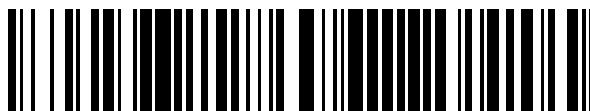


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 887**

51 Int. Cl.:

B01D 53/56 (2006.01)

B01D 53/79 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

B01D 53/90 (2006.01)

F23J 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2016 E 16189911 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3299079**

54 Título: **Instalación de tratamiento de gas y procedimiento para hacer funcionar una instalación de tratamiento de gas con una lanza de inyección**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2020

73 Titular/es:

**BILFINGER ENGINEERING & TECHNOLOGIES
GMBH (100.0%)
Europaallee 1
46047 Oberhausen, DE**

72 Inventor/es:

KROPIEWNICKI, RAFAL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 765 887 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

Instalación de tratamiento de gas y procedimiento para hacer funcionar una instalación de tratamiento de gas con una lanza de inyección

5 La invención se refiere a una instalación de tratamiento de gas, en particular instalación de depuración de gases, con al menos un canal para el paso al menos de una corriente de gas, y con al menos una lanza de inyección introducida en el al menos un canal que comprende al menos una unidad de tobera. Además la invención se refiere también a un procedimiento para el tratamiento al menos de una corriente de gas, en particular en una instalación de
10 tratamiento de gas del tipo mencionado o con una lanza de inyección del tipo mencionado.

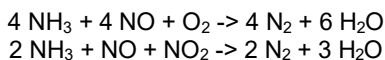
Se conocen diferentes instalaciones de tratamiento de gas y procedimientos en los que a través de una lanza de inyección se inyecta un componente adicional en una corriente de gas. Para la inyección las lanzas de inyección están provistas con al menos una unidad de tobera que disponen de al menos una abertura de tobera. De la
15 abertura de tobera sale entonces el componente adicional alimentado a través de una unidad de alimentación a la unidad de tobera, y concretamente de modo que los componentes adicionales se distribuyen en la corriente de gas, en la que se inyecta el componente adicional. De la manera descrita pueden tratarse diferentes corrientes de gas de distintos tipos con componentes adicionales. En muchos casos se trata este respecto de una depuración de gas, pudiendo ser la corriente de gas un gas de humo, pero no es obligatorio. El componente adicional puede utilizarse
20 por ejemplo para la absorción, adsorción o conversión reactiva de componentes de la corriente de gas. En lugar de una depuración de gas puede estar previsto también un acondicionamiento de la corriente de gas, por ejemplo para una utilización posterior de una corriente de gas acondicionada de manera correspondiente. Así puede ajustarse por ejemplo una composición deseada de la corriente de gas o un parámetro determinado de la corriente de gas, como por ejemplo la temperatura.

25 En los procedimientos denominados SCR (Selective Catalytic Reduction/ reducción catalítica selectiva) como componente adicional por ejemplo se inyectan reactivos, en particular agentes reductores en una corriente de gas, en particular una corriente de gas de humo con el fin de reducir los óxidos de nitrógeno (NO_x) de la corriente de gas al menos en parte en el transcurso de una reacción catalítica haciéndose reaccionar el reactivo. Los óxidos de nitrógeno se hacen reaccionar en el procedimiento SCR selectivamente para dar lugar a nitrógeno molecular y agua. Una eficiencia elevada del catalizador o el nivel de catalizador en caso de un espacio de construcción reducido del mismo puede conseguirse cuando el al menos un elemento catalizador presenta una estructura de soporte y un material de catalizador catalíticamente activo. El material catalizador catalíticamente activo puede ser, por ejemplo,
30 dióxido de titanio, (TiO_2), óxido de vanadio (V_2O_5), óxido de wolframio (WO_3) o cromita (FeCr_2O_4). A este respecto por motivos de la dinámica de fluidos es adecuado configurar al menos un elemento catalizador en forma de placas y/o de una estructura de panal.

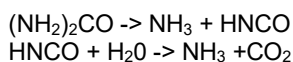
Se esperan resultados favorables tanto en cuanto a la adición uniforme del componente adicional configurado como agente reductor a la corriente de gas, en particular gas de humo, como en cuanto a la reacción del óxido de nitrógeno, en particular para agentes reductores en forma de amoníaco, urea y/o al menos una sal de amonio.
40 A este respecto el agente reductor debido un manejo más sencillo y una mezcla más conveniente de agente reductor y corriente de gas puede alimentarse de forma diferente. Por ejemplo puede alimentarse amoníaco en forma gaseosa, líquida o en una solución, preferiblemente acuosa. El amoníaco alimentado en el estado líquido o gaseoso puede alimentarse a este respecto sin diluir o diluido a la corriente de gas. Por ejemplo puede añadirse a la mezcla amoníaco antes de la adición al gas de humo a un vehículo, aproximadamente de aire comprimido. En cambio urea o sales de amonio se alimentan preferiblemente en una solución acuosa, igualmente preferiblemente. Después de o durante la alimentación del agente reductor el agente reductor, el componente activo, el vehículo y/o el disolvente pueden evaporarse en caso de demanda. Como agente reductor puede considerarse en el presente caso por tanto el agente añadido a la corriente de gas o la mezcla correspondiente, también cuando el agente reductor propiamente dicho, en sentido químico, que en el presente caso puede denominarse el componente activo del agente reductor, solo puede constituir una parte del agente reductor.
50

En el caso de corrientes de gas cargadas con polvo puede conseguirse una gestión de procedimiento eficiente cuando la corriente de gas en la reacción catalítica de los óxidos de nitrógeno, por ejemplo, presenta un contenido de polvo hasta 3000 mg/Nm^3 y/o una temperatura entre alrededor de $300 \text{ }^\circ\text{C}$ y $450 \text{ }^\circ\text{C}$. Por lo tanto puede ser conveniente durante la reducción catalítica de los óxidos de nitrógeno dejar de manera encauzada una parte del polvo en la corriente de gas pero reducir el contenido de polvo previamente a una medida que el desgaste de catalizador sea tolerable y sino también que resulten efectos adversos únicamente justificables del contenido de polvo. En caso necesario, a continuación puede separarse polvo adicional, ya sea mediante una separación de polvo encauzada, un lavado de la corriente de gas o similar. Como alternativa o adicionalmente, desde el punto de vista energético es favorable dejar enfriar la corriente de gas durante el acondicionamiento para la reducción catalítica de los óxidos de nitrógeno únicamente a una temperatura entre aproximadamente $300 \text{ }^\circ\text{C}$ y aproximadamente $450 \text{ }^\circ\text{C}$. En caso necesario pueden considerarse $300 \text{ }^\circ\text{C}$ y $450 \text{ }^\circ\text{C}$ también como límites absolutos, aunque esto más bien no será necesario en la técnica del procedimiento. Para evitar un calentamiento del gas de humo para la reducción catalítica de óxidos de nitrógeno, en caso necesario, antes de la eliminación de los óxidos de nitrógeno no se lleva a cabo ningún lavado de la corriente de gas para la separación de componentes adicionales de la corriente de gas.
65

La reacción catalítica selectiva de óxidos de nitrógeno se realiza por ejemplo empleando amoníaco y según las siguientes ecuaciones de reacción:



El amoníaco se alimenta a la corriente de gas por ejemplo en solución acuosa o como vapor correspondiente. Como alternativa puede añadirse a la corriente de gas también una solución de urea acuosa que se hace reaccionar para formar amoníaco. Otros reactivos son igualmente concebibles.



En cuanto a la adición de componentes adicionales es adecuada en particular la inyección de los mismos a la corriente de gas. De este modo el componente adicional puede distribuirse de manera precisa y de manera relativamente uniforme por la sección transversal de flujo de la corriente de gas. Esto se fomenta por que el componente adicional se inyecta con al menos una tobera de presión y/o al menos una tobera de varias sustancias en la corriente de gas. Se han acreditado toberas correspondientes y pueden hacerse funcionar de manera fiable con los componentes adicionales considerados. En las toberas de presión el componente adicional líquido a alta presión se presiona desde la abertura de tobera, en donde componente adicional se carga por cizallamiento y en el caso de un líquido se rompe en gotitas finas. En caso de una tobera de varias sustancias un agente de propulsión, por ejemplo aire comprimido, a alta presión circula desde una abertura de agente de propulsión, en particular un canal anular, a este respecto el agente de propulsión arrastra el componente adicional desde la abertura de tobera contigua, normalmente central y parte este en el caso de un líquido igualmente en gotitas finas. Si el agente reductor se añade al gas de humo en forma gaseosa o en forma de vapor el agente reductor igualmente puede añadirse bajo presión desde una tobera de presión o con ayuda de una tobera de varias sustancias. El componente adicional en forma de vapor puede formarse a este respecto, si fuera necesario solo con la relajación del componente adicional en la salida desde el componente adicional inicialmente líquido de la abertura de tobera. Las toberas de varias sustancias sin embargo son adecuadas en particular en caso de agentes reductores líquidos.

En el documento CN202860407U se describe un concepto de tratamiento de gas de humo mediante tratamiento catalítico selectivo en el que la inyección de un agente reductor gaseoso o líquido se realiza ante un catalizador SCR. El gas de humo se desvía a este respecto en una placa de desviación y dentro de un collar se conduce por delante de una abertura de tobera. En la inyección de un componente adicional a una corriente de gas, en el caso de componentes adicionales muy diferentes y en corrientes de gas muy diferentes, con frecuencia con el tiempo se observa un ensuciamiento intenso de la lanza de inyección o de la unidad de tobera que puede perjudicar la corriente de gas y/o el flujo del componente adicional. Puede suceder en este sentido que las aberturas de tobera de las unidades de tobera se atasquen y no pueda salir ninguna cantidad o solo una cantidad reducida de componente adicional de la unidad de tobera.

Por tanto el objetivo en el que se basa la presente invención es diseñar y perfeccionar la instalación de tratamiento de gas y el procedimiento en cada caso del tipo mencionado al principio de tal modo que las lanzas de inyección puedan hacerse funcionar sin averías durante un periodo de tiempo prolongado.

Este objetivo se consigue en una instalación de tratamiento de gas según el preámbulo de la reivindicación 1 porque está previsto al menos un collar que rodea la al menos una abertura de tobera y que se extiende en la dirección de inyección del componente adicional que apantalla la abertura de tobera con respecto a la corriente de gas que circula por delante del collar.

Por lo demás, el objetivo anteriormente mencionado se consigue también según la reivindicación 7 mediante un procedimiento para el tratamiento al menos de una corriente de gas, en particular en una instalación de tratamiento de gas según una de las reivindicaciones 1 a 6.

La invención ha detectado que en la inyección de un componente adicional en una corriente de gas el componente adicional sale de la abertura de tobera generalmente con una velocidad muy alta y entra en la corriente de gas que circula por delante con una velocidad mucho más reducida. El exceso de velocidad correspondiente del componente adicional en la salida de la unidad de tobera produce un intenso vacío de modo que mediante el vacío se aspiran componentes de la corriente de gas que pueden depositarse después en la unidad de tobera. Especialmente críticas con frecuencia en este contexto son partículas arrastradas con la corriente de gas. Sin embargo, por ejemplo también pueden formarse productos de reacción en la unidad de tobera que pueden depositarse en la unidad de tobera.

La atracción de componentes desde la corriente de gas a consecuencia del vacío se evita según la invención mediante el uso de un collar que está previsto alrededor de la abertura de tobera y apantalla la abertura de tobera por consiguiente con respecto a la corriente de gas. Si bien el componente adicional al final del collar sale de este, no obstante el flujo del componente adicional hasta entonces ya ha frenado claramente. Para no impedir en exceso

el flujo del componente adicional el collar se extiende preferiblemente en la dirección de inyección del componente adicional, y en concreto preferiblemente en la medida que aparecen las relaciones de velocidad correspondientes.

5 En este contexto debe considerarse que precisamente en la pulverización de componentes adicionales líquidos es necesaria una velocidad de salida alta de la abertura de tobera con el fin de generar fuerzas de cizallamiento correspondientes que garanticen una pulverización del componente adicional en gotitas finas. En la inyección de vapor aparece también generalmente una velocidad de salida alta porque el vapor antes de la salida de la abertura de tobera se somete a una presión previa elevada. Una simple reducción de la velocidad de salida del componente adicional se ha acreditado por tanto como no oportuna.

10 Para una mejor comprensión y para evitar repeticiones innecesarias se describen a continuación en común la lanza de inyección, la instalación de tratamiento de gas y el procedimiento sin diferenciar en cada caso en detalle entre la lanza de inyección, la instalación de tratamiento de gas y el procedimiento. Sin embargo para el experto en la materia, debido al contexto en cada caso puede verse qué características en cada caso son preferidas para la lanza de inyección, la instalación de tratamiento de gas y el procedimiento preferiblemente.

15 En una primera configuración especialmente preferida de la lanza de inyección el al menos un collar está configurado cerrado de manera circundante con respecto a la al menos una abertura de tobera. De este modo se impide preferiblemente por completo que en la zona de la abertura de tobera se aspire una parte de la corriente de gas, lo que podría producir sedimentos en la al menos una abertura de tobera. Como alternativa o adicionalmente el al menos un collar puede estar configurado cerrado en una zona de envoltura del collar. De este modo puede impedirse, preferiblemente por completo que en la zona que se une a la abertura de tobera en la dirección de inyección se aspire una parte de la corriente de gas, lo que igualmente podría producir sedimentos en la al menos una abertura de tobera. Para no perjudicar o no demasiado la aparición del componente adicional del collar y en la corriente de gas el al menos un collar puede estar configurado abierto en la al menos una abertura de tobera en lado opuesto a la dirección de inyección.

20 Para favorecer la distribución del componente adicional en la corriente de gas, evitar una precipitación del componente adicional en el collar en gran medida, permitir la configuración de un chorro libre del componente adicional y/o permitir un frenado del componente adicional entre la abertura de tobera y la abertura de salida del collar es adecuado cuando la sección transversal del al menos un collar de la al menos una abertura de tobera se ensancha en la dirección de inyección. De este modo también la sección transversal del flujo del componente adicional puede ensancharse durante el paso a través del collar. La expansión del collar se realiza a este respecto desde el punto de vista de la mecánica de fluidos preferiblemente en forma de embudo, en particular continuamente o constantemente. Una expansión uniforme es especialmente preferible a este respecto desde el punto de vista de la mecánica de fluidos pero no obligatoria. Se obtuvieron especialmente buenos resultados cuando el al menos un collar presenta en la dirección de inyección en al menos una dirección transversal un ángulo de apertura entre 40° y 100°, preferiblemente entre 50° y 90°, en particular entre 60° y 80°. El ángulo de apertura describe a este respecto el ángulo con el que el collar se ensancha hacia la dirección de inyección en un plano. Lo mismo puede ser válido también para dos o varios planos. En el caso de un collar en forma de cono el ángulo de apertura puede preverse por ejemplo circundante y constante.

30 Desde el punto de vista constructivo y de la técnica de fabricación es preferible fundamentalmente cuando el al menos un collar presenta una sección transversal triangular, cuadrada, hexagonal, octogonal, redonda u ovalada. Como alternativa o adicionalmente para el ajuste de las velocidades de flujo entre el componente adicional y la corriente de gas se ha acreditado preferiblemente cuando la superficie de sección transversal del al menos un collar en el lado del collar apartado de la al menos una abertura de tobera al menos en el factor tres, preferiblemente al menos en el factor cinco, en particular al menos en el factor ocho, más en particular al menos en el factor diez es más grande que la sección transversal del collar en la zona de la abertura de tobera. Relaciones de sección transversal correspondientes favorecen también la configuración de un chorro libre y la distribución del componente adicional en la corriente de gas.

35 Para la inyección del componente adicional, en particular en el caso de un componente adicional líquido para fines de pulverización y/o para el ajuste del flujo másico deseado de componente adicional en la abertura de tobera es adecuado configurar la al menos una unidad de tobera como tobera de dos sustancias o tobera de varias sustancias. A este respecto una sustancia es preferiblemente un agente de propulsión que arranca el al menos un componente adicional de la abertura de tobera. El agente de propulsión para simplificar puede ser aire o una corriente parcial de la corriente de gas con el fin de mantener la concentración de oxígeno en la corriente de gas. Esto puede repercutir favorablemente en una reducción de óxidos de nitrógeno. Sin embargo, la unidad de tobera puede estar configurada fundamentalmente también como tobera de una sustancia. Como alternativa o adicionalmente puede estar previsto un conducto de lavado que cerca la al menos una unidad de alimentación para alimentar el al menos un componente adicional al menos parcialmente para ser atravesado con un fluido de lavado en la dirección de la al menos una unidad de tobera. El conducto de lavado para simplificar puede formar un tubo externo de la lanza en el que puede estar alojado al menos un tubo adicional para transportar, por ejemplo, el componente adicional y en caso de demanda un agente de propulsión hacia la unidad de tobera. El conducto de lavado, en particular el canal anular externo del tubo externo puede utilizarse entonces para conducir un fluido de lavado, por ejemplo aire o una parte de

la corriente de gas con el fin de enfriar de este modo, por ejemplo, el al menos un conducto interno y/o la lanza de inyección misma.

5 En una primera configuración especialmente preferente de la instalación de tratamiento de gas en la al menos una
lanza de inyección está prevista al menos una toma para al menos un componente adicional. A través de la al
menos una toma el al menos un componente adicional de la lanza de inyección y a través de al menos un conducto
correspondiente en la lanza de inyección puede alimentarse a la unidad de tobera y finalmente a la abertura de
10 tobera puede. Además, en particular en el caso de una lanza de inyección con al menos una tobera de dos
sustancias o tobera de varias sustancias, la lanza de inyección puede estar prevista con al menos una toma para al
menos un agente de propulsión para la inyección del al menos un componente adicional. Independientemente de
esto puede estar prevista al menos una toma para al menos un fluido de lavado para el lavado de la al menos una
lanza de inyección. De este modo el componente adicional, el agente de propulsión y/o el líquido de lavado pueden
alimentarse individualmente y de manera adecuada.

15 Aguas abajo de la al menos una lanza de inyección en la dirección de flujo de la al menos una corriente de gas está
conectado al menos un catalizador, en donde el catalizador sirve para el tratamiento de gas de la instalación de
tratamiento de gas. El catalizador cataliza al menos una reacción entre el al menos un componente adicional y al
menos un componente de la al menos una corriente de gas. Entonces puede conseguirse un tratamiento de gas
efectivo.

20 Es especialmente preferible configurar la instalación de tratamiento de gas como instalación de depuración de gases
con el fin de limpiar la corriente de gas de modo discrecional. Esto sucede por ejemplo al separarse un componente
de la corriente de gas al menos parcialmente o al hacerse reaccionar al menos parcialmente de manera reactiva. De
este modo el al menos un catalizador está configurado para disminuir la concentración de óxidos de nitrógeno en
25 una corriente de gas, en particular corriente de gas de humo, como catalizador SCR para la reducción selectiva de
óxidos de nitrógeno.

En una primera configuración del procedimiento especialmente preferida el al menos un componente adicional
30 atraviesa el al menos un collar al menos esencialmente en la misma dirección que la al menos una corriente de gas
pasa por el al menos un collar. En otras palabras, las direcciones de flujo de la corriente de gas y del componente
adicional en la zona del collar o en su salida están orientadas al menos esencialmente en paralelo. Esto es favorable
desde el punto de vista de la mecánica de fluidos y permite además una rápida distribución del componente
adicional en la corriente de gas. Como alternativa o adicionalmente la sección transversal de flujo del al menos un
35 componente adicional puede ensancharse al fluir a través del al menos un collar. Así el flujo del componente
adicional se frena y puede configurarse un chorro libre sin impedimentos del componente adicional sin que el
componente adicional precipite excesivamente en el collar.

Si la velocidad del al menos un componente adicional que sale del al menos un collar un collar asciende a menos del
40 quíntuple, preferiblemente menos del triple, en particular menos del doble de la velocidad de la al menos una
corriente de gas que pasa por delante del al menos un collar, el flujo del componente adicional no aspira, o no aspira
de manera reseñable la corriente de gas hacia el interior del collar, de modo que la formación de sedimentos en el
collar puede evitarse en gran medida. Puede ser conveniente para la inyección del componente adicional, en
particular cuando este se presenta líquido o se inyecta a través de una tobera de varios componentes, que la
45 velocidad del al menos un componente adicional en la salida de la al menos una abertura de tobera sea al menos
siete veces, preferiblemente al menos diez veces, en particular al menos veinte veces tan grande como la velocidad
de la al menos una corriente de gas que pasa por el collar o alternativamente o adicionalmente de la velocidad de
salida del al menos un componente adicional desde el al menos un collar. Así se obtiene un comportamiento
conveniente en la inyección sin que esto tenga excesivas repercusiones en cuanto a los sedimentos o la distribución
50 del componente adicional en la corriente de gas.

A través de la al menos una lanza de inyección se inyecta al menos un componente adicional en forma de vapor y/o
líquido en la al menos una corriente de gas. De este modo resalta la función del collar especialmente porque la
humedad introducida a través del componente adicional en la corriente de gas favorece la sedimentación y el agarre
de sedimentos o partículas fundamentalmente.

55 Como alternativa o adicionalmente a través de la al menos una lanza de inyección como componente adicional
puede inyectarse al menos un reactivo para la reacción con al menos un componente de la al menos una corriente
de gas. Así puede conseguirse si fuera necesario, además de un acondicionamiento de la corriente de gas en
particular un empobrecimiento de un componente de la corriente de gas. El componente se hace reaccionar por
60 último de forma reactiva por lo que la concentración del componente en la corriente de gas disminuye
principalmente, según las reacciones que se desarrollan. Es especialmente preferible a este respecto cuando el al
menos un reactivo junto con el al menos un componente de la al menos una corriente de gas se hace reaccionar en
al menos un catalizador al menos parcialmente. Mediante el catalizador la reacción reactiva del al menos un
componente de la corriente de gas puede acelerarse y el rendimiento en las reacciones correspondientes puede
65 aumentarse.

A través de la al menos una lanza de inyección se inyecta al menos un reactivo, preferiblemente agente reductor, en particular amoníaco, urea y/o sales de amonio, para la reducción catalítica selectiva (SCR) de óxidos de nitrógeno (NO_x) de la al menos una corriente de gas, en particular gas de humo. En este sentido las sedimentaciones que van a evitarse según la invención pueden producir desventajas considerables. Los óxidos de nitrógeno de la al menos una corriente de gas se reducen selectivamente con el al menos un agente reductor en al menos un catalizador.

A continuación la invención se explica con más detalle mediante un dibujo que representa únicamente un ejemplo de realización. En el dibujo muestra

- 10 la figura 1 una instalación de tratamiento de gas para la eliminación de los óxidos de nitrógeno de un gas de humo en el transcurso de un procedimiento SCR en una vista lateral esquemática,
- la figura 2 la instalación de tratamiento de gas de la figura 1 en una vista en planta en la dirección de flujo en una vista esquemática,
- 15 la figura 3 una lanza de inyección de la instalación de tratamiento de gas de la figura 1 en una vista lateral en el estado montado en la instalación de tratamiento de gas,
- la figura 4 un detalle de la lanza de inyección en la zona de la unidad de tobera en una vista esquemática lateral y
- la figura 5 el detalle de la lanza de inyección de la figura 4 en una vista en contra de la dirección de inyección.

20 En las figuras 1 y 2 está representada una instalación de tratamiento de gas 1 en forma una instalación de depuración de gases en diferentes vistas. La instalación de tratamiento de gas 1 puede estar configurada a este respecto también como parte de una instalación de tratamiento de gas más amplia. En la instalación de tratamiento de gas 1 en la dirección de flecha entra una corriente de gas 2 que puede ser preferiblemente un gas de humo de una cámara de combustión. La corriente de gas 2 en la instalación de tratamiento de gas 1 representada y preferida en este sentido fluye a través de un canal 3 en el que está previsto un mezclador estático 4 para la homogeneización de la corriente de gas. A continuación la corriente de gas 2 pasa por lanzas de inyección 5, con las cuales un componente adicional 6 alimentado a las lanzas de inyección se inyecta en la corriente de gas 2 en forma de un agente reductor, en particular en forma de una solución de amoníaco acuosa. Después de que la corriente de gas 2 haya pasado por dos mezcladores estáticos 7 adicionales de los que al igual que el mezclador estático 4 en la entrada de la instalación de tratamiento de gas 1 en principio también podría prescindirse, la corriente de gas 2 junto con el componente adicional 6 distribuido en la misma llega a un espacio de reacción 8, en el que está previsto un catalizador 9, en particular catalizador SCR en el cual se realiza una reducción catalítica selectiva del óxido de nitrógeno contenido en la corriente de gas 2 en nitrógeno y agua haciéndose reaccionar simultáneamente el componente adicional 6 en forma del agente reductor. La corriente de gas 2 sin óxidos de nitrógeno abandona la instalación de tratamiento de gas 1 a continuación y si fuera necesario puede alimentarse a etapas de limpieza adicionales.

En la figura 3 está representada una de las lanzas de inyección 5 utilizadas en el canal 3 de la instalación de tratamiento de gas 1. Las lanzas de inyección atraviesan a este respecto la pared 10 del canal 3. Fuera del canal 3 que guía la corriente de gas 2 en la lanza de inyección 5 están previstas tomas 11,12,13 para la alimentación del componente adicional 6, de un agente de propulsión 14, en particular en forma de aire y de un líquido de lavados 15, igualmente en particular en forma de aire, las tomas 11,12,13 están unidas con conductos 16,17,18 en forma de tubos concéntricos que transporta el componente adicional 6, el agente de propulsión 14 y el líquido de lavado 15 en la dirección de la unidad de tobera 19 de la lanza de inyección 5. En la lanza de inyección 5 representada y en este sentido preferida el el conducto 16 para el componente adicional 6 está dispuesto centralmente. Concéntricamente al conducto 16 para el componente adicional 6 está previsto un conducto 17 para el agente de propulsión 14, que está configurado de manera correspondiente como conducto anular. Concéntricamente a este e igualmente configurado como conducto anular está configurado el conducto 18 para el líquido de lavado 15. En la lanza de inyección 5 representada y en este sentido preferida las tomas 11,12,13 y los conductos 16,17,18 forman las unidades de alimentación 20,21,22 para el componente adicional 6, el agente de propulsión 14 y el líquido de lavado 15. Las tomas 11,12,13 están provistas además en cada caso con una brida 23,24,25.

En el extremo de la lanza de inyección 5 opuesto a las tomas 11,12,13, tal como se muestra en particular en las figuras 4 y 5 está prevista la unidad de tobera 19 que en la lanza de inyección 5 representada y en este sentido preferida comprende tres toberas de dos sustancias 26 que facilita en cada caso un abertura de tobera 27 para el componente adicional 6. A través de la abertura de tobera 27 respectiva sale el componente adicional 6 que como consecuencia del agente de propulsión 14 prensando mediante una tobera anular 28 prevista concéntricamente a la abertura de tobera 27 se arranca de la abertura de tobera 27 y se rompe en gotitas muy finas. Las toberas de dos sustancias 26 están previstas inclinadas unas hacia otras. Todas las tres toberas de dos sustancias 26 están rodeadas por un collar común 29, que tanto en la zona de las toberas de dos sustancias 26 como en una zona de una envoltura 30 del collar 29 que se une está configurado cerrado y de este modo separa el interior del collar 29 de la corriente de gas 2 prevista fuera del collar 29. La abertura 31 de la lanza de inyección 5 para el líquido de lavado 15 está prevista igualmente dentro del collar 29. El líquido de lavado 15 se conduce por consiguiente también hacia el collar 29.

65 El collar 29 representado y en este sentido preferido presenta una sección transversal hexagonal al menos

esencialmente simétrica. Por lo demás el collar 29 se extiende en paralelo al canal 3 y con ello en paralelo a la corriente de gas 2 que circula a lo largo de del canal 3. Aunque las aberturas de tobera 27 indican en direcciones ligeramente diferentes, el componente adicional 6 evaporado en tota a través de las aberturas de tobera 27 circula no obstante al menos esencialmente en paralelo a la corriente de gas 2 a través del collar 29 en la dirección de la
 5 aberturas de tobera 27 y el extremo abierto 33. El collar 29 presenta entre el extremo 34 que comprende las aberturas de tobera 27 y el extremo abierto 33 una envoltura 30 cerrada. Esta envoltura 30 presenta además una e sección transversal que se ensancha en la dirección del extremo abierto 33. La sección transversal del collar 29 representado y en este sentido preferido se ensancha continuamente y de manera uniforme con un ángulo de apertura α de aproximadamente 70°. El ancho del collar 29 en su extremo abierto 33 asciende por ejemplo a entre
 10 400 mm y 700 mm, preferiblemente entre 500 mm y 600 mm, en el presente caso aproximadamente 550 mm. En el extremo cerrado 34 del collar el collar 29 tiene un ancho de por ejemplo entre 40 mm y 200 mm, preferiblemente entre 60 mm y 150 mm, en el presente caso entre 80 mm y 120 mm. La longitud del collar 29 entre los extremos enfrentados 33,34 asciende a aproximadamente entre 300 mm y 600 mm, en particular aproximadamente entre 400 mm y 500 mm.

15 El collar 29 está configurado de modo que la velocidad de la corriente de gas 2 que pasa por el collar 29 es igual aproximadamente a la velocidad del componente adicional 6 que sale del collar 29. Por ejemplo la velocidad de la corriente de gas 2 puede ascender a entre 13 m/s y 17 m/s mientras que la velocidad del componente adicional 6 en la salida del collar 29 y entrada en la corriente de gas asciende a aproximadamente 15 m/s. La salida del
 20 componente adicional de las aberturas de tobera 27 de la lanza de inyección 5 se realiza a velocidades mucho más altas, y concretamente por encima de 100 m/s, en particular mucho más de 100 m/s.

Lista de números de referencia

25	1	instalación de tratamiento de gas
	2	corriente de gas
	3	canal
	4	mezclador estático
	5	lanza de inyección
30	6	componente adicional
	7	mezclador estático
	8	espacio de reacción
	9	catalizador
	10	pared
35	11,12,13	toma
	14	agente de propulsión
	15	líquido de lavado
	16,16,17	conducto
	19	unidad de tobera
40	20,21,22	unidad de alimentación
	23,24,25	brida
	26	tobera de dos sustancias
	27	abertura de tobera
	28	tobera anular
45	29	collar
	30	envoltura
	31,32	abertura
	33,34	extremo

REIVINDICACIONES

1. Instalación de tratamiento de gas (1) con al menos un canal (3) para el paso al menos de una corriente de gas (2) y con al menos una lanza de inyección (5) introducida en el al menos un canal (3) para la inyección exclusivamente al menos de un componente adicional (6) en forma de vapor y/o líquido en la al menos una corriente de gas (2), en donde la al menos una lanza de inyección comprende al menos una unidad de tobera (19) para la inyección del al menos un componente adicional (6) en la al menos una corriente de gas (2) a través de al menos una abertura de tobera (27) y al menos una unidad de alimentación (20) para alimentar el al menos un componente adicional (6) a la al menos una unidad de tobera (19), en donde aguas abajo de la al menos una lanza de inyección (5) en la dirección de flujo de la al menos una corriente de gas (2) está conectado al menos un catalizador SCR (9) para la reacción del componente adicional (6) y al menos un componente de la al menos una corriente de gas (2) para la reducción selectiva de óxidos de nitrógeno (NO_x) en la al menos una corriente de gas (2), y en donde está previsto al menos un collar (29) que rodea la al menos una abertura de tobera (27) y que se extiende en la dirección de inyección del componente adicional (6), caracterizada por que el collar (29) está configurado para el apantallamiento de la abertura de tobera (27) con respecto a la corriente de gas (2) que circula delante del collar (29).
2. Instalación de tratamiento de gas según la reivindicación 1, caracterizada por que el al menos un collar (29) está configurado cerrado de manera circundante con respecto a la al menos una abertura de tobera (27) y/o por que el al menos un collar (29) está configurado cerrado en una zona de envoltura del collar (29) y/o el al menos un collar (29) está abierto para la salida del componente adicional (6) en el lado opuesto a la al menos una abertura de tobera (27) en la dirección de inyección.
3. Instalación de tratamiento de gas según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que la sección transversal del al menos un collar (29) se ensancha desde la al menos una abertura de tobera (27) en la dirección de inyección, preferiblemente en forma de embudo, en particular de manera continua, más en particular de manera uniforme, y/o por que el al menos un collar (29) en la dirección de inyección presenta un ángulo de apertura (α) entre 40° y 100°, preferiblemente entre 50° y 90°, en particular entre 60° y 80°.
4. Instalación de tratamiento de gas según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el al menos un collar (29) presenta una sección transversal triangular, cuadrada, hexagonal, octogonal, redonda u ovalada y/o por que la superficie de sección transversal del al menos un collar (29) en el lado del collar (29) apartado de la al menos una abertura de tobera (27) es al menos el tripe, preferiblemente al menos cinco veces, en particular al menos ocho veces, más en particular al menos diez veces tan grande como en la zona de la abertura de tobera (27).
5. Instalación de tratamiento de gas según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la al menos una unidad de tobera (19) está configurada como tobera de dos sustancias (26) y/o tobera de varias sustancias y/o por que está previsto un conducto de lavado (18) que cerca al menos parcialmente la al menos una unidad de alimentación (20) para alimentar el al menos un componente adicional (6) para ser atravesado con un fluido de lavado (15) en la dirección de la al menos una unidad de tobera (19).
6. Instalación de tratamiento de gas según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la al menos una lanza de inyección (5) presenta al menos una toma (11) para al menos un componente adicional (6) y/o por que la al menos una lanza de inyección (5) presenta al menos una toma (12) para al menos un agente de propulsión (14) para la inyección del al menos un componente adicional (6) y/o por que está prevista al menos una toma (13) para al menos un fluido de lavado (15) para el lavado de la al menos una lanza de inyección (5).
7. Procedimiento para el tratamiento al menos de una corriente de gas (2), en particular en una instalación de tratamiento de gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que a al menos una lanza de inyección (5) al menos se alimenta un componente adicional (6) y desde al menos una abertura de tobera (27) al menos de una unidad de tobera (19) de la al menos una lanza de inyección (5) se inyecta inicialmente a un collar (29) que cerca la al menos una abertura de tobera (27) en el que el collar (29) apantalla la abertura de tobera (27) con respecto al corriente de gas (2) que circula por delante del collar (29), en el que la velocidad del componente adicional (6) inyectado en el collar (29) se reduce al atravesar el collar (29) y con la velocidad reducida pasa del collar (29) a la corriente de gas (2), en el que a través de la al menos una lanza de inyección (5) se inyecta exclusivamente al menos un componente adicional (6) en forma de vapor y/o líquido en forma de un reactivo para la reducción catalítica selectiva (SCR) de óxidos de nitrógeno de la al menos una corriente de gas (2) en la al menos una corriente de gas (2) y en el que los óxidos de nitrógeno (NO_x) de la al menos una corriente de gas (2) se reducen de manera selectiva con el al menos un agente reductor en al menos un catalizador SCR (9).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el al menos un componente adicional (6) fluye a través del al menos un collar (29) al menos esencialmente en la misma dirección que la al menos una corriente de gas (2) pasa por al menos un collar (29) y/o en el que la sección transversal de flujo del al menos un componente adicional (6) se ensancha al fluir a través del al menos un collar (29).
9. Procedimiento según las reivindicaciones 7 u 8, en el que la velocidad del al menos un componente adicional (6) que sale del al menos un collar (29) asciende a menos del quíntuple, preferiblemente menos del triple, en particular

5 menos del doble, de la velocidad de la al menos una corriente de gas (2) que circula por delante del al menos un collar (29) y/o por que la velocidad del al menos un componente adicional (6) al salir de la al menos una abertura de tobera (27) es al menos siete veces, preferiblemente al menos diez veces, en particular al menos veinte veces, tan grande como la velocidad de la al menos una corriente de gas (2) que pasa al menos por el collar y/o de la velocidad de salida del al menos un componente adicional (6) del al menos un collar (29).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el al menos un reactivo es un agente reductor, en particular amoníaco, urea o al menos una sal de amonio, y/o la al menos una corriente de gas un gas de humo.

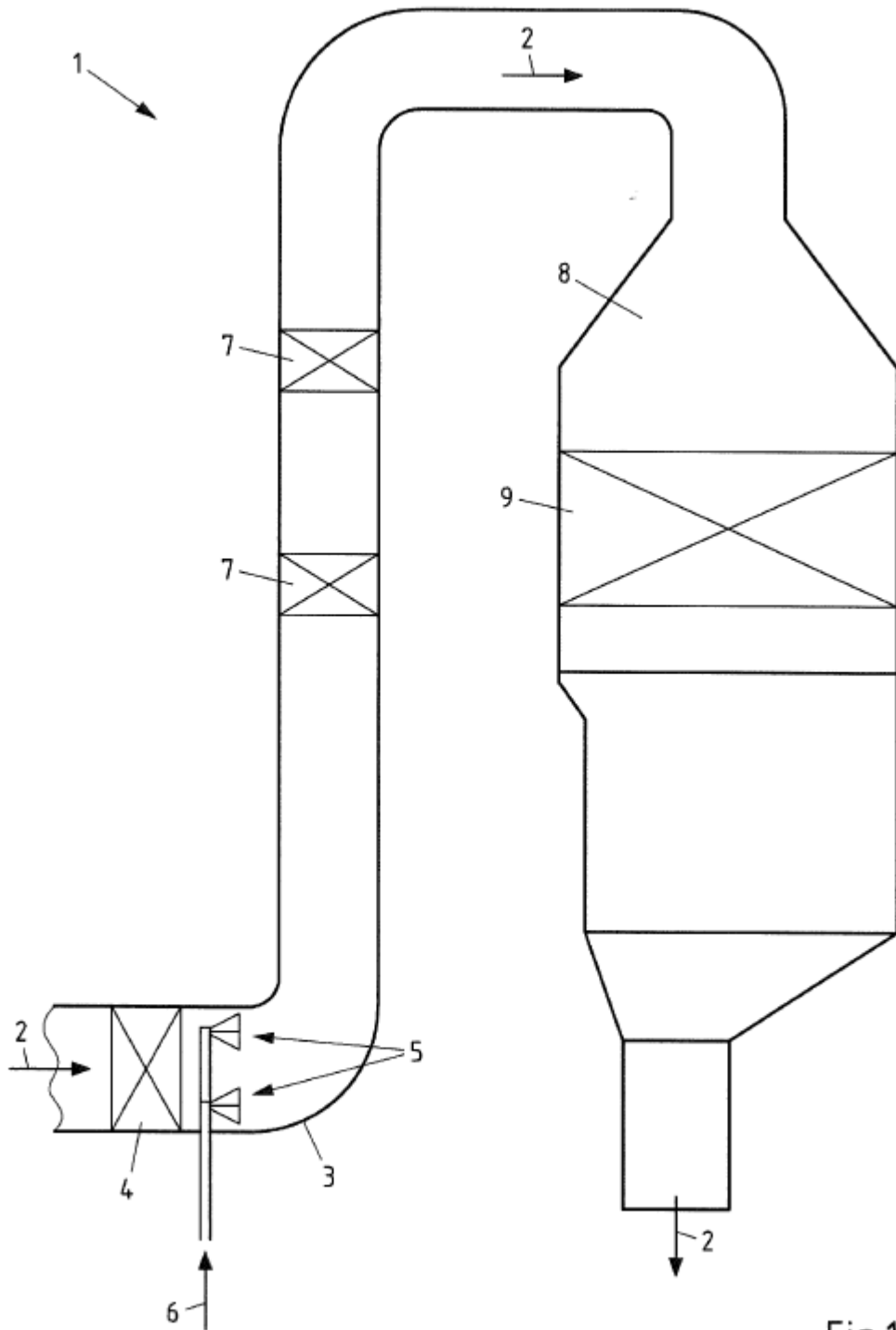


Fig.1

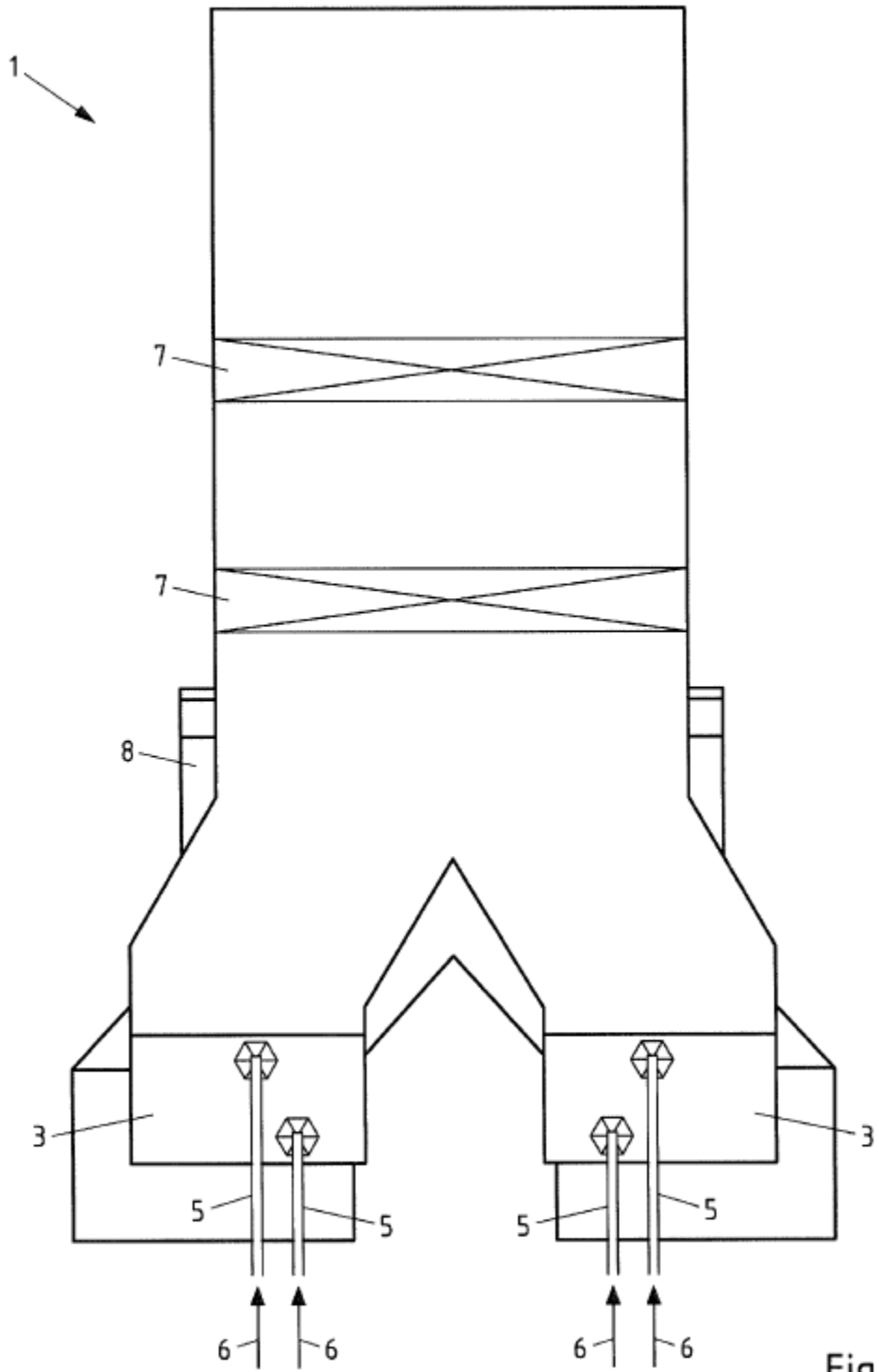


Fig.2

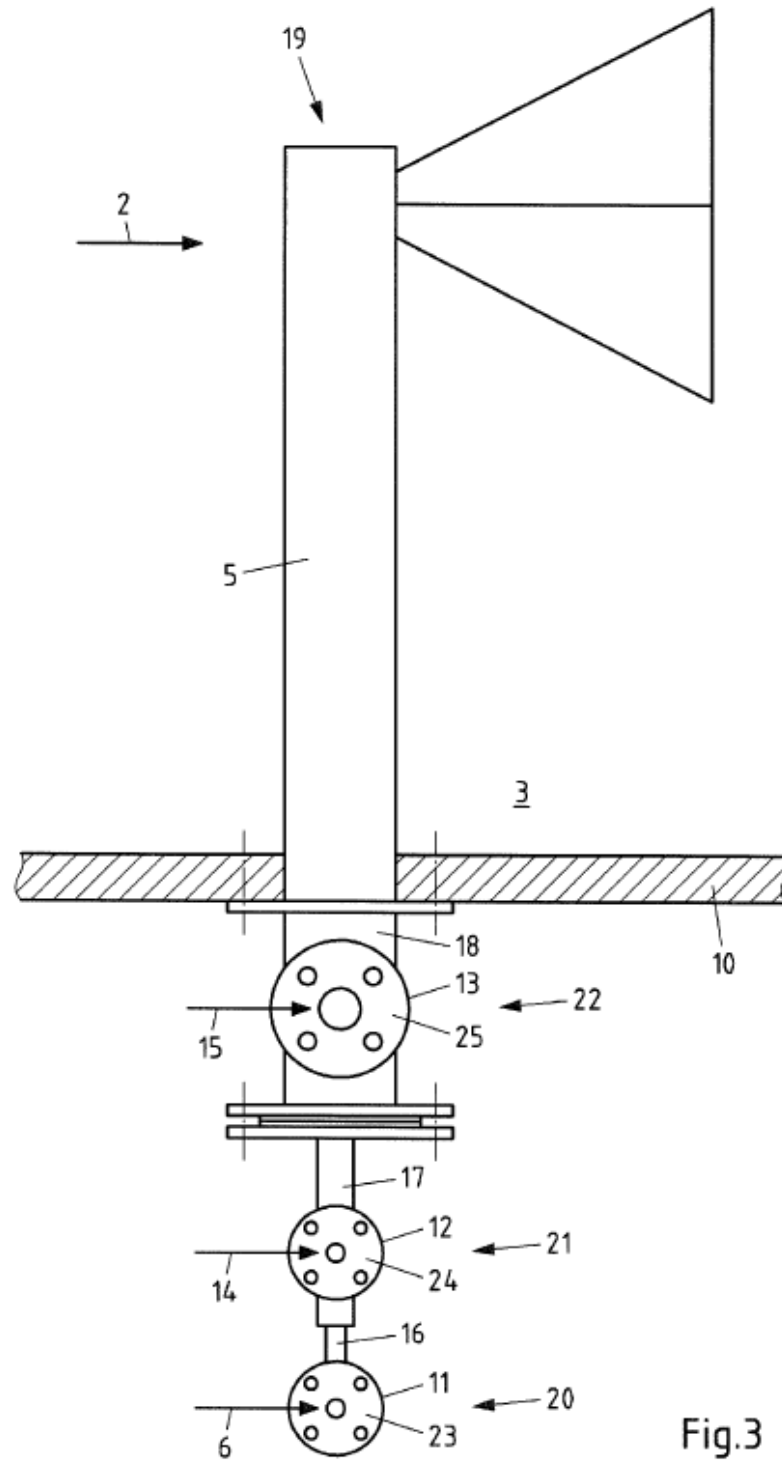


Fig.3

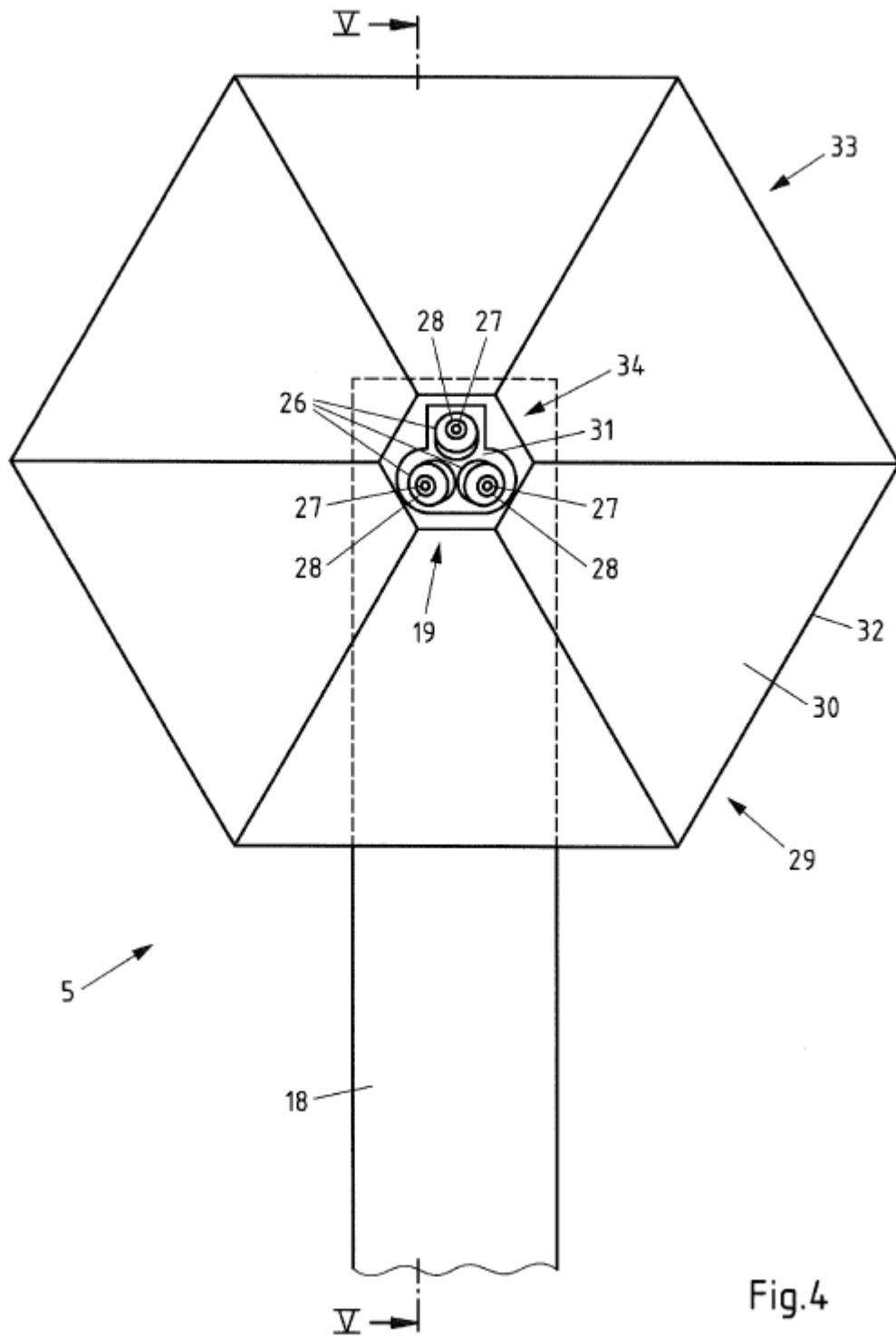


Fig.4

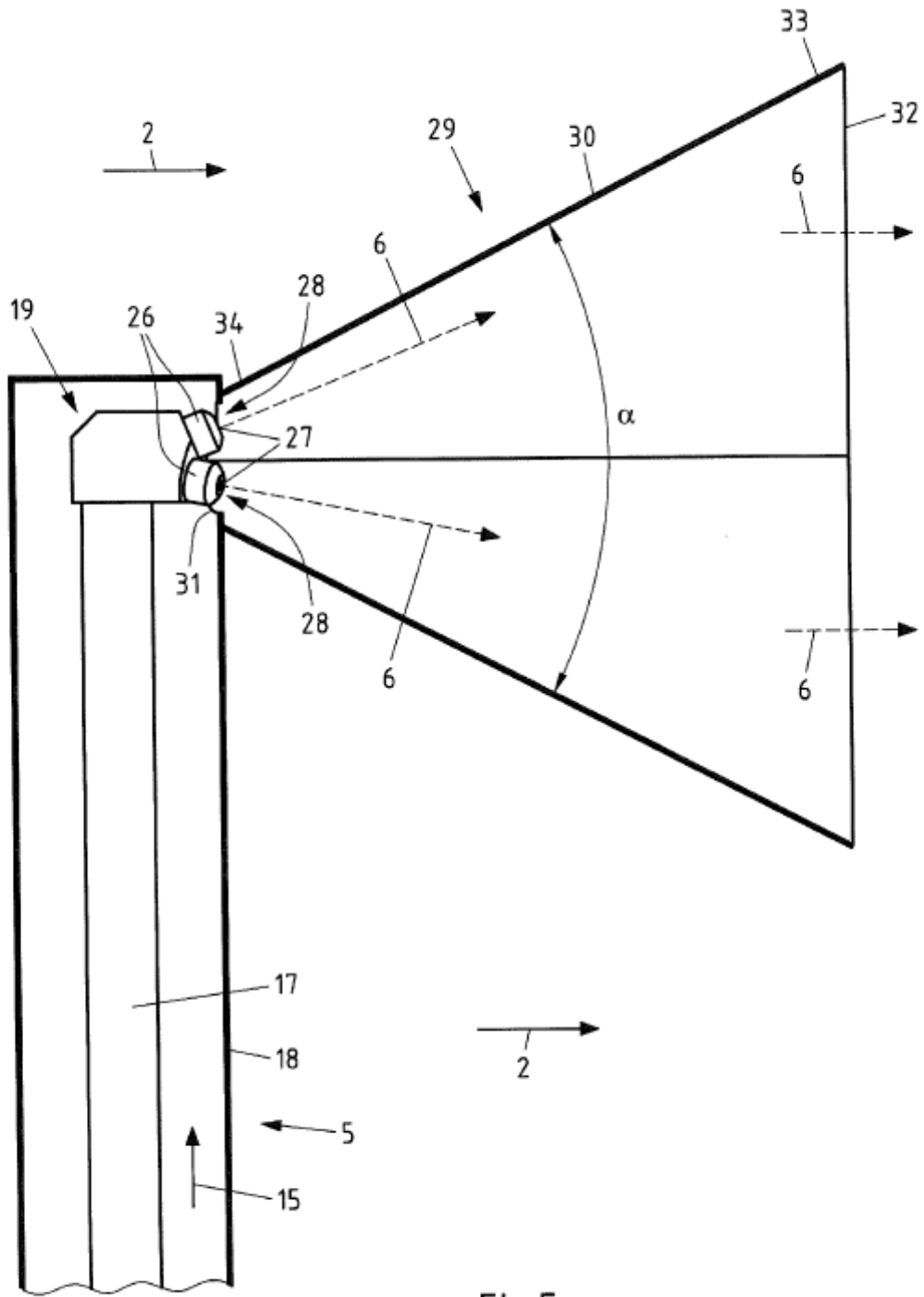


Fig.5