

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 366**

51 Int. Cl.:

F23D 1/02 (2006.01)

F23C 7/00 (2006.01)

F23D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2016 PCT/FI2016/050756**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17072413**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2016 E 16795401 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3368825**

54 Título: **Quemador y aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador**

30 Prioridad:

30.10.2015 FI 20155773

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

24.09.2020

73 Titular/es:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**BJÖRKLUND, PETER;
MIETTINEN, ELLI;
LAANINEN, AKI;
SUOMINEN, SARIANNA y
EKLUND, KAJ**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 784 366 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

Quemador y aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador según se define en la reivindicación 1.

10 La invención se refiere también a un quemador que comprende un aparato de alimentación de sólidos finos según se define en la reivindicación 12.

15 La publicación WO 2015/054739 presenta un aparato de dispersión para su uso con un quemador de combustible sólido. El aparato de dispersión comprende un conducto a través del cual el material particulado puede fluir hacia una zona de salida para su dispersión desde la misma, siendo el flujo al menos en parte giratorio alrededor del eje longitudinal del conducto. El aparato de dispersión comprende también unos medios de guía aguas abajo dispuestos en el interior del conducto en o cerca de la zona de salida, estando los medios de guía aguas abajo configurados para al menos reducir el movimiento giratorio de manera que el flujo progrese hacia la zona de salida de una manera sustancialmente uniforme en una dirección alineada con un eje longitudinal del

20 El documento US 2015/091224 divulga un aparato de alimentación sólidos finos para un quemador según el preámbulo de la reivindicación 1.

Objetivo de la invención

25 El objeto de la invención es proporcionar un quemador y un aparato de alimentación de sólidos finos que permita una distribución de alimentación de sólidos finos homogénea.

Breve descripción de la invención

30 El aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador está caracterizado por las definiciones de la reivindicación independiente 1.

35 Las realizaciones preferidas del aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador se definen en las reivindicaciones dependientes 2-11.

La invención se refiere también a un quemador que comprende un aparato de alimentación de sólidos finos según se define en la reivindicación 12.

40 La invención se basa en inducir al gas a fluir en una trayectoria de flujo en espiral aguas arriba del extremo de salida aguas abajo del canal de descarga de sólidos finos. Esta trayectoria de flujo en espiral del gas causa que los sólidos finos que fluyen en el canal de descarga de sólidos finos aguas abajo de las salidas de gas fluyan también en una trayectoria de flujo en espiral. Esta trayectoria de flujo en espiral de los sólidos finos equilibra una posible irregularidad en una dirección horizontal en el flujo de sólidos finos, debido a que una dirección vertical de irregularidad de la distribución de alimentación de sólidos finos será solapada parcialmente con una alimentación con muy pocos sólidos finos y parcialmente con una alimentación con muchos sólidos finos. Debido a que el gas de reacción se alimenta en una dirección vertical, el gas de reacción cruzará tanto la parte solapada con una alimentación con muy pocos sólidos finos como con la solapada con una alimentación con muchos sólidos finos. La inexactitud de la distribución vertical, que es inducida por la trayectoria de flujo en espiral de los sólidos finos, ocurre en una escala de tiempo tan pequeña que no influye sobre el rendimiento del eje de reacción. El resultado de esto es una distribución de sólidos finos uniforme, lo que tiene un efecto positivo sobre la reacción entre el gas de reacción y los sólidos finos en el eje de reacción del horno.

55 Debido a que se usa gas para inducir la trayectoria de flujo en espiral de los sólidos finos en lugar de medios mecánicos de flujo en espiral, el flujo de sólidos finos será más uniforme, ya que no hay medios mecánicos en la trayectoria de flujo de los sólidos finos.

Lista de figuras

60 A continuación, la invención se describirá más detalladamente haciendo referencia a las figuras, en las que

La Figura 1 muestra una primera realización del quemador,

La Figura 2 muestra una segunda realización del quemador,

65 La Figura 3 muestra una tercera realización del quemador,

La Figura 4 muestra una cuarta realización del quemador,

La Figura 5 muestra una quinta realización del quemador,

La Figura 6 muestra una sexta realización del quemador,

La Figura 7 muestra una primera realización del aparato de alimentación de sólidos finos,

La Figura 8 muestra una segunda realización del aparato de alimentación de sólidos finos,

La Figura 9 muestra una tercera realización del aparato de alimentación de sólidos finos,

La Figura 10 muestra una cuarta realización del aparato de alimentación de sólidos finos,

La Figura 11 muestra una quinta realización del aparato de alimentación de sólidos finos, y

La Figura 12 muestra una sexta realización del aparato de alimentación de sólidos finos.

Descripción detallada de la invención

La invención se refiere a un quemador, tal como un quemador de concentrado, un quemador de calcina o un quemador de mate, o un quemador que usa una mezcla de los mismos para alimentar gas de reacción y sólidos finos a un eje de reacción de un horno de fundición en suspensión, y a un aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador, tal como un quemador de concentrado, un quemador de calcina o un quemador de mate, o un quemador que usa una mezcla de los mismos.

Primero, se describirán más detalladamente el quemador y algunas realizaciones y variantes del quemador.

El quemador comprende un canal 1 de descarga de sólidos finos que está limitado radialmente hacia el exterior por una pared 3 del canal 1 de descarga de sólidos finos y que está limitado radialmente hacia el interior por un dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos de manera que el canal 1 de descarga de sólidos finos tenga una sección transversal anular.

El quemador comprende un canal 4 de gas de reacción anular que rodea el canal 1 de descarga de sólidos finos y que está limitado radialmente hacia el exterior por una pared 5 de canal de gas de reacción del canal 4 de gas de reacción y que está limitado radialmente hacia el interior por la pared 3 del canal 1 de descarga de sólidos finos.

El dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos tiene aberturas 6 de gas de dispersión y un canal 7 de gas de dispersión para conducir el gas de dispersión a las aberturas 6 de gas de dispersión.

El dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos se extiende fuera de un extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos.

El dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos tiene en el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos una sección 9 ampliada, donde el diámetro del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos aumenta en la dirección hacia un extremo 10 distal libre del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos.

El quemador comprende salidas 11 de gas en el canal 1 de descarga de sólidos finos aguas arriba del extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos.

Las salidas 11 de gas comprenden miembros de guía de trayectoria en espiral, tales como una fila circunferencial de boquillas individuales configuradas para facilitar que el gas fluya desde las salidas 11 de gas en una trayectoria de flujo en espiral alrededor de un eje A central del canal 1 de descarga de sólidos finos. El momento del flujo de salida de gas y el ángulo de inclinación, con relación al eje vertical, de la descarga de gas deben ser suficientes para inducir un movimiento de rotación sobre el flujo de sólidos finos. Un ángulo de descarga adecuado, con relación al eje vertical, de los miembros de guía en espiral o de las boquillas individuales es de entre 30° y 150°. La velocidad de descarga adecuada de los miembros de guía en espiral o la fila circunferencial de boquillas individuales es de entre 5 m/s y 300 m/s, dependiendo de la velocidad de alimentación de sólidos finos, de la composición del gas y de la ubicación vertical de la descarga de gas. La velocidad de descarga se regula usando un control de flujo del gas.

Por ejemplo, el gas puede ser o puede comprender nitrógeno u oxígeno.

El quemador puede comprender paredes 12 divisorias en el canal 1 de descarga de sólidos finos aguas arriba de las salidas 11 de gas en el canal 1 de descarga de sólidos finos, en el que las paredes 12 divisorias dividen el canal 1 de descarga de sólidos finos en sectores, y en el que las paredes 12 divisorias son planas y se extienden en la dirección

del eje A central del canal 1 de descarga de sólidos finos. Si el quemador comprende dichas paredes 12 divisorias, la distancia entre las paredes 12 divisorias y el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos es preferiblemente, pero no necesariamente, de entre 0,1 y 3 m, tal como entre 0,5 y 1,5 m.

5 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en las Figuras 1 a 6.

10 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular esté dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos, tal como se muestra en las Figuras 1 y 2.

15 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular esté dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos en el dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 1.

20 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular esté dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos en la pared 2 de canal de descarga de sólidos finos del canal 1 de descarga de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 2.

25 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular se proporcione en el dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 3.

30 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular se proporcione en la pared 2 de canal de descarga de sólidos finos del canal 1 de descarga de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 4.

35 El quemador puede comprender un primer conjunto de salidas 11 de gas dispuestas aguas arriba del extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos a una primera distancia desde el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos, y el segundo conjunto de salidas 11 de gas dispuestas aguas arriba del extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos a una segunda distancia desde el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos, en el que la segunda distancia es mayor que la primera distancia, tal como se muestra en la Figura 5.

40 El quemador puede comprender un canal 13 de gas anular entre el canal 4 de gas de reacción anular y el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular se proporcione a una distancia desde la pared 2 de descarga de sólidos finos y a una distancia desde el dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 6.

45 Las aberturas de gas están dispuestas, preferiblemente, pero no necesariamente, en el canal 1 de descarga de sólidos finos aguas arriba de la sección 9 ampliada del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos.

A continuación, se describirá más detalladamente el aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador tal como un quemador de concentrado, un quemador de calcina o un quemador de mate, o un quemador que usa una mezcla de los mismos, y algunas realizaciones y variantes del aparato de alimentación de sólidos finos.

50 El aparato de alimentación de sólidos finos comprende un canal 1 de descarga de sólidos finos que está limitado radialmente hacia el exterior por una pared 2 de canal de descarga de sólidos finos del canal 1 de descarga de sólidos finos y que está limitado radialmente hacia el interior por un dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos de manera que el canal 1 de descarga de sólidos finos tenga una sección transversal anular.

55 El dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos tiene aberturas 6 de gas de dispersión y un canal 7 de gas de dispersión para conducir el gas de dispersión a las aberturas 6 de gas de dispersión.

60 El dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos se extiende fuera de un extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos.

65 El dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos tiene en el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos una sección 9 ampliada, donde el diámetro del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos aumenta en la dirección hacia un extremo 10 distal libre del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos.

El aparato de alimentación de sólidos finos comprende salidas 11 de gas en el canal 1 de descarga de sólidos finos

aguas arriba del extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos.

Las salidas 11 de gas comprenden miembros de guía de trayectoria en espiral, tales como una fila circunferencial de boquillas individuales configuradas para facilitar que el gas fluya desde las salidas 11 de gas en una trayectoria de flujo en espiral alrededor de un eje A central del canal 1 de descarga de sólidos finos. El momento del flujo de salida de gas y el ángulo de inclinación, con relación al eje vertical, de la descarga de gas deben ser suficientes para inducir un movimiento de rotación sobre el flujo de sólidos finos. Un ángulo de descarga adecuado, con relación al eje vertical, de los miembros de guía en espiral o de las boquillas individuales es de entre 30° y 150°. La velocidad de descarga adecuada de los miembros de guía en espiral o de la fila circunferencial de boquillas individuales es de entre 5 m/s y 300 m/s, dependiendo de la velocidad de alimentación de sólidos finos, de la composición del gas y de la ubicación vertical de la descarga de gas. La velocidad de descarga se regula usando un control de flujo del gas.

Por ejemplo, el gas puede ser o puede comprender nitrógeno u oxígeno.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender paredes 12 divisorias en el canal 1 de descarga de sólidos finos aguas arriba de las salidas 11 de gas en el canal 1 de descarga de sólidos finos, en el que las paredes 12 divisorias dividen el canal 1 de descarga de sólidos finos en sectores, y en el que las paredes 12 divisorias son planas y se extienden en la dirección del eje A central del canal 1 de descarga de sólidos finos. Si el quemador comprende dichas paredes 12 divisorias, la distancia entre las paredes 12 divisorias y el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos es preferiblemente, pero no necesariamente, de entre 0,1 y 3 m, tal como entre 0,5 y 1,5 m.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en las Figuras 7 a 12.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular esté dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos, tal como se muestra en las Figuras 7 y 8.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular esté dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos en el dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 7.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular esté dispuesto en el canal 1 de descarga de sólidos finos en la pared 2 de canal de descarga de sólidos finos del canal 1 de descarga de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 8.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular se proporcione en el dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 9.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular se proporcione en la pared 2 de canal de descarga de sólidos del canal 1 de descarga de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 10.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un primer conjunto de salidas 11 de gas dispuestas aguas arriba del extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos a una primera distancia desde el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos, y el segundo conjunto de salidas 11 de gas dispuestas aguas arriba del extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos a una segunda distancia desde el extremo 8 de salida aguas abajo del canal 1 de descarga de sólidos finos, en el que la segunda distancia es mayor que la primera distancia, tal como se muestra en la Figura 11.

El aparato de alimentación de sólidos finos puede comprender un canal 13 de gas anular que rodea el canal 7 de gas de dispersión del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, de manera que el canal 13 de gas anular se proporcione a una distancia desde la pared 2 de canal de descarga de sólidos finos y a una distancia desde el dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos, tal como se muestra en la Figura 12.

Las aberturas de gas están dispuestas, preferiblemente, pero no necesariamente, en el canal 1 de descarga de sólidos finos aguas arriba de la sección 9 ampliada del dispositivo 3 de dispersión de sólidos finos.

La invención se refiere también a un quemador que comprende un aparato de alimentación de sólidos finos según se ha descrito anteriormente.

Es evidente para una persona experta en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no están restringidas por lo tanto a los ejemplos anteriores, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de alimentación de sólidos finos para un quemador tal como un quemador de concentrado, un quemador de calcina o un quemador de mate, o un quemador que usa una mezcla de los mismos, en el que el aparato de alimentación de sólidos finos comprende
- 10 un canal (1) de descarga de sólidos finos que está limitado radialmente hacia el exterior por una pared (2) de canal de descarga de sólidos finos del canal (1) de descarga de sólidos finos y que está limitado radialmente hacia el interior por un dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos dispuesto en el canal (1) de descarga de sólidos finos de manera que el canal (1) de descarga de sólidos finos tenga una sección transversal anular, y
- 15 en el que el dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos tiene aberturas (6) de gas de dispersión y un canal (7) de gas de dispersión para conducir el gas de dispersión a las aberturas (6) de gas de dispersión,
- 20 en el que el dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos se extiende fuera de un extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos, y
- en el que el dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos tiene en el extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos una sección (9) ampliada, donde el diámetro del dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos aumenta en la dirección hacia un extremo (10) distal libre del dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos,
- 25 caracterizado
- por salidas (11) de gas en el canal (1) de descarga de sólidos finos aguas arriba del extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos,
- 30 porque las salidas (11) de gas comprenden miembros de guía de trayectoria en espiral configurados para facilitar que el gas fluya desde las salidas (11) de gas en una trayectoria de flujo en espiral alrededor de un eje A central del canal (1) de descarga de sólidos finos,
- 35 por paredes (12) divisorias en el canal (1) de descarga de sólidos finos aguas arriba de las salidas (11) de gas en el canal (1) de descarga de sólidos finos,
- porque las paredes (12) divisorias dividen el canal (1) de descarga de sólidos finos en sectores,
- 40 porque las paredes (12) divisorias son planas y se extienden en la dirección del eje A central del canal (1) de descarga de sólidos finos, y
- porque una distancia entre las paredes (12) divisorias y el extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos es de entre 0,1 y 1,5 m.
- 45 2. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 1, caracterizado
- por un canal (13) de gas anular que rodea el canal (7) de gas de dispersión del dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos.
- 50 3. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 2, caracterizado
- porque el canal (13) de gas anular está dispuesto en el canal (1) de descarga de sólidos finos.
- 55 4. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 3, caracterizado
- porque el canal (13) de gas anular está dispuesto en el dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos.
- 60 5. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 3, caracterizado
- porque el canal (13) de gas anular está dispuesto en la pared (2) de canal de descarga de sólidos finos del canal (1) de descarga de sólidos finos.
- 65 6. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 3, caracterizado
- porque el canal (13) de gas anular se proporciona a una distancia desde la pared (2) de canal de descarga de sólidos finos y a una distancia desde el dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos.
7. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 2, caracterizado

ES 2 784 366 T3

porque el canal (13) de gas anular se proporciona en el dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos.

8. Aparato de alimentación de sólidos finos según la reivindicación 2, caracterizado

5 porque el canal (13) de gas anular se proporciona en la pared (2) de canal de descarga de sólidos finos del canal (1) de descarga de sólidos (2) finos.

9. Aparato de alimentación de sólidos finos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado

10 porque el quemador comprende un primer conjunto de salidas (11) de gas dispuestas aguas arriba del extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos a una primera distancia desde el extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos, y

15 porque el quemador comprende un segundo conjunto de salidas (11) de gas dispuestas aguas arriba del extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos a una segunda distancia desde el extremo (8) de salida aguas abajo del canal (1) de descarga de sólidos finos, en el que la segunda distancia es mayor que la primera distancia.

10. Aparato de alimentación de sólidos finos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado

20 porque las aberturas de gas están dispuestas en el canal (1) de descarga de sólidos finos aguas arriba de la sección (9) ampliada del dispositivo (3) de dispersión de sólidos finos.

11. Aparato de alimentación de sólidos finos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado

25 porque los miembros de guía de trayectoria en espiral comprenden una fila circunferencial de boquillas individuales.

12. Quemador que comprende un aparato de alimentación de sólidos finos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

30

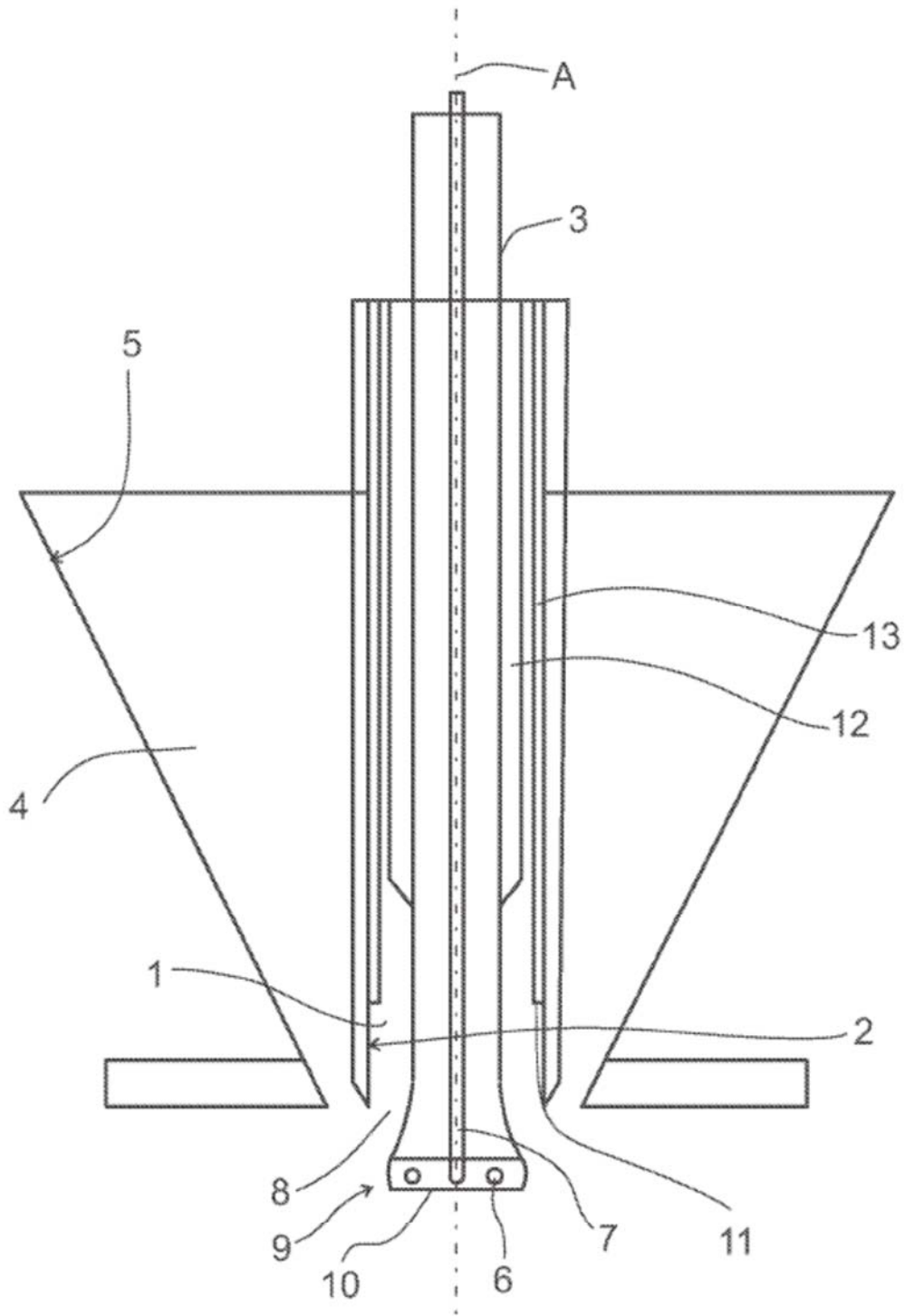


FIG 1

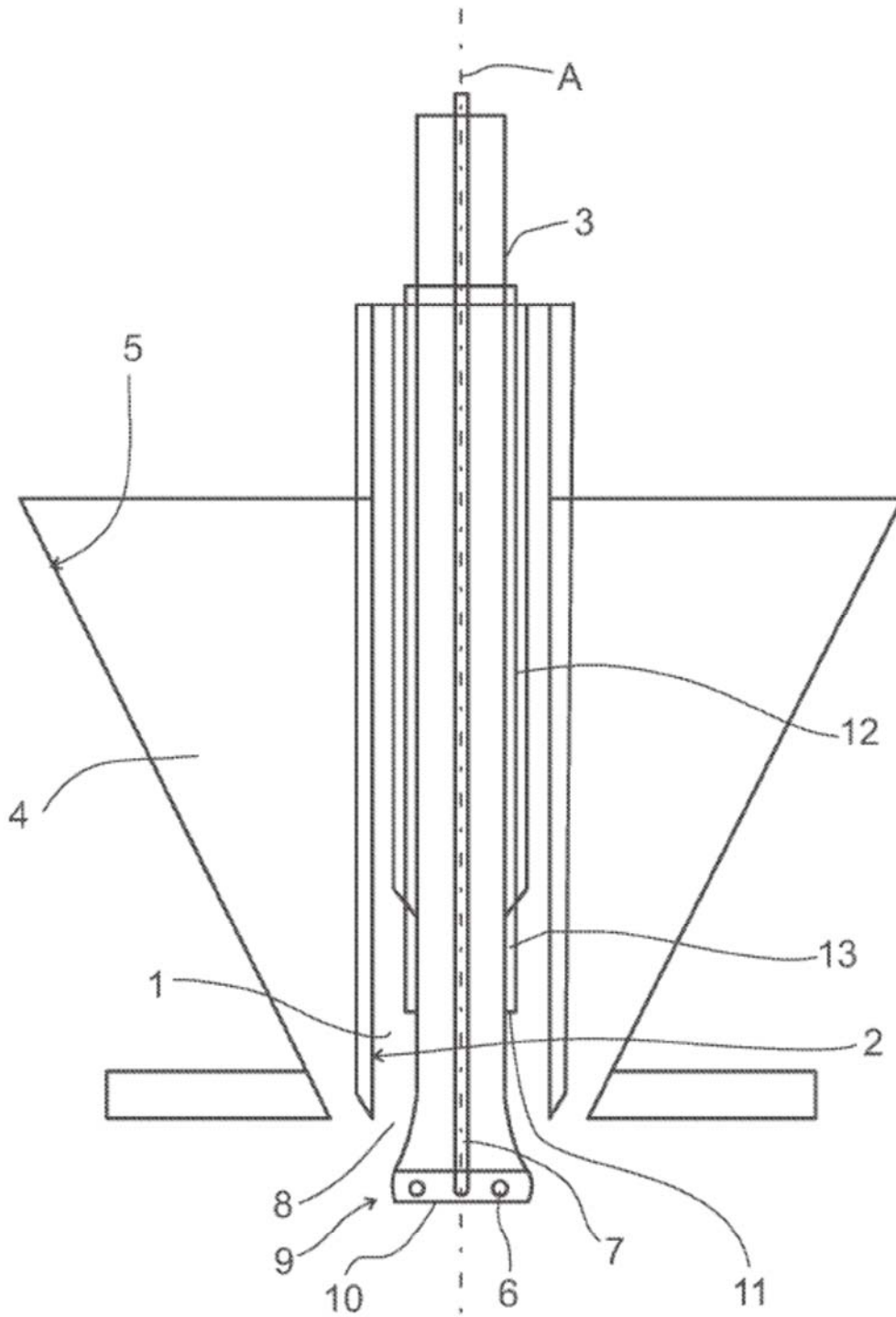


FIG 2

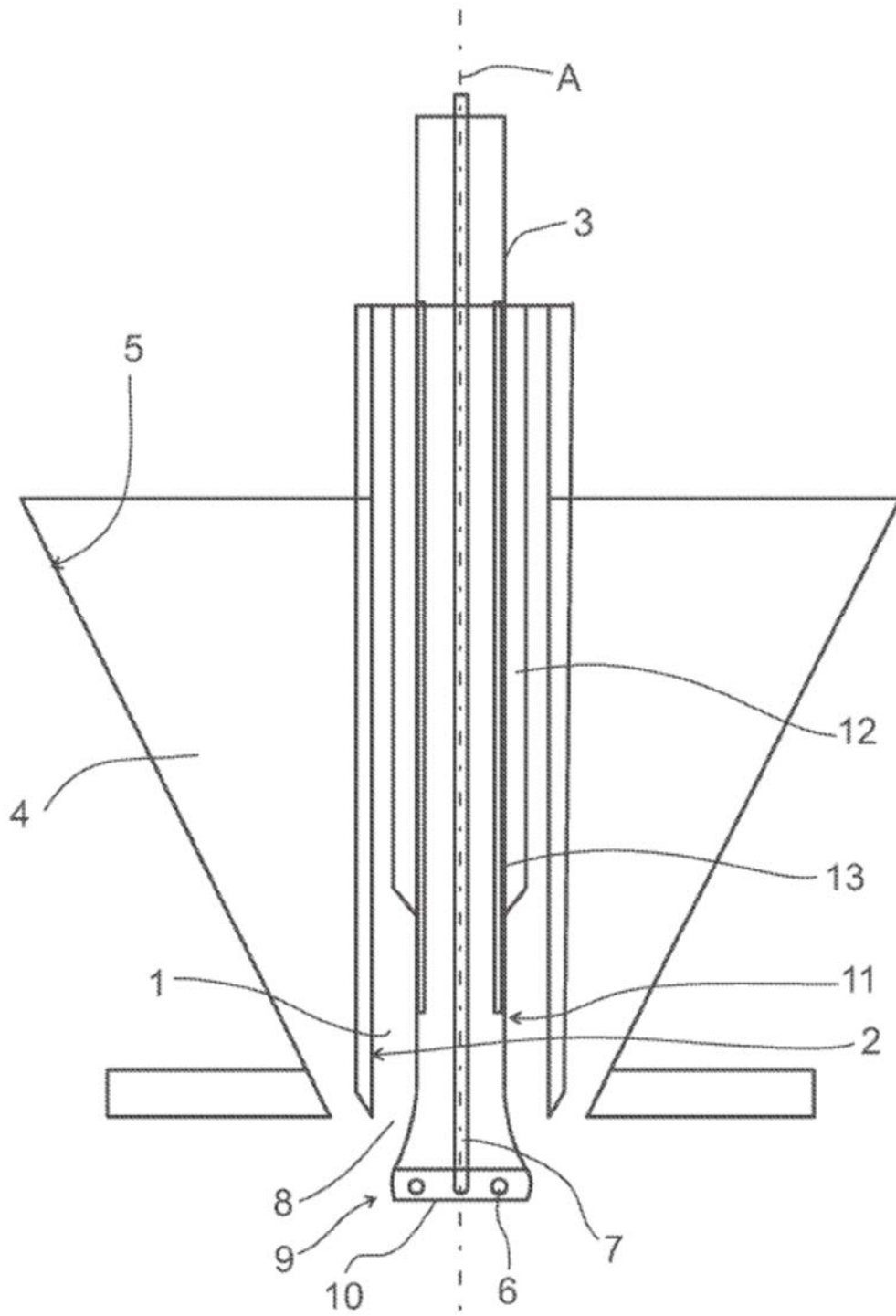


FIG 3

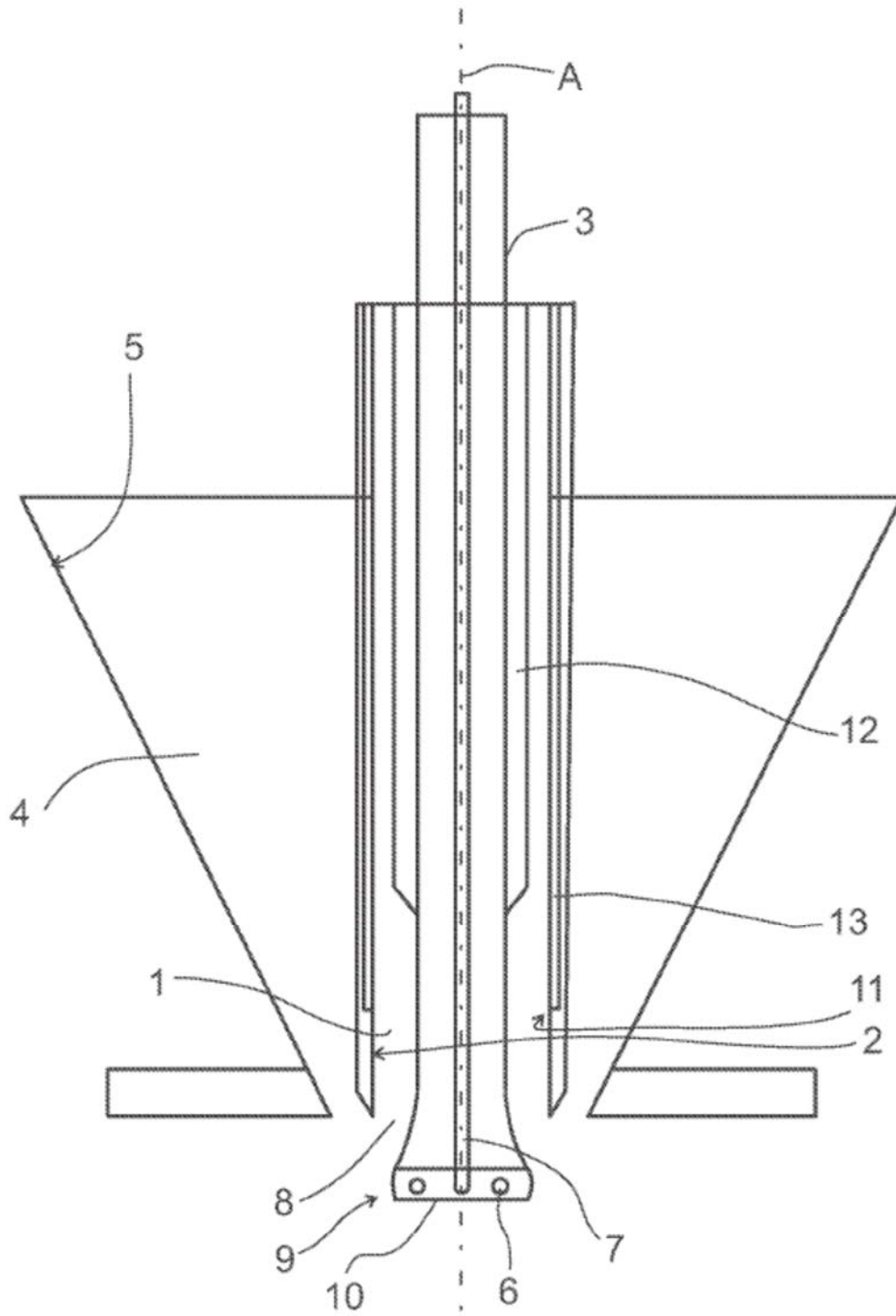


FIG 4

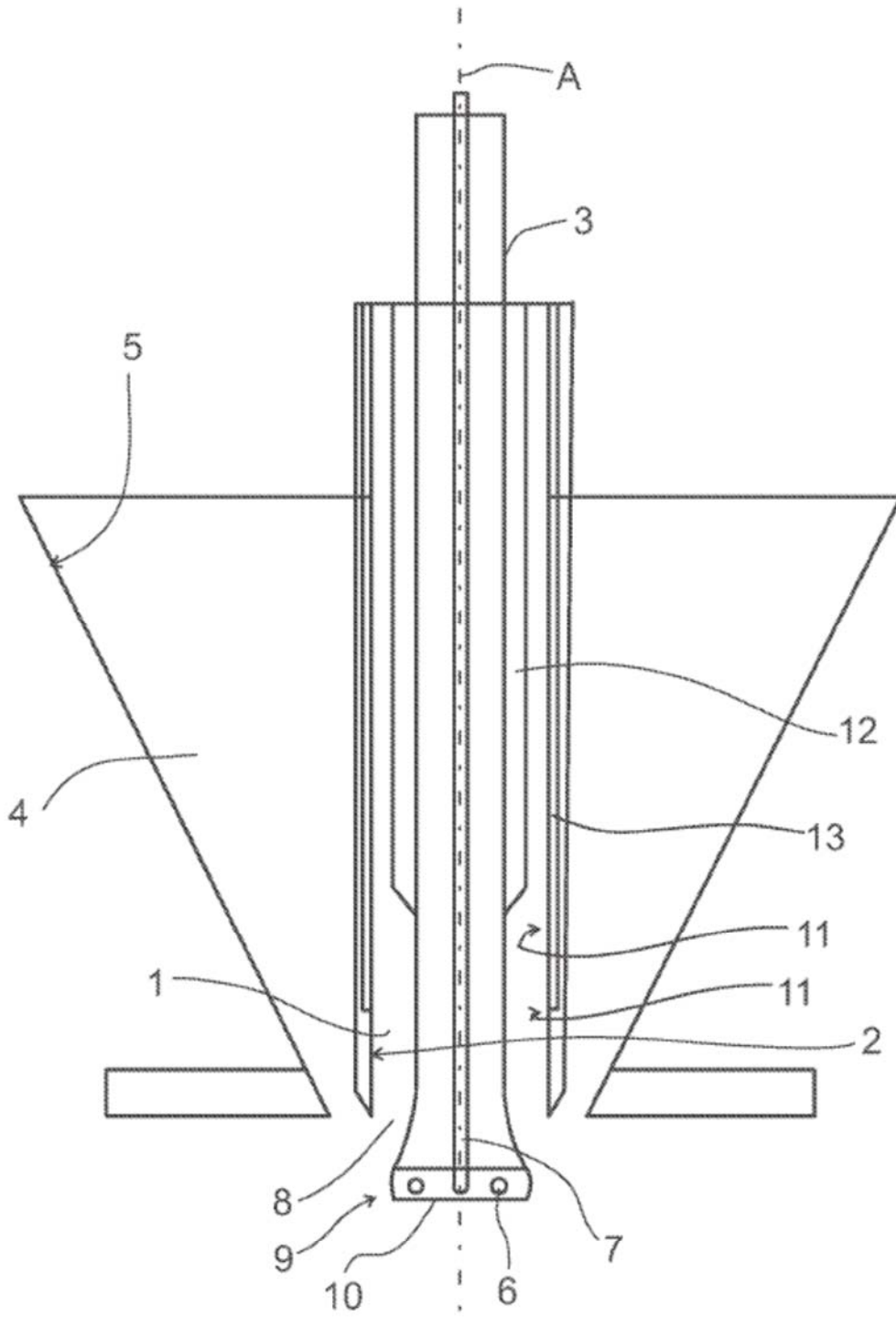


FIG 5

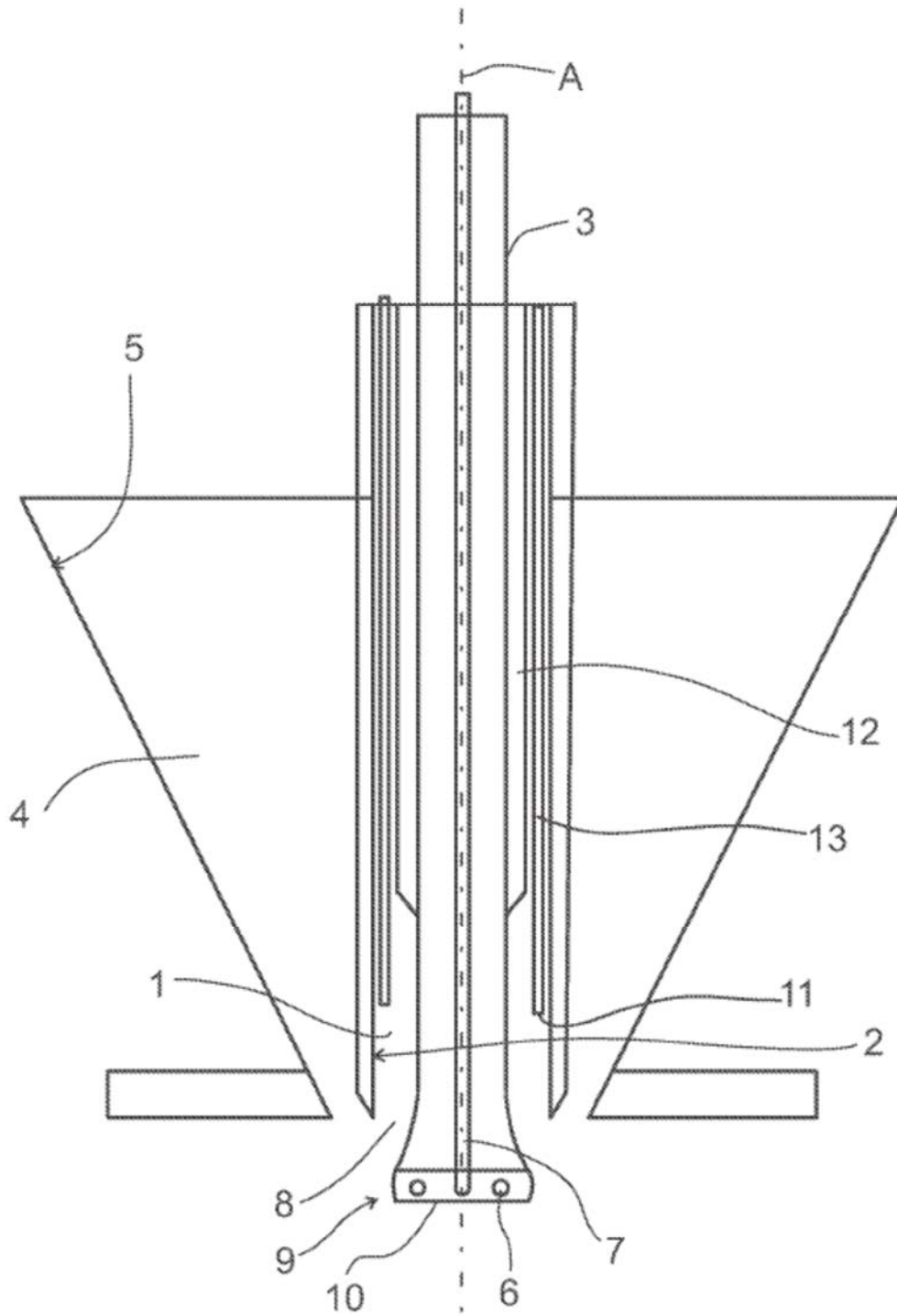


FIG 6

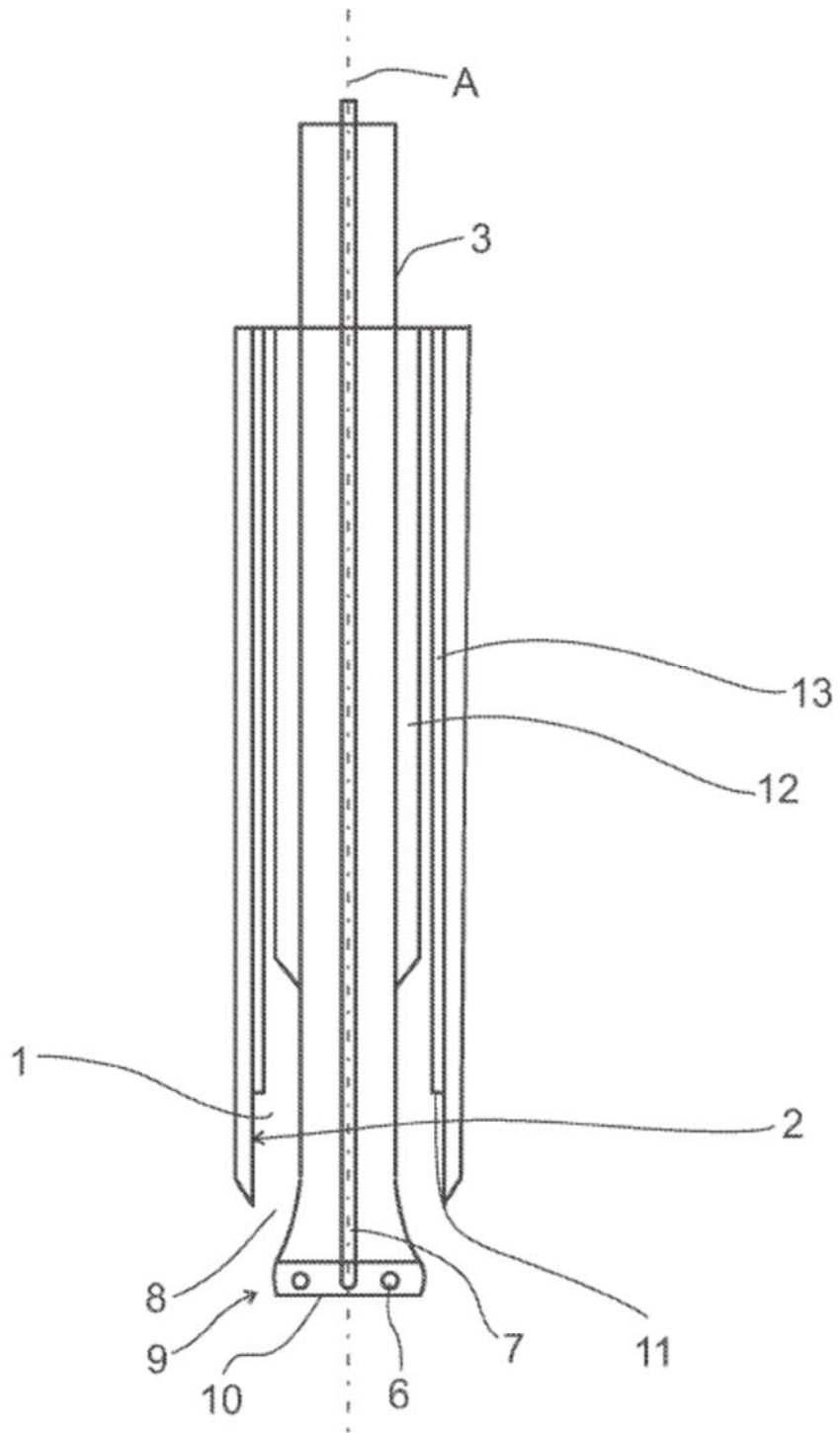


FIG 7

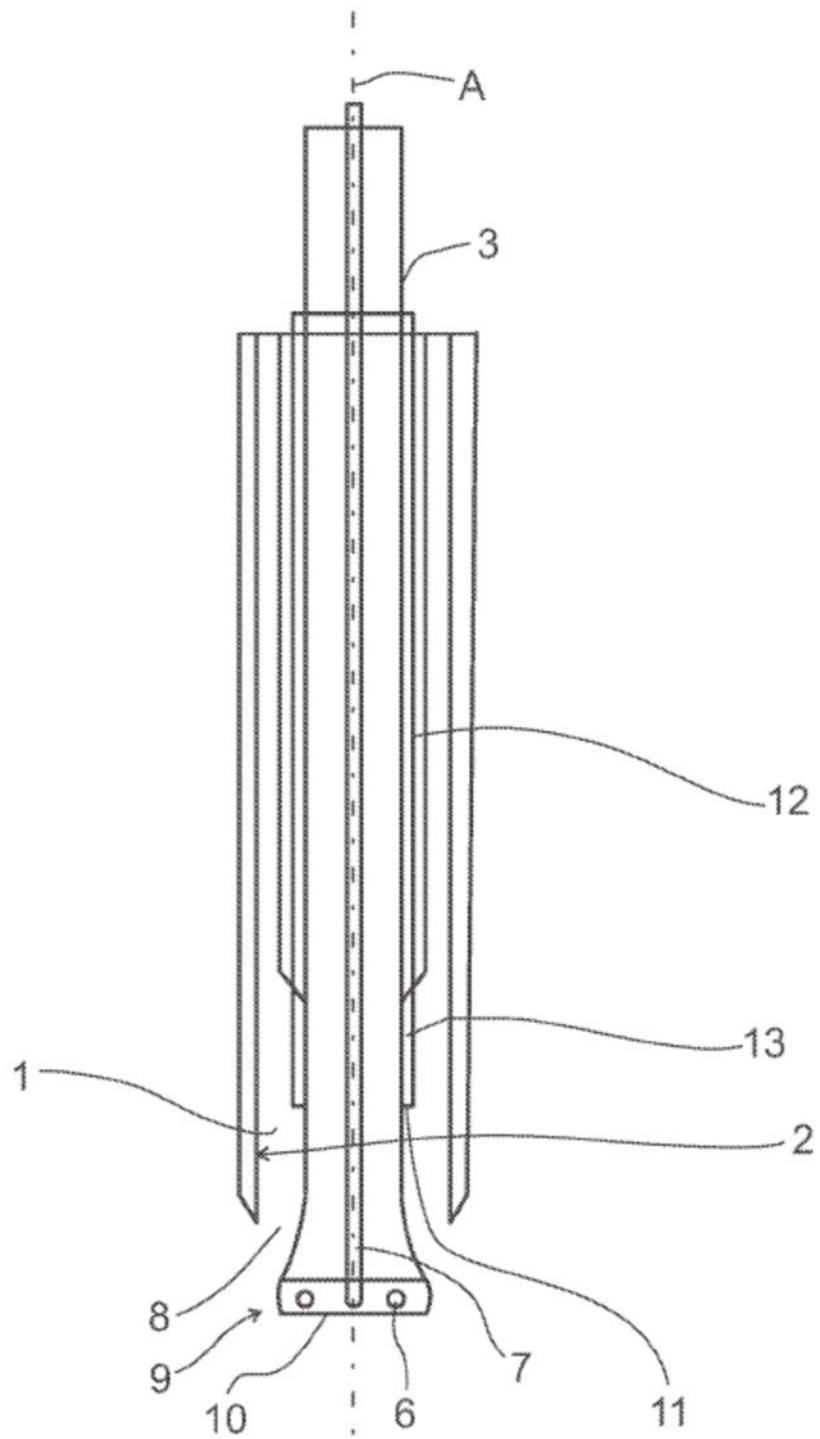


FIG 8

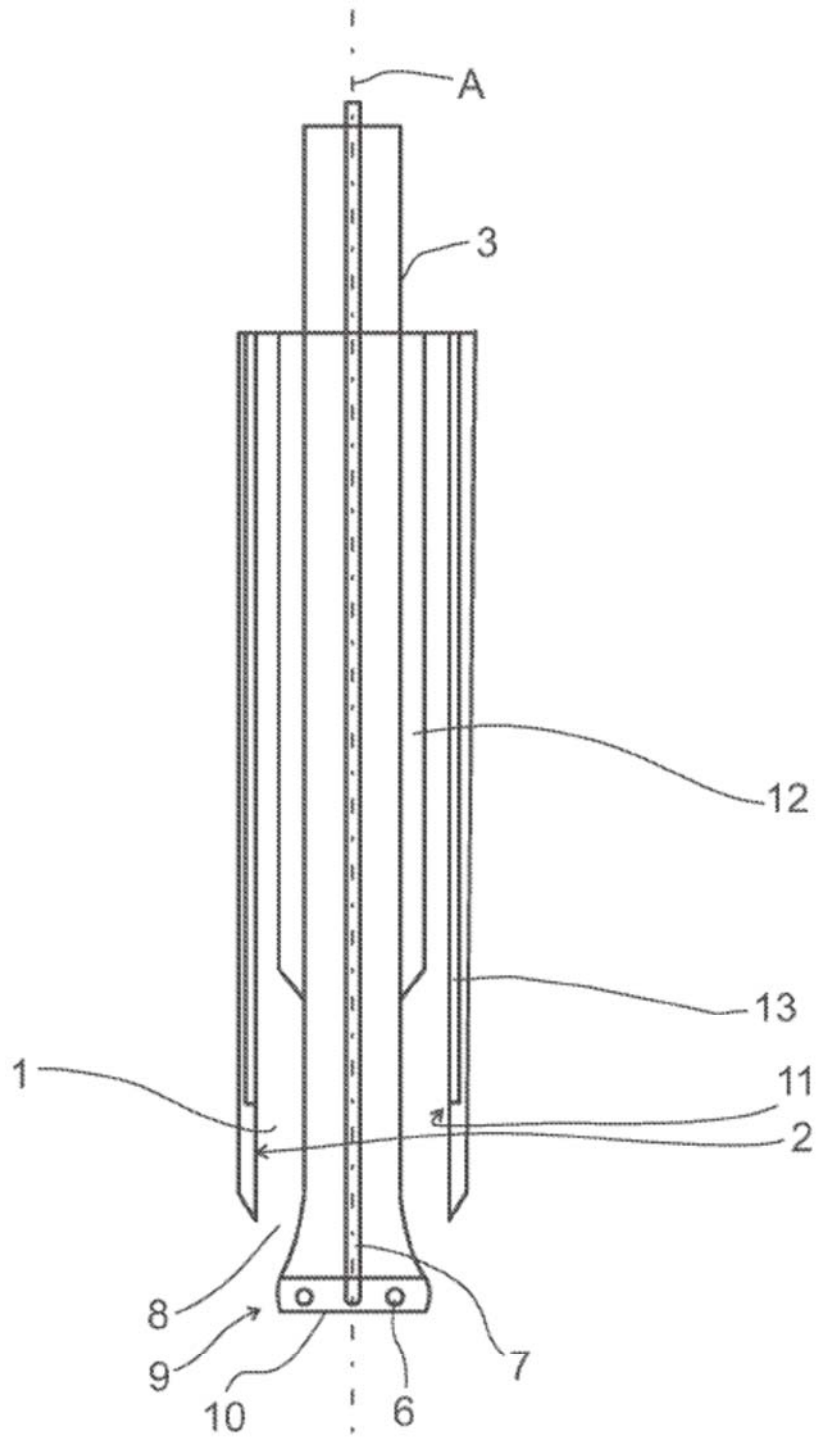


FIG 9

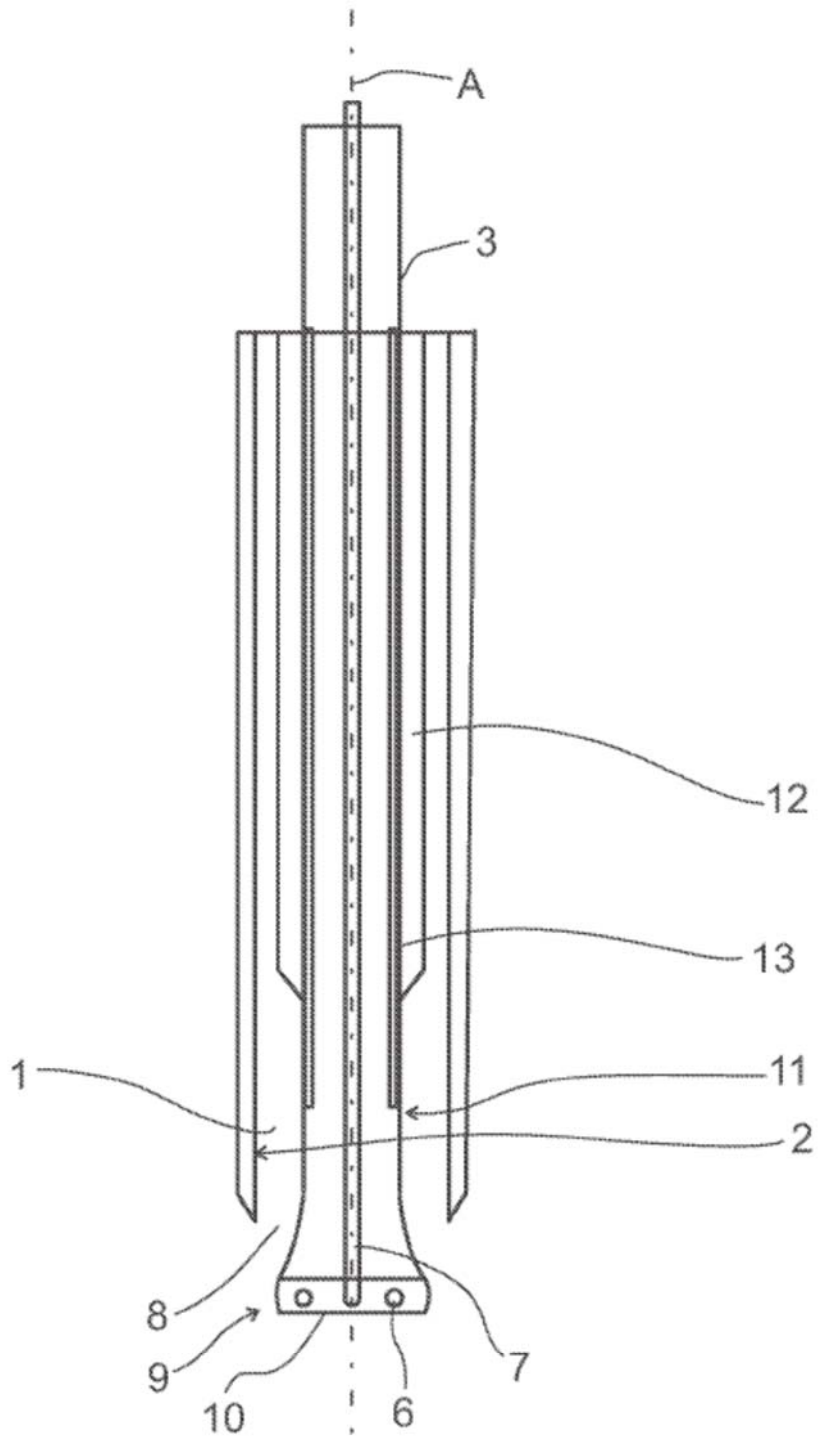


FIG 10

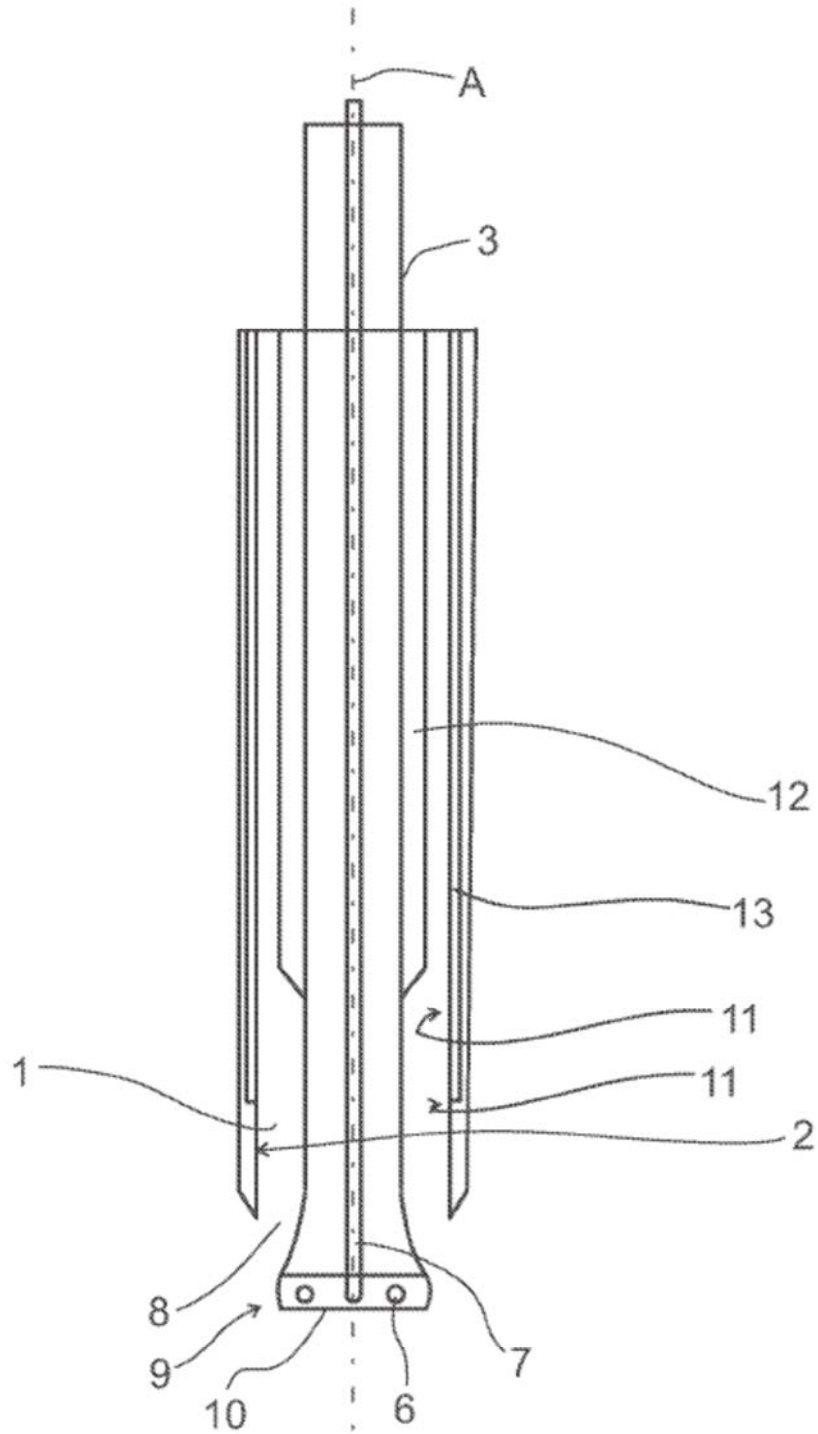


FIG 11

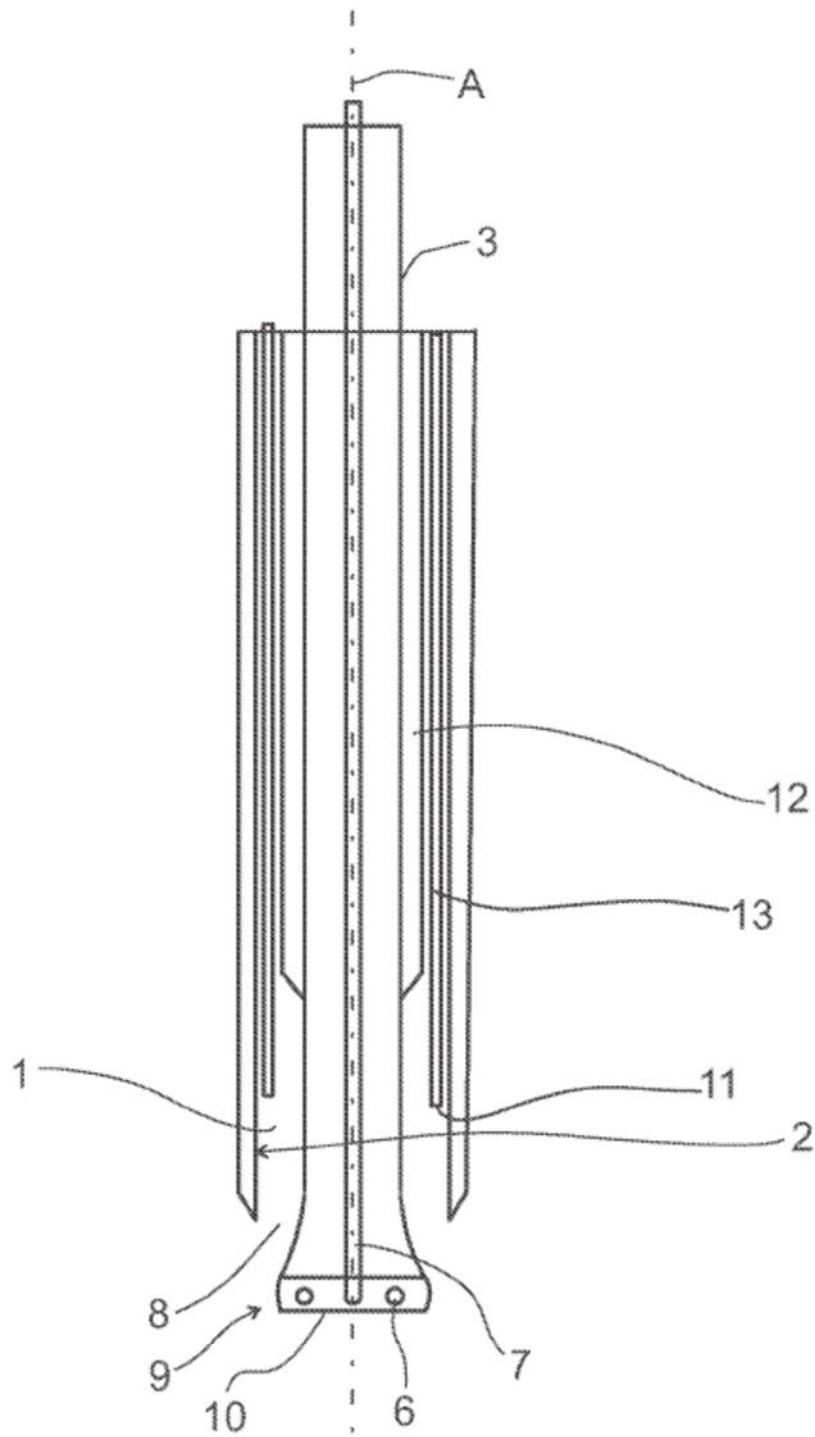


FIG 12