introducen en el ciclón. Las sustancias más ligeras se aspiran hacia arriba en el ciclón, mientras que los componentes más pesados como por ejemplo partículas de polvo se hunden hacia abajo en el ciclón.
- 30 También se conoce el modo de introducir los medios en el ciclón de tal forma que se hundan hacia abajo en una trayectoria helicoidal en el ciclón y que las mezclas de medios se separen aprovechando las fuerzas centrífugas originadas por la trayectoria helicoidal. Durante ello, las partículas pesadas quedan presionadas contra la pared interior del ciclón, mientras que las partículas más ligeras se mueven hacia el interior del ciclón. Este procedimiento se usa por ejemplo también para la "desgasificación" de medios. En estos procedimientos, el medio debe permanecer en el ciclón durante un largo tiempo para lograr resultados de separación suficientemente buenos.
- 35 Por medio se entiende en el marco de la solicitud una sustancia individual o una mezcla de varias sustancias, pudiendo ser el estado de agregación del medio tanto gaseoso, líquido o sólido, siempre que esté garantizada su fluidez. Además, puede diferir el estado de agregación de las sustancias individuales en la mezcla de sustancias. Es posible cualquier combinación. Un medio sólido por ejemplo en forma de polvo, de flóculos o de polvo puede estar mezclado con un líquido o un gas, o una mezcla de medios gaseoso y/o líquido y/o sólido se pueden separar unos de otros.
- 40 Para una mezcla homogénea de los medios o para una buena separación de los medios, además del factor de tiempo es decisiva también la intensidad de arremolinamiento. Para que por ejemplo también medios difíciles de mezclar como por ejemplo aceite y agua se mezclen de forma homogénea y fina resulta ventajoso un arremolinamiento fuerte y largo de los medios. Además, en una mezcla de gas y líquido, mediante un arremolinamiento especialmente fuerte se puede conseguir una desgasificación rápida del medio gaseoso del líquido.
- 45 Los diferentes procedimientos para la mezcla y la separación se pueden usar según el estado de agregación de los medios que han de ser tratados. En parte, en función del dispositivo y de los medios también es posible mezclar y/o separar medios con estados de agregación diferentes.
- 50 Por diversos ámbitos de la aplicación industrial como por ejemplo la industria papelera o la industria de bebidas se conoce la necesidad de mezclar entre ellos y/o separar unos de otros varios medios sucesivamente. Por los largos trayectos que el medio ha de recorrer dentro de los generadores de flujo, esto conlleva un aparato técnico especialmente elevado y por tanto un alto gasto económico.
- 55 Por el documento WO2008/039115A1 se dio a conocer un generador de vórtice en el que un líquido se hace rotar en una cámara de rotación para ser conducido después de forma arremolinada, en una cámara de trabajo en forma de embudo, a una salida. Los generadores de vórtice de este tipo resultan adecuados solamente para arremolinar el medio introducido o la mezcla de sustancias introducida, pero no ofrecen posibilidades de mezclar medios adicionales con el líquido durante el procedimiento de arremolinamiento o filtrarlos del líquido.
- 60 En la formación de cristales, por el estado de la técnica se conoce la cristalización homogénea y la cristalización
- 65

- heterogénea. En la cristalización homogénea, el llamado germen de cristalización se compone de la misma molécula que el cristal que sigue creciendo. En la cristalización heterogénea, habitualmente existe una célula germinal ajena a la especie, por ejemplo, cantos de rugosidad metálicos en tuberías o preferentemente en codos de tubo, que de forma irregular implica en el crecimiento también a otras moléculas. A causa de la fuerza de atracción electrostática mutua más elevada de moléculas de la misma especie frente a moléculas ajenas a la especie, existiendo suficientes gérmenes cristalinos, por ejemplo de carbonato de calcio, se forman preferentemente cristales homogéneos en un líquido.
- En la calcificación de aparatos que llevan agua, como por ejemplo lavadoras, se produce una cristalización heterogénea del carbonato de calcio, presente en el agua, en los conductos que llevan agua dentro del aparato. Para evitar depósitos de cal se conocen por ejemplo aparatos que usan campos electrostáticos. No se conoce un procedimiento que se desarrolle de forma puramente mecánica para la generación de gérmenes cristalinos por ejemplo a partir de carbonato de calcio.
- La invención tiene el objetivo de proporcionar un generador de flujo que mezcle entre sí de forma homogénea y especialmente rápida los medios más diversos o que separe medios mezclados unos de otros de forma homogénea y especialmente rápida. Además, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento con el que medios se puedan mezclar entre sí de manera fiable de forma homogénea y rápida o se puedan separar unos de otros de manera fiable de forma homogénea y rápida.
- La invención consigue los objetivos mediante un generador de flujo según la reivindicación 1 y un procedimiento para la mezcla y/o la separación según la reivindicación 11. Variantes ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.
- El generador de flujo según la invención para mezclar y/o separar medios presenta una cámara de rotación que está realizada de tal forma que un primer medio que entra a la cámara de rotación es sometido a un movimiento de rotación. Un canal de flujo que une la cámara de rotación con la cámara de trabajo está dispuesto y realizado de tal forma que define una orientación del medio que sale del canal de flujo a la cámara de trabajo, durante su entrada a la cámara de trabajo, desembocando además un canal de conexión en el medio fluente.
- En el generador de flujo según la invención, el medio fluye de una entrada, pasando por el generador de flujo, a una salida. En el transcurso del paso, el medio es sometido a un movimiento rotatorio en una cámara de rotación. El medio entrada a la cámara de rotación y es dirigido por la cámara de rotación por ejemplo a una trayectoria de movimiento circular o elipsoidal. Durante ello, rota por ejemplo alrededor de un centro común. La cámara de rotación puede estar realizada y/o dispuesta de tal forma que la rotación del medio se realice al menos de forma sustancialmente vertical, es decir, de forma sustancialmente paralela con respecto a un eje longitudinal del generador de flujo. La cámara de rotación puede presentar en sección vertical por ejemplo una forma circular o elipsoidal.
- Por la rotación, el medio fluente presenta un alto grado de arremolinamiento interior. Esto quiere decir que las moléculas del medio y/o los clusters de moléculas del medio se desplazan y se arremolinan unos respecto a otros, siguiendo moviéndose en la trayectoria rotatoria. Durante ello se produce una gran cantidad de colisiones entre las moléculas y/o los clusters de moléculas, de manera que las fuerzas originadas durante ello, como por ejemplo fuerzas de cizallamiento, causan una rotura de las fuerzas intermoleculares y por tanto de los clusters de moléculas, por lo que mejora la homogeneidad de la mezcla.
- La cámara de rotación puede estar realizada en sección transversal de forma discrecional, por ejemplo de forma arqueada o con una curvatura. La forma de la cámara de rotación en sección horizontal igualmente puede ser discrecional, por ejemplo redonda, ovalada, anular, poligonal, o estar adaptada a la forma básica del generador de flujo.
- Partiendo de la cámara de rotación, el medio fluye por el canal de flujo a la cámara de trabajo. El canal de flujo presenta al menos un orificio en la zona de la cámara de rotación y al menos un orificio en la zona de la cámara de trabajo. El canal de flujo puede estar realizado de distintas maneras. Es posible cualquier forma que una la cámara de rotación y la cámara de trabajo entre ellas de tal forma que un medio fluente pueda ser conducido de la cámara de rotación a la cámara de trabajo. Por ejemplo, el canal de flujo puede realizarse como tubo flexible que une la cámara de rotación y la cámara de trabajo. También se puede realizar en un componente por ejemplo como taladro o fresado que une la cámara de trabajo y la cámara de trabajo entre ellas.
- La realización del canal de flujo es en parte responsable de la orientación con la que el medio fluente entra a la cámara de trabajo. La realización del canal se puede adaptar conforme a los efectos deseados. Por ejemplo, es posible realizar el canal de flujo como canal recto o como canal con codos. Además, el orificio del canal de flujo en la zona de la cámara de rotación puede realizarse de forma discrecional. Por ejemplo, es posible realizarlo de forma simétrica o asimétrica o biselarlo o redondearlo.

El medio fluente sale con una orientación del canal de flujo a la zona de entrada de la cámara de trabajo. Por orientación se entiende una dirección de salida determinada del medio / de la mezcla y/o la manera en que el medio / la mezcla sale del canal de flujo, por ejemplo en abanico o como niebla pulverizada.

5 El generador de flujo según la invención presenta un canal de conexión que desemboca en el medio fluente. A través del canal de conexión es posible introducir al menos un segundo medio en el medio fluente o evacuar un segundo medio que a causa del arremolinamiento se precipita de la mezcla de medios. Para ello, el canal de conexión presenta al menos dos orificios. Un orificio en el lado del medio fluente y uno en el lado opuesto al medio fluente. Al igual que el canal de flujo, el canal de conexión puede estar realizado de forma discrecional, por ejemplo como tubo flexible, como tubo o como taladro o fresado en un componente. Además, la realización espacial del canal de conexión puede realizarse de forma discrecional. Por ejemplo, el canal de conexión puede ser al menos por secciones recto, arqueado o presentar un ángulo. También son posibles combinaciones de las formas.

15 El generador de flujo según la invención arremolina de forma múltiple mediante movimientos sobrepuestos un medio que fluye a través del mismo. Por estos arremolinamientos múltiples que se entremezclan se consigue reducir fuerzas intermoleculares, como por ejemplo fuerzas de cohesión y/o de adhesión, en el medio, de manera que un primer medio se puede mezclar de manera especialmente sencilla, rápida y homogénea con un segundo medio o con medios adicionales. Especialmente la mezcla de un segundo medio o de medios adicionales con un primer medio que ya se ha arremolinado garantiza buenos resultados de mezcla.

20 El generador de flujo según la invención permite a través del canal de conexión la posibilidad de mezclar medios adicionales con el medio fluente. Los medios adicionales pueden mezclarse con el primer medio a través del canal de conexión simultáneamente o en momentos diferentes. De manera especialmente ventajosa, también es posible mezclar varios medios al mismo tiempo y mezclar en un momento posterior un medio adicional con los medios que ya se han mezclado. De esta manera, se consigue con un aparato técnico mínimo una alta flexibilidad en cuanto a la presión, el momento y el orden de medios que han de ser mezclados.

30 El generador de flujo según la invención permite una distribución especialmente rápida y homogénea de uno o varios medios que han de mezclarse en un medio adicional. Es irrelevante la respectiva parte cuantitativa de los medios, ya que el generador de flujo según la invención permite también la mezcla rápida y homogénea por ejemplo de pequeñas cantidades de un medio y/o de medios especialmente viscosos. De manera especialmente ventajosa, también es posible mezclar una pequeña cantidad de un medio con una viscosidad especialmente alta con un medio principal o con varios medios distintos.

35 Además, el generador de flujo según la invención permite la separación rápida y homogénea de medios de mezclas de medios. A través del canal de conexión del generador de flujo según la invención es posible evacuar un medio del generador de flujo por separado del medio fluente. Por ejemplo, es posible separar un gas de una mezcla de gas y líquido por los arremolinamientos especialmente fuertes (desgasificación) y evacuarlo a través del canal de conexión.

40 Además, con el generador de flujo según la invención es posible por ejemplo combinar los procesos de la mezcla y la separación y, de manera especialmente ventajosa, mezclar varios medios y separar uno o varios medios de la mezcla en un momento posterior.

45 Otra ventaja del generador de flujo según la invención consiste en que se puede simular el efecto de autopurificación del agua. Se basa en la teoría de que el agua existente en la naturaleza se arremolina un múltiplo más que agua fluente llevada de forma laminar en conductos. Por el arremolinamiento múltiple, el tamaño de cluster de las moléculas de H₂O de agua existente en la naturaleza es sensiblemente menor y la reactividad de los clusters de moléculas es sensiblemente mayor en comparación con agua que fluye de forma laminar. Por la mayor actividad de enlace resultante de los clusters de agua se pueden filtrar mejor sustancias extrañas en el agua. A través del canal de conexión del generador de flujo según la invención es posible introducir agua adicional, por ejemplo con otra presión, en el agua fluente, de tal forma que se produzcan arremolinamientos adicionales y una mayor rotura de los clusters de moléculas de H₂O.

55 Otra ventaja especial del generador de flujo según la invención consiste en que en este pueden formarse gérmenes cristalinos puros en el líquido movido, que durante el siguiente transcurso recogen precipitaciones y por tanto minimizan los depósitos en tuberías y en paredes de vasos.

60 Según una variante especialmente preferible de la invención, el canal de flujo presenta una curvatura. El canal de flujo puede estar curvado en sí o presentar un tramo con una curvatura. La curvatura da al medio en rotación una orientación especialmente ventajosa durante su salida a la cámara de trabajo, a causa de la que el medio saliente se mueve en una trayectoria arqueada dentro de la cámara de trabajo.

65 Para seguir influyendo en la orientación, es decir, el sentido de movimiento del medio que sale, el ángulo de inclinación del canal de flujo con respecto a un eje longitudinal del generador de flujo puede adaptarse conforme a los efectos deseados. Por ejemplo, es posible orientar el canal de flujo con un ángulo de inclinación de 0°, es decir,

- 5 paralelamente con respecto a un eje longitudinal. En una forma de realización especialmente preferible del generador de flujo según la invención, el canal de flujo presenta sin embargo un ángulo de inclinación de 5° a 85°, preferentemente de 15° a 75°, de forma especialmente preferible de 25° a 65° y preferentemente de 30° a 55° con respecto al eje longitudinal del generador de flujo. Mediante el ángulo de inclinación se puede influir de manera especialmente ventajosa en la trayectoria de movimiento del medio en la cámara de trabajo y por tanto en el grado de arremolinamiento y de mezcla del medio en la cámara de trabajo. El ángulo de inclinación del canal de flujo determina por tanto de manera ventajosa el sentido de salida del medio del canal de flujo a la cámara de trabajo. De esta manera, el sentido de salida puede estar orientado hacia un punto central de la cámara de trabajo o en sentido contrario a un punto central de la cámara de trabajo.
- 10 También es posible influir en el período de tiempo que el medio fluyente tarda en recorrer la cámara de trabajo. Por ejemplo, mediante un ángulo de aproximadamente 90° con respecto al eje longitudinal del generador de flujo se alarga el tiempo de paso del medio fluyente por la cámara de trabajo.
- 15 La velocidad a la que un medio fluye por el generador de flujo depende de varios factores. Por una parte, es decisiva la presión con la que un medio se introduce en el generador de flujo. Por otra parte, se puede influir en la velocidad mediante diferentes secciones transversales de las partes integrantes del generador de flujo. Por ejemplo, es posible frenar la velocidad del medio que fluye dentro del generador de flujo mediante una cámara de rotación especialmente grande o aumentar la velocidad de salida del medio fluyente del generador de flujo mediante una sección transversal especialmente pequeña de la salida. Las diferentes velocidades del medio fluyente dentro del generador de flujo causan otro arremolinamiento ventajoso del medio fluyente dentro del generador de flujo.
- 20 Mediante frenados y aclaraciones especialmente frecuentes del medio dentro del generador de flujo, es decir mediante diferentes velocidades del medio fluyente dentro del generador de flujo se consigue un grado de arremolinamiento especialmente alto y por tanto una mezcla rápida y homogénea especialmente ventajosa o, en caso de mezclas de medios correspondientes, una separación especialmente rápida de los distintos medios unos de otros.
- 25 Especialmente el canal de flujo resulta adecuado para influir en la velocidad de flujo dentro del generador de flujo. Por lo tanto, el canal de flujo puede presentar diferentes secciones transversales a lo largo de su longitud. Por ejemplo, es posible realizarlo con la misma sección transversal en la zona de conexión a la cámara de rotación y en la zona de conexión a la cámara de trabajo. También es posible realizar en la zona situada entre las zonas de conexión una escotadura, por ejemplo un espacio hueco o una pequeña cámara. Por ejemplo, si el medio fluyente debe presentar durante la salida del canal de flujo a la cámara de trabajo una menor velocidad que durante la entrada al canal de flujo desde la cámara de rotación, la sección transversal del canal de flujo puede estar realizada en la zona de la cámara de rotación de forma más pequeña que en la zona de conexión a la cámara de trabajo.
- 30 En una forma de realización especialmente preferible de la invención, el canal de flujo presenta en la zona de conexión a la cámara de rotación una mayor sección transversal que en la zona de conexión a la cámara de trabajo. De esta manera, el medio fluyente entra a una velocidad más elevada a la cámara de trabajo, por lo que el medio fluyente queda arremolinado de manera especialmente ventajosa de forma especialmente intensa.
- 35 El efecto de mezcla y de separación del medio fluyente se puede variar además mediante la forma de la cámara de trabajo. La cámara de trabajo puede estar realizada de forma discrecional tanto en su forma de sección transversal como en su forma de sección longitudinal. Son posibles por ejemplo formas poligonales, arqueadas o circulares.
- 40 Además, según el efecto deseado son posibles formas que se pueden componer de secciones arqueadas y rectas. Resulta especialmente preferible una forma de realización del generador de flujo según la invención en la que la cámara de trabajo presenta en sección transversal una forma elíptica o circular. De esta manera, se puede influir de manera especialmente sencilla en la trayectoria de movimiento del medio fluyente dentro de la cámara de trabajo.
- 45 Un orificio de salida, orientado a la cámara de trabajo, del canal de flujo puede estar dispuesto y realizado de forma discrecional. Preferentemente, está adaptado al efecto deseado. Por ejemplo, el orificio de salida se puede disponer paralelamente con respecto a un eje longitudinal del generador de flujo, por lo que el medio saliente queda orientado en la dirección de un eje longitudinal central del generador de flujo. En el caso de la disposición de varios canales de flujo, los orificios de salida correspondientes por ejemplo pueden estar dispuestos de tal forma que el medio que sale por ellos coincida o se cruce en la cámara de trabajo.
- 50 En una forma de realización especialmente preferible, el orificio de salida del canal de flujo está dispuesto y realizado de tal forma que el medio saliente queda orientado hacia una superficie interior de una pared de delimitación de la cámara de trabajo. La pared de delimitación define la cámara de trabajo en cuanto al tamaño y la forma. Las superficies interiores de la pared de delimitación son las superficies que están orientadas hacia la cámara de trabajo, es decir, las superficies con las que puede entrar en contacto el medio fluyente. La ventaja especialmente de ello es que el medio fluyente queda arremolinado adicionalmente al incidir en la pared interior.
- 55
- 60
- 65

La realización del orificio de salida igualmente puede realizarse de forma discrecional. Es posible por ejemplo biselar el orificio de salida, redondearlo, proveerlo de estrías, es decir, desflecarlo, o realizarlo de cualquier otra manera. Según la realización del orificio de salida del canal de flujo, el medio fluyente se puede introducir en la cámara de trabajo por pulverización o por toberas.

5 Según una variante especialmente preferible de la invención, el orificio de salida está dispuesto y realizado de tal forma que el medio sale del orificio de salida sustancialmente de forma concentrada o en forma de chorro y que incida en la superficie interior de la pared de delimitación de la cámara de trabajo en un ángulo de 0° a 90°, preferentemente de 0° a 75°, de forma especialmente preferible de 0° a 45°, preferentemente de 0° a 25° y de
10 manera ventajosa entre 0° y 15°. Mediante la concentración es posible imponer al medio / la mezcla que entra a la cámara de trabajo una orientación especialmente exacta y adaptada al efecto deseado, es decir, una trayectoria de movimiento exacta dentro de la cámara de trabajo. Por ejemplo, es posible dejar fluir un chorro de medio en rotación a lo largo de la pared interior de la cámara de trabajo.

15 En función del uso previsto, el canal de conexión puede desembocar en diferentes zonas del generador de flujo. Por ejemplo, es posible dejar desembocar un canal de conexión en la cámara de rotación. Sin embargo, en una variante especialmente preferible de la invención, el canal de conexión desemboca en un canal de flujo. De esta manera, se puede garantizar de forma especialmente ventajosa que el segundo medio no perjudique la acción de la cámara de rotación y que, no obstante, un segundo medio se pueda mezclar con el primer medio en un momento temprano. Se
20 añade que el primer medio que fluye por el canal de flujo ya está en rotación y por tanto presenta un grado de arremolinamiento interno especialmente alto, por lo que el segundo medio se puede mezclar de manera especialmente sencilla y rápida con el primer medio. Además, por ejemplo gases que se separan del primer medio ya en un momento temprano pueden ser evacuados por el canal de conexión que desemboca en el canal de flujo.

25 En muchos campos de aplicación del generador de flujo es necesario mezclar entre ellas o separar unas de otras grandes cantidades de medios en un tiempo especialmente corto. Para aumentar el caudal por el generador de flujo pueden estar dispuestos varios canales de flujo y canales de conexión. De esta manera, por ejemplo se puede aumentar la cantidad de medio / unidad de tiempo que ha de introducirse en el generador de flujo o se puede reducir en caso de necesidad la sección transversal de los canales de flujo.

30 Además, de manera ventajosa es posible mezclar diferentes medios por separado con el primer medio fluyente. Por ejemplo, en el medio fluyente A, a través de un primer canal de conexión que desemboca en el primer canal de flujo, se puede mezclar una sustancia B con el primer medio fluyente A, y a través de un segundo canal de conexión que desemboca en un segundo canal de flujo se puede mezclar una sustancia C con el primer medio fluyente A. La
35 cantidad de canales de flujo es discrecional. Además, un canal de flujo puede estar realizado sin canal de conexión o con varios canales de conexión, de manera que es discrecional el número de canales de conexión asignados al canal de flujo correspondiente. Resulta especialmente preferible una variante de la invención, según la que están dispuestos al menos dos canales de flujo a los que está asignado al menos un canal de conexión respectivamente.

40 En la forma de realización del generador de flujo descrita anteriormente, con varios canales de flujo y al menos un canal de conexión asignado respectivamente, puede ser muy compleja la mezcla o la separación de un segundo medio en el primer medio fluyente. Este es el caso especialmente si está dispuesto un número especialmente grande de canales de conexión y si cada canal de conexión ha de conectarse individualmente

45 Según una variante especialmente preferible de la invención, en el generador de flujo está dispuesto un manguito mezclador con un canal colector, desembocando los canales de conexión, con su extremo opuesto al medio fluyente, en el canal colector. Mediante esta realización ventajosa es posible unir todos los canales de conexión a la vez a través del canal colector. Esto resulta ventajoso especialmente también para el ámbito de la limpieza del generador de flujo. En caso de la conexión de los canales de conexión a respectivamente un conducto para el
50 suministro o la evacuación de medios, después del uso ha de limpiarse cada conducto individualmente. Mediante la realización ventajosa del generador de flujo con el manguito mezclador se necesita sólo un conducto de suministro o de evacuación al manguito mezclador, de manera que después del uso se han de limpiar solamente un conducto de suministro o de evacuación y el manguito mezclador con canal colector.

55 Según una variante ventajosa de la invención, el canal de conexión está dispuesto y realizado de tal forma que impone una orientación al medio que sale del canal de conexión al canal de flujo, durante su entrada al canal de flujo. El canal de conexión puede estar dispuesto y realizado por ejemplo de tal forma que el segundo medio entre al canal de flujo con una dirección predefinida que corresponde a un movimiento helicoidal del primer medio dentro del canal de flujo. El canal de conexión también puede estar realizado de tal forma que el segundo medio entre por
60 ejemplo de forma pulverizada al canal de flujo. La ventaja especial de la orientación es que el segundo medio puede influir en el primer medio fluyente en cuanto a su trayectoria de movimiento y su velocidad de movimiento.

Las dos zonas de conexión del canal de conexión pueden estar realizadas con la misma sección transversal. Asimismo es posible realizar la sección transversal entre las dos zonas de conexión del canal de conexión con una
65 sección transversal diferente a esta. Además, el canal de conexión puede presentar en la zona de conexión del canal de flujo una sección transversal distinta que en la zona de conexión opuesta a la zona de conexión del canal

de flujo. De manera ventajosa, el canal de conexión por ejemplo está realizado de tal forma que en la zona de conexión al canal de flujo presente una menor sección transversal que en la zona de conexión opuesta a la zona de conexión del canal de flujo.

- 5 La forma de sección transversal y/o de sección longitudinal del canal de conexión igualmente es discrecional. Depende en fuerte medida de los efectos deseados y por tanto puede ser por ejemplo poligonal, circular, elíptica y/o arqueada. Especialmente, son posibles también las combinaciones de ambas o mezclas de las formas de sección transversal y/o de sección longitudinal.
- 10 La disposición del canal de conexión igualmente es discrecional. Por ejemplo, el canal de conexión puede desembocar en el canal de flujo con un ángulo entre por ejemplo 0° y 90°. Resulta ventajoso por ejemplo también un ángulo por el que el segundo medio se introduce en el canal de flujo de tal forma que la trayectoria de movimiento del segundo medio corresponda a la trayectoria de movimiento del primer medio dentro del canal de flujo.
- 15 Según una forma de realización especialmente preferible del generador de flujo según la invención, el canal de conexión desemboca en la cámara de trabajo. El canal de conexión puede desembocar en cualquier punto en la cámara de trabajo, por ejemplo, se puede disponer de tal forma que desemboque aproximadamente a la misma altura que el canal de flujo en la cámara de trabajo y en una posición central con respecto a la sección transversal de la cámara de trabajo. En este caso, por ejemplo, es posible posicionar el canal de conexión de tal forma que quede dispuesto en un eje longitudinal central del generador de flujo.
- 20

En una forma de realización especial, la cámara de trabajo presenta en la zona de entrada del medio una mayor sección transversal que en una salida opuesta a la zona de entrada. Por salida opuesta se entiende no necesariamente una salida directamente opuesta a la zona de entrada, sino una salida que con respecto al eje longitudinal del generador de flujo está dispuesto a una distancia a la zona de entrada. Es posible por ejemplo una sección transversal poligonal, pero de forma especialmente preferible se usa la forma de un cono truncado o la forma de un ciclón. La ventaja especial de la sección transversal de la cámara de trabajo que se estrecha hacia la salida es que el medio presenta hacia la salida una mayor velocidad de flujo que en la zona de entrada de la cámara de trabajo. De esta manera aumenta el arremolinamiento. De esta manera, según el medio se garantiza una mezcla o separación especialmente buenas. Otra ventaja que resulta por la velocidad elevada y la sección transversal estrechada es que se producen en mayor medida el choque y la rotura de los clusters de moléculas presentes en un líquido. De esta manera, es posible por ejemplo que se reduzcan fuertemente los clusters de moléculas de H₂O presentes en agua. Un efecto ventajoso resultante es por ejemplo que el bicarbonato de calcio disuelto en agua se disocia formando carbonato de calcio y dióxido de carbono.

25

30

35

Otra ventaja de la forma básica a modo de cono truncado de la cámara de trabajo consiste en que el medio que entra a través de los canales de flujo puede ser conducido de forma especialmente sencilla a una trayectoria helicoidal dentro de la cámara de trabajo. De esta manera es posible de una forma especialmente ventajosa dirigir un medio concentrado procedente del canal de flujo, por ejemplo un medio en forma de chorro, que rota en sí, a una trayectoria helicoidal en la cámara de trabajo. Por esta combinación de las trayectorias de movimiento, los diferentes medios entran en contacto mutuo de forma especialmente frecuente, de manera que es posible una mezcla especialmente rápida de los medios. A causa de la alta cuota de contacto, en los medios correspondientes se puede producir también una separación especialmente rápida de los medios.

40

45 Por la realización ventajosa de la cámara de trabajo con una salida opuesta a la zona de entrada del medio, que tiene una menor sección transversal y por tanto ofrece la posibilidad de dirigir el medio a una trayectoria helicoidal en la cámara de trabajo, en los medios actúan fuerzas centrífugas que permiten una separación adicional de los medios. Los componentes pesados de los medios se mueven hacia la pared interior de la cámara de trabajo, mientras que los componentes más ligeros se mueven hacia un eje longitudinal central de la cámara de trabajo. Si el componente más ligero fuese un gas, es posible por ejemplo evacuarlo a través del canal de conexión que desemboca en la cámara de trabajo.

50

La salida de la cámara de trabajo puede estar realizada de forma discrecional. Por ejemplo, la salida puede estar realizada como agujero redondo o en forma de hendidura. También es posible realizar la salida por ejemplo de forma tubular con una sección transversal sustancialmente constante. Por la realización de la salida se pueden conseguir diferentes condiciones de presión en la cámara de trabajo. Por ejemplo, en caso de una realización redonda de la cámara de trabajo se puede realizar un remolino central en la cámara de trabajo que a través de la salida aspira un medio gaseoso como por ejemplo aire, por lo que resulta una reducción de una depresión existente en la cámara de trabajo.

55

60

En una forma de realización especialmente preferible, en la salida está dispuesta una tobera de salida o una pieza de moldeo. La tobera de salida o la pieza de moldeo forman un estrechamiento de la salida e impiden en mayor medida la aspiración por ejemplo de medios gaseosos a la cámara de trabajo a través de la salida. De esta manera, es posible de manera ventajosa aumentar la depresión existente en la cámara de trabajo.

65

- La tobera de salida o la pieza de moldeo se pueden realizar igualmente de forma discrecional. Por ejemplo, es posible biselar o redondear un primer extremo, orientado en dirección hacia la cámara de trabajo, de la tobera de salida o de la pieza de moldeo. Un segundo extremo, opuesto a la dirección de la cámara de trabajo, de la tobera o de la pieza de moldeo igualmente puede realizarse de forma discrecional. Por ejemplo, el segundo extremo puede presentar otra forma de sección transversal y/u otro tamaño de sección transversal que el primer extremo. También es posible que el segundo extremo presente por ejemplo el doble tamaño de sección transversal del primer extremo. Además, se pueden realizar talones, salientes o escalones de cavitación en la tobera o la pieza de moldeo. Por ejemplo, la tobera puede realizarse como tobera Venturi.
- 5
- 10 La pieza de moldeo o la tobera pueden realizarse en una sola pieza con la cámara de trabajo. Resultan preferibles una pieza de moldeo o una tobera de salida que pueden unirse a la cámara de trabajo, por lo que existe la posibilidad de recambiar dado el caso la pieza de moldeo o tobera de salida especialmente solicitadas por el medio fluyente.
- 15 Por la realización de la tobera, en función del efecto deseado se puede influir en el proceso de mezcla y de separación en la cámara de trabajo, de manera que sea posible por ejemplo introducir en el generador de flujo medios con altas presiones previas y no obstante mezclarlos o separarlos unos de otros con una depresión en la cámara de trabajo.
- 20 Para llenar la cámara de rotación de forma especialmente sencilla con el medio fluyente, en una forma de realización especialmente preferible, la cámara de rotación está unida a una cámara de entrada dispuesta delante de la cámara de rotación visto en la dirección de flujo. La cámara de entrada puede estar unida con la cámara de rotación por ejemplo a través de un tubo flexible o un tubo, o bien, puede existir también una transición directa de la cámara de entrada a la cámara de rotación.
- 25 La realización de la cámara de entrada es discrecional y se puede adaptar por ejemplo a una forma básica del generador de flujo. De manera ventajosa es posible introducir varios medios por separado en la cámara de entrada y conseguir de esta manera una mezcla de los medios antes de la entrada a la cámara de rotación. Otra ventaja de la cámara de entrada es que el medio puede introducirse de forma especialmente homogénea en la cámara de rotación por ejemplo para amortiguar fluctuaciones de presión que se produzcan en el suministro al generador de flujo.
- 30 Para seguir mejorando el traslado del medio desde la cámara de entrada, según una forma de realización especialmente preferible de la invención, en la cámara de entrada está dispuesto un distribuidor radial. Este hace que el medio sea dirigido de forma especialmente homogénea en una dirección radial y que entre a la cámara de rotación con una orientación radial.
- 35 En una forma de realización especialmente preferible, el distribuidor radial está realizado de forma cónica. Por la realización cónica, el medio es dirigido de forma especialmente homogénea y fiable en una dirección radial, sin que en el medio se produzcan corrientes que actúen contra la orientación radial.
- 40 Para conseguir ya en la zona de transición entre la cámara de entrada y la cámara de rotación un arremolinamiento del medio, según una variante preferible de la invención está dispuesta una tobera entre la cámara de entrada y la cámara de rotación. La tobera produce una aceleración ventajosa del medio fluyente, de manera que el medio entra a la cámara de rotación con una velocidad especialmente alta y queda arremolinado de forma especialmente intensa.
- 45 El generador de flujo se puede usar en las zonas más diversas. En muchos campos de aplicación, las realizaciones del generador de flujo en materia sintética o metal cumplen con los requisitos exigidos. Para ello, se pueden usar especialmente procedimientos de moldeo por inyección o de colada.
- 50 Entre los campos de aplicación especiales figuran por ejemplo la industria papelera, el tratamiento de aguas, las depuradoras, las centrales eléctricas, la industria química o la industria alimenticia. Para garantizar los requisitos exigidos allí en cuanto a la esterilidad o la durabilidad, según una forma de realización especialmente preferible, el generador de flujo se compone de un metal noble, de acero fino, de cerámica o de un material compuesto de estos materiales o de al menos dos componentes para los que los materiales mencionados anteriormente se usan como materiales compuestos o en combinación. Los materiales o materiales compuestos preferibles de estos materiales garantizan de manera ventajosa una resistencia especial contra ácidos que han de mezclarse o contra otros componentes agresivos en los medios. Además, son especialmente fáciles de limpiar.
- 60 Según una variante especialmente preferible de la invención, en la cámara de trabajo está dispuesta una unidad de separación. Mediante la unidad de separación es posible evacuar de la cámara de trabajo por separado medios que en la cámara de trabajo estén presentes por separado. La unidad de separación puede estar dispuesta en las posiciones más diversas dentro de la cámara de trabajo. Por ejemplo, una parte de la unidad de separación puede estar dispuesta en la zona de la salida y otra parte de la unidad de separación puede estar dispuesta por encima de esta, por ejemplo para evacuar de la cámara de trabajo una fase ligera de un medio, que ha ascendido hacia arriba
- 65

en la cámara de trabajo, y evacuar de la cámara de trabajo en la zona inferior la fase pesada de un medio, que se hunde hacia abajo hacia la salida. También es posible por ejemplo una disposición de la unidad de separación en la que la unidad de separación o al menos una parte de la unidad de separación está dispuesta en la zona de entrada del medio fluente en la cámara de trabajo. De esta forma, es posible de manera ventajosa evacuar de la cámara de trabajo por ejemplo grandes cantidades de medios gaseosos presentes en la cámara de trabajo. Además, la unidad de separación puede disponerse por ejemplo en la zona de la salida.

En una forma de realización especialmente preferible, la unidad de separación presenta al menos un primer y un segundo conducto de salida. Esta realización de la unidad de separación puede aplicarse por ejemplo en una cámara de trabajo que se usa como ciclón y en la que el medio fluente se mueve en una trayectoria helicoidal de la zona de entrada a la cámara de trabajo hacia la salida. Por las fuerzas centrífugas que se producen durante ello y la separación resultante de los componentes pesados y ligeros en el medio es posible evacuar de la cámara de trabajo un medio ligero, situado en posición central con respecto a la cámara de trabajo, a través de un primer conducto de salida dispuesto por ejemplo de forma central, y evacuar de la cámara de trabajo un segundo medio situado en la zona de la pared interior de la cámara de trabajo, a través de un segundo conducto de salida dispuesto por ejemplo de forma anular alrededor del primer conducto de salida.

Para imponer al medio fluente por ejemplo una dirección de arremolinamiento especial o una orientación determinada o evitar que por ejemplo medios en forma de partículas o mezclas con medios en forma de partículas se queden colgados en la superficie por la que corre el medio fluente, la superficie, es decir la pared por la que corre el medio fluente puede estar realizada de forma discrecional. Por ejemplo, es posible realizar la pared de la cámara de rotación, del canal de flujo, del canal de conexión o de la pared de la cámara de trabajo por ejemplo con dibujos, tramas, salientes, cavidades o elevaciones. Estos pueden extenderse por ejemplo de forma helicoidal para influir en el curso del medio fluente. En una forma de realización especialmente preferible, la superficie presenta al menos por secciones una profundidad de rugosidad (Rz) promedia de 0,006 μm a 12,5 μm , preferentemente de 1 μm a 2,5 μm , de forma especialmente preferible de 2,5 μm a 4 μm , preferentemente de 4 μm a 7 μm y de forma ventajosa de 10 μm a 12 μm . De esta manera, los movimientos de flujo y de arremolinamiento y la dirección del medio fluente se pueden realizar de forma especialmente ventajosa y se puede cumplir con las clases de esterilidad de hasta 6 según DIN4768/1.

El procedimiento según la invención para mezclar y/o separar medios con un generador de flujo prevé que un medio fluente es sometido a un movimiento rotatorio por una cámara de rotación, que el medio fluente en rotación es transferido, a través de un canal de flujo, de la cámara de rotación a una cámara de trabajo, y que el medio fluente en rotación sale con una orientación del canal de flujo a una cámara de trabajo, desembocando en la zona del medio fluente un canal de conexión por el que se introduce o se evacua un segundo medio. Para mezclar y/o separar medios entre sí resulta ventajoso arremolinarlos entre sí. Por el arremolinamiento intenso, los medios que han de ser mezclados se distribuyen entre sí, o en función de la realización del arremolinamiento y de los medios, los medios se pueden separar unos de otros. Para el resultado de la mezcla o de la separación también es decisivo el momento en el que un segundo medio se mezcla con un primer medio o se evacua de un primer medio. El canal de conexión resulta adecuado para introducir un segundo medio en un primer medio o evacuarlo de este. Para ello, el canal de conexión puede estar realizado de distintas maneras o disponerse en posiciones diferentes, de manera que el segundo medio pueda introducirse en el medio fluente o evacuarse de este en momentos diferentes.

Otro procedimiento para el tratamiento de medios líquidos prevé que un medio fluente líquido es arremolinado por una cámara de rotación y sometido a un movimiento rotatorio, que el medio líquido en rotación es transferido, a través de un canal de flujo, de la cámara de rotación a una cámara de trabajo, que el medio líquido en rotación sale con una orientación del canal de flujo a una cámara de trabajo, que el medio líquido en rotación fluye en la cámara de trabajo a una salida, y que la cámara de trabajo presenta en la zona del líquido entrante una mayor sección transversal que en la zona de la salida, y en la zona de la cámara de rotación o después de la cámara de rotación visto en el sentido de flujo se suministra un medio al medio líquido en rotación o se evacua un componente del medio líquido en rotación.

El procedimiento genera arremolinamientos múltiples sobrepuestos, por los que se produce una multiplicidad de turbulencias y por los que se produce una mayor transformación del medio líquido. La transformación influye por ejemplo en la estructura del medio. De esta manera, el medio transformado puede presentar características o funciones distintas, es decir nuevas. De esta manera, es posible por ejemplo de manera ventajosa romper fuerzas de adhesión y/o de cohesión existentes, por las que se forman por ejemplo clusters de moléculas en el medio. De esta manera, especialmente se reducen clusters de moléculas, o bien, medios adicionales, disueltos en el medio, se separan del medio y el medio se puede volver más reactivo.

Además, mediante el procedimiento es posible realizar una ordenación de moléculas, de estructuras de moléculas y/o de clusters de moléculas dentro de la cámara de trabajo. Por ejemplo, es posible transportar gases disueltos en el medio al centro de la cámara de trabajo, con lo que se consigue una reordenación de los componentes del medio unos respecto a otros.

En una forma de realización especialmente preferible del procedimiento, en el medio líquido se introduce un gas de stripping (retroextracción). El stripping de medios es conocido en gran medida. Durante el stripping, por ejemplo, en un primer medio se introduce un segundo medio gaseoso (gas de stripping), separando el gas de stripping una sustancia existente, por ejemplo disuelta, en el primer medio. De esta manera, es posible por ejemplo reducir las partes de oxígeno, de nitrógeno y/o de dióxido de carbono en el agua.

Básicamente, es posible filtrar de la cámara de trabajo al menos en parte un medio gaseoso situado en la cámara de trabajo o dejarlo en la cámara de trabajo. Según una variante especialmente preferible del procedimiento según la invención, una sal disuelta en el medio líquido, descompuesta al menos temporalmente en al menos un componente de gas, se separa del medio líquido. Por ejemplo, por la multiplicidad de turbulencias y arremolinamientos, es posible transformar bicarbonato de calcio disuelto en agua en carbonato de calcio y dióxido de carbono y evacuar de la cámara de trabajo el dióxido de carbono liberado.

Por las fuerzas centrífugas que en la cámara de trabajo actúan sobre el medio, el dióxido de carbono, que es el componente más ligero en comparación con el carbonato de calcio, migra al centro de la cámara de trabajo, mientras que, por su mayor peso, el carbonato de calcio corre hacia una pared interior de la cámara de trabajo.

De esta manera, se produce una amplia separación, o porcionamiento, del dióxido de carbono en el agua. Se añade que por la mayor cantidad de moléculas puras de carbonato de calcio (gérmes cristalinos) en el medio se forman más cristales homogéneos de carbonato de calcio.

Por la posibilidad de evacuar el dióxido de carbono de la cámara de trabajo se evita que el dióxido de carbono se vuelva a mezclar con las moléculas de carbonato de calcio. Si el dióxido no se evacuara o se evacuara sólo en parte, es posible hacer salir el dióxido de carbono de la cámara de trabajo junto al agua y los cristales de carbonato de calcio. Durante ello, el dióxido de carbono presente en el medio disuelve depósitos de cal situados en tuberías que llevan agua. Esto resulta porque los depósitos de cal constituyen cristales heterogéneos que presentan menores fuerzas intermoleculares que cristales homogéneos. Por consiguiente, para el dióxido de carbono es más fácil unirse a los cristales heterogéneos de los depósitos que a los cristales homogéneos de carbonato de calcio.

A continuación, se describen detalles de la invención con la ayuda de ejemplos de realización. En los dibujos, muestran:

la figura 1, una representación esquemática de una sección longitudinal a través de una primera forma de realización de un generador de flujo;

la figura 2, una representación esquemática de una sección longitudinal a través de una segunda forma de realización de un generador de flujo con una unidad de separación dispuesta en la salida;

la figura 3, una representación esquemática de una sección longitudinal a través de una forma de realización de una salida de un generador de flujo.

Un generador de flujo 1 representado en la figura 1 presenta una pieza de cabeza 2 con una entrada 3, con una cámara de entrada 4, con una cámara de rotación 5 y con una tobera 6 dispuesta entre la cámara de entrada 4 y la cámara de rotación 5 así como una pieza central 7. El generador de flujo 1 está realizado de forma redonda en sección transversal.

La pieza central 7 está enroscada con la pieza de cabeza 2 a través de una rosca (no representada aquí) y presenta un distribuidor 8 radial que está dispuesto de forma central con respecto a la pieza central 7 y que termina en forma de pirámide hacia un canto exterior 9 de la pieza central 7. La tobera 6 está formada por un estrechamiento entre la pieza de cabeza 2 y la pieza central 7, delimitando la pieza central 7 además la cámara de rotación 5.

En la pieza central 7 están dispuestos dos canales de flujo 10a, 10b que se extienden de la cámara de rotación 5 a una cámara de trabajo 11. Además, en la pieza central 7 están dispuestos varios canales de conexión 12, 13. El primer canal de conexión 12 presenta un orificio 14 en el lado exterior 15 de la pieza central 7 y un segundo orificio 16 que desemboca en el canal de flujo 10b. El segundo canal de conexión 13 presenta un primer orificio 17 en el lado exterior del generador de flujo 1 y desemboca con un segundo orificio 18 en la cámara de trabajo 11. El segundo canal de conexión 13 está dispuesto de tal forma que desemboca con su segundo orificio 18 en una posición central de la cámara de trabajo 11. Los canales de flujo 10a, 10b presentan un ángulo de inclinación (no representado aquí) de 20° con respecto a un eje longitudinal del generador de flujo 1.

La cámara de trabajo 11 tiene forma de un cono truncado, presentando el extremo estrecho una salida 19. La zona de entrada 20 del medio fluyente (no representado aquí) a la cámara de trabajo 11 presenta una mayor sección transversal que la salida 19 por la que el medio sale de la cámara de trabajo 11.

Además, en el generador de flujo 1 está dispuesto un manguito mezclador 22. El manguito mezclador 22 está unido a través de una unión roscada (no representada aquí) a la pieza de cabeza 1 y a la pieza central 7. En el manguito mezclador 22 está dispuesto un canal colector 23 en el que desembocan respectivamente con su primer orificio 14 los canales de conexión 12. El canal colector 23 se puede llenar de un segundo medio (no representado aquí) a

través de una tubuladura de llenado (no representada aquí).

5 Durante el funcionamiento, un primer medio (no representado aquí) se introduce en la cámara de entrada 4 a través de la entrada 3. En la cámara de entrada 4, el medio incide en el distribuidor 8 radial y es desviado a una trayectoria de movimiento radial hacia la tobera 6. La tobera 6 acelera el medio fluyente y lo introduce en la cámara de rotación 5. La cámara de rotación 5 lleva el medio fluyente a una trayectoria rotatoria. Por la tobera 6 y la cámara de rotación 5 se producen fuertes arremolinamientos en el medio. El medio arremolinado y en rotación es conducido de la cámara de rotación 5 a los canales de flujo 10a, 10b. Por el ángulo de inclinación de los canales de flujo 10a, 10b, el medio fluyente pasa por los canales de flujo 10a, 10b de forma rotatoria alrededor un eje propio en una trayectoria helicoidal y entra a la cámara de trabajo 11 en la zona de entrada 20. Simultáneamente con la introducción del medio en la entrada 3, el segundo medio es conducido al canal colector 23 a través de la tubuladura de llenado 24 dispuesta en el manguito mezclador 22. El segundo medio entra a los canales de conexión 12 a través de los primeros orificios 14.

15 Mientras el primer medio pasa por el canal de flujo 10a, 10b, el segundo medio se mezcla con el primer medio a través de canales de conexión 12 que desembocan en los canales de flujo 10a, 10b. Después de la salida del medio mezclado de los canales de flujo 10a, 10b y la entrada a la cámara de trabajo 11, a través del segundo canal de conexión 13 se introduce adicionalmente un tercer medio a la cámara de trabajo 11 y se mezcla con el medio que entra a la cámara de trabajo 11 desde los canales de flujo 10a, 10b.

20 El medio mezclado que sale de los canales de flujo 10a, 10b a la cámara de trabajo 11 entra en forma concentrada, como chorro, a la cámara de trabajo 11. El chorro rota alrededor de un eje propio y se mueve dentro de la cámara de trabajo 11 en una trayectoria helicoidal hacia la salida 19. Por la forma de cono truncado de la cámara de trabajo 11, el chorro de medio en rotación que se mueve en una trayectoria helicoidal experimenta una aceleración hasta la salida 19.

25 Por los arremolinamientos sobrepuestos, en concreto, por el chorro en rotación que se mueve en una trayectoria helicoidal, y la aceleración del medio hacia la salida 19, que aumenta el efecto de arremolinamiento, se producen en mayor medida arremolinamientos dentro del medio, de manera que el segundo medio que se introdujo en el canal de flujo 10a, 10b y el tercer medio que se introdujo en la cámara de trabajo 11 se mezclan de forma especialmente rápida y homogénea con el primer medio.

30 Una segunda forma de realización de un generador de flujo 30, representada en la figura 2, presenta una pieza de cabeza 31 con una entrada 32, con una cámara de entrada 33, con una cámara de rotación 34, una tobera 35 que une la cámara de entrada 33 y la cámara de rotación 34, y un canal de conexión 36. El canal de conexión 36 está dispuesto en una posición central del generador de flujo 30 y pasa por la pieza de cabeza 31 y por una pieza central 37 desembocando en una cámara de trabajo 38. La pieza central 37 comprende dos canales de flujo 39 que unen la cámara de rotación 34 con la cámara de trabajo 38. Además, en la pieza central 37 está dispuesto un distribuidor 40 radial que dirige el primer medio en una dirección de movimiento aproximadamente radial.

40 La pieza de cabeza 31 está unida a la pieza central 37 a través de una unión roscada 41, y la pieza central 37 está unida a su vez a la cámara de trabajo 38 a través de una segunda unión roscada (no representada aquí).

45 La cámara de trabajo 38 presenta la forma de un cono truncado, estando unido el cono truncado en la zona de su sección transversal más grande a la pieza central 37 a través de la segunda unión roscada (no representada aquí), y en la zona de la sección transversal más pequeña de la cámara de trabajo 38 está dispuesta una unidad de separación 42.

50 La unidad de separación 42 presenta un primer conducto de salida 43 y un segundo conducto de salida 44. El primer conducto de salida 43 está realizado como tubo y está dispuesto en una posición central con respecto al generador de flujo 30. El segundo conducto de salida 44 encierra de forma anular el primer conducto de salida 43.

55 Durante el funcionamiento, a través de la entrada 32 se introduce en la cámara de entrada 33 por ejemplo agua (no representada aquí) con bicarbonato de calcio disuelto en el agua. El agua se introduce en la cámara de rotación 34 a través del distribuidor 40 radial y la tobera 35. En la cámara de rotación 34, el agua es dirigida a una trayectoria rotatoria y es transferida a través de los canales de flujo 39 a la cámara de trabajo 38. A causa del movimiento de rotación alrededor de un eje propio, el agua entra a la cámara de trabajo 38 como chorro que rota en sí y pasa por esta en una trayectoria helicoidal.

60 Por los fuertes arremolinamientos que el agua experimenta por la tobera 35, la cámara de rotación 34 y los canales de flujo 39, a partir del bicarbonato de calcio disuelto en el agua se forman carbonato de calcio y dióxido de carbono. Después de la entrada a la cámara de trabajo 38, el dióxido de carbono gaseoso ligero migra hacia arriba en dirección hacia la pieza central 37 y es evacuado del generador de flujo 30 a través del canal de conexión 36 que desemboca en la cámara de trabajo 38.

65

Las moléculas de carbonato de calcio situadas en el agua funcionan como gérmenes cristalinos, de manera que se produce una cristalización homogénea en la cámara de trabajo 38. Por las fuerzas centrífugas que actúan en la cámara de trabajo 38, los cristales de carbonato de calcio pesados migran a la zona de pared 45 de la cámara de trabajo 38 y se pueden hacer salir, en mezcla con agua, de la cámara de trabajo 38 a través del segundo conducto de salida 44.

- 5
- En una posición central de la cámara de trabajo 38 se acumula agua sustancialmente exenta de cristales de carbonato de calcio que puede ser evacuada de la cámara de trabajo 38 a través del primer conducto de salida 43.
- 10 La figura 3 muestra una forma de realización de una salida 50 con una pieza de moldeo 51 dispuesta en esta, que a través de una rosca (no representada aquí) está enroscada en la salida 50. La pieza de moldeo 51 está biselada en un primer extremo 53 orientado hacia la cámara de trabajo 52. En un extremo 54 opuesto a la cámara de trabajo 52, la pieza de moldeo 51 presenta un saliente de cavitación 55.
- 15 Durante el funcionamiento, el medio (no representado aquí) pasa por la salida 50. La salida 50 se sigue estrechando por la pieza de moldeo 51, de manera que se impide la aspiración de medios a la cámara de trabajo 52 a través de la salida 50.

REIVINDICACIONES

1.- Generador de flujo (1, 30) para mezclar y/o separar medios, con

- 5 - una cámara de rotación (5, 34) que está realizada de tal forma que un primer medio que fluye a la cámara de rotación (5, 34) es sometido a un movimiento de rotación, llevando la cámara de rotación el primer medio en una trayectoria rotatoria, **caracterizado por**
- 10 - un canal de flujo (10a, 10b, 39) que está realizado como tubo flexible o como taladro o fresado en un componente y que une la cámara de rotación (5, 34) con una cámara de trabajo (11, 38, 52) y que está dispuesto y realizado de tal forma que define una orientación del medio que sale del canal de flujo (10a, 10b, 39) a la cámara de trabajo (11, 38, 52), durante su entrada a la cámara de trabajo (11, 38, 52), en el que el medio que rota en una trayectoria sale en forma concentrada del canal de flujo a la cámara de trabajo (11, 38, 52), es decir que entra a la cámara de trabajo (11, 38, 52) como chorro que rota alrededor de un eje propio y
- 15 - un orificio de salida, orientado hacia la cámara de trabajo (11, 38, 52), del canal de flujo (10a, 10b, 39) está dispuesto y realizado de tal forma que el medio saliente queda orientado hacia una superficie interior (45) de una pared de delimitación de la cámara de trabajo (11, 38, 52),
- 20 - y un canal de conexión (12, 13, 36) que desemboca en el medio fluyente y que presenta un orificio en el lado del medio fluyente y otro en el lado opuesto al medio fluyente,
- desembocando el canal de conexión con el orificio en el lado del medio fluyente en el canal de flujo o en la cámara de trabajo.

2.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el canal de flujo (10a, 10b, 39) presenta una curvatura y/o el canal de flujo (10a, 10b, 39) presenta en la zona de conexión a la cámara de rotación (5, 34) una mayor sección transversal que en la zona de conexión a la cámara de trabajo (11, 38, 52).

3.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cámara de trabajo (11, 38, 52) presenta en sección transversal una forma elíptica o circular y/o presenta en la zona de entrada del medio presenta una mayor sección transversal que en una salida (19, 46, 50) opuesta a la zona de entrada.

4.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** al menos dos canales de flujo (10a, 10b), a los que está asignado al menos un canal de conexión (12), desembocando los canales de conexión (12), de forma especialmente ventajosa por su extremo opuesto al medio fluyente, en un canal colector (23) dispuesto en un manguito mezclador (22).

5.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el canal de conexión (12) está dispuesto y realizado de tal forma que define una orientación del medio que sale del canal de conexión (12) al canal de flujo (10a, 10b), durante su entrada al canal de flujo (10a, 10b).

6.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la salida (50) de la cámara de trabajo (52) está dispuesta una tobera de salida o una pieza de moldeo (51).

7.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cámara de rotación (5, 34) está unida a una cámara de entrada (4, 33) que está dispuesta delante de la cámara de rotación (5, 34) visto en la dirección de flujo y en la que está dispuesto de manera ventajosa un distribuidor (8, 37) radial que de manera especialmente ventajosa está realizado de forma cónica.

8.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una tobera (6, 35) está dispuesta entre la cámara de entrada (4, 33) y la cámara de rotación (5, 34).

9.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el generador de flujo (1, 30) se compone de un metal noble, de acero fino, de cerámica o de un material compuesto de estos materiales o de al menos dos componentes para los que los materiales mencionados anteriormente se usan como materiales compuestos o en combinación.

10.- Generador de flujo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la cámara de trabajo (38) está dispuesta una unidad de separación (42) que de manera especialmente ventajosa presenta al menos un primer y un segundo conducto de salida (43, 44).

11.- Procedimiento para mezclar y/o separar medios con un generador de flujo (1, 30) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que:

- un medio fluyente es sometido a un movimiento rotatorio por una cámara de rotación (5, 34), **caracterizado porque**
- 65 - el medio fluyente en rotación es transferido, a través de un canal de flujo (10a, 10b, 39) realizado como tubo flexible o taladro o fresado en un componente, de la cámara de rotación (5, 34) a una cámara de

trabajo (11, 38, 52),

- el medio fluyente en rotación sale con una orientación del canal de flujo (10a, 10b, 39) a una cámara de trabajo (11, 38, 52) y
- un orificio de salida, orientado hacia la cámara de trabajo (11, 38, 52), del canal de flujo (10a, 10b, 39) está dispuesto y realizado de tal forma que el medio saliente queda orientado hacia una superficie interior (45) de una pared de delimitación de la cámara de trabajo (11, 38, 52), desembocando en la zona del medio fluyente un canal de conexión (12, 13, 36) por el que se introduce o se evacua un segundo medio.

5

10 **12.-** Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el medio fluyente es un medio líquido en el que se introduce un gas de stripping.

13.- Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** una sal disuelta en el medio líquido fluyente, descompuesta al menos temporalmente en al menos un componente de gas, se separa del medio líquido.

Fig. 1

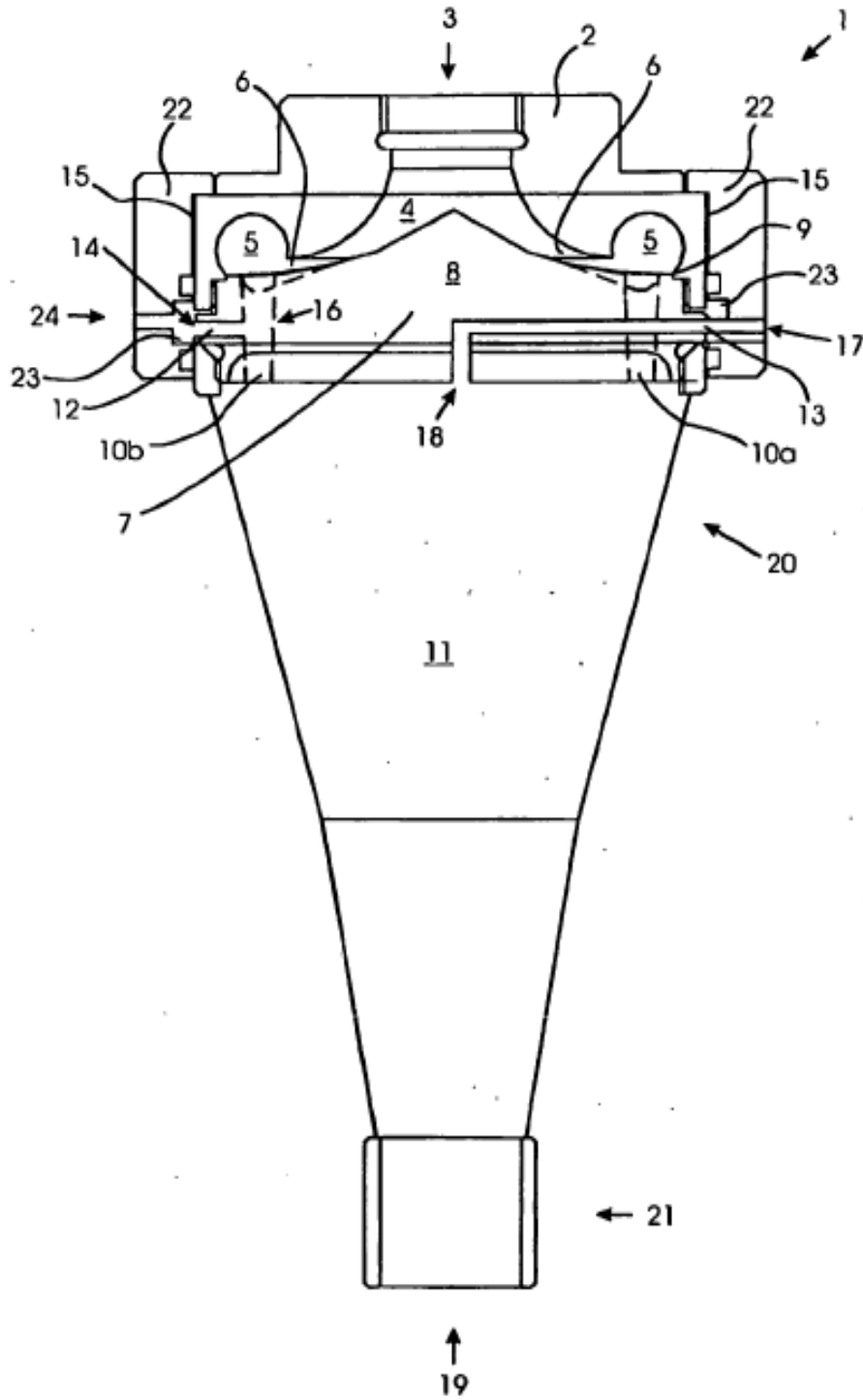


Fig. 3

