

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 907 785**

51 Int. Cl.:

A24F 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2019** **E 19162557 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.12.2021** **EP 3708010**

54 Título: **Pipa de agua y unidad de catalizador para una pipa de agua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2022

73 Titular/es:

INOXAIR GMBH (100.0%)
Alfred-Zingler-Strasse 36
45881 Gelsenkirchen, DE

72 Inventor/es:

BRUDER, RENÉ y
KAYA, SIAR

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 907 785 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

Pipa de agua y unidad de catalizador para una pipa de agua

5 La invención se refiere a una pipa de agua con un recipiente de lavado que se puede llenar con un líquido de lavado, una columna de humo y una cabeza de pipa para la recepción de tabaco o de sucedáneos de tabaco, presentando la columna de humo y/o el recipiente de lavado al menos una conexión de boquilla y provocándose en el estado listo para el uso, es decir, en caso de un llenado al menos parcial del recipiente de lavado con un líquido de lavado y de aplicación de una presión negativa a la conexión de la boquilla, un flujo de gas desde la cabeza de pipa, a través de la columna de humo, al recipiente de lavado, al líquido de lavado, a un volumen sin llenar del recipiente de lavado y a través de la conexión de boquilla, creándose directamente en las proximidades de la cabeza de pipa un lugar de recepción para un combustible y calentando el combustible, en estado encendido, el tabaco o el sucedáneo de tabaco, con lo que genera un humo del que se puede disfrutar. La invención se refiere, además, a una unidad de catalizador para una pipa de agua de este tipo que comprende un catalizador para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono por medio de oxígeno. Las pipas de agua del tipo descrito y su uso tienen una tradición centenaria, y se cree que sus raíces se remontan al Imperio Persa del siglo XV. Sin embargo, la costumbre de fumar en pipa de agua se ha extendido por todo el mundo y es cada vez más popular en el mundo occidental. Las pipas de agua también se definen, con diferentes grafías, como shisha o también hookah, pero el principio de funcionamiento es el mismo en todas partes. Un ejemplo del estado de la técnica anterior es la documentación de la patente US2017251718.

20 Los elementos antes mencionados de la pipa de agua, que son la cabeza de pipa, la columna de humo y el recipiente de lavado, tienen por regla general una estructura vertical. En la parte más baja se dispone el recipiente de lavado, que se puede llenar con un líquido de lavado, que se suele colocar sobre una base plana, por ejemplo, una mesa. En la parte superior del recipiente de lavado se encuentra un orificio en el que se introduce la columna de humo, que se sumerge relativamente profundo en el recipiente de lavado. La columna de humo penetra en el interior del recipiente de lavado de manera que el extremo inferior de la columna de humo se sitúe por debajo del nivel del líquido de lavado echado en el recipiente de lavado en su estado listo para el uso. En el caso del líquido de lavado se puede tratar simplemente de agua. Sin embargo, a veces se añaden aditivos al agua, de modo que, en consecuencia, el líquido de lavado consista en una mezcla de líquidos aromatizada. Es posible que la extensión de la columna de humo por encima del recipiente de lavado ni siquiera exista en algunos diseños poco frecuentes, pero en diseños más habituales puede ser de varias veces 10 cm en vertical hacia arriba, con lo que se puede conseguir una refrigeración efectiva del humo. La columna de humo termina en un orificio superior. Al hablar aquí de "arriba" y "abajo", nos referimos a la comprensión común, en concreto a la orientación del campo gravitatorio terrestre, cuya fuerza apunta "hacia abajo"; la dirección opuesta es, por lo tanto "arriba".

35 En el orificio superior de la columna de humo, es decir, en el orificio que precisamente no penetra en el líquido de lavado del recipiente de lavado, se dispone una cabeza de pipa, y normalmente la cabeza de pipa se inserta en el orificio superior de la columna de humo. La cabeza de pipa presenta una forma abierta hacia arriba a modo de cazoleta, y sirve para la recepción de tabaco o también de sucedáneos de tabaco. Los tabacos utilizados en las pipas de agua suelen ser mucho más húmedos que los tabacos que se queman en cigarrillos o incluso en pipas. El tabaco utilizado en los pipas de agua se mezcla normalmente con humectantes, por ejemplo, melaza y/o glicerina. Como sucedáneos de tabaco se utilizan, por ejemplo, hierbas y también piedras porosas impregnadas con un líquido.

40 Directamente en las proximidades de la cabeza de pipa se crea un receptáculo para un combustible. El combustible se enciende en estado listo para el uso y desprende el calor de combustión correspondiente. En el caso del combustible se trata habitualmente de carbón.

45 En algunas formas de realización de la pipa de agua, el receptáculo para la recepción del combustible se realiza simplemente en forma de la cabeza de pipa. En otras palabras, los trozos de carbón incandescentes se colocan directamente sobre el tabaco. Por lo tanto, el receptáculo no tiene características figurativas-constructivas propias.

50 En otras formas de realización y otros usos, especialmente en las variantes de realización que también han encontrado un uso generalizado en el mundo occidental, el orificio superior de la cabeza de pipa está cubierto por una bandeja para el combustible. El receptáculo puede consistir, por ejemplo, en una o varias capas de papel de aluminio estiradas sobre el borde superior de la cabeza de pipa. Por consiguiente, la bandeja para el combustible, para el carbón, se forma en este caso en la cara superior de la lámina de aluminio estirada, que se perfora antes de su uso. En otra forma de realización, simplemente se coloca sobre el orificio superior de la cabeza de pipa una rejilla metálica, cuya superficie constituye el receptáculo para el combustible. En los dos últimos casos, el combustible no entra en contacto directo con el tabaco o el sucedáneo de tabaco durante el funcionamiento de la pipa de agua. Sin embargo, las variantes de realización descritas tienen en común que, debido a la proximidad directa del lugar de recepción del combustible a la cabeza de pipa y, por tanto, al tabaco (o al sucedáneo de tabaco) contenido en ella, el tabaco se calienta hasta tal punto que se produce el humo correspondiente. Este humo no es el resultado de un proceso de combustión, dado que el tabaco o el sucedáneo de tabaco no se quema necesariamente. Más bien, el tabaco, que suele presentar un alto contenido de humedad, se calienta sólo hasta tal punto que se forme el correspondiente vapor, que aquí también debe entenderse como "humo".

Habitualmente se prevé en la columna de humo una conexión de boquilla que funcionalmente también se puede disponer en la parte superior del recipiente de lavado. En ambos casos, se suele conectar a la conexión de boquilla un tubo flexible con una boquilla. Mediante la generación de una presión negativa en la boquilla, el flujo de gas antes descrito se pone en movimiento. El humo liberado por el tabaco o el sucedáneo de tabaco calentado se transporta desde la cabeza de pipa, a través de la columna de humo, hasta el recipiente de lavado. A continuación, el humo pasa a través del líquido de lavado y asciende a un volumen sin llenar, es decir, a un volumen no llenado con líquido de lavado, del recipiente de lavado, y desde allí llega, a través de la conexión de boquilla y de un tubo flexible conectado, al consumidor.

Un problema, que debe tomarse en serio, proviene de los gases de escape que el combustible produce en estado encendido. Especialmente problemático resulta el monóxido de carbono (a menudo denominado simplemente como monóxido de carbono, con la fórmula aditiva CO) contenido en los gases de escape, dado que es extremadamente tóxico, pero al mismo tiempo imperceptible para los humanos al ser incoloro, inodoro e insípido. Se produce normalmente durante la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono, por ejemplo, los trocitos de carbón utilizados por regla general. Especialmente cuando las pipas de agua se utilizan en espacios cerrados o insuficientemente ventilados, existe el grave peligro de una intoxicación por monóxido de carbono. Sin duda, el humo inhalado a través de la columna de humo tiene también un efecto nocivo para la salud, pero el contenido de monóxido de carbono es muy bajo, en algunos casos por debajo del umbral de detección que se puede alcanzar con dispositivos de medición manuales. Por lo tanto, los que son problemáticos son, en este sentido, principalmente los gases de escape producidos durante la combustión de los combustibles que contienen carbono, que se escapan hacia arriba de la pipa de agua.

Por consiguiente, el objetivo de la presente invención consiste en proponer una pipa de agua o un dispositivo adicional para una pipa de agua, en el que el riesgo de intoxicación por monóxido de carbono debido a los gases de escape durante la combustión del combustible (que contiene carbono) se reduzca considerablemente.

En el caso de la pipa de agua representada, la tarea derivada en lo que antecede se resuelve en principio y fundamentalmente por el hecho de que, por encima del receptáculo para el combustible, se dispone una unidad de catalizador con un catalizador para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono por medio de oxígeno de manera que los gases de escape del combustible producidos en estado encendido del mismo pasen al menos parcialmente a través de la unidad de catalizador y que se oxide al menos parte del monóxido de carbono presente en los gases de escape convirtiéndose en dióxido de carbono. Al disponer la unidad de catalizador y, por consiguiente, el propio catalizador por encima del receptáculo para el combustible se consigue que los gases de escape del combustible que contienen el monóxido de carbono tóxico sean conducidos a través de la unidad de catalizador, donde entran al menos parcialmente en contacto con el catalizador, con lo que se reduce eficazmente el porcentaje de monóxido de carbono en los gases de escape del combustible. Una pipa de agua diseñada de esta manera tiene la ventaja de que, con medios muy sencillos, se elimina un problema importante en el uso de las pipas de agua. Con un diseño hábil de la unidad de catalizador, el contenido de monóxido de carbono en los gases de escape del combustible puede ser eliminado en su mayor parte gracias al proceso catalítico empleado. De este modo, el uso de pipas de agua en espacios cerrados se vuelve considerablemente más seguro reduciéndose especialmente también los requisitos formulados en relación con los correspondientes sistemas de ventilación.

En una forma de realización preferida de la invención se prevé que la unidad de catalizador se disponga o configure de manera que, en estado de funcionamiento, con el combustible encendido, se proporcione a través del aire ambiente el oxígeno necesario para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono. Esto tiene la ventaja de que el oxígeno necesario para la catálisis de la oxidación no tiene que ser aportado por separado. Ciertamente, de este modo se reduce el contenido de oxígeno en el aire ambiente, ya que éste se liga durante la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono, pero el dióxido de carbono en sí no es tóxico, en cualquier caso, no lo es en las concentraciones que se producen.

En otra variante de realización ventajosa se prevé que la unidad de catalizador presente un catalizador a través del cual pueda tener lugar el flujo, presentando el catalizador, en el estado de uso previsto, con el combustible encendido y atravesado por los gases de escape del combustible, una baja resistencia al flujo entre el lado de entrada y el lado de salida. Conviene elegir la resistencia al flujo de manera que se produzca una caída de presión entre el lado de entrada y el lado de salida del catalizador de 15 Pa, como máximo, preferiblemente de 1 Pa, como máximo, especialmente de 0,5 Pa, como máximo, con preferencia de 0,05 Pa, como máximo. Cuanto menor sea la resistencia al flujo, tanto más fácil será el paso de los gases de escape del combustible a través del catalizador, es decir, se evitan los efectos de retención por el lado de entrada del catalizador. La resistencia al flujo no se puede reducir arbitrariamente, ya que el catalizador debe proporcionar lógicamente una superficie suficientemente grande en el flujo de los gases de escape del combustible para que se convierta la proporción deseada de monóxido de carbono de los gases de escape del combustible por catálisis en dióxido de carbono.

En otra forma de realización preferida se prevé que la unidad de catalizador y, con ella, el catalizador, se configuren de manera que la energía liberada por el combustible encendido sea suficiente para impulsar los gases de escape del combustible a través de la unidad de catalizador y el catalizador. Esta variante ofrece la ventaja de que no es necesario prever ningún dispositivo adicional para conducir los gases de escape del combustible a través del catalizador. Por consiguiente, toda la corriente de gas es impulsada por la energía liberada por el propio combustible encendido. El efecto principal consiste en provocar un flujo de convección, de modo que los gases de escape del

combustible, calientes y por lo tanto menos densos, suban en el aire ambiente, más frío y por lo tanto más denso, encontrando así automáticamente su camino a través del catalizador dispuesto por encima del receptáculo del combustible.

5 Se ha comprobado que resulta ventajoso que el catalizador se forme, al menos en parte, a partir de una cerámica esponjosa de poros abiertos recubierta, estando el recubrimiento compuesto, al menos en parte, por óxidos metálicos, en particular, por metales de transición y/o metales nobles. Se ha observado que estos catalizadores son muy resistentes. Además, tienen la ventaja de que se pueden limpiar con relativa facilidad, por ejemplo, con una corriente moderada de aire comprimido.

10 Con preferencia, la unidad de catalizado se dispone con respecto al receptáculo para el combustible de manera que, en estado de funcionamiento con el combustible encendido, la energía transportada por el combustible encendido al catalizador de la unidad de catalizador sea suficiente para alcanzar la temperatura de catalizador necesaria para que se efectúe la catálisis del monóxido de carbono en dióxido de carbono. Este diseño de la pipa de agua según la invención o de la unidad de catalizador utilizada en la misma resulta especialmente ventajoso por la posibilidad de prescindir completamente de una aportación por separado de energía para el calentamiento del catalizador, es decir, el catalizador alcanza su temperatura de arranque únicamente por la aportación de energía por parte del combustible encendido (radiación de calor) y por los gases de escape del combustible así generados (convección). El aporte de calor se produce aquí, por un lado, por el flujo convectivo caliente de los gases de escape del combustible a través del catalizador, pero, por otro lado, también por la radiación térmica directa del combustible encendido.

15 Preferiblemente, se selecciona un catalizador que presenta una temperatura máxima de catalizador necesaria (temperatura de arranque) de 800 °C, preferiblemente de 400 °C, en particular de 300 °C, especialmente de 200 °C y con preferencia de 100 °C. Los catalizadores que tienen una baja temperatura de arranque ofrecen la ventaja de que alcanzan más rápidamente su temperatura de funcionamiento, por lo que el efecto deseado de catalizar el monóxido de carbono en dióxido de carbono se produce más con mayor rapidez. Diversos experimentos han demostrado que diferentes catalizadores presentan el efecto catalizador incluso por debajo de su temperatura de arranque indicada, es decir, reducen la energía de activación de la oxidación deseada.

20 Una forma de realización preferida de la unidad de catalizador se caracteriza porque la unidad de catalizador presenta un tubo y el catalizador, extendiéndose el tubo entre una primera abertura de tubo y una segunda abertura de tubo, disponiéndose la primera abertura de tubo, en estado montado de la unidad de catalizador, por debajo de la segunda abertura de tubo, sujetándose el catalizador en la sección transversal del tubo con un dispositivo de retención entre la primera abertura de tubo y la segunda abertura de tubo, es decir, por encima del receptáculo del combustible y, por tanto, también por encima del combustible. En especial, el catalizador debe ocupar al menos el 99%, en particular, al menos el 95%, preferiblemente al menos el 85%, con especial preferencia, al menos el 75% de la sección transversal del tubo. Cuanto mayor sea la superficie de la sección transversal cubierta por el catalizador en el tubo, tanto menores serán los posibles efectos de retención en el flujo. Por otro lado, el catalizador sólo actúa en la zona por la que fluyen los gases de escape del combustible. Por consiguiente, a la hora de diseñar el tamaño del catalizador, hay que buscar un equilibrio entre los diferentes costes de los catalizadores de distintos tamaños y las condiciones marginales hidráulicamente favorables que hay que establecer.

30 Con preferencia, el dispositivo de retención de la unidad de catalizador en el tubo se configura, al menos parcialmente, a modo de collarín perimetral. El collarín no tiene que rodear por completo el perímetro, sino que también puede presentar varias interrupciones. En cualquier caso, lo importante es que, en estado de montaje, el catalizador se pueda apoyar en el collarín en el interior del tubo.

35 En una variante de realización preferida se prevé que el dispositivo de retención del catalizador se disponga de forma regulable a lo largo de la extensión del tubo desde la primera abertura hasta la segunda. De este modo es posible adaptar la unidad de catalizador a la geometría de distintas pipas de agua comerciales no dotadas de una unidad de catalizador. Esto permite especialmente una adaptación a cabezas de pipa de diferente altura de una pipa de agua.

40 Con preferencia se prevé que entre la pared del tubo y el catalizador se formen orificios de flujo, especialmente orificios de flujo con una sección transversal libre. Estos orificios de flujo actúan funcionalmente como un bypass para evitar el paso del flujo a través del catalizador. Dado que los orificios de flujo se prevén entre la pared del tubo y el catalizador, es decir, fuera de la zona central de flujo de los gases de escape del combustible, estos orificios de flujo se utilizan cada vez más sólo en el supuesto de que la trayectoria real del flujo de los gases de escape del combustible a través del catalizador quede bloqueada, por ejemplo, a causa del correspondiente ensuciamiento.

45 En una forma de realización especialmente preferida de la invención se prevé que por debajo de la cabeza de pipa se disponga, en la columna de humo, una placa de captura. Estas construcciones ya se conocen en las pipas de agua disponibles en el mercado. La placa de captura sirve fundamentalmente para atrapar el combustible o la ceniza que cae de su receptáculo. Con este fin, la placa de captura tiene un diámetro mayor que el máximo diámetro de la cabeza de pipa, ya que de lo contrario no podría cumplir su función de atrapar las partículas de combustible que caen. Se prevé que la primera abertura del tubo de la unidad de catalizador se configure de manera que el tubo pueda colocarse con la primera abertura de tubo sobre la cabeza de pipa y que, en estado montado, se apoye con el borde de la primera abertura de tubo sobre la placa de captura. Por lo tanto, la unidad de catalizador se apoya en la placa de captura y después se extiende de forma casi tubular hacia arriba más, pasando al lado de la cabeza de pipa y más allá del

receptáculo para recibir el combustible, por lo que el tubo también puede sujetar el catalizador por encima del receptáculo para el combustible y, por consiguiente, por encima del propio combustible.

Una forma de realización como ésta de la unidad de catalizador resulta especialmente adecuada como accesorio separado para una pipa de agua, dado que también se puede utilizar para pipas de agua que aún no están provistas de una unidad de catalizador.

Para garantizar un suministro suficiente de aire ambiente al combustible, se prevé además, que el tubo presente en su pared al menos un orificio de ventilación, siendo posible que el aire ambiente llegue a través del orificio de ventilación al receptáculo para el combustible en el interior de la unidad de catalizador, y previéndose el orificio de ventilación especialmente entre la primera abertura de tubo y el dispositivo de retención para el catalizador.

La tarea según la invención se resuelve además por medio de una unidad de catalizador para una pipa de agua. La unidad de catalizador se considera aquí como un componente separado preparado para su uso con una pipa de agua. Se trata, por tanto, de una unidad de catalizador independiente con las propiedades de la unidad de catalizador representada anteriormente en relación con la pipa de agua descrita. Por consiguiente, se habla de una unidad de catalizador para una pipa de agua con un catalizador para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono por medio de oxígeno, presentando la pipa de agua un recipiente de lavado que puede llenarse con un líquido de lavado, una columna de humo y una cabeza de pipa para la recepción de tabaco o de sucedáneos del tabaco, presentando la columna de humo y/o el recipiente de lavado al menos una conexión de boquilla y generándose en estado listo para su uso, es decir, cuando el recipiente de lavado está al menos parcialmente lleno de un líquido de lavado, y cuando se aplica una presión negativa a la conexión de boquilla, un flujo de gas desde la cabeza de pipa, a través de la columna de humo, hacia el recipiente de lavado, hacia el líquido de lavado y hacia un volumen no llenado del recipiente de lavado, y a través de la conexión de la boquilla, creándose directamente en las proximidades de la cabeza de la pipa un receptáculo para un combustible y calentando el combustible, en estado encendido, el tabaco o el sucedáneo del tabaco, con lo que produce el humo que puede ser consumido, configurándose la unidad de catalizador de manera que se puede disponer en la pipa de agua, por encima del receptáculo para el combustible, de modo que los gases de escape del combustible producidos en estado encendido pasen, al menos parcialmente, por la unidad de catalizador y que se oxide al menos una parte del monóxido de carbono presente en los gases de escape convirtiéndose en dióxido de carbono. Todas las características comentadas anteriormente en relación con la unidad de catalizador de la pipa de agua se pueden aplicar naturalmente del mismo modo a la unidad de catalizador antes mencionada.

En concreto, existen múltiples posibilidades de diseñar y perfeccionar la pipa de agua según la invención y la unidad de catalizador según la invención. A ese respecto se señalan tanto a las reivindicaciones subordinadas a las reivindicaciones independientes, como la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos en combinación con el dibujo. El dibujo muestra en la

Figura 1 esquemáticamente, una pipa de agua con una columna de humo larga y una unidad de catalizador;

Figura 2 una pipa de agua con una columna de humo muy corta fuera del recipiente de lavado y con una unidad de catalizador;

Figura 3 esquemáticamente, una unidad de catalizador con una cabeza de pipa indicada sólo parcialmente;

Figura 4 esquemáticamente, una forma de realización alternativa de una unidad de catalizador con una cabeza de pipa sólo insinuada y

Figura 5 esquemáticamente, otra forma de realización de una unidad de catalizador con una cabeza de pipa sólo insinuada, sujetándose el catalizador de forma regulable en un dispositivo de retención.

En las figuras 1 y 2 se representa respectivamente por completo una pipa de agua 1. La pipa de agua 1 presenta un recipiente de lavado 3 lleno de un líquido de lavado 2, una columna de humo 4 y una cabeza de pipa 5 para la recepción de tabaco 6 o de sucedáneos del tabaco. En el caso del ejemplo de realización de la figura 1, la columna de humo 4 presenta dos conexiones de boquilla 7. En el caso del ejemplo de realización de la figura 2, el recipiente de lavado 3 presenta la conexión de boquilla 7.

En las figuras 1 y 2, la pipa de agua 1 se encuentra en estado listo para usar, y el recipiente de lavado 3 se ha llenado parcialmente con el líquido de lavado 2. En las figuras 1 y 2 se puede apreciar que, al aplicar una presión negativa a las conexiones de la boquilla 7, se provoca un flujo de gas desde la cabeza de pipa 5, a través de la columna de humo 4 hacia el recipiente de lavado 3, desde allí hacia el líquido de lavado 2, hacia un volumen no llenado 8 del recipiente de lavado 3 y finalmente a través de la conexión de boquilla 7. Directamente en las proximidades de la cabeza de pipa 5 se ha creado un receptáculo para un combustible 9, consistiendo el combustible 9, en los ejemplos de la presente forma de realización, en pequeños trozos de carbón. El combustible 9 se enciende y calienta el tabaco 6, generándose finalmente un humo o vapor que puede ser disfrutado.

En las figuras 2 y 3, el receptáculo para el combustible 9 está definido por dos capas de papel de aluminio perforado 23, concretamente por la cara superior del papel de aluminio 23. En los otros ejemplos de realización según las figuras 1, 4 y 5, el receptáculo para el combustible 9 consiste en una lámina perforada 24 sobre la que se coloca el combustible 9.

El gas de monóxido de carbono se produce durante la combustión sobre todo incompleta del combustible que contiene carbono 9. El monóxido de carbono es tóxico para los seres humanos y provoca asfixia por encima de una determinada concentración de aire respirable. El monóxido de carbono es principalmente un componente del gas de escape del combustible 10 que se produce cuando se enciende el combustible 9. La emisión de monóxido de carbono constituye un problema grave, especialmente cuando las pipas de agua 1 se usan en espacios cerrados. No es infrecuente que se alcancen concentraciones de monóxido de carbono inadmisibles por el hecho de que los espacios no se ventilan adecuadamente.

Para resolver este problema, se dispone por encima del receptáculo para el combustible 9 y, por lo tanto, por encima del combustible 9, una unidad de catalizador 11 con un catalizador 12. El catalizador 12 sirve para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono por medio de oxígeno. La unidad de catalizador 11 está dispuesta de manera que los gases de escape del combustible 10 producidos en estado encendido del combustible 9 pasen al menos parcialmente a través de la unidad de catalizador 11 y que se oxide al menos parte del monóxido de carbono presente en los gases de escape del combustible 10, convirtiéndose en dióxido de carbono. Por lo tanto, en lo que sigue se trata fundamentalmente de la configuración de la unidad de catalizador 11 representada en las figuras 3 a 5 ciertamente de forma esquemática, aunque con más detalle.

Todos los ejemplos de realización tienen en común que la unidad de catalizador 11 está dispuesta o se dispone o configura de manera que, en estado de funcionamiento, es decir, cuando se enciende el combustible 9, el oxígeno necesario para la catálisis de la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono sea proporcionado por el aire ambiente 13. De este modo se puede prescindir de un suministro de oxígeno separado al catalizador 12, por lo que la unidad de catalizador 11 puede funcionar independientemente de un suministro de oxígeno separado. Para ello, se adoptan en parte medidas constructivas, que se describirán más adelante. En las figuras se indican parcialmente las vías de circulación del aire ambiente 13.

En todos los ejemplos de realización, la unidad de catalizador 11 presenta un catalizador 12 hidráulicamente favorable, presentando el catalizador 12, en el estado de funcionamiento previsto, con el combustible 9 encendido y con los gases de escape de combustión 10 fluyendo a través del catalizador 12, una resistencia al flujo muy baja entre el lado de entrada 14 y el lado de salida 15. La resistencia al flujo se ajusta aquí de manera que en estado de funcionamiento y de equilibrio del flujo se produzca, como máximo, una diferencia de presión de 0,5 Pa entre el lado de entrada 14 y el lado de salida 15 del catalizador 12.

Todos los ejemplos de realización mostrados también tienen en común que la unidad de catalizador 11, y con ella el catalizador 12 se configuran de tal manera que (en condiciones ambientales relativamente normales) la energía liberada por el combustible encendido 9 sea suficiente para propulsar los gases de escape del combustible 10 a través de la unidad de catalizador 11 y del catalizador 12. Esta medida también contribuye, de forma apreciable, a que la unidad de catalizador 11 se pueda utilizar de forma autárquica.

En las formas de realización ilustradas, el catalizador 12 está formado por una cerámica esponjosa de poros abiertos recubierta. Para conseguir el efecto catalizador, la cerámica esponjosa se recubre con óxidos metálicos, en este caso metales de transición y metales nobles. En las variantes de realización representadas, la unidad de catalizador 11 se ha dispuesto con respecto al receptáculo para el combustible 9, y por lo tanto, también con respecto al propio combustible 9, de modo que, en estado de funcionamiento, con el combustible 9 encendido, la energía transportada por el combustible 9 encendido al catalizador 12 de la unidad catalizadora 11 sea suficiente para alcanzar la temperatura del catalizador necesaria para conseguir la catálisis del monóxido de carbono en dióxido de carbono. En las formas de realización mostradas, el catalizador 12 tiene una temperatura necesaria de 350 °C. Sin embargo, los experimentos han demostrado que el efecto catalizador también favorece la oxidación del monóxido de carbono con el oxígeno atmosférico para convertirlo en dióxido de carbono, incluso a temperaturas considerablemente más bajas por encima de los 150 °C.

Como resultado, la unidad de catalizador 11 representada en las figuras puede funcionar de forma completamente autárquica. No es necesaria la aportación por separado de oxígeno (el oxígeno atmosférico presente en el aire ambiente 13 es suficiente), la unidad de catalizador 11 tampoco requiere una ventilación forzosa (el flujo de aire convectivo o el flujo de los gases de escape del combustible 10 causados por la combustión del combustible 9 es suficiente) y el convertidor catalítico 12 utilizado no requiere ningún suministro de energía que no sea el que recibe de todos modos debido a su disposición por encima del combustible encendido 9. Por lo tanto, la unidad de catalizador 11 se puede colocar, por ejemplo, simplemente sobre una pipa de agua convencional ya existente, es decir, una pipa de agua que aún no esté provista de una unidad de catalizador 11, con lo que el problema de la emisión de monóxido de carbono se puede solucionar muy rápidamente y sin necesidad de medidas constructivas de adaptación.

En las realizaciones ilustradas, la unidad catalizadora 11 comprende un tubo 16 y el catalizador 12 ya descrito. El tubo 16 se extiende entre una primera abertura de tubo 17 y una segunda abertura de tubo 18. En estado montado de la unidad de catalizador 11, la primera abertura de tubo 17 está dispuesta por debajo de la segunda abertura de tubo 18. El catalizador 12 se sujeta en la sección transversal del tubo 16 con un dispositivo de retención 19 entre la primera abertura del tubo 17 y la segunda abertura del tubo 18. Esto se representa en las figuras 3 a 5. En los ejemplos de realización ilustrados, el catalizador 12 ocupa más del 90% de la sección transversal del tubo 16.

En la figura 3, el dispositivo de retención 19 de la unidad de catalizador 11 en el tubo 16 se ha configurado como collarín al menos parcialmente perimetral, presentando el collarín interrupciones. En el collarín o en los elementos del

collarín se apoya el catalizador 12 en estado montado debido a su peso. Por encima del catalizador 12, se han tallado en el tubo 16, y doblado hacia el interior del tubo 16, dos lengüetas de retención, que impiden que el catalizador 12 se salga del tubo 16.

5 En la figura 3, el collarín se ha soldado al tubo 16. En las formas de realización alternativas no representadas aquí, el collarín se engancha en el tubo 16, se fija con remaches en tubo 16, se suelda por puntos al tubo 16 o se une al tubo 16 con un adhesivo resistente al calor. En otra variante, el collarín se fabrica deformando localmente el propio tubo 16.

10 En la figura 4, el dispositivo de retención 19 está formado por un cordón de sellado de alta resistencia térmica, como el que se utiliza, por ejemplo, en la construcción de chimeneas. El cordón de sellado se pega a la pared interior del tubo 16 con un adhesivo adecuado.

El ejemplo de realización según la figura 5 presenta la particularidad de que el dispositivo de retención 19 para el catalizador 12 se dispone de forma ajustable a lo largo de la extensión del tubo 16 desde la primera abertura de tubo 17 hasta la segunda abertura de tubo 18, por lo que la unidad de catalizador 11 puede adaptarse a las dimensiones de pipas de agua totalmente diferentes.

15 En las figuras 4 y 5 se muestra que, por debajo de la cabeza de pipa 5, se dispone en la columna de humo 4 una placa de captura 20, presentando la placa de captura 20 un diámetro mayor que el máximo diámetro de la cabeza de la pipa. La primera abertura del tubo 17 está configurada de manera que el tubo 16 se puede colocar con la primera abertura de tubo 17 sobre la cabeza de pipa 5 y que, en el estado montado, el tubo 16 se apoye con el borde de la primera
20 abertura del tubo 17 en la placa de captura 20. De este modo, la unidad de catalizador 11 se apoya firmemente en la placa de captura 20.

En los ejemplos de realización según las figuras 1 y 3, se ha elegido un tipo de colocación diferente de la unidad de catalizador 11 en la zona de la cabeza de pipa 5. En este caso, el tubo 16 presenta en la zona de la primera abertura 17 otro collarín de sujeción 21, con el que la unidad de catalizador 11 se apoya en el borde de la cabeza de pipa 5.

25 En todos los ejemplos de realización representados, el tubo 16 presenta en su pared unos orificios de ventilación 22 siendo posible que a través de los orificios de ventilación 22 el aire ambiente llegue al receptáculo para el combustible 9 en el interior de la unidad de catalizador 11, previéndose los orificios de ventilación 22 entre la primera abertura de tubo 17 y el dispositivo de retención 19 para el catalizador 12.

Lista de referencias

- 1. Pipa de agua
- 30 2. Líquido de lavado
- 3. Recipiente de lavado
- 4. Columna de humo
- 5. Cabeza de pipa
- 6. Tabaco
- 35 7. Conexión de la boquilla
- 8. Volumen no llenado
- 9. Combustible
- 10. Gases de escape del combustible
- 11. Unidad de catalizador
- 40 12. Catalizador
- 13. Aire ambiente
- 14. Lado de entrada del catalizador
- 15. Lado de salida del catalizador
- 16. Tubo
- 45 17. Primera abertura del tubo
- 18. Segunda abertura del tubo
- 19. Dispositivo de retención
- 20. Placa de captura
- 21. Collarín de sujeción

- 22. Orificios de ventilación
- 23. Papel de aluminio perforado
- 24. Chapa perforada

REIVINDICACIONES

1. Pipa de agua (1) con un recipiente de lavado (3) que se puede llenar con un líquido de lavado (2), una columna de humo (4) y una cabeza de pipa (5) para la recepción de tabaco (6) o sucedáneos del tabaco, presentando la columna de humo (4) y/o el recipiente de lavado (3) al menos una conexión de boquilla (7), produciéndose en el estado listo para el uso, es decir, cuando el recipiente de lavado (3) está al menos parcialmente lleno de un líquido de lavado (2), y cuando se aplica una presión negativa a la conexión de boquilla (7), un flujo de gas desde la cabeza de pipa (5), a través de la columna de humo (4), hacia el recipiente de lavado (3), hacia el líquido de lavado (2), hacia un volumen no llenado (8) del recipiente de lavado (3) y a través de la conexión de la boquilla (7), creándose directamente en las proximidades de la cabeza de pipa (5) un receptáculo para un combustible (9), calentándose el combustible (9), en estado encendido, el tabaco (6) o el sucedáneo del tabaco y generando así humo apto para el consumo, caracterizada por que, por encima del receptáculo para el combustible (9), el tabaco o el sucedáneo del tabaco, se dispone una unidad de catalizador (11) con un catalizador (12) para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono por medio de oxígeno de manera que los gases de escape del combustible (10) producidos en estado de encendido del combustible (9) pasen al menos parcialmente a través de la unidad de catalizador (11) y que al menos parte del monóxido de carbono presente en los gases de escape del combustible (10) se oxide, convirtiéndose en dióxido de carbono.
2. Pipa de agua (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que la unidad de catalizador (11) se dispone o configura de manera que, en estado de funcionamiento, cuando se enciende el combustible (9), el oxígeno necesario para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono sea proporcionado por el aire ambiente (13).
3. Pipa de agua (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la unidad de catalizador (11) presenta un catalizador (12) hidráulicamente favorable, presentando el catalizador (12), en el estado de funcionamiento previsto, con el combustible (9) encendido y con los gases de escape de combustión (10) fluyendo a través del catalizador (12), una resistencia al flujo tan baja entre el lado de entrada (14) y el lado de salida (15), que se produzca una caída de presión de 15 Pa, como máximo, preferiblemente de 1 Pa, como máximo, especialmente de 0,5 Pa, como máximo, y con preferencia de 0,05 Pa, como máximo..
4. Pipa de agua (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la unidad de catalizador (11) y, con ella, el catalizador (12) se configuran de manera que la energía liberada por el combustible encendido (9) sea suficiente para propulsar los gases de escape del combustible (10) a través de la unidad de catalizador (11) y del catalizador (12).
5. Pipa de agua (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el catalizador (12) está formado, al menos en parte, por una cerámica esponjosa de poros abiertos recubierta, estando el recubrimiento compuesto, al menos en parte, por óxidos metálicos, especialmente por metales de transición y/o metales nobles.
6. Pipa de agua (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la unidad de catalizador (11) se dispone con respecto al receptáculo para el combustible (9) de manera que, en estado de funcionamiento con el combustible encendido (9), la energía transportada por el combustible encendido (9) al catalizador (12) de la unidad catalizadora (11) sea suficiente para alcanzar la temperatura del catalizador necesaria para que se produzca la catálisis del monóxido de carbono en dióxido de carbono.
7. Pipa de agua (1) según la reivindicación 6, caracterizada por que el catalizador (12) presenta una temperatura de catalizador necesaria de 800°C, como máximo, en particular de 400°C, como máximo, preferiblemente de 300°C, especialmente de 200°C, como máximo, con preferencia de 100°C, como máximo.
8. Pipa de agua (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la unidad de catalizador (11) comprende un tubo (16) y el catalizador (12), extendiéndose el tubo (16) entre una primera abertura de tubo (17) y una segunda abertura de tubo (18), disponiéndose la primera abertura de tubo (17), en estado montado de la unidad catalizadora (11), por debajo de la segunda abertura de tubo (18), sujetándose el catalizador (12) en la sección transversal del tubo (16) con un dispositivo de retención (19) entre la primera abertura de tubo (17) y la segunda abertura de tubo (18), ocupando el catalizador (12) al menos el 99%, preferiblemente al menos el 95%, en particular al menos el 85%, especialmente al menos el 75%, con preferencia al menos el 40% de la sección transversal del tubo (16).
9. Pipa de agua (1) según la reivindicación 8, caracterizada por que el dispositivo de retención (19) de la unidad de catalizador (11) en el tubo (16) se configura a modo de collarín al menos parcialmente perimetral, presentando el collarín interrupciones en las que el catalizador (12) se apoya en estado montado debido a su peso.
10. Pipa de agua (1) según la reivindicación 8 o 9, caracterizada por que el dispositivo de retención (19) para el catalizador (12) se dispone de forma ajustable a lo largo de la extensión del tubo (16) desde la primera abertura de tubo (17) hasta la segunda abertura de tubo (18).
11. Pipa de agua (1) según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada por que entre la pared del tubo (16) y el catalizador (12) se forman orificios de flujo, especialmente de sección transversal libre.

- 5 12. Pipa de agua (1) según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada por que por debajo de la cabeza de pipa (5), en la columna de humo (4), se dispone una placa de captura (20), presentando la placa de captura (20) un diámetro mayor que el máximo diámetro de la cabeza de pipa, y por que la primera abertura de tubo (17) se configura de modo que el tubo (16) pueda colocarse con la primera abertura de tubo (17) sobre la cabeza de pipa (5) y apoyarse, en estado montado, con el borde de la primera abertura de tubo (17) en la placa de captura (20).
- 10 13. Pipa de agua (1) según la reivindicación 12, caracterizada por que el tubo (16) presenta en su pared al menos un orificio de ventilación (22), siendo posible que a través de la abertura de ventilación (22) el aire ambiente (13) llegue al receptáculo para el combustible (9) en el interior de la unidad de catalizador (11), previéndose el orificio de ventilación (22) especialmente entre la primera abertura de tubo (17) y el dispositivo de retención (19) para el catalizador (12).
- 15 14. Unidad de catalizador (11) para una pipa de agua (1) con un catalizador (12) para catalizar la oxidación del monóxido de carbono en dióxido de carbono por medio de oxígeno, presentando la que la pipa de agua (1) un recipiente de lavado (3) que puede llenarse con un líquido de lavado (2), una columna de humo (4) y una cabeza de pipa (5) para la recepción de tabaco (6) o sucedáneos de tabaco, presentando la columna de humo (4) y/o el recipiente de lavado (3) al menos una conexión de boquilla (7), produciéndose en estado listo para el uso, es decir, cuando el recipiente de lavado (3) está al menos parcialmente lleno de un líquido de lavado (2), y cuando se aplica una presión negativa a la conexión de boquilla (7), un flujo de gas desde la cabeza de pipa (5), a través de la columna de humo (4), hacia el recipiente de lavado (3), hacia el líquido de lavado (2), hacia el volumen no llenado (8) del recipiente de lavado (3), y a través de la conexión de boquilla (7), creándose directamente en las proximidades de la cabeza de pipa (5) un receptáculo para un combustible (9), calentando el combustible (9), en estado encendido, el tabaco (6) o el sucedáneo del tabaco, con lo que se genera el humo que se puede consumir, configurándose la unidad de catalizador (11) de modo que se pueda disponer en la pipa de agua (1) por encima del receptáculo para el combustible (9) de forma que los gases de escape del combustible (10) producidos en estado de encendido del combustible (9) pasen, al menos parcialmente, por la unidad de catalizador (11) y que al menos parte del monóxido de carbono presente en los gases de escape del combustible (10) se oxide, convirtiéndose en dióxido de carbono.
- 20 25 30 15. Unidad de catalizador (11) según la reivindicación 14, caracterizada por las características de al menos una parte identificativa de las reivindicaciones 3 a 5 y 7 a 11.

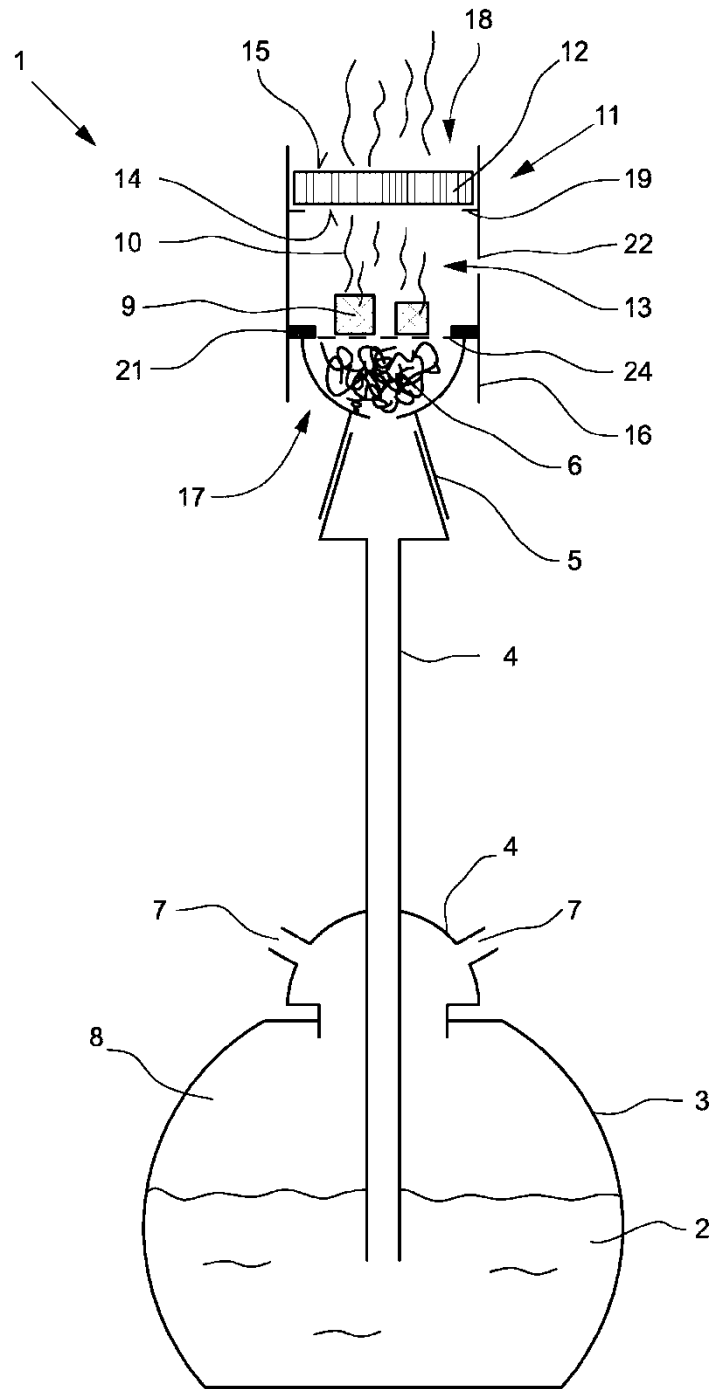


Fig. 1

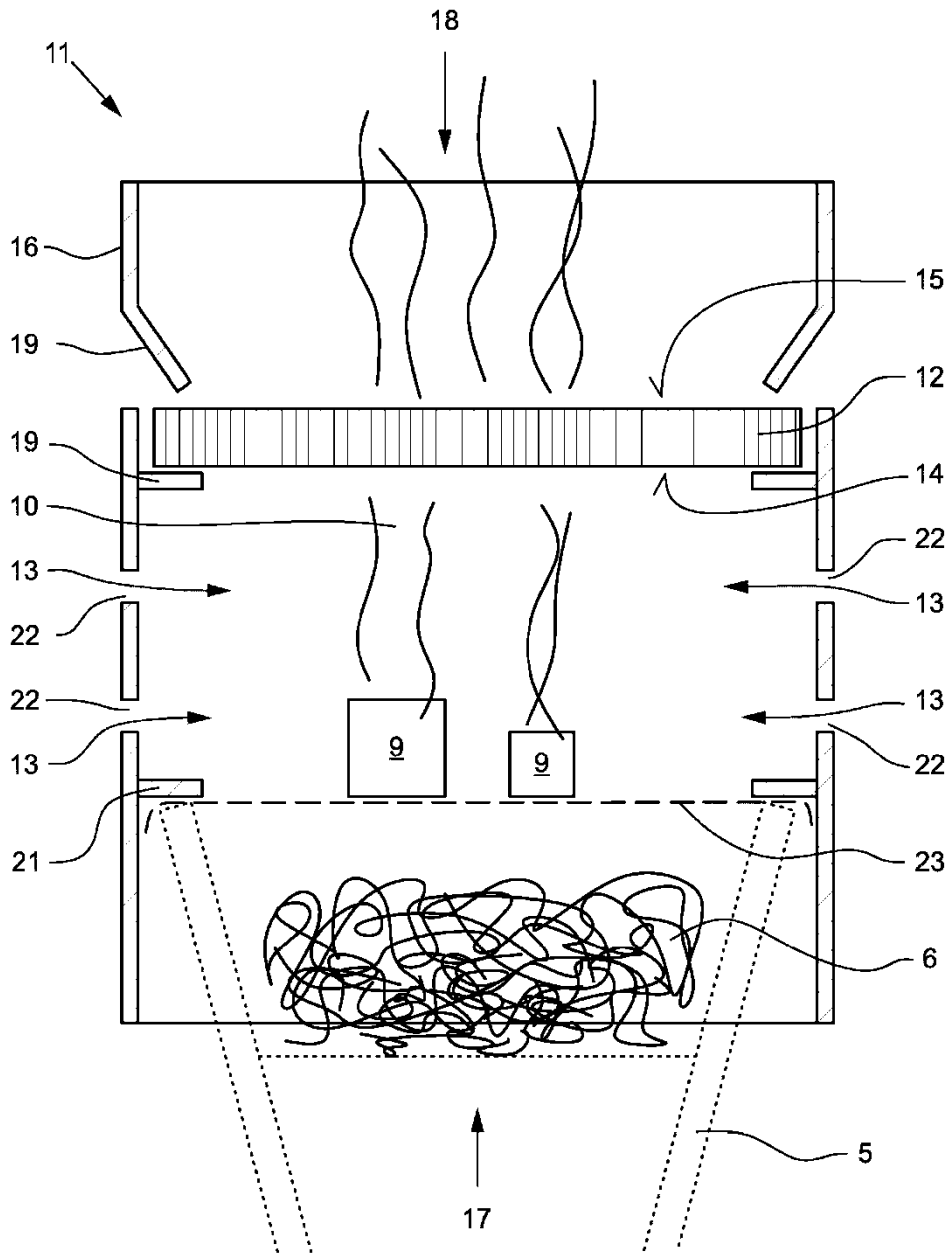


Fig. 3

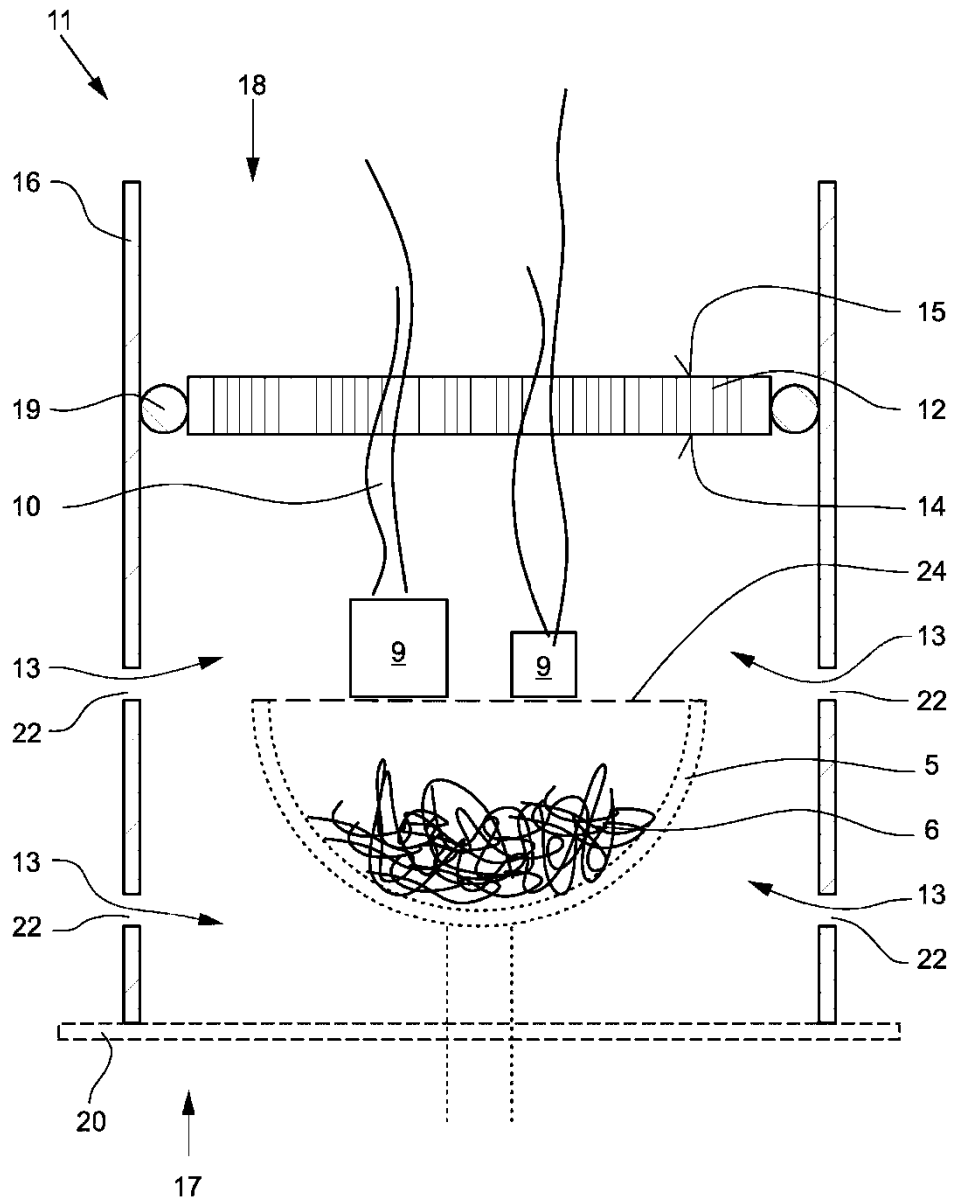


Fig. 4

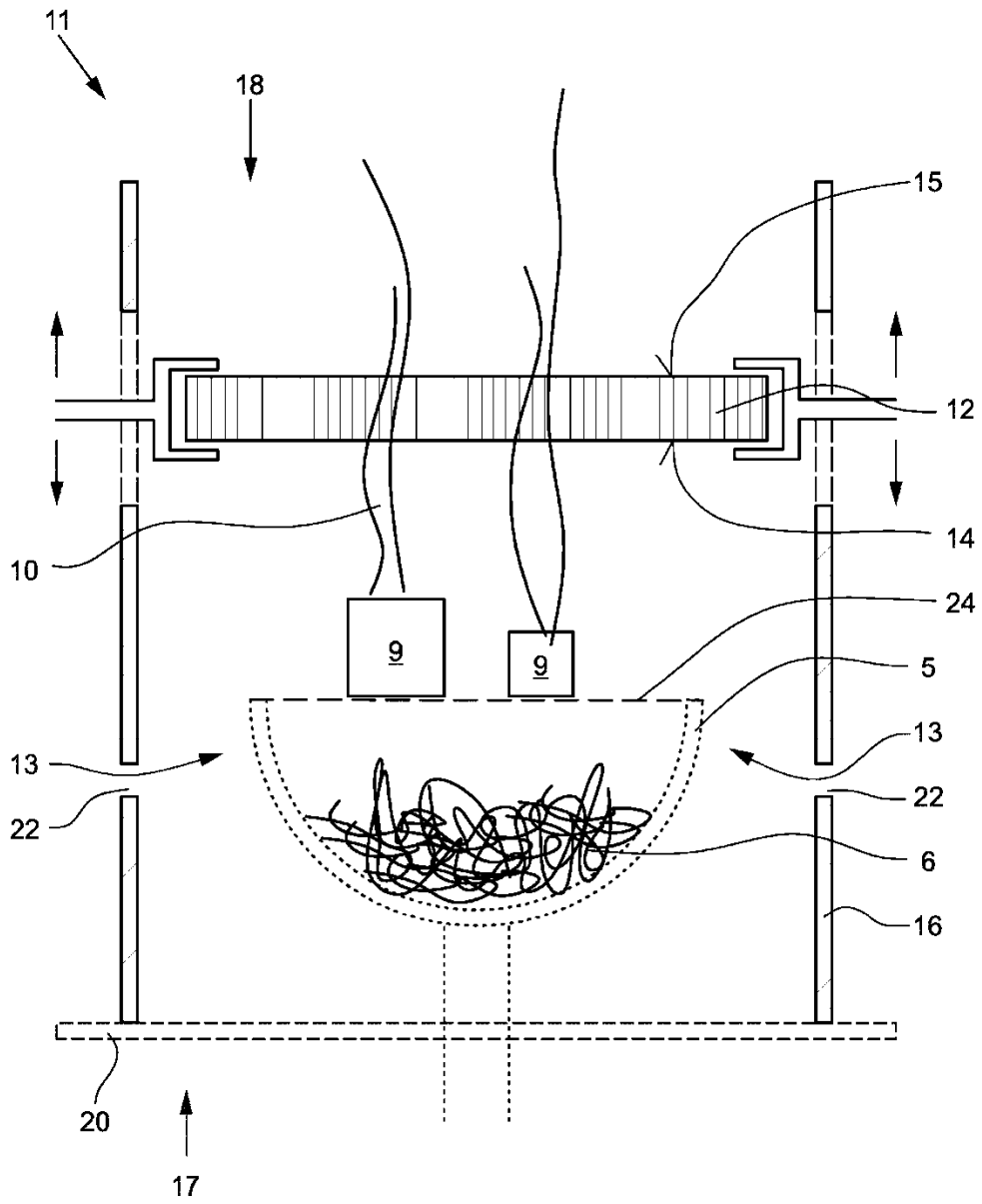


Fig. 5