

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 638**

51 Int. Cl.:

B01F 5/06 (2006.01)

B01F 3/02 (2006.01)

B01F 5/04 (2006.01)

F02M 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2012** **PCT/EP2012/004450**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013** **WO13072010**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012** **E 12786814 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017** **EP 2780103**

54 Título: **Mezcladora de gas y sistema de mezcla de gas**

30 Prioridad:

14.11.2011 DE 102011086321

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

15.01.2018

73 Titular/es:

MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH (100.0%)
Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen, DE

72 Inventor/es:

RAINDL, MARKUS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 649 638 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).

DESCRIPCION

Mezcladora de gas y sistema de mezcla de gas

La invención se refiere a una mezcladora de gas según el preámbulo de la reivindicación 1. La mezcladora de gas presenta: una primera parte exterior de la carcasa de gas con una alimentación para el primer gas en un eje longitudinal y una alimentación para el segundo gas en un eje transversal; una segunda parte interior de la carcasa de gas, que se puede insertar, bajo la formación de un espacio anular para un segundo gas, en la primera parte de la carcasa de gas, con un espacio de mezcla, en el que se pueden introducir el primer gas y el segundo gas para la formación de una mezcla de gas, en la que la primera parte de la carcasa y la segunda parte de la carcasa y el espacio anular están alineados a lo largo del eje longitudinal, y en el que en el espacio de mezcla está dispuesta una disposición de mezcla de una pluralidad de barras huecas, en la que el espacio hueco de una barra hueca está conectado para fluir a ambos lados con el espacio anular. La invención se refiere también a un sistema de mezcla de gas con un motor de gas según la reivindicación 17.

Una mezcladora de gas del tipo mencionado al principio sirve para mezclar un primer gas y un segundo gas. Especialmente con respecto a un motor de gas, el primer gas está formado en forma de aire de la combustión, es decir, aire fresco o una mezcla pobre de aire/gas - designado también como aire de carga -. y el segundo gas está formado en forma de un gas combustible. En la mezcladora de gas se proporciona una mezcla de aire / gas combustible adecuada para el motor de gas a partir de aire de la combustión y un gas combustible mezclado con éste. Especialmente para un motor de gas pobre se ha revelado que es importante ajustar una relación λ , a saber, la relación entre un gas combustible y el aire de la combustión - por ejemplo a la necesidad de potencia de un motor de gas pobre. Una mezcladora de gas se puede deducir, por ejemplo, a partir del documento EP 0 898 064 A1 - allí en forma de una mezcladora Venturi -, que está conectada en un sistema de mezcla de gas delante de un motor de gas pobre para la mezcla de gas combustible con el aire de la combustión o con una mezcla de gas pobre.

En principio, en una mezcladora Venturi se puede trabajar con diferentes secciones transversales para elevar la calidad de la mezcla de aire/gas combustible; por ejemplo, en el documento EP 2 258 983 A2 se describe una sección de mezcla, provista con diferentes secciones transversales, de una mezcladora Venturi. En el documento GB 154.920 se describe una mezcladora de gas mencionada al principio con cuerpo móvil de ataque de la corriente en un tubo Venturi, con lo que se puede ajustar diferente un intersticio de mezcla. Una mezcladora Venturi trabaja sobre la base del principio Venturi decisivo para la mezcla de los gases, es decir, que es decisiva la reducción de la presión dinámica global en la circulación en virtud de la elevación de la velocidad de la circulación en la zona del cuerpo de ataque de la corriente como consecuencia de la reducción global de la sección transversal de la circulación a través de un cuerpo de ataque de la corriente dispuesto en la sección transversal de la circulación. Este principio Venturi decisivo globalmente se basa en la utilización de un cuerpo central de ataque de la corriente, que influye o bien acelera la circulación en toda la sección transversal de la circulación.

En documento EP 2 016 994 A se describe una mezcladora de gas del tipo mencionado al principio, en la que un tubo Venturi presenta en la zona de una sección transversal estrechada unos orificios de entrada para gas combustible, que son variables durante el proceso de mezcla por medio de elementos de regulación. Los elementos de regulación comprenden en este caso un casquillo de regulación que comprende la sección transversal estrechada con orificios de regulación del combustible, en el que durante un ajuste mutuo de los orificios de regulación del combustible contra los orificios de entrada para el gas combustible se puede variar el tamaño de las secciones transversales de paso para el gas combustible. La sección transversal estrechada está formada por medio de un cuerpo de desplazamiento dispuesto en el tubo Venturi. De esta manera se puede conseguir, en efecto, un ajuste comparativamente exacto de una sección transversal de paso; sin embargo, un procedimiento de regulación correspondiente es comparativamente lento de realizar, es decir, que la fuerza de ajuste máxima admisible está limitada. Además, la construcción mecánica de los elementos de regulación mencionados anteriormente es comparativamente compleja, de manera que se puede perjudicar la exactitud de ajuste en el transcurso del tiempo de la mezcladora a través de desgaste y, dado el caso, condicionada por contaminación.

Todas las soluciones mencionadas anteriormente - junto a un cuerpo de desplazamiento la mayoría de las veces en forma de zepelín - tiene un orificio de circulación que se estrecha hacia el cuerpo de desplazamiento dispuesto en el centro del eje, para generar una aceleración lo más alta posible del aire de la combustión en la zona del orificio de circulación estrechado; por lo tanto, para generar una presión negativa suficiente alta a través de toda la sección transversal del orificio de circulación estrechado para mezclar el gas combustible. Este principio de mezcla designado aquí como "global" de un principio Venturi pone en primer plano el principio Venturi como principio principalmente decisivo para el proceso de mezcla sobre toda la sección transversal del orificio de circulación estrechado.

El principio Venturi tiene, en general, en principio, la ventaja de que las cantidades de gas combustible y de aire de la combustión permanecen en la misma relación entre sí, aunque se modifique para una modificación de la potencia una posición de las válvulas y, por lo tanto, también el corriente central de masas de aire del primer gas.

Teóricamente, el principio Venturi trabaja también sin pérdidas; es decir, teóricamente sin pérdida de presión total. Sin embargo, en realidad, se muestra que en una tobera Venturi, una caída de la presión negativa generada en el marco de un "principio Venturi global" - es decir, una diferencia de la presión entre una alimentación para el segundo gas y una alimentación para el primer gas - depende de un número de cilindros del motor de gas conectado en la mezcladora de gas o volumen similar de una instalación de consumo de gas. Por ejemplo, se puede establecer que un motor de gas con un número de cilindros de más de dos dígitos puede condicionar una pérdida de presión total en la mezcladora de gas en la zona de mBar de dos dígitos. Tal pérdida de presión total debe eliminarse regularmente a través de un compresor dispuesto normalmente a continuación de la mezcladora de gas de un turbo compresor de gases de escape; es decir, que la potencia proporcionada por el compresor se modifica con la varianza de la pérdida de presión total, lo que perjudica el rendimiento total de un motor de combustión interna provisto con la mezcladora de gas, especialmente de un sistema de mezcla de gas con motor de gas o similar. Esto se ha revelado como especialmente desfavorable cuando el segundo gas es un gas combustible como gas natural, biogas o gas combustible similar con porción de CO₂ altamente variable y el primer gas es un aire de carga o aire de la combustión similar.

Es deseable configurar una mezcladora de gas de tal manera que un compresor de un motor de combustión interna está descargado. También es deseable una mezcladora de gas constituida comparativamente sencilla con forma de construcción diseñada para larga vida y fiabilidad.

En este lugar entra la invención, cuyo cometido es indicar una mezcladora de gas, que está mejorada con respecto al estado de la técnica. En particular, una mezcladora de gas debe estar diseñada de tal forma que ésta está mejorada con respecto a una pérdida de presión total. En particular, una mezcladora de gas - incluso con número diferente de cilindros conectados u otro volumen de trabajo de una instalación de combustión conectada a continuación - debe permanecer en gran medida no influenciada con respecto a una pérdida de presión total. El cometido de la invención es también indicar una instalación mejorada con una mezcladora de gas, en particular un motor de gas u otro motor de combustión interna con una mezcladora de gas. El documento DE 681 375 C publica una mezcladora de gas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El cometido se soluciona con respecto a la mezcladora de gas por medio de una mezcladora de gas del tipo mencionado al principio, que presenta segunda la invención también las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1.

En concreto, la invención parte de una mezcladora de gas, en la que en el espacio de mezcla está dispuesta una disposición de mezcla de una pluralidad de barras huecas, en la que un espacio hueco de una barra hueca está conectado para fluido a ambos lados con el espacio anular. La invención parte de la consideración de que - a diferencia de un principio Venturi global decisivo para el proceso de mezcla - ha dado mejor resultado un principio de mezcla local, para configurar la mezcladora de gas en gran medida insensible para pérdidas de presión total. La invención ha reconocido que para la solución del cometido puede tener más éxito un concepto, que - a diferencia del principio Venturi global explicado al principio - acepta una presión dinámica más elevada, pero también proporciona una sección transversal más elevada para la entrada de la corriente del segundo gas en la circulación del primer gas. La invención ha reconocido que este concepto, que se basa en un "principio Venturi local", reduce en gran medida pérdidas de entrada de la corriente, especialmente pérdidas de transición de un segundo gas al primer gas; es decir, que se reduce una pérdida de coeficiente de la mezcladora de gas. La invención ha reconocido que en la aplicación real una porción clara de una pérdida de presión total o bien un empeoramiento del rendimiento se provoca menos por que no se proporciona una presión estática suficientemente reducida, sino más bien por que una pérdida de transición demasiado grande durante una optimización de un principio de mezcla global excede las ventajas. Para la aplicación de un concepto de un principio de mezcla global, la invención prevé que al menos una barra hueca presente una pluralidad de orificios de paso para el segundo gas, de manera que el espacio hueco está conectado para fluido con el fluido del espacio de mezcla cilíndrico. Con preferencia, todas las barras huecas de la pluralidad de barras huecas se extienden transversalmente al eje longitudinal y transversalmente al eje transversal.

El concepto de la invención construye con la pluralidad de las barras huecas una disposición de mezcla, por medio de la cual se pueden distribuir una pluralidad de orificios de paso sobre toda la sección transversal de la circulación en el espacio de mezcla de la parte de la carcasa. En este caso, las barras huecas de la disposición de mezcla sirven menos para una influencia global de una circulación, sino que presentan más bien sólo una sección transversal de la circulación reducida dirigida en contra del desarrollo de la corriente, que influye a este respecto localmente sólo en la circulación. Como consecuencia del "principio Venturi local" en la zona de la pluralidad de orificios de paso en una barra hueca, sólo se proporciona localmente una caída de lavado que, por una parte, provoca una mezcla suficiente del segundo gas hacia la circulación del primer gas y, por otra parte, es menos propenso a pérdidas de presión como consecuencia de un espacio de combustión conectado o similar. Como consecuencia del principio Venturi local se consigue menos una aceleración global del aire de la combustión, puesto que un orificio de la circulación se estrecha prácticamente sólo en una medida no esencial con las barras huecas o bien sólo se estrecha teóricamente, sino que esto tenga una influencia global significativa sobre la velocidad de la circulación. No obstante, el principio Venturi actúa localmente en la proximidad inmediata de una superficie de

ataque de la corriente de una barra hueca y de la pluralidad de orificios de paso colocados en la proximidad de la superficie de ataque de la corriente.

El "principio Venturi local" realizado de esta manera como principio de mezcla según el concepto de la disposición de mezcla tiene, como consecuencia de las superficies de ataque de la corriente distribuidas prácticamente sobre toda la sección transversal de un espacio de mezcla con orificios de paso vecinos del tipo de tobera Venturi, la ventaja de que la incorporación del segundo gas en la circulación del primer gas se realiza de forma especialmente homogénea. Una mezcla homogénea del segundo gas en el primer gas y, por lo tanto, una mezcla especialmente homogénea del gas en un espacio de mezcla mantenido a pesar de todo pequeño y construido sencillo es la consecuencia ventajosa.

El concepto de la invención eleva, en general, la superficie distribuida, sin embargo, descentralizada de orificios de paso para el segundo gas en el primer gas o bien la superficie de orificios de paso desde el espacio anular al espacio de mezcla se puede elevar y adaptar con respecto a una aplicación. Al mismo tiempo, se eleva una presión dinámica como consecuencia de una caída claramente más reducida de aclarado y de una limitación prácticamente insignificante de la sección transversal de la circulación en el espacio de mezcla en comparación con un "principio Venturi global". La solución conduce a una tendencia más reducida de la mezcladora de gas con respecto a una pérdida de presión total y a una mezcla de gas esencialmente más homogénea. El principio es comparativamente fácil de realizar y se ha revelado como más ventajoso en comparación con una mezcladora de gas con una tobera Venturi central. En comparación con un principio de mezcla Venturi, el concepto de la invención puede proporcionar recorridos de mezcla comparativamente cortos, pero con sección transversal grande.

Los desarrollos ventajosos de la invención se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes, que indican en particular otras posibilidades preferidas de desarrollar el concepto de la invención con otras ventajas en el marco del cometido.

De manera especialmente preferida, la disposición de mezcla está en simetría de espejo con respecto a un primer plano central que contiene el eje transversal y el eje longitudinal como también en simetría de espejo con respecto a un segundo plano central que está perpendicularmente al eje transversal. Expresado de otra manera, se ha revelado que es ventajoso no diseñar la disposición de mezcla en simetría puntual. El desarrollo consigue de manera ventajosa que durante una alimentación del segundo gas desde la dirección del eje transversal, el segundo gas se distribuya con la misma amplitud de la presión sobre un lado y sobre el otro lado de una conexión de fluido de una barra hueca hacia el espacio anular. Con ventaja, esto conduce a una afluencia uniforme del segundo gas a una barra hueca tanto sobre uno como también sobre el otro lado o bien con las mismas amplitudes de la circulación y de la presión sobre ambos lados. Se ha revelado que es especialmente ventajoso que la barra hueca esté alineada perpendicular al eje transversal. En este caso, se puede partir de un equilibrio especialmente ponderado de la amplitud de la presión sobre ambos lados de la barra hueca. No obstante, según la utilización, se ha revelado también adecuado que la barra hueca esté basculada fuera de la alineación vertical, pero a pesar de todo se extienda, en principio, transversalmente al eje transversal. Con preferencia, la desviación desde la alineación vertical con respecto al eje transversal no debería ser mayor que 30°.

Una barra hueca que se extiende recta se ha revelado, sin embargo, como especialmente ventajosa. En una variación del desarrollo se ha revelado como ventajoso que una barra hueca se extienda de manera diferente de una configuración sólo lineal.

Con preferencia, al menos una barra hueca de la pluralidad de barras huecas se extiende descentrada con respecto a un diámetro del espacio de mezcla sobre una secante del espacio de mezcla. Según el número de las barras huecas, esto se puede referir con preferencia a dos, especialmente al menos dos barras huecas, del número de las barras huecas. En el marco de un desarrollo especialmente preferido, todas las barras huecas están dispuestas descentradas con respecto a un diámetro del espacio de mezcla sobre una secante del espacio de mezcla.

Teniendo en cuenta la simetría de espejo doble especialmente preferida mencionada anteriormente de la disposición de mezcla, la variante mencionada anteriormente de un desarrollo, especialmente para un número par de barras huecas, se ha revelado como ventajosa. Especialmente en este caso, la disposición de mezcla está libre de una barra hueca central.

En otra variante de un desarrollo, especialmente en el caso de un número impar de barras huecas, se ha revelado que es ventajoso que solamente una única barra hueca central del número de barras huecas se extienda transversalmente al eje longitudinal y transversalmente al eje transversal así como en el centro sobre un diámetro del espacio de mezcla. En el marco de esta otra variante, puede estar prevista, por ejemplo, sólo una única barra hueca central o teniendo en cuenta la simetría de espejo doble mencionada anteriormente, un número impar de barras huecas, como tres, cinco, seis, siete barras huecas, etc.

En principio, el número de las barras huecas en la mezcladora de gas puede estar predeterminado como número de

cilindros de un motor de gas o máquina de trabajo o motor de combustión similar. En general, se ha revelado conveniente que el número de las barras huecas esté entre cuatro y doce. Especialmente se ha revelado conveniente que el número de las barras huecas se incremente con el número de cilindros de un motor de gas; expresado de otra manera, cuanto más altos son los volúmenes de trabajo conectados en la mezcladora de gas, tanto más alto debería ser el número de las barras huecas. Se ha revelado conveniente que un área total de los orificios de paso para el segundo gas entre el espacio de mezcla cilíndrico y el espacio anular sea comparativamente grande, para mantener lo más baja posible una presión previa - es decir, un nivel de la presión del segundo gas alimentado a la mezcladora de gas. Por lo tanto, aunque en principio es ventajoso que se eleven una presión dinámica del primer gas y un área de la corriente de entrada del segundo gas, según este desarrollo se ha revelado como ventajoso mantener lo más reducida posible la presión previa del segundo gas alimentado.

Se ha revelado ventajoso que la barra hueca presente una primera pluralidad de orificios de paso sobre un lado plano superior y una segunda pluralidad de orificios de paso sobre un lado plano inferior. Por una parte, esto eleva con ventaja el área de paso para el segundo gas. Por otra parte, se reduce la distancia entre orificios de paso para el segundo gas. Con una distancia reducida, se puede ajustar una mezcla homogénea especialmente ventajosa del primero y del segundo gas. Este desarrollo se basa en la idea de un recorrido de mezcla molecular como el camino libre más corto entre, por ejemplo, una molécula del gas combustible (segundo gas) y, por ejemplo, una molécula de un aire de carga (primer gas; por lo tanto, cuanto menor sea la distancia entre los orificios de paso, tanto antes la distancia será sólo insignificamente mayor que el recorrido de mezcla molecular. Expresado con otras palabras, cuanto más cerca esté la distancia de los orificios de paso a la medida de un recorrido de mezcla molecular, tanto más homogénea será la mezcla de gas y tanto menor puede aparecer el espacio de construcción de la mezcladora de gas.

Siguiendo el concepto de este desarrollo, se ha revelado como especialmente ventajoso que una pluralidad de orificios de paso esté distribuida a lo largo de toda la longitud de la barra hueca, especialmente distribuida a la misma distancia. Expresado de otra manera, con ventaja se utiliza toda la longitud de la barra hueca para disponer una pluralidad de orificios de paso. Por ejemplo, una pluralidad de orificios de paso pueden estar distribuidos en una serie o en varias series o también desplazados entre sí, según las necesidades.

En el marco de una disposición de mezcla, que apoya la mezcla uniforme del primero y del segundo gas, se ha revelado especialmente ventajoso que al menos una primera y una segunda barra hueca estén orientadas iguales, especialmente alineadas paralelas al plano. Expresado de otra manera, se ha revelado especialmente preferida una alineación geoméricamente exactamente paralela al plano; las desviaciones ligeras de la disposición geométrica exacta en el marco de una igualación básica de las barras huecas también se ha revelado posible según la finalidad de aplicación. Se ha revelado especialmente ventajosa la igualación o bien la disposición paralela al plano de todas las barras huecas de la pluralidad de barras huecas. El espacio anular dispuesto especialmente curso abajo de una pantalla de entrada para la alimentación del segundo gas está conectado directamente con el espacio de mezcla. Los otros orificios de paso están dispuestos curso arriba de la pluralidad de orificios de paso en la barra hueca. Estos desarrollos elevan ventajosamente la superficie de paso total del segundo gas hacia el espacio de mezcla. En particular, una disposición curso arriba de los otros orificios de paso antes de una disposición curso debajo de los orificios de paso en una barra hueca tiene el cuenta positivamente el comportamiento de mezcla desde una dirección radial y el comportamiento de mezcla desde una dirección secante en la sección transversal de la circulación.

En el marco de un desarrollo especialmente preferido, el emplazamiento de la pluralidad de orificios de paso para el segundo gas así como también la configuración geométrica de las barras huecas se mejoran con respecto al comportamiento de circulación y al comportamiento de mezcla de los gases.

En particular, una barra hueca de la pluralidad de barras huecas puede estar configurada en forma de una barra plana; una barra placa se puede fabricar de forma comparativamente sencilla con un perfil de cajón. Un lado estrecho de una barra plana tiene con preferencia una sección transversal de ataque de la corriente que influye sólo localmente en la curva de la circulación. Se prefiere un lado plano de la barra plana alineado paralelo al eje longitudinal.

La configuración del lado estrecho de la barra plana está configurada con desplazamiento suficientemente reducido, para mantener alta una presión dinámica según el concepto general explicado anteriormente. El lado estrecho de la barra plana no sirve para la representación de un "principio Venturi global". Más bien, un lado estrecho curso arriba de la barra hueca con una superficie de ataque de la corriente - por ejemplo aproximadamente un semi-redondeo - sirve para representar un punto de remanso de la circulación, que está en condiciones de realizar en este caso sólo un "principio Venturi local"; esencialmente la superficie de ataque de la corriente está libre de un orificio de paso. Por ejemplo, una barra hueca puede presentar un perfil rectangular con un canto delantero semi-redondo.

Con preferencia, una superficie de guía de la circulación, que pasa desde el lado estrecho curso arriba de la barra hueca hacia el lado plano y que se conecta en la superficie de ataque de la corriente, debería presentar la pluralidad

de orificios de paso. En efecto, en la zona de la superficie de guía de la circulación se puede partir de que una circulación de gas se encuentra todavía en una superficie de la barra plana; por lo tanto, en el caso de la pluralidad de orificios de paso hay que tener en cuenta un principio Venturi local y, por lo tanto, la superficie de ataque de la corriente es adecuada para la generación de una presión negativa local en la superficie de guía de la corriente, es decir, en la zona de la pluralidad de orificios de paso.

Se prefiere una superficie de liberación de la corriente, que pasa más curso abajo desde el lado plano de la barra hueca y se conecta en la superficie de guía de la corriente, libre de un orificio de paso. La liberación tanto de la superficie de ataque de la corriente como también de la superficie de liberación de la corriente de orificios de paso tiene la ventaja de que se suprime de manera fiable una entrada del primer gas en la zona de alimentación del segundo gas.

En concreto, se puede disponer con ventaja la pluralidad de orificios de paso en una zona de la superficie de guía de la corriente del lado plano, que se encuentra curso arriba de la perpendicular media del lado plano. Por ejemplo, la pluralidad de orificios de paso en una serie, por ejemplo en principio cerca y a la misma distancia entre sí, puede estar dispuesta paralela a lo largo de un canto lateral curso arriba como límite entre el lado estrecho curso arriba y el lado plano) de la barra hueca. El número exacto y el área de un orificio de paso – y, por lo tanto, también su distancia, se pueden ajustar según el objeto de aplicación de la mezcladora de gas según el área de circulación total a conseguir para el segundo gas y según la reducción alcanzable de las pérdidas de paso del segundo gas al primer gas. Por un canto lateral debe entenderse especialmente un límite entre el semi-redondeo y un lado plano de la barra hueca.

A continuación se describen ejemplos de realización de la invención con la ayuda del dibujo en comparación con el estado de la técnica, que se representa también parcialmente. Los ejemplos de realización no se representan necesariamente a escala, más bien el dibujo, donde sirve para la explicación, se realiza de forma esquemática y/o ligeramente distorsionada. Con respecto a complementos de las enseñanzas reconocibles directamente a partir del dibujo se remite al estado de la técnica competente. En este caso, hay que tener en cuenta que se pueden realizar múltiples modificaciones y variaciones con respecto a la forma y al detalle de una forma de realización, sin desviarse de la idea general de la invención. Las características de la invención publicadas en la descripción, en el dibujo así como en las reivindicaciones, pueden ser esenciales tanto individualmente como también en combinación discrecional para el desarrollo de la invención. Además, en el marco de la invención caen todas las combinaciones de al menos dos de las características publicadas en la descripción, en el dibujo y/o en las reivindicaciones. La idea general de la invención no está limitada a la forma exacta o al detalle de la forma de realización preferida mostrada y descrita a continuación o limitada a un objeto, que estaría limitado en comparación con el objeto reivindicado en las reivindicaciones. En las zonas de medición indicadas los valores que se encuentran también dentro de los límites mencionados deben reivindicarse como publicados y emplearse discrecionalmente. Otras ventajas, características y detalles de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de los ejemplos de realización preferidos así como con la ayuda del dibujo, en el que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de la sección parcial de un sistema de mezcla de gas con un motor de gas y una mezcladora de gas de una forma de realización preferida, que presenta en un espacio de mezcla una disposición de mezcla, que está formado según el concepto de la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la sección parcial de la mezcladora de gas y una vista de detalle para la representación de un principio Venturi local como principio funcional.

La figura 1 muestra un sistema de mezcla de gas 1000 con una mezcladora de gas 100 para mezclar un primer gas G1 – en este caso un aire de carga LL – así como un segundo gas G2 – en este caso un gas combustible BG – para un motor de gas 400. La mezcla de gas G3 formada a partir del primer gas G1 y el segundo gas G2 – en este caso la mezcla de gas combustible BGGB – se alimenta a un compresor 300 y en el forma comprimida se alimenta finalmente a un motor de combustión interna, que se representa simbolizado en este caso como el motor de gas 400 con los cilindros 1, 2, 3, 4. La mezcla de gas combustible BGGM quemada en el motor de gas 400 produciendo trabajo se cede como gas de escape AG a un retorno de gases de escape y, dado el caso, a través de un tratamiento posterior de gases de escape al medio ambiente, lo que no se representa en detalle. En la presente forma de realización se representa que la mezcladora de gas 100 está integrada en un retorno de alta presión 310. Un regulador de presión 320 sirve en este caso para la conducción de la potencia para el motor de gas 400 y se ocupa de manera no representada en detalle de una desviación de una porción comprimida de la mezcla de gas combustible comprimida BGGM-VD después del compresor 300 al retorno de alta presión 310 se retorno a la mezcladora de gas 100. La mezcla de gas combustible comprimida BGGM-VD puede ser alimentada a través de la mezcladora de gas 100 de nuevo a la mezcla de gas combustible BGGM delante del compresor 300.

La carcasa de la mezcladora de gas 100 tiene una primera parte exterior de la carcasa 110 así como una segunda parte interior de la carcasa 120. La primera y la segunda partes de la carcasa 110, 120 están unidas entre sí por medio de uniones atornilladas 130 y en unión positiva 131, de tal manera que la segunda parte de la carcasa 120 está retenida insertada fijamente en la primera parte de la carcasa 110. El aire de carga LL se introduce en una

dirección a lo largo de un eje longitudinal LA de la mezcladora de gas 100 desde una primera alimentación Z1 en un espacio de mezcla 20, que está formado en la primera parte de la carcasa. El primer gas G1 es alimentado a tal fin a través de una primera parte de entrada 112 dispuesta curso abajo del espacio de mezcla 20 en la primera parte de la carcasa 110, de manera que la primera parte de la carcasa 112 se prolonga lisa con una segunda parte de entrada 122 de la segunda parte de la carcasa 120. La pantalla de entrada 132, formada en general por la primera y la segunda parte de entrada 112, 122 se conecta finalmente sobre un canto 133 en el espacio de mezcla 20 geométrico cilíndrico en la segunda parte de la carcasa 120.

Entre la primera y la segunda partes de la carcasa 110, 120 se forma un espacio anular 11 que rodea el espacio de mezcla 20 y separado de éste y conectado para fluido por medio de conexiones de fluido, en el que se puede introducir el segundo gas G2 en forma del gas combustible BG desde una segunda alimentación Z2. La conexión de la segunda alimentación Z2 en la primera parte de la carcasa 110 se realiza a través de una pestaña anular 113. El segundo gas G2 es introducido a lo largo de un eje transversal QA en primer lugar en el espacio anular 11 mencionado anteriormente y desde allí a través de las conexiones de fluido formadas como orificios de paso en el espacio de mezcla 20. En este caso, tanto el espacio anular 11 como también el espacio de mezcla 20 están alineados a lo largo del eje longitudinal LA, de manera que el espacio de mezcla está configurado cilíndrico y está rodeado en forma de anillo por el espacio anular 11. El espacio anular 11 se extiende a lo largo del eje longitudinal LA sólo sobre una zona parcial de la longitud del espacio de mezcla 20.

El espacio de mezcla 20 propiamente dicho está formado geométricamente como un cilindro recto alineado en la dirección del eje longitudinal LA con sección transversal 23 de forma circular. El área de la sección transversal 23 registrada aquí en la entrada del espacio de mezcla 20 no se modifica desde la entrada del espacio de mezcla 20 a lo largo del eje longitudinal LA hasta una sección transversal 24 en la salida; a lo largo del eje longitudinal LA, el espacio de mezcla 20 tiene un diámetro esencialmente constante y las secciones transversales 23, 24 a lo largo del eje longitudinal LA están delimitadas por una pared 121 de la segunda parte de la carcasa 120. En este caso, la segunda parte de la carcasa 120 está compuesta para la formación de una primera parte de la carcasa 21 del espacio de mezcla 20 por un primer casquillo cilíndrico y por un segundo casquillo cilíndrico para la formación de la segunda parte 22 del espacio de mezcla 20, uniendo los casquillos cilíndricos en unión positiva en un apéndice anular 134. El desarrollo de la sección transversal tiene un tamaño constante tanto sobre una primera parte 21 del espacio de mezcla 20 como también sobre una segunda parte del espacio de mezcla 22. La segunda parte del espacio de mezcla sirve para la alimentación de la mezcla de gas combustible comprimida BGGM-VD desde un segundo espacio anular 12, que está conectado en el retorno de alta presión 310. Curso abajo del espacio de mezcla 20 está formada por la primera parte de la carcasa 110 una pantalla de salida 111, que delimita en este caso una sección transversal 24 no estrechada y tampoco ensanchada en la salida del espacio de mezcla 20. La sección transversal 24 en la salida se conecta más bien lisa en la guía curso abajo de la mezcla de gas G3, es decir, la mezcla de gas combustible BGGM, en la segunda parte 22 del espacio de mezcla 20.

La porción retornada de la mezcla de gas combustible comprimida BGGM-VD es alimentada a la segunda parte 22 del espacio de mezcla 20 sobre una conexión de fluido que se extiende esencialmente en la periferia en la pared 121 del segundo casquillo cilíndrico de la segunda parte de la carcasa 120 – aquí una ranura circunferencial en forma de un taladro alargado 36 -. La alimentación del gas combustible BG desde el espacio anular 11 hacia la primera parte 21 del espacio de mezcla 20 se realiza sobre taladros dispuestos en la periferia en forma de taladros redondo 35. A partir de los taladros alargados 36 o bien desde los taladros redondos 35 se puede alimentar el gas combustible comprimido BGGM-VD como también el gas combustible BG en dirección radial al espacio de mezcla 20. La realización del tipo de ranura de las alimentaciones de fluido en la segunda parte 22 del espacio de mezcla 20, es decir, de los taladros alargados 36, sirve para la distensión de la mezcla de gas combustible comprimido BGGM-VD durante la alimentación. La realización más pequeña de los taladros alargados 35 a lo largo de la periferia de la primera parte 21 apoya una presión suficientemente alta para una inyección del gas combustible G2 en dirección radial hacia el espacio de mezcla 20. En este caso, el espacio anular 11 para la alimentación del segundo gas G2 hacia el espacio de mezcla 20 dispuesto curso abajo de la pantalla de entrada 132 está conectado a través de los otros orificios de paso 25 realizados como taladros redondos 35 para el segundo gas G2 directamente con el espacio de mezcla 20.

Con referencia a la figura 2, los otros orificios de paso – que están designados aquí con 25 – están formados curso arriba de una pluralidad de orificios de paso 26, 27, que se representan en su función en la figura 2 y en el otro detalle X de la figura 2.

La figura 2 muestra a tal fin que en el espacio de mezcla 20, a saber, en la primera parte 21 del espacio de mezcla 20, está dispuesta una disposición de mezcla 30 con una pluralidad de barras huecas 31, 32, 33, 34, que se extienden todas transversalmente al eje longitudinal LA y transversalmente al eje transversal QA. En este caso, son las barras huecas 31, 32, 33, 34, que forman en conjunto la disposición de mezcla 30. La disposición de mezcla 30 está formada con respecto a la disposición de las barras huecas 31, 33, 33, 34 en simetría de espejo con relación a un primer plano central ZA1, que contiene el eje transversal QA y el eje longitudinal LA, como también en simetría de espejo con relación a un segundo plano central ZA2 que está perpendicular al eje transversal. Especialmente, a este respecto una barra hueca 31, 32, 33, 34 está formada, respectivamente, como perfil hueco plano con lado estrecho

53 delantero redondeado, es decir, curso arriba dirigido hacia la circulación S con un lado de ataque de la corriente 41. Una barra hueca 31, 32, 33, 34 configurada como barra plana presenta a tal fin un lado plano superior OF y un lado plano inferior UF, que están alineados en general paralelos al segundo plano central ZA2. Un canto trasero HK de una barra hueca 31, 32, 33, 34 está configurado esencialmente rectangular según el perfil rectangular. Un canto delantero VK presenta la superficie de ataque de la corriente 41 configurada en este caso como semi-redondeo, que se representa en el detalle X.

La figura 2 muestra solamente la mezcladora de gas 100 del sistema de mezcla de gas 1000, siendo utilizados los mismos signos de referencia para partes iguales o similares o partes de igual o similar función; por lo demás, la disposición de mezcla 30 está configurada según el "principio Venturi local" explicado al principio como principio de mezcla determinante de la mezcladora de gas 100 y descrito en la figura 2 – para las otras partes de la figura 2 se remite idénticamente a la descripción de la figura 1.

El canto delantero VK de un lado estrecho 53 de una barra hueca 31, 32, 33, 34 configurada como barra plana está provisto con una superficie de ataque de la corriente 41, que influye sólo localmente en la curva de la circulación de un aire de carga LL. En la superficie de ataque de la corriente 41 de la barra hueca 32 – que se representa en el detalle X como ejemplo de todos en una semi-sección simétrica de su perfil – se conecta una superficie de guía de la corriente 42 y más curso abajo una superficie de liberación de la corriente 43. Una circulación S del aire de carga LL en la superficie de la barra hueca 32 configurada como barra plana se muestra como ejemplo en el detalle. A partir de ello se deduce que una primera parte S1 de la circulación S se desvía de la superficie de ataque de la corriente 41 y una segunda parte S2 de la circulación S, teóricamente laminar, se conduce estrechamente a la superficie de guía de la corriente 42. Según un detalle de una configuración del perfil de la barra plana así como de parámetros concretos de la circulación S, en la parte de curso abajo del perfil está configurada una superficie de liberación de la corriente 43 para una circulación S3 liberada. Teniendo en cuenta el "principio Venturi local", su superficie de guía de la corriente 42 es adecuada decisivamente para generar con la circulación S2 una presión negativa local en la zona de un orificio de paso 27 representado en este caso de forma ejemplar. Por lo tanto, mientras en el espacio hueco 52 de la barra hueca 32 domina una presión P2, en el lado exterior inmediato de la barra hueca domina una presión P1. En este caso, una presión P2 está por debajo de la presión P1, ocupándose de que entre gas combustible BG a través del orificio 27 en la circulación del aire de carga LL (y no a la inversa).

Como se deduce en particular a partir de la figura 2, una barra hueca 31, 32, 33, 34 está provista, respectivamente, con una primera pluralidad de orificios de paso 26 sobre el lado plano superior OF y una segunda pluralidad de orificios de paso 27 sobre un lado plano inferior UF. Los orificios de paso 26, 27 están distribuidos en este caso, respectivamente, como serie única a lo largo de toda la longitud de la barra hueca 31, 32, 33, 34 y están distanciados en este caso iguales. La serie de los orificios de paso 26, 27 está dispuesta en este caso – como se deduce a partir del detalle X – en la zona de la superficie de guía de la corriente 42. Como muestra un eje de apertura ÖA de un orificio de paso 26, 27 en comparación con un eje medio MA de la barra hueca 32, la pluralidad de orificios de paso 26, 27 está dispuesta en aquella zona de la superficie de guía de la circulación 42 del lado plano 54 – especialmente OF, UF, que está curso arriba de la perpendicular media MA del lado plano 54. En la presente forma de realización, el eje de apertura ÖA de la pluralidad de orificios de paso 26, 27 está dispuesto aproximadamente en el centro entre un canto lateral 28 – el canto lateral 28 entre el lado plano 54 y el lado estrecho 53 – y la perpendicular media MA de la barra hueca 31, 32, 33, 34. Este emplazamiento se ha revelado especialmente ventajoso en la presente forma de realización del "principio Venturi local", puesto que, por una parte, se conduce la circulación S2 todavía desde el perfil de la barra hueca 32; es decir, que sobre todo no se ha desprendido todavía como la parte S3 de la circulación S en la zona de la superficie de liberación de la corriente 43. Una generación de presión negativa es de esta manera especialmente efectiva en la zona de la superficie parcial S2.

Como resultado, según la presente forma de realización con una pluralidad n de orificios de paso 25 26, 27 se consigue una superficie total ABF comparativamente alta de orificios de salida antiguos AÖ para el gas combustible GB desde el espacio anular 11 hacia el espacio de mezcla 20; en este caso, en comparación con un principio Venturi global, se aplica una presión de la circulación pS comparativamente alta en la disposición de mezcla 30. Esto conduce a una pérdida de presión total comparativamente reducida de la disposición de mezcla 30 en la mezcladora de gas 100, que está claramente por debajo de la pérdida de la mezcladora de gas con principio Venturi global. El motivo es por que se prescinde de una influencia global de la circulación S – por ejemplo, a través de un cuerpo de desplazamiento central que actúa como cuerpo Venturi – en la presente forma de realización. Se muestra que con la presente disposición de mezcla 30 en la mezcladora de gas 100 se puede conseguir también un comportamiento mejorado de golpeo y de emisión de un motor de combustión interna, especialmente de un motor de gas 400. La realización de la disposición de mezcla 30 en la mezcladora de gas 100 provoca, además, una mezcla a fondo especialmente homogénea del primero y del segundo gas G1, G2 en la mezcla de gas G3, lo que influye ventajosamente en la anchura de banda de funcionamiento de la mezcladora de gas 100 y, por lo tanto, en la capacidad de cambio de carga del motor de gas 400. En particular, el número de las barras huecas – aquí existen cuatro barras huecas 31, 32, 33, 24 – se puede seleccionar como función del número de cilindros 1, 2, 3, 4 del motor de gas 400. La relación – aquí 1:1 – de un número n de las barras huecas con respecto al número de los cilindros se

entiende en este caso sólo ejemplar y en una aplicación real está regularmente por debajo de 1:1, es decir que el número de cilindros excede regularmente el número n de las barras huecas. Además, con ventaja, se puede seleccionar una distancia A de las barras huecas 31, 32, 33, 34 entre sí, de tal manera que con una inyección adecuada del gas combustible BG a través de los orificios de peso 26, 27 en la distancia A, ésta se aproxima a un recorrido de mezclas real (como distancia mínima entre moléculas del gas combustible BG y el aire de carga LL en las relaciones dadas de la circulación) o está sólo poco por encima. Expresado de otra manera, la distancia A se puede reducir de tal maneja que la longitud de un espacio de mezcla 20 a lo largo del eje longitudinal LA puede parecer comparativamente pequeña, para poder garantizar una mezcla homogénea y especialmente buena del gas combustible BG y del aire de carga LL.

La presente mezcladora de gas 100 está realizada de manera más ventajosa comparativamente sencilla y, por lo tanto, se puede accionar en las más diversas aplicaciones con anchura de banda de funcionamiento grande. En particular, en la presente forma de realización se ha revelado como innecesario prever otros órganos de control para la regulación de caudales de gas. Éstos se han revelado - como por ejemplo en el estado de la técnica mencionado al principio - como limitación para la seguridad funcional y la garantía de funcionamiento a largo plazo de una mezcladora de gas 100. No obstante, en una variación no mostrada aquí, se puede prever una construcción de mezcla u otra construcción reguladora del gas combustible para regular la cantidad del gas combustible BG alimentado a través de la alimentación Z2 o para regularla en el espacio de mezcla 11 o para regular la cantidad del gas combustible BG durante el paso a través de los orificios de paso 25, 26, 27.

Signos de referencia

11	Espacio anular
12	Segundo espacio anular
20	Espacio de mezcla
21	Primer espacio de mezcla
22	Segundo espacio de mezcla
22,24	Sección transversal
25, 26, 27	Orificio de paso
28	Canto lateral
30	Disposición de mezcla
31, 32, 33, 34	Barra hueca, especialmente barra plana
35	Taladro redondo
36	Taladro alargado
41	Superficie de ataque de la corriente
42	Superficie de guía de la corriente
43	Superficie de desprendimiento de la corriente
52	Espacio hueco
53	Lado estrecho
54	Lado plano
100	Mezcladora de gas
110	Primera parte exterior de la carcasa
111	Pantalla de salida
112	Primera parte de entrada
113	Pestaña anular
120	Segunda parte interior de la carcasa
121	Pared
122	Segunda parte de entrada
130	Uniones atornilladas
131	Unión positiva
132	Pantalla de entrada
133	Canto
134	Apéndice anular
300	Compresor
310	Retorno de alta presión
320	Regulador de presión
400	Motor de gas
1000	Sistema de mezcla de gas
A	Distancia
AG	Gas de escape
BG	Gas combustible
BGGM	Mezcla de gas combustible
BGGM-VD	Mezcla de gas combustible comprimido
G1	Primer gas

	G2	Segundo gas
	G3	Mezcla de gas
	HK	Canto trasero
	LA	Eje longitudinal
5	LL	Aire de carga
	MA	Perpendicular media
	n	Número
	OF	Lado superior plano
	UF	Lado inferior plano
10	ÖÄ	Eje de apertura
	P1	Presión
	P2	Presión
	ps	Presión de la circulación
	QA	Eje transversal
15	S	Circulación
	S1	Primera parte de la circulación
	S2	Segunda parte de la circulación
	S3	Circulación desprendida
	UF	Lado inferior plano
20	VK	Canto delantero
	Z1	Alimentación
	Z2	Alimentación
	ZA1	Primer plano central
25	ZA2	Segundo plano central

REIVINDICACIONES

- 1.- Mezcladora de gas (100) para mezclar un primer gas (G1) y un segundo gas (G2), en particular un aire de la combustión, como por ejemplo un aire de carga (LL) y un gas combustible (BG), con preferencia para un motor de gas (400), especialmente un motor de gas pobre, con una carcasa de gas de varias partes, que se puede conectar en una conducción de gas, que presenta:
- una primera parte exterior de la carcasa de gas (110), con una alimentación para el primer gas (G1) en un eje longitudinal (LA) y con una alimentación para el segundo gas (G2) en un eje transversal (QA),
 - una segunda parte interior de la carcasa de gas (120) insertada bajo la formación de un espacio anular (11) para un segundo gas (G2) en la primera parte de la carcasa (110), con un espacio de mezcla (20) en el que se pueden introducir el primer gas (G1) y el segundo gas (G2) para mezclarlos en una mezcla de gas, en la que
 - la primera parte de la carcasa de gas (110) y la segunda parte de la carcasa de gas (120) y el espacio anular (11) están alineados a lo largo del eje longitudinal (LA) y el espacio de mezcla (20) está alineado cilíndrico a lo largo del eje longitudinal (LA), y en la que
 - en el espacio de mezcla (20) está dispuesta una disposición de mezcla (30) de una pluralidad de barras huecas (31, 32, 33, 34), de manera que un espacio hueco (52) de una barra hueca está conectada para fluido en ambos lados con el espacio anular (11), y en el que el número de las barras huecas (31, 32, 33, 34) se extiende transversal al eje longitudinal (LA) y transversal al eje transversal (QA), y al menos una barra hueca presenta una pluralidad de orificios de paso (26, 27) para el segundo gas (G2) de manera que el espacio hueco (52) está conectado para fluido con el espacio de mezcla cilíndrico (20), caracterizada por que el espacio anular (11) está conectado para la alimentación del segundo gas (G2) al espacio de mezcla (20) a través de otros orificios de paso (25) para el segundo gas directamente con el espacio de mezcla (20), de manera que los otros orificios de paso (25) están dispuestos curso arriba de la pluralidad de orificios de paso (26, 27) en la al menos una barra hueca (31, 32, 33, 34).
- 2.- Mezcladora de gas (100) según la reivindicación 1, caracterizada por que la pluralidad de las barras huecas (31, 32, 33, 34) se extiende transversal al eje longitudinal (LA), de tal manera que la disposición de mezcla (30) está en simetría de espejo con respecto a un primer plano central (ZA1), que contiene el eje transversal (QA) y el eje longitudinal (LA), como también en simetría de espejo con respecto a un segundo plano central (ZA2) que está perpendicular al eje transversal (QA).
- 3.- Mezcladora de gas (100) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que al menos una barra hueca de la pluralidad de barras huecas (31, 32, 33, 34), con preferencia dos, en particular todas las barras huecas de la pluralidad de barras huecas, se extienden descentradas con respecto a un diámetro del espacio de mezcla (20) sobre una secante de la sección transversal (23, 24) del espacio de mezcla (20).
- 4.- Mezcladora de gas (100) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que al menos una primera y una segunda barra hueca, en particular todas las barras huecas (31, 32, 33, 34) están orientadas a la pluralidad de las barras huecas, en particular están paralelas al plano.
- 5.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la disposición de mezcla (30) está libre de una barra hueca central.
- 6.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que solamente una barra hueca de la pluralidad de barras huecas (31, 32, 33, 34) se extiende transversal al eje longitudinal (LA) y transversal al eje transversal (QA) así como centrada sobre un diámetro de la sección transversal (23, 24) del espacio de mezcla (20).
- 7.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el espacio de mezcla (20) y la disposición de mezcla (30) están libres de un cuerpo de desplazamiento centrado alrededor del eje longitudinal (LA).
- 8.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una barra hueca, con preferencia todas las barras huecas (31, 32, 33, 34) de la pluralidad de barras huecas se extienden sobre toda la sección transversal (23, 24), especialmente secante y/o diámetro, del espacio de mezcla (20) con sección trasversal constante de la barra.
- 9.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la disposición de mezcla (30) tiene uno, dos, tres o más barras huecas, en particular el número de las barras huecas entre uno y doce, con preferencia cuatro o más.
- 10.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la barra hueca presenta una primera pluralidad de orificios de paso (26) sobre un lado de la superficie (OF) y una segunda pluralidad de orificios de paso (27) sobre un lado plano inferior (UF), en particular una pluralidad de orificios de paso (26, 27) distribuidos a lo largo de toda la longitud de la barra hueca, en particular distribuidos a la misma distancia.

- 11.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una pantalla de entrada (132) dispuesta curso arriba, especialmente en la primera parte de la carcasa de gas (110), forma una sección transversal estrechada de la circulación de entrada para el primer gas (G1), en la que se conecta el espacio de mezcla cilíndrico (20) de forma aerodinámica y/o una pantalla de salida (111) dispuesta más curso abajo
- 5 configura una sección transversal de salida no estrechada, especialmente ensanchada, para el primero y segundo gases (G1, G2) mezclados, especialmente se puede conectar lisa en una guía curso abajo del primero y del segundo gases (G1, G2) mezclados.
- 12.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una barra hueca de la pluralidad de barras huecas (31, 32, 33, 34) está configurada en forma de una barra plana, en la que un lado estrecho (53) de la barra plana presenta una sección transversal de ataque de la corriente (41), que sólo influye localmente en el curso de la circulación y un lado plano (54) de la barra plana está alineado paralelo al eje longitudinal (LA) y transversal, especialmente perpendicular, al eje transversal (QA).
- 10
- 13.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un lado estrecho (53) curso arriba de la barra hueca presenta una superficie de ataque de la corriente (42) en forma aproximadamente semi-redonda, que presenta un punto de remanso de la circulación y está libre de un orificio de paso, en el que una superficie de guía de la corriente (42), que pasa desde el lado estrecho (53) curso arriba de la barra hueca hacia el lado plano (54) y que se conecta en la superficie de ataque de la corriente (41), presenta una pluralidad de orificios de paso (25, 26, 27) y una superficie de separación del flujo (43) que pasa desde el lado plano (54) de la barra hueca y se conecta en la superficie de guía de la corriente (42) está libre de un orificio de paso.
- 15
- 14.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pluralidad de orificios de paso (26, 27) está dispuesta en una zona de la superficie de guía de la corriente (42) del lado plano (54), que está curso arriba de la perpendicular media (MA) del lado plano, y en particular la pluralidad de orificios de paso (26, 27) está dispuesta en una hilera inicialmente adyacente y paralela a lo largo de un borde lateral (28) curso arriba entre los lados estrecho y plano (53, 54) de la barra hueca.
- 20
- 15.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el espacio anular (11) está configurado entre la segunda y la primera parte de la carcasa (120, 110) y rodea el espacio de mezcla (20) y se extiende a lo largo del eje longitudinal (LA) sólo sobre una zona parcial del espacio de mezcla (20), de manera que el espacio de mezcla cilíndrico está delimitado geométricamente como un cilindro recto, orientado en el eje longitudinal (LA) y con una sección transversal circular (23, 24) de una superficie de base y a lo largo del eje longitudinal (LA) con un diámetro sustancialmente constante por una pared (121) de la segunda parte de la carcasa (120).
- 25
- 16.- Mezcladora de gas (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la mezcladora de gas (100) presenta un segundo espacio anular (12) curso abajo para la alimentación de una mezcla de gas combustible (BGGM-VD) comprimida recirculada en el espacio de mezcla (20), especialmente el primer espacio anular (11) está conectado curso abajo a través de taladros redondos (35) con el espacio de mezcla (20) y/o el segundo espacio anular (12) está conectado curso abajo a través de taladros alargados (36) con el espacio de mezcla (20), en la que los taladros redondos (35) y los taladros alargados (36) están dispuestos y/o alineados a lo largo de una periferia del espacio de mezcla (20).
- 30
- 17.- Sistema de mezcla de gas (1000) con un motor de gas (400), especialmente motor de gas pobre, con una pluralidad de cilindros y con una mezcladora de gas según una de las reivindicaciones 1 a 16.
- 35
- 18.- Sistema de mezcla de gas (1000) según la reivindicación 17, caracterizado por que la pluralidad de las barras huecas está predeterminada como función de una pluralidad de cilindros de un motor de gas (400), de tal forma que la pluralidad se incrementa con el número de los cilindros del motor de gas (400), de manera que el número de los cilindros excede la pluralidad de las barras huecas.
- 40
- 45
- 50

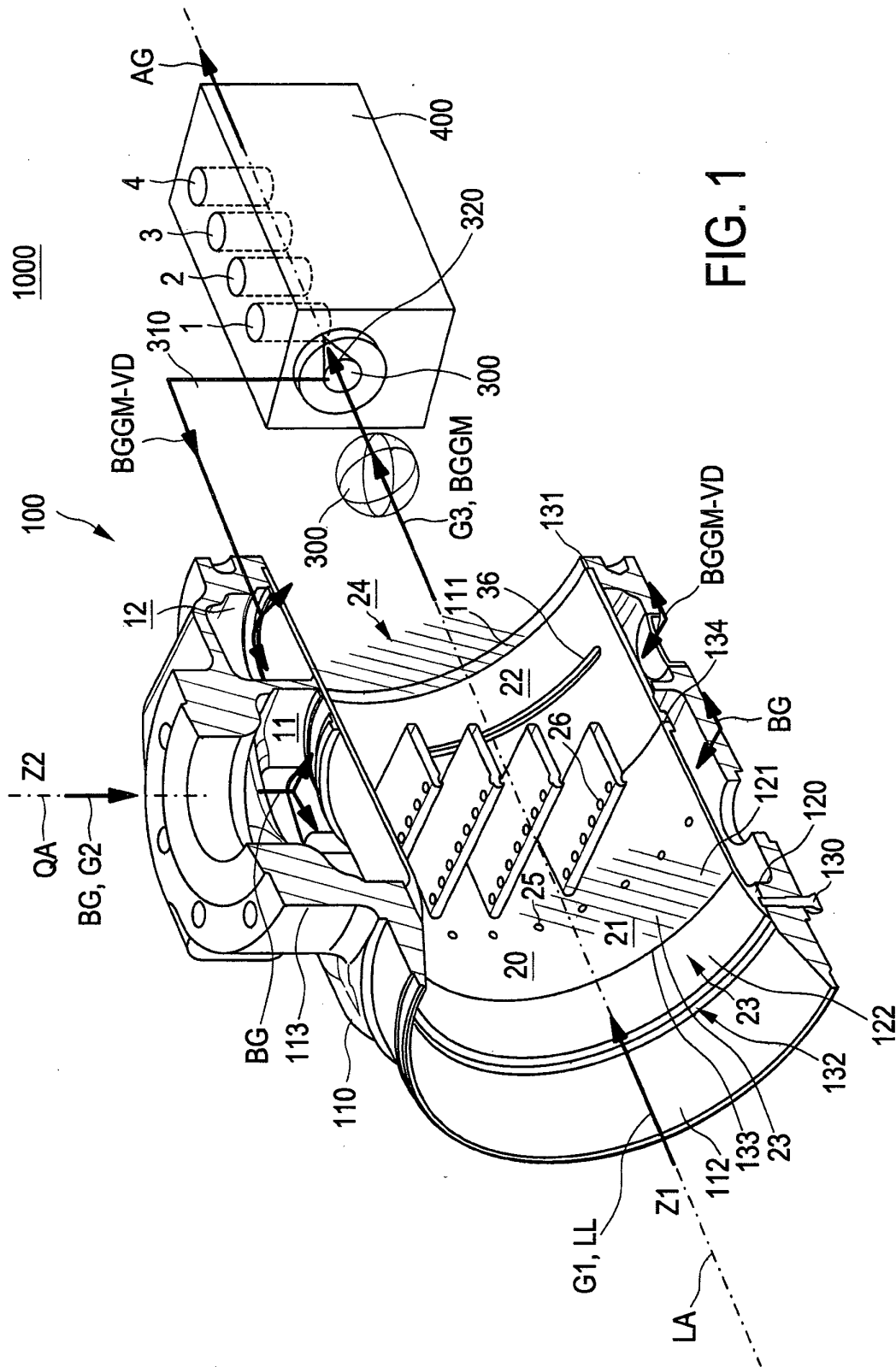


FIG. 1

