

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 227**

51 Int. Cl.:

B05B 7/00 (2006.01)

B05B 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2014 PCT/EP2014/071692**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2016 WO16055116**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2014 E 14783810 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3204167**

54 Título: **Boquilla de dos sustancias**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2020

73 Titular/es:
**SPRAYING SYSTEMS MANUFACTURING
EUROPE GMBH (100.0%)
Paul-Strähle-Str. 10
73614 Schorndorf, DE**

72 Inventor/es:

STEFAN, MARKUS

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 796 227 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

Boquilla de dos sustancias

- 5 La invención se refiere a una boquilla de dos sustancias, un dispositivo de boquilla y un procedimiento para el funcionamiento de una boquilla de dos sustancias.

10 Las boquillas de dos sustancias se usan en aplicaciones en las que se necesitan gotitas de líquido finamente atomizadas, inclusive por ejemplo en dispositivos para la precipitación de polvo o dispositivo de refrigeración por gas. A una boquilla de dos sustancias se le suministra un líquido o una mezcla de líquidos o una suspensión, que también puede presentar aditivos, como agentes de limpieza o similares. A continuación, se habla de un líquido, donde también deben estar comprendidas las mezclas de líquidos. Para la atomización del líquido en gotitas de líquido sale un gas bajo presión con el líquido de una cámara y favorece la atomización. El líquido atomizado con la ayuda del aire comprimido se dispensa como chorro de pulverización atomizado en al menos una abertura de salida de la boquilla de dos sustancias.

20 Por ejemplo, por el documento EP 0 714 706 B1 se conoce una boquilla de dos boquillas. La boquilla de dos sustancias presenta una conexión de líquido, así como una conexión de aire. La conexión de líquido está conectada por fluido con un canal de líquido, que se extiende coaxialmente a lo largo de un eje de boquilla y desemboca en una cámara de mezcla. El flujo de líquido afluye como chorro a lo largo del eje de boquilla en la cámara de mezcla. Varios canales de inyección, que están conectados por fluido con la conexión de aire, desembocan radialmente respecto al eje de boquilla en la cámara de mezcla. En la cámara de mezcla se atomiza el flujo de líquido axial a través del aire que fluye transversalmente a él y se dispensa aguas abajo hacia fuera a lo largo del eje de boquilla a través de una abertura de salida.

25 Las boquillas se hacen funcionar la mayoría de las veces con agua como líquido y aire comprimido como medio de aplicación para la atomización del agua. Para la generación de aire comprimido se usan compresores que son caros en la adquisición e intensivos en el mantenimiento. Además, los compresores se deben llevar al lugar de uso o estar a disposición allí, lo que ya no se puede garantizar siempre. Debido a las pequeñas dimensiones de los canales en las boquillas de dos materiales, a estas se les debe suministrar además agua lo más libre posible de partículas de suciedad, para que la boquilla no se obstruya.

30 El documento FR 1 008 377 A describe una boquilla de dos sustancias, que presenta un cuerpo de boquilla que limita un espacio de circulación, que conduce hacia una salida de boquilla, con un canal de gas para el suministro de un gas en el espacio de circulación y con un canal de líquido para el suministro de un líquido. El canal de líquido presenta un intersticio de suministro anular circular, que está configurado entre dos partes de carcasa de la boquilla central, y un canal de salida anular estrecho, que está definido entre dos labios de las partes de carcasa. El canal de salida está orientado oblicuamente respecto al eje central de la boquilla, a fin de permitir que salga una película de líquido delgada en el espacio de circulación de forma opuesta a la dirección de circulación del gas. La película de líquido se somete al efecto del gas, se desvía y atomiza y se entrega a través de la salida de boquilla.

45 El documento DE 41 28 670 A1 describe una boquilla de atomización con un canal de líquido para el suministro de un líquido de trabajo a atomizar y un canal para el suministro de un fluido de atomización, por ejemplo, gaseoso. El líquido de trabajo se puede inyectar en forma de un chorro continuo en la misma dirección y dirección opuesta en el fluido de atomización. El flujo de líquido de trabajo y el flujo de líquido de atomización se ponen en contacto entre sí realizando un movimiento relativo, donde están orientados en paralelo entre sí dentro de un recorrido de atomización que se extiende en la dirección de circulación hasta la atomización completa del líquido de trabajo.

50 El documento WO 94/08724 A1 describe una boquilla de inyección de combustible, en la que el chorro de líquido se introduce a través de una pieza de suministro de combustible y un intersticio cóncavo, anular circular entre un elemento de válvula y un asiento de válvula en el flujo de aire en sentido contrario a la dirección de circulación de aire, se desvía y entrega a través de la salida de boquilla.

55 Partiendo de ello, el objeto de la invención es especificar un concepto mejorado para una boquilla de dos sustancias.

En particular, un objeto de la invención es crear una boquilla de dos sustancias que supere las desventajas del estado de la técnica y posibilite una buena atomización del líquido con ayuda de aire, sin requerir necesariamente compresores, y que sea preferentemente ampliamente resistente a la suciedad.

60 Este objeto se consigue con una boquilla de dos sustancias según la reivindicación 1, un dispositivo de boquilla según la reivindicación 14 y un procedimiento para el funcionamiento de una boquilla de dos sustancias según la reivindicación 15.

65 Según un primer aspecto de la invención se crea una boquilla de dos sustancias, que presenta un cuerpo de boquilla que limita un espacio de circulación que conduce a una abertura de boquilla que forma una salida de boquilla. Un canal de gas sirve para el suministro de un gas, por ejemplo aire, y desemboca en el espacio de circulación. Un

canal de líquido de la boquilla de dos sustancias está establecido para el suministro de un líquido, por ejemplo agua, y presenta al menos una abertura de salida A través de la abertura de salida sale el líquido al espacio de circulación. El líquido se somete a la acción del gas en el espacio de circulación, a fin de formar una película de líquido en el espacio de circulación. La abertura de salida define una dirección de salida para el líquido desde el canal de líquido
 5 en el espacio de circulación. La abertura de salida está opuesta a una dirección de circulación de la película de líquido en el espacio de circulación. El canal de líquido está formado por un cuerpo de guiado, que está establecido y diseñado para dividir un flujo de líquido en el espacio de circulación y para guiar el líquido que fluye hacia la abertura de boquilla. El cuerpo de guiado presenta al menos por secciones en la sección transversal una forma de perfil de superficie portante o forma de gota alargada o forma de cuña simétrica. Un lado frontal del cuerpo de
 10 guiado dirigido hacia la abertura de boquilla forma un borde de separación para la película de líquido, que se sitúa cerca de la abertura de boquilla.

Gracias a la disposición relativa de la abertura de salida, el líquido que sale de esta se somete a la acción del flujo de gas, de manera que se desvía y sigue fluyendo entonces esencialmente en la dirección de circulación desviada.
 15 A este respecto se constituye en una película de líquido delgada. Esto ofrece la base para una buena atomización de la película de líquido sometida a la acción del gas, p. ej. aire. A este respecto se puede trabajar con presiones de gas reducidas, de modo que eventualmente se puede prescindir del uso de un compresor.

La dirección de circulación de la película de líquido se determina por la dirección de circulación de gas. El líquido y el gas salen de una abertura de boquilla de la boquilla de dos sustancias. Gracias a la disposición de la entrada de gas y la abertura de boquilla, en el espacio de circulación se define la dirección de circulación para la película de líquido hacia la salida de líquido.

El canal de líquido y la abertura de salida del canal de líquido se extienden preferentemente de tal manera que, proyectados sobre un plano de proyección que discurre transversalmente a través del espacio de circulación y perpendicularmente a la dirección de salida, forman una línea curvada, sinuosa o serpenteante al menos por secciones.
 25

Gracias a la extensión extendida, curvada, sinuosa o serpenteante al menos por secciones, preferentemente sin pliegues del canal de líquido y de la abertura de salida se puede proporcionar una longitud suficiente de la abertura de salida para líquido, que permite formar una película de líquido extendida, ampliamente uniforme, delgada después de la salida de la abertura de salida. Esto ofrece la base para una buena atomización de la película de líquido sometida a la acción del gas, así como para ello que se puede trabajar con presiones de gas reducidas, de modo que eventualmente se puede prescindir del uso de un compresor.
 30
 35

En una forma de realización ventajosa, el canal de líquido se extiende con su abertura de salida en un cuerpo de boquilla cilíndrico circular en forma de arco a lo largo de la pared envolvente de cilindro a distancia radial de esta. Pero también se puede extender en forma de serpenteante, de meandro o de otra manera, con una o varias vueltas o bucles transversalmente a través del cuerpo de boquilla, para crear una longitud de arco lo más larga posible de la abertura de salida o una superficie de salida lo más grande posible, definida por la abertura de salida. El cuerpo de boquilla también puede presentar la forma de un cilindro cuadrado o rectangular.
 40

Gracias a las disposiciones y diseños que están establecidos para desviar la película de líquido y entregar la película de líquido a lo largo de una abertura de salida estrecha, lo más larga posible, transversalmente a través del canal de gas, se puede usar un gas que fluye en el espacio de circulación también bajo pequeña presión de forma especialmente efectiva para la formación de la película de líquido. En particular el líquido también se puede eyectar y atomizar de forma efectiva de la boquilla de dos compuestos sin el uso de aire comprimido, de modo que detrás de la boquilla de dos sustancias se forman gotitas de líquido finas. Bajo aire comprimido se debe entender aquí en particular aire comprimido con una sobrepresión de más de 1 bar.
 45
 50

Las boquillas de dos sustancias se pueden perfeccionar de manera ventajosa como sigue:

Preferiblemente, el canal de líquido está dispuesto al menos por secciones dentro del espacio de circulación, de modo que el canal de líquido se rodea al menos por secciones por el espacio de circulación. El canal del líquido se extiende preferentemente a través del espacio de circulación. De esta manera, el líquido se puede eyectar especialmente en una gran superficie en el espacio de circulación y distribuirse para la formación de una película.
 55

Preferentemente, el canal de líquido se extiende al menos por secciones en forma de arco alrededor de la dirección de circulación. Debido a la forma de arco del canal de líquido en el espacio de circulación se puede crear una abertura de salida relativamente grande para un líquido, de modo que el líquido se puede distribuir sobre una gran superficie de guiado para la película de líquido en un cuerpo de boquilla sin embargo compacto.
 60

Preferentemente, el canal de líquido discurre al menos por secciones a lo largo de la circunferencia del cuerpo de boquilla. Para el canal de líquido está definida una dirección de circulación a través del canal, que está orientada preferentemente transversalmente a la dirección de circulación de la película de líquido fuera del canal. De este modo se puede crear un largo camino de circulación de la película de líquido a través del cuerpo de boquilla.
 65

En una forma de realización preferida, el canal de líquido está configurado en forma espiral. Preferentemente el canal de líquido es al menos por secciones una espiral. La espiral puede ser, por ejemplo, pero no necesariamente, una espiral de Arquímedes. La espiral puede ser unidimensional o tridimensional, es decir, formar una hélice. Pero el canal de líquido también puede ser p. ej. en forma circular. El canal de líquido también puede contener varias secciones, por ejemplo, concéntricas circulares. El canal de líquido también puede estar dispuesto totalmente o por secciones siguiendo una vía cualquiera con segmentos radiales y segmentos circunferenciales, por ejemplo, en forma de meandro, serpentin o en zigzag, no obstante, preferentemente sin pliegues, etc., en el espacio de circulación, de manera que se puede ajustar una longitud del canal de líquido y de la abertura de salida suficiente para las presentes finalidades.

En una forma de realización de la invención, el canal de líquido se forma por al menos una primera pared de canal y una segunda pared de canal. Mediante la primera pared de canal y/o la segunda pared de canal puede estar formado el cuerpo de guiado con superficies de guiado para la película de líquido. El contorno del cuerpo de guiado, formado por la superficie exterior de la primera pared de canal y/o la superficie exterior de la segunda pared de canal, está configurado de forma apropiada para guiar el líquido que sale de la abertura de salida como película de líquido hacia la abertura de boquilla.

A través de la superficie de guiado se puede usar la cantidad de líquido suministrada con la cantidad de gas suministrada de forma especialmente efectiva para la formación y atomización de la película de líquido. Con la superficie de guiado, que se forma preferentemente por las superficies exteriores de la primera pared de canal y la superficie exterior de la segunda pared de canal, se puede crear una longitud efectiva suficiente para el gas que fluye sobre la película de líquido. De esta manera también se puede lograr con una pequeña presión de gas una atomización extraordinariamente fina del líquido.

Gracias a la extensión del cuerpo de guiado a lo largo de la circunferencia del espacio de circulación se puede crear una superficie de guiado especialmente ancha y por consiguiente de gran superficie para el líquido a pesar de una estructura compacta posible de la boquilla de dos sustancias.

El gas que fluye hacia la abertura de boquilla pasa por delante de la superficie de guiado e impulsa el líquido o la película de líquido hacia la abertura de boquilla. Mediante el gas que fluye sobre la película de líquido se puede hacer oscilar la película de líquido. A este respecto, la película se puede alargar ventajosamente y volverse más delgada de este modo.

Ventajosamente, el cuerpo de guiado está configurado de manera que puede dividir el flujo de líquido después de la salida de la abertura de salida en el espacio de circulación, de modo que el flujo de líquido fluye alrededor del cuerpo de guiado en el espacio de circulación, preferentemente en dos lados. El cuerpo de guiado está configurado además de forma apropiada, a fin de incentivar el desvío del líquido en la dirección de circulación a través del espacio de circulación en sentido contrario de la dirección de salida y la formación de película.

La abertura de salida está dispuesta preferentemente en un lado frontal del canal de líquido o del cuerpo de guiado, de modo que el líquido se distribuye después del desvío esencialmente de forma uniforme sobre las superficies de pared de canal exterior, que forman la superficie de guiado. Debido a la división del flujo de líquido y la circulación alrededor del cuerpo de guiado en dos lados mediante el líquido y el gas, ambos lados del cuerpo de guiado orientados transversalmente a la dirección de circulación de gas o líquido sirven para la conducción y configuración de la película de líquido. De este modo se aumenta la superficie de la película de líquido y por consiguiente la superficie activa del flujo de gas.

La segunda pared de canal tiene, observado en la sección transversal del cuerpo de boquilla preferentemente cilíndrico a través del eje central o de cilindro, preferentemente simetría especular respecto a la primera pared de canal, donde el plano de simetría discurre en paralelo al eje central o de cilindro. Preferentemente, el cuerpo de guiado es simétrico en la sección transversal referido a un eje que pasa a través de la línea de conexión imaginaria desde la abertura de entrada del canal de líquido hacia la abertura de boquilla del cuerpo de boquilla.

Preferentemente, el cuerpo de guiado presenta una forma de cuña preferentemente simétrica en la dirección hacia un lado frontal alejado de la abertura de salida del canal de líquido. De forma especialmente preferida, el cuerpo de guiado presenta en la sección transversal una forma de superficie portante. El cuerpo de guiado también puede presentar en la sección transversal una forma de gota alargada. Estas formas son especialmente apropiadas para el desvío del líquido en la salida de la abertura de salida y para la configuración y guiado de la película de líquido delgada. El lado frontal del cuerpo de guiado dirigido hacia la abertura de boquilla forma preferentemente un borde de separación para la película de líquido, que se sitúa cerca de la abertura de boquilla. Mediante un borde de separación se puede separar el líquido de la superficie de guiado y llevarse hacia fuera a través de la abertura de boquilla desde el cuerpo de boquilla y atomizarse por el flujo de gas.

En una forma de realización preferida de la invención, la abertura de salida del canal de líquido está configurada preferentemente de forma continua. Esto permite una salida sin trabas del líquido en el espacio de circulación e

incentiva la formación de una película de líquido ininterrumpida, lo más cerrada posible.

5 La abertura de salida sigue preferentemente la forma o el trazado de curva de la sección del canal de líquido, que se extiende a través del espacio de circulación. La abertura de salida está configurada, por ejemplo, asimismo en forma
 10 espiral, circular o de meandro o de otra manera con una o varias vueltas o bucles, como el canal de líquido. La abertura de salida se extiende preferentemente a lo largo de la circunferencia del espacio de circulación. La abertura de salida se puede extender, por ejemplo, en forma de arco a lo largo de una superficie de limitación radial interior del espacio de circulación. El espacio de circulación puede estar limitado, por ejemplo, por una pared cilíndrica, a lo largo de la que se extiende al menos por secciones la abertura de salida. La abertura de salida también se puede
 15 extender, por ejemplo, en forma de arco a lo largo de la circunferencia del espacio de circulación en una vía con diámetro que se reduce.

En una forma de realización especialmente preferida de una abertura de salida espiral, la forma espiral de la
 20 abertura de salida se extiende a lo largo de la circunferencia del cuerpo de boquilla, preferentemente al menos en una vuelta (en al menos 360°) o incluso a lo largo de al menos dos vueltas. La abertura de salida puede estar "enrollada" de esta manera. Esto también es válido preferentemente para el canal de líquido y para la superficie de guiado. Debido a la forma enrollada de la abertura de salida y de la superficie de guiado, la película de líquido se puede exponer al flujo de gas sobre toda la superficie de sección transversal del cuerpo de boquilla. De esta manera, una larga abertura de salida y una gran superficie de guiado pueden estar formadas en el espacio más estrecho, en un cuerpo de boquilla compacto. La gran superficie de guiado, formada en la superficie del cuerpo de guiado se ocupa de una película de agua delgada, sobre la que puede actuar en una gran superficie el flujo de gas. Así en el caso de bajas sobrepresiones de gas de, por ejemplo, como máximo 300 mbar también se puede lograr una atomización fina del líquido. Las presiones de este tipo se pueden generar con sopladores o ventiladores. Se puede evitar el uso en la adquisición, durante el funcionamiento y en el mantenimiento de caros compresores. Esto
 25 amplía el sector de aplicación y la pluralidad de los lugares de uso, en los que se puede usar la boquilla de dos sustancias según la invención.

La abertura de salida es preferentemente una hendidura o intersticio de salida, por lo que se eyecta el fluido casi en
 30 forma lineal. Preferentemente, el intersticio está dispuesto en el lado frontal de la superficie de guiado dirigido hacia el canal de gas. De esta manera se puede generar una película de líquido especialmente delgada, de gran superficie, preferentemente continua en la superficie de guiado.

Gracias a la extensión, por ejemplo, en forma de arco o espiral a lo largo de la circunferencia del espacio de
 35 circulación se puede crear una abertura de salida en forma de intersticio, pero que proporciona por tanto en conjunto una gran superficie de salida, a través de la que entra la cantidad de líquido requerida en el espacio de circulación.

El camino de circulación libre a través del cuerpo de boquilla y desde este presenta transversalmente a la dirección
 40 de circulación, preferentemente siempre una dimensión de al menos 2 mm. La boquilla de dos sustancias así creada es menos susceptible de obstrucciones, también en el caso de aplicación de agua cargada con partículas de suciedad en la boquilla de dos sustancias. De este modo también se puede usar la boquilla de dos sustancias de forma fiable en lugares en los que no está disponible agua limpia para la boquilla.

El espacio de circulación puede presentar una sección en forma espiral. La sección espiral puede contener el canal
 45 de líquido espiral. El espacio de circulación espiral puede presentar un lado frontal abierto, en el que el canal de gas desemboca en el espacio de circulación. La abertura de salida del canal de líquido está orientada preferentemente en la misma dirección que el lado frontal abierto de la sección espiral del espacio de circulación. La abertura de salida puede estar decajada hacia atrás en la dirección hacia la abertura de boquilla respecto al lado frontal. Gracias a la disposición descrita, el flujo de gas se puede subdividir radialmente, donde el espacio de circulación permanece por tanto de forma continua. De esta manera, el flujo de gas presente se puede conducir especialmente cerca por
 50 delante de las superficies de guiado del canal de líquido a lo largo de una longitud activa larga.

Preferiblemente, el canal de gas desemboca en el espacio de circulación dirigido opuesto a la abertura de salida,
 55 donde la desembocadura está opuesta a la abertura de boquilla. De esta manera, la circulación de gas está definida por el espacio de circulación en una dirección, que está opuesta a la dirección del flujo de líquido durante la salida de la abertura de salida. El líquido se desvía así de forma efectiva y se distribuye sobre la superficie de guiado.

En una forma de realización preferida, el espacio de circulación se estrecha en la dirección de la salida de boquilla.
 60 De este modo aumenta la velocidad de circulación del gas, lo que promueve la formación de la película de líquido y la expulsión del líquido de la abertura de boquilla.

La abertura de boquilla, que también se puede designar como salida de boquilla, es preferentemente un intersticio o
 una hendidura. El intersticio de salida de boquilla puede estar curvado alrededor de la dirección de circulación, por
 ejemplo curvado en forma espiral.

65 En una forma de realización preferida, el cuerpo de boquilla está configurado esencialmente cilíndrico y presenta una conexión de gas, que está conectada con el canal de gas desde el punto de vista de la circulación y una

conexión de líquido, que está conectada con el canal de líquido desde el punto de vista de la circulación. La conexión de gas y la conexión de líquido están dispuestas preferentemente en un primer lado frontal común del cuerpo de boquilla. La salida de boquilla está dispuesta preferentemente en un segundo lado frontal opuesto del cuerpo de boquilla. De esta manera se producen formas sencillas, claras y fácilmente manejable para el cuerpo de boquilla y en particular para el gas condiciones de circulación relativamente sencillas en el cuerpo de boquilla.

Preferiblemente, el cuerpo de boquilla se fabrica con el canal de gas y el canal de líquido por completo en una pieza, en particular mediante impresión 3D. La impresión 3D u otros procedimientos de fabricación aditivos son especialmente apropiados para la fabricación del cuerpo de boquilla.

Según otro aspecto de la invención se crea un dispositivo de boquilla que contiene al menos una de las boquillas de dos sustancias descritas anteriormente, donde además al dispositivo de boquilla pertenece un ventilador que está establecido para la alimentación de la boquilla de dos sustancias con gas. Preferentemente, el ventilador genera una relación de presión por la presión de gas en la desembocadura del canal de gas en el espacio de circulación respecto a la presión en el lado de aspiración del ventilador de como máximo 1,3. Preferentemente, la presión en la desembocadura del canal de gas en el espacio de circulación se aumenta respecto a la presión en el lado de aspiración en como máximo 300 mbar.

Según todavía otro aspecto de la invención se crea además un procedimiento para el funcionamiento de una boquilla de dos sustancias, en particular una boquilla de dos sustancias con las características descritas anteriormente, que presenta las etapas siguientes:

a la boquilla de dos sustancias se le suministra líquido a través de un canal de líquido. El canal de líquido está formado por un cuerpo de guiado, que está establecido y diseñado para dividir un flujo de líquido en el espacio de circulación y para guiar el líquido que fluye hacia la abertura de boquilla. El cuerpo de guiado presenta al menos por secciones en la sección transversal una forma de perfil de superficie portante o forma de gota alargada o forma de cuña simétrica. Un lado frontal del cuerpo de guiado dirigido hacia la abertura de boquilla forma un borde de separación para la película de líquido, que se sitúa cerca de la abertura de boquilla. El líquido se eyecta del canal de líquido en el espacio de circulación. La eyección se realiza desde una abertura de salida en la dirección de salida de líquido. Además, en el espacio de circulación se suministra el gas. En el espacio de circulación está definido, en particular por la disposición relativa de la entrada de gas y abertura de boquilla, una dirección de circulación de gas. En el lugar de la salida de líquido en el espacio de circulación en la abertura de salida, la salida de líquido se realiza en una dirección que se diferencia de la dirección de circulación de gas. Preferentemente, la dirección de salida de líquido y la dirección de circulación de gas están opuestas entre sí. El líquido que entra en el espacio de circulación se somete a la acción del gas. Debido a la sollicitación con gas, el líquido se desvía alrededor del cuerpo de guiado y forma una película de líquido, que fluye en una dirección de circulación opuesta a la dirección de salida de líquido hacia una salida de boquilla. El líquido se entrega a través de la salida de boquilla desde el cuerpo de boquilla.

El gas se impulsa fluyendo por delante de la superficie de la película de líquido. De este modo, la película de líquido se transporta en la dirección hacia la salida de boquilla y además se puede hacer oscilar y excitar para la formación de ondas, lo que incentiva además la atomización fuera del cuerpo de boquilla.

Preferentemente, la eyección del líquido del canal de líquido en el espacio de circulación se realiza a través de una hendidura o intersticio de salida estrecho. La eyección se realiza de este modo en forma lineal y preferentemente opuesta a la circulación de gas. La eyección lineal se puede realizar a lo largo de un arco a lo largo de la circunferencia. De forma especialmente preferida, la eyección lineal de un intersticio o hendidura al menos por secciones curvado, serpenteante o sinuoso, preferiblemente espiral, que está curvado alrededor de la dirección de circulación de gas, de modo que también en el caso de una pequeña anchura de hendidura o intersticio se proporciona una superficie de salida suficiente para el líquido.

Preferentemente, la eyección lineal del líquido se realiza en el lado frontal del cuerpo de guiado que contiene el canal de líquido.

Durante el funcionamiento, al canal de líquido se le suministra una cantidad de líquido, de modo que la sección transversal del canal de líquido está llena preferentemente completamente con líquido. De este modo, el canal de líquido también se limpia de forma permanente por parte del líquido y se reduce el peligro de que se fije en las paredes del canal.

En una forma de realización especialmente preferida, el suministro del gas se realiza con ayuda de un ventilador cuya salida está conectada a través de una tubería con la conexión de gas del espacio de circulación.

Otras particularidades de formas de realización ventajosas de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes, de las figuras del dibujo y de la descripción correspondiente. En el dibujo se ilustra una forma de realización de la invención solo con finalidad de ejemplo y no para la limitación de la invención. Muestran:

Figura 1: una boquilla de dos sustancias según la invención en una vista en perspectiva simplificada,

Figura 2: una vista en sección en perspectiva de la boquilla de dos sustancias de la figura 1, en representación simplificada,

5 Figura 3: una vista longitudinal de la boquilla de dos sustancias de las figuras 1 y 2, en representación en perspectiva y en sección longitudinal,

Figura 4: un fragmento de la vista en sección longitudinal de la figura 3,

10 Fig. 5: un dispositivo de boquilla con una boquilla de dos sustancias y un ventilador, en una representación esquemática,

Figura 6: un procedimiento para el funcionamiento de una boquilla de dos sustancias según la invención, en forma de un diafragma de desarrollo fuertemente simplificado, y

15 Figuras 7a-7f: vistas planas de trazados a modo de ejemplo del canal de líquido y de la abertura de salida de una boquilla de dos sustancias según las formas de realización diferentes de la invención, en la representación de principio fuertemente esquematizada.

20 La boquilla de dos sustancias 10 representada en la figura 1 presenta un cuerpo de boquilla 11 que es esencialmente cilíndrico. El cuerpo de boquilla 11 presenta un primer lado frontal 12 y un segundo lado frontal 13 preferentemente plano. En el primer lado frontal 12 está dispuesta una conexión de gas 14 y una conexión de líquido 16 (véase la figura 5). En el segundo lado frontal 13 del cuerpo de boquilla 11 está dispuesta una abertura de boquilla o una salida de boquilla 17. La salida de boquilla 17 es una hendidura de salida o intersticio de salida
25 estrecho, que está enrollado alrededor del eje de cilindro Z en más de dos vueltas completas formando una espiral plana.

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través del cuerpo de boquilla 11. Dentro del cuerpo de boquilla 11 se conecta un canal de gas 18 con el lado frontal 12. El canal de gas 18 es esencialmente cilíndrico y se limita por la
30 pared cilíndrica 19 del cuerpo de boquilla 11. El cuerpo de boquilla 11 presenta un espacio de circulación 21, que está limitado igualmente por la pared cilíndrica 19 del cuerpo de boquilla 11. El canal de gas 18 desemboca dentro del cuerpo de boquilla 11 axialmente en el espacio de circulación 21. En el espacio de circulación 21 está dispuesta una pared espiral 22. El espacio de circulación 21 obtiene la forma de un brazo espiral por la pared espiral 22. El eje central Z de la espiral está en paralelo al eje de cilindro Z y concuerda con este.

35 El espacio de circulación 21 se conecta con el canal de gas 18 gracias a un lado de entrada plano, axialmente abierto 23. El lado de entrada 23 del espacio de circulación 21 forma un lado frontal abierto, que está dirigido hacia el lado frontal 12, en el que está conectado el canal de gas 18 con la conexión de gas 14. El espacio de circulación 21 está subdividido radialmente por la pared espiral 22, no obstante, abierto en la dirección circunferencial U, de forma continua y no ramificada. El espacio de circulación 21 formado en la figura 2 por un único brazo espiral también puede estar configurado por al menos dos brazos espirales. El espacio de circulación 21 puede presentar
40 alternativamente, por ejemplo, varios espacios concéntricos en forma de anillo cilíndrico, que presentan conexiones de circulación radiales y subdividen el flujo de gas radialmente en la dirección circunferencial U.

45 El espacio de circulación 21 presenta una sección delantera 24 y una sección trasera 26. La sección delantera 24 es adyacente con el lado de entrada 23 y presenta una altura del brazo espiral radial H constante a lo largo del eje de cilindro Z. La sección trasera 26 se conecta con la sección delantera 24. En la sección trasera 26 disminuye la altura del brazo espiral H gradualmente en la dirección hacia la salida de boquilla 17. De este modo, el espacio de circulación 21 se estrecha en conjunto radialmente. Con la sección trasera 26 se conecta la hendidura de salida de
50 boquilla espiral 17.

En el espacio de circulación 21 está dispuesto un canal de líquido 27. Al canal de líquido 27 pertenece una sección de guiado 28, que está dispuesta en la pared 19 del cuerpo de boquilla 11. La sección de suministro 28 se extiende en paralelo al eje de cilindro Z partiendo del primer lado frontal 12 del cuerpo de boquilla 11. La sección de
55 suministro 28 presenta una pared de canal de suministro 29. Desde la sección de suministro 28, por un lado, la pared espiral 22 se ramifica transversalmente al eje de cilindro Z en la dirección circunferencial U y, por otro lado, de forma espaciada radialmente a esta una sección de salida 31 del canal de líquido 27. La sección de salida 31 presenta preferentemente solo dos puntos de fijación, donde un primer punto de fijación 31a está dispuesto en la sección de suministro 28 y un segundo punto de fijación 31b está dispuesto en el centro del cuerpo de boquilla 11 y está conectado con el extremo interior de la pared espiral 22. Otros puntos de fijación, en particular nervios entre la pared espiral 22 y la sección de salida 31 se pueden suprimir, de modo que se posibilita un flujo de gas y líquido no impedido axialmente fuera a lo largo de la sección de salida 31. La sección de salida 31 se extiende axialmente de la sección delantera 24 a la sección trasera 26.

65 La sección de salida 31 se extiende a través del espacio de circulación 21 a lo largo de la circunferencia del cuerpo de boquilla 11, de modo que se rodea una sección del canal de líquido 27 por el espacio de circulación 21. La

sección de salida 31 presenta una primera pared de canal 32 y una segunda pared de canal 33. La primera pared de canal 32 presenta una primera superficie exterior de pared 34 y una segunda pared de canal 33 presenta una segunda superficie exterior de pared 35, que son espirales respectivamente, observado a lo largo del eje de cilindro Z, de modo que la sección de salida 31 presenta la forma de una espiral plana.

5 La sección de salida 31 presenta un lado de salida 37. Con el lado de salida 37 están no conectadas la primera pared de canal 32 y la segunda pared de canal 33, de modo que radialmente entre la primera pared de canal 32 y la segunda pared de canal 33 se crea una abertura de salida 38 continua en forma de intersticio, que sigue el curso de la sección de salida 31. La abertura de salida 38 está dispuesta a distancia del lado de entrada 23 del espacio de
10 circulación 21 y dirigida hacia este. La abertura de salida 38 es plana y está orientada transversalmente a la primera dirección de circulación de gas S. La abertura de salida 38 presenta aquí en particular la forma de una espiral plana, pero que podría estar diseñada también como espiral tridimensional, es decir, hélice. Gracias a la forma espiral, la abertura de salida 38 se extiende a lo largo de la circunferencia del espacio de circulación 21. La abertura de salida
15 38 se extiende en particular en forma de arco a lo largo de la pared espiral 22 y la pared 19 del cuerpo de boquilla 11. Gracias a la forma espiral, la abertura de salida 38 se extiende además en forma de arco a lo largo de la circunferencia del espacio de circulación 21 sobre una vía con diámetro que se reduce de forma creciente.

El lado de la sección de salida 31 opuesto al lado de salida 37 forma un lado de desprendimiento 39. La sección de salida 31 se estrecha axialmente en forma de cuña hacia el lado de desprendimiento 39 o la abertura de boquilla 17
20 y está dispuesto en la sección trasera 26 del espacio de circulación 17 que se estrecha en forma de cuña en la dirección hacia la abertura de boquilla 17. La primera superficie exterior de pared 34 y la segunda superficie exterior de pared 35 se extienden desde el lado de salida 37 hacia el lado de desprendimiento 39. La primera superficie exterior de pared 34 está orientada radialmente hacia fuera y la segunda superficie exterior de pared 35 está orientada radialmente hacia dentro. La primera pared de canal 32 y la segunda pared de canal 33 están conectadas
25 entre sí en el lado de desprendimiento 39 y forman allí un borde de separación 40 para una película de líquido 41, que fluye a lo largo de las paredes de canal 32, 33. El lado de desprendimiento 39 o borde de separación está dispuesto cerca, a distancia de la salida de boquilla 17.

30 Observado en la dirección longitudinal, según se ve por la figura 2, las paredes de canal 32, 33 forman por consiguiente en conjunto un plano longitudinal y de simetría paralelo al eje de cilindro Z esencialmente forma de cuña simétrica o forma de gota alargada, que es similar a una forma de perfil de superficie portante.

La figura 3 ilustra la boquilla de dos sustancias 10 descrita anteriormente en una representación de sección longitudinal. Gracias a su orientación en el espacio de circulación 21, la abertura de salida 38 fija una dirección de salida A para el líquido junto con la primera pared de canal 32 y segunda pared de canal 33 en el lado de entrada 23. Esta dirección está orientada opuesta a la dirección de circulación S del gas, que fluye del primer lado frontal 12 al segundo lado frontal 13.

40 La boquilla de dos sustancias 10 descrita en este sentido con el cuerpo de boquilla 11, el canal de gas 18 y el canal de líquido 27 está realizada preferentemente como cuerpo integral en una pieza y se puede fabricar, por ejemplo, mediante un procedimiento de elaboración aditivo, en particular por impresión 3D. El cuerpo de boquilla 11 está preferentemente libre de puntos de cordón y junta y está fabricado de un material uniforme, preferentemente de plástico o metal. También es posible fabricar el cuerpo de boquilla 11 mediante varias piezas, fabricadas por separado y ensambladas, pero esto es aquí menos deseado entre otros debido al mayor esfuerzo y las desventajas
45 ligadas con los puntos de cordón y junta.

La boquilla de dos sustancias 10 descrita anteriormente se puede usar para muchas aplicaciones, como p. ej. para la humectación o enfriamiento de los objetos en la producción, para la pulverización de agua y similares. En particular es apropiado para el uso en dispositivos para la precipitación de polvo o dispositivos de refrigeración de gas. La boquilla de dos sustancias 10 se hace funcionar como sigue, donde la descripción se refiere a las figuras 1-
50 5:

La boquilla de dos sustancias 10 se somete a la acción de un gas, por ejemplo aire, que se pone en movimiento de circulación con un ventilador. Como se ilustra en la figura 5, que muestra una forma de realización de un dispositivo de boquilla 42 según la invención en un diagrama de bloques simplificado, tal y como esta presenta la boquilla de dos sustancias 10 y un ventilador 43, el ventilador 43 está conectado para ello con la conexión de gas 14, que desemboca en el lado frontal 12 en el canal de gas 18 de la boquilla de dos sustancias 10. Gracias a la disposición relativa de la conexión de gas 14 en el lado frontal 12, el canal de gas 18, así como el espacio de circulación 21 y la salida de boquilla 17 en el lado frontal opuesto 13 está definida una dirección de circulación de gas S en el espacio
60 de circulación 21.

Una bomba 44 está conectada con la conexión de líquido 16 en el primer lado frontal 12 del cuerpo de boquilla 11, donde la conexión de líquido 16 está conectada con la sección de suministro 28 del canal de líquido 27. La bomba 44 transporta agua desde un suministro de líquido 46, de modo que la boquilla de dos sustancias 10 se alimenta con un líquido, por ejemplo agua. Las dimensiones de paso interiores dentro del cuerpo de boquilla 11, en particular la altura del brazo espiral H, la superficie de sección transversal del canal de líquido, la anchura del intersticio de salida

38, tal y como está determinado por la distancia radial de las paredes de canal 32, 33, o la altura de la salida de boquilla 17, etc. están dimensionadas de forma suficiente, son preferentemente de al menos 2 mm, de modo que también se puede usar el agua contaminada con suciedad para la alimentación de la boquilla de dos sustancias 10, sin que exista un peligro perceptible de un obstrucción de la boquilla de dos sustancias 10.

5 El líquido fluye en primer lugar a lo largo de la sección de suministro 28 a la sección de salida 31. Dentro de la sección de salida 31, el líquido fluye a lo largo de la dirección circunferencial U transversalmente al eje de cilindro Z alrededor del flujo de gas S. La sección de salida 31 define por tanto una dirección de canal K, en la que el líquido fluye en la sección de salida 31 y que está orientada transversalmente a la dirección de circulación de gas S. Esto
10 está indicado en la figura 3 por el símbolo "." y "x", que simboliza una circulación hacia fuera del plano del dibujo o hacia dentro del plano del dibujo.

15 El líquido se eyecta en el lado de salida 37 de la sección de salida 31 a través de la abertura de salida 38 en forma de intersticio en forma lineal en la sección delantera 24 del espacio de circulación 17 en la dirección de salida A. Gracias a la disposición de la abertura de salida 38 respecto al primer lado frontal 12, en el que el canal de gas 18 desemboca en el espacio de circulación 21, la dirección de salida A está opuesta a la dirección de circulación de gas S.

20 Según está representado en detalle en el fragmento en la figura 4, el líquido que sale de la abertura de salida 38 se arrastra por el flujo de gas S dirigido en sentido opuesto y se desvía en la dirección de circulación de gas S en 180°. El líquido se distribuye a través del flujo de gas en ambos lados alrededor de la sección de salida 31 en la primera superficie exterior de pared 34 y la segunda superficie exterior de pared 35 de las paredes de canal 32, 33 bajo configuración de una película de líquido 41. Las superficies exteriores de pared 34, 35 forman superficies de guiado para la película de líquido 41. Las paredes de canal 32, 33 forman en este sentido un cuerpo de guiado 36 para el
25 líquido, que se extiende a lo largo de la circunferencia del cuerpo de boquilla 11. El cuerpo de guiado 36 divide radialmente el espacio de circulación 21 y el flujo de líquido fuera del canal de líquido 27, de modo que el líquido fluye alrededor del cuerpo de guiado 36 en ambos lados, sobre la primera superficie exterior de pared superior 34 y la segunda superficie exterior de pared inferior 35. A través del flujo de gas opuesto, ampliamente uniforme en la dirección radial y el cuerpo de guiado esencialmente simétrico 36 se divide de forma ampliamente uniforme el flujo
30 de líquido fuera del canal de líquido 27. El gas que fluye en la superficie de líquido hacia la salida de boquilla 17 impulsa entonces la película de líquido 41 en la dirección de circulación de gas S hacia la salida de boquilla 17. A este respecto, la película de fluido 41 se somete al gas también de manera que la película de líquido 41 se hace oscilar adicionalmente. A este respecto, ya se puede producir una atomización previa de las películas de líquido 41, mientras que estas fluyen conjuntamente con los flujos parciales de gas sobre las superficies exteriores de pared 34,
35 en el cuerpo de guiado 36 hacia el lado de desprendimiento 39.

Dado que la anchura del espacio de circulación 21, medido entre las superficies exteriores de pared 34, 35 del cuerpo de guiado 36 y las superficies interiores opuestas de la pared espiral 22 se reducen de forma creciente hacia el lado de desprendimiento, los flujos de líquido parciales 41 que fluyen sobre las superficies exteriores de pared 34,
40 35 se vuelven más delgadas y se aceleran de forma creciente. En el lado de desprendimiento 39, los flujos de líquido parciales 41 se encuentran en el borde de separación 40 y se separan por este del cuerpo de guiado 36. Se eyectan conjuntamente hacia fuera con el flujo de gas a través de la abertura de salida de boquilla 17 fuera de la boquilla de dos sustancias 10, donde el líquido se atomiza durante la salida del y fuera de la boquilla de dos sustancias 10 formando gotas de líquido finas.

45 Ahora se remite a la figura 6, que ilustra un diagrama de desarrollo de un procedimiento general 50 para el funcionamiento de una boquilla de dos sustancias según la invención, que se puede aplicar en particular en la boquilla de dos sustancias 10 según las figuras 1-5.

50 El procedimiento 50 comienza con el suministro de líquido hacia una boquilla de dos sustancias, p. ej. la boquilla de dos sustancias 10, a través de un canal de líquido (p. ej. 27), según se ilustra en la etapa 51.

El líquido fluye entonces a través del canal de líquido y se eyecta a partir de este en un espacio de circulación (p. ej. 17) en una dirección de salida de líquido A, según se ilustra en la etapa 52.

55 Simultáneamente el gas se suministra en el espacio de circulación en una dirección de circulación de gas S (etapa 53). La dirección de circulación de gas S se diferencia de la dirección de salida de líquido A y está opuesta a esta preferentemente.

60 El líquido que entra en el espacio de circulación se somete a la acción del flujo de gas, de manera que el líquido se desvía y se forma una película de líquido (p. ej. 41), que en una dirección de circulación S opuesta a la dirección de salida de líquido A fluye hacia una salida de boquilla (p. ej. 17) (etapa 54). Mediante el flujo de gas se puede atomizar previamente la película de líquido ya hasta un cierto grado.

65 Finalmente, el líquido se emite hacia fuera a través de la salida de boquilla de la boquilla de dos sustancias. A este respecto, el líquido se disgrega a través del flujo que fluye y se atomiza finamente. La emisión se puede realizar de

manera que el líquido saliente se propaga hacia fuera ligeramente en forma de cono truncado, lo que favorece aún más la atomización.

5 En una forma de realización preferida del procedimiento 50 según la invención, el suministro del gas se realiza en el espacio de circulación con un ventilador (p. ej. 43). Se puede prescindir del uso de compresores caros.

10 En otra forma de realización ventajosa del procedimiento 50, la eyección del líquido del canal de líquido en el espacio de circulación se realiza de manera lineal a través de un intersticio de salida estrecho, preferentemente, un intersticio de salida enrollado en forma espiral. El intersticio de salida también puede discurrir de otra manera de forma curvada, sinuosa o serpenteante al menos por secciones. En cualquier caso, de este modo se crea un intersticio de salida lo más largo posible, y el líquido de salida del intersticio de salida se puede solicitar de forma efectiva y desviarse en caso de necesidad y constituirse formando una película de líquido delgada, por lo que la atomización se favorece aún más de forma ventajosa.

15 En el marco de la invención son posibles numerosas modificaciones. Por ejemplo, las figuras 7a-7f muestran trazados a modo de ejemplo de los canales de líquido 27 con las aberturas de salida 38 correspondientes según las formas de realización diferentes de la invención. Están representadas las vistas planas, que se producen mediante la proyección de los canales de líquido 27 y aberturas de salida 38 sobre un plano de proyección, que discurre transversalmente a través del espacio de circulación 21 y esencialmente perpendicularmente a la dirección de salida A (véase a la figura 2) del líquido de la abertura de salida 38. Si bien la anchura limitada de las aberturas de salida 20 38 en forma de intersticio da formas de curvas en forma de banda en la proyección sobre el plano de proyección, aquí están representadas estas para la ilustración sencilla y clara mediante líneas delgadas.

25 La figura 7a muestra la línea de proyección del canal de líquido espiral 27 con la abertura de salida 38 de la forma de realización preferida representada en las figuras 1 a 3. La forma espiral puede resultar de un trazado espiral o helicoidal plana del canal de líquido 27.

30 En lugar de la forma espiral, el trazado del canal de líquido 27 con la abertura de salida 38 también podría adoptar la forma de un círculo o varios círculos concéntricos, que están conectados entre sí preferentemente todos de forma consecutiva, pero no debe ser. Según el caso de aplicación puede ser suficientemente igualmente una sección de arco curvada, p. ej. un círculo o una espiral, que cubre preferentemente un ángulo de al menos 90°, más preferiblemente 180°. Es especialmente ventajosa una extensión sobre al menos una vuelta (en al menos 360°) o incluso por encima de dos vueltas.

35 En la figura 7b se muestra una forma de trazado serpenteante o sinuosa, en forma de meandro de un canal de líquido 27 con la abertura de salida 38, que presenta varios, aquí cuatro lazos 61, que están girados en un ángulo de aquí 90° alrededor de un eje medio central del espacio de circulación 17 y están conectados entre sí. El número de los lazos 61 y el ángulo de giro se pueden seleccionar de forma diferente a voluntad.

40 La forma de realización en forma de meandro según la figura 7c es similar a aquella según la figura 7b, donde aquí están formados varios lazos 62, 63, que están dispuestos unos junto a otros y conectados entre sí en una dirección transversalmente a través del espacio de circulación 21.

45 Las figuras 7d-7f muestran además formas de realización en las que los trazados en forma espiral, estrella o serpentín de los canales de líquido 27 y de las aberturas de salida 38 presentan respectivamente varias secciones de recorrido rectas 64 con secciones de conexión 65 curvadas o dobladas, dispuestas en medio. Como en las formas de realización arriba mencionadas, los trazados pueden ser bidimensionales o tridimensionales.

50 En todas las formas de realización se obtienen ventajosamente una forma de trazado extendida, continua, sin pliegues con una línea de proyección, que atraviesa o cubre una gran parte del espacio de circulación 17 o del plano de proyección. La gran longitud del canal de líquido 27 y de la abertura de salida 38 posibilita también dejar salir fuera de la abertura de salida y a continuación atomizar de forma efectiva una cantidad suficiente de líquido en el caso de una anchura de intersticio muy limitada en forma de una película de líquido extendida, uniforme y delgada.

55 La abertura de boquilla 17 que forma la salida de la boquilla 10 presenta preferentemente una forma esencialmente igual, que la línea de proyección del canal de líquido 27 y la abertura de salida 38, pero también se puede diferenciar de ella.

60 Además, según se ve también de las figuras 7a-7f, el espacio de circulación 21 puede presentar una forma cualquiera preferentemente cilíndrica o tubular con una sección transversal, por ejemplo, circular, oval, cuadrada, rectangular u otra sección transversal apropiada a voluntad.

65 Se indica una boquilla de dos sustancias 10, que se puede someter a la acción de un gas preferentemente mediante un ventilador 43 y hacerse funcionar. La boquilla de dos sustancias 10 presenta un cuerpo de boquilla 11, que limita un espacio de circulación 21. La boquilla de dos sustancias 10 presenta además un canal de líquido 27 con una abertura de salida 38. Dentro del espacio de circulación 21 se forma una película de líquido 41, que se transporta

por el flujo de gas dentro del espacio de circulación 21 hacia la salida de boquilla 17. La abertura de salida 38 del canal de líquido 27 define una dirección de salida A para el líquido en el espacio de circulación 21, que está opuesta preferentemente a la dirección de circulación S de la película de líquido 41. Preferentemente, el canal de líquido 27 y su abertura de salida 38 se extiende al menos por secciones de forma curvada, sinuosa o serpenteante transversalmente a través del cuerpo de boquilla 11.

5

Referencias:

Boquilla de dos sustancias	10
Cuerpo de la boquilla	11
Primer lado frontal	12
Segundo lado frontal	13
Conexión de gas	14
Conexión de líquido	16
Salida de boquilla, abertura de boquilla	17
Canal de gas	18
Pared	19
Espacio de circulación	21
Pared espiral	22
Lado de entrada	23
Sección delantera	24
Sección trasera	26
Canal de líquido	27
Sección de suministro	28
Pared de canal de suministro	29
Sección de salida	31
Primer punto de fijación	31a
Segundo punto de fijación	31b
Primera pared de canal	32
Segunda pared de canal	33
Primera superficie exterior de pared	34
Segunda superficie exterior de pared	35
Cuerpo de guiado	36
Lado de salida	37
Abertura de salida	38
Lado de desprendimiento	39
Borde de separación	40
Película de líquido	41
Dispositivo de boquilla	42
Ventilador	43
Bomba	44
Fuente de agua, suministro de líquido	46
Procedimiento	50
Etapas del procedimiento	51-55
Bucles	61-63
Secciones de recorrido recto	64
Secciones de conexión	65
Z	Eje de cilindro
U	Dirección circunferencial
H	Altura de brazo espiral
A	Dirección de salida
S	Dirección de circulación
K	Dirección de canal

REIVINDICACIONES

1. Boquilla de dos sustancias (10)
- 5 con un cuerpo de boquilla (11), que limita un espacio de circulación (21) que guía hacia una abertura de boquilla (17) que forma una salida de boquilla,
- con un canal de gas (14) para el suministro de un gas que desemboca en el espacio de circulación (21),
- 10 con un canal de líquido (27) para el suministro de un líquido, que presenta al menos una abertura de salida (38) a través de la que sale el líquido al espacio de circulación (21), a fin de someterse a la acción del gas para formar una película de líquido (41) en el espacio de circulación (21),
- 15 donde la abertura de salida (38) define una dirección de salida (A) del canal de líquido (27) para el líquido, que está opuesta a una dirección de circulación (S) de la película de líquido (41) en el espacio de circulación (21),
- donde el canal de líquido (27) está formado por un cuerpo de guiado (36), que está establecido y diseñado para dividir un flujo de líquido en el espacio de circulación (17) y guiar el líquido que fluye hacia la abertura de salida (16), donde el cuerpo de guiado (36) presenta al menos por secciones en la sección transversal una forma de perfil de superficie portante o forma de gota alargada o forma de cuña simétrica, donde un lado frontal del cuerpo de guiado (36) dirigido hacia la abertura de boquilla (17) forma un borde de separación (40) para la película de líquido (41), que se sitúa cerca de la abertura de boquilla (17).
- 20
2. Boquilla de dos sustancias (10) según la reivindicación 1, donde el canal de líquido (27) y la abertura de salida (38) del canal de líquido (27) se extienden de tal manera que, proyectados sobre un plano de proyección que discurre transversalmente a través del espacio de circulación (21) y perpendicularmente a la dirección de salida (A), forman una línea curvada, sinuosa o serpenteante al menos por secciones.
- 25
3. Boquilla de dos sustancias (10) según la reivindicación 1 o 2, donde el canal de líquido (27) está dispuesto al menos por secciones dentro del espacio de circulación (21).
- 30
4. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el canal de líquido (27) se extiende al menos por secciones en forma de arco alrededor de la dirección de circulación (S).
- 35
5. Boquilla de dos sustancias (10) según la reivindicación 4, donde el canal de fluido (27) está configurado en forma espiral.
- 40
6. Boquilla de dos sustancias (10) según la reivindicación 5, donde la forma espiral se extiende sobre al menos una vuelta o incluso sobre dos vueltas.
7. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la abertura de salida (38) es una hendidura/un intersticio de salida.
- 45
8. Boquilla de dos sustancias (10) según la reivindicación 7, donde la hendidura/el intersticio de salida (38) es al menos por secciones en forma de arco, preferentemente en forma espiral.
9. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el canal de gas (14) desemboca en el espacio de circulación (21), dirigido en sentido opuesto a la abertura de salida (38).
- 50
10. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el espacio de circulación (21) se estrecha en la dirección de la abertura de boquilla (17), preferentemente de forma gradual.
- 55
11. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo de boquilla (11) presenta una salida de boquilla (17), que está curvada alrededor de la dirección de circulación, preferentemente en forma espiral.
- 60
12. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo de boquilla (11) está configurado de forma esencialmente cilíndrica y presenta una conexión de gas, que está conectada con el canal de gas (14) desde el punto de vista de la circulación, y una conexión de líquido, que está conectada con el canal de líquido (27) desde el punto de vista del circulación, donde la conexión de gas y la conexión de líquido están dispuestas preferentemente en un lado frontal común (12) del cuerpo de boquilla (11) y la abertura de boquilla (17) está dispuesta en un lado frontal opuesto (13) del cuerpo de boquilla (11).
- 65
13. Boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cuerpo de boquilla (11) está fabricado en una pieza con el canal de gas (14) y el canal de líquido (27), preferentemente mediante impresión 3D.

14. Dispositivo de boquilla con una boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y con un ventilador (43), donde el ventilador (43) está establecido para la alimentación de la boquilla de dos sustancias (10) con gas.

5 15. Procedimiento (50) para el funcionamiento de una boquilla de dos sustancias, en particular de una boquilla de dos sustancias (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con las etapas:

10 - suministro (51) de líquido a través de un canal (27) que está formado por un cuerpo de guiado (36), que está establecido y diseñado para dividir un flujo de líquido en el espacio de circulación (17) y guiar el líquido que fluye hacia la abertura de salida (17), donde el cuerpo de guiado (36) presenta al menos por secciones en la sección transversal una forma de perfil de superficie portante o forma de gota alargada o una forma de cuña simétrica, donde un lado frontal del cuerpo de guiado (36) dirigido hacia una abertura de boquilla (17) forma un borde de separación (40) para la película de líquido (41), que se sitúa cerca de la abertura de boquilla (17),

15 - eyección (52) del líquido del canal de líquido (27) en un espacio de circulación (21) en una dirección de salida de líquido (A),

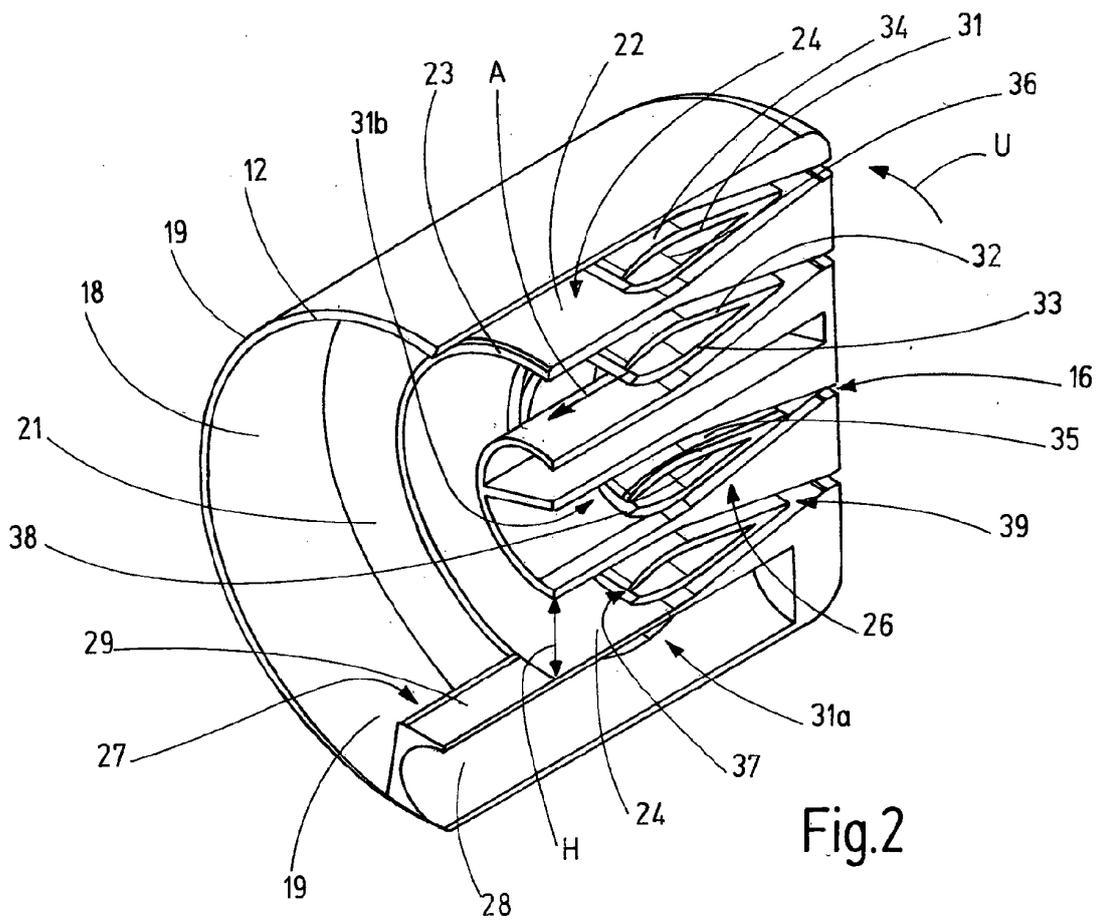
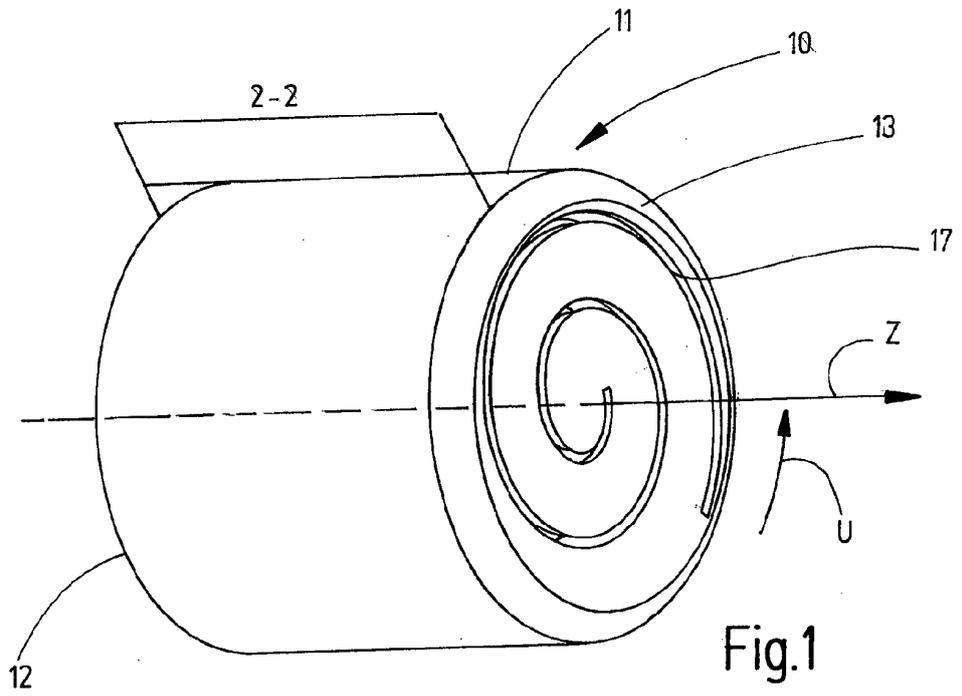
20 - suministro (53) de gas en un espacio de circulación (21) para el que está definida una dirección de circulación de gas, que se diferencia de la dirección de salida de líquido (A),

25 - sometimiento (54) del líquido que entra en el espacio de circulación (21) a la acción del gas, de manera que el líquido se desvía alrededor del cuerpo de guiado (36) y se forma una película de líquido (41), que fluye en una dirección de circulación (S) opuesta a la dirección de salida de líquido (A) hacia una abertura de boquilla (17), y

30 - emisión (55) del líquido a través de la abertura de boquilla (17).

16. Procedimiento (50) según la reivindicación 15, donde el suministro del gas en el espacio de circulación (21) se realiza con un ventilador (43).

17. Procedimiento (50) según la reivindicación 15 o 16, donde la eyección del líquido del canal de líquido (27) en el espacio de circulación (21) se realiza de forma lineal a través del intersticio de salida (38), preferentemente un intersticio de salida (38) enrollado en forma espiral.



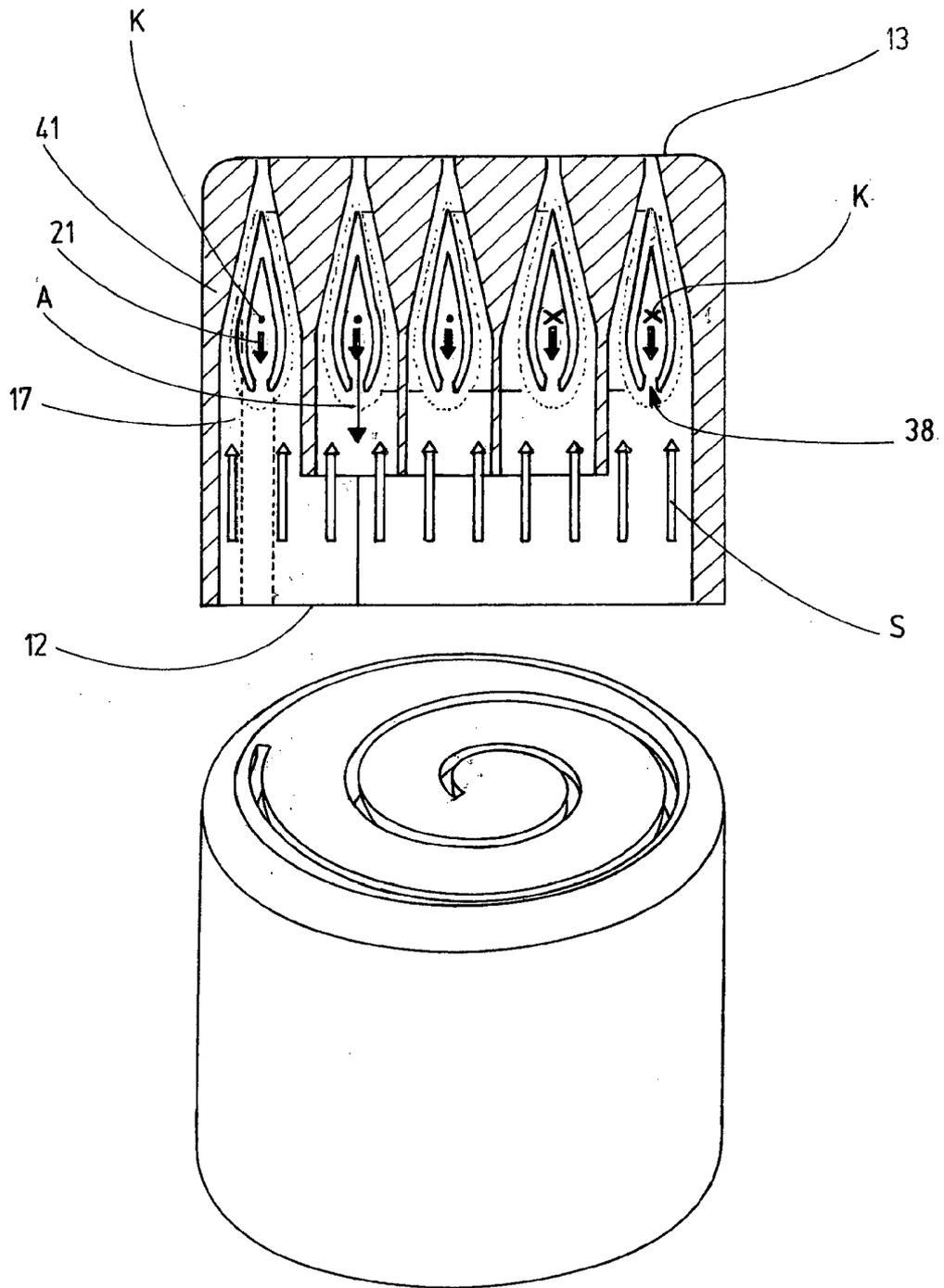


Fig.3

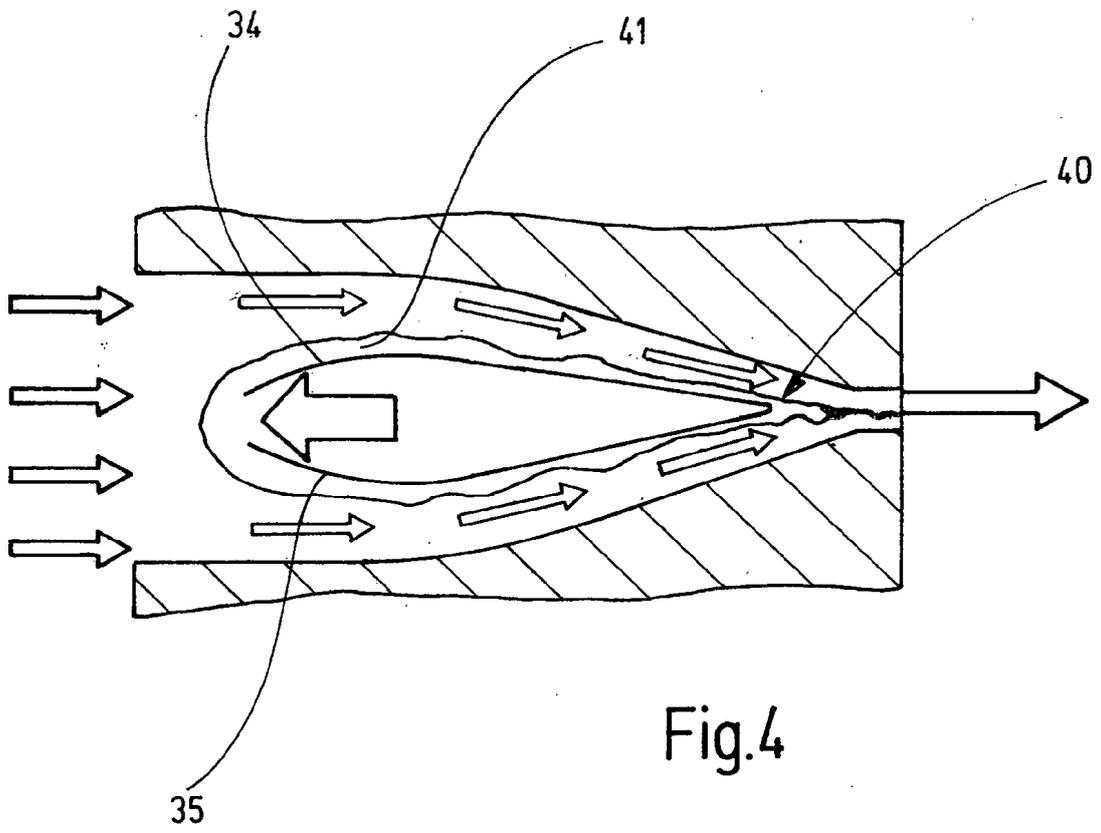


Fig.4

