

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 000**

51 Int. Cl.:

C10C 3/00 (2006.01)

E01C 19/10 (2006.01)

F26B 21/14 (2006.01)

F26B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2016 E 16189027 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3168282**

54 Título: **Planta y procedimiento para fabricar asfalto**

30 Prioridad:

12.11.2015 DE 102015222284

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

17.05.2019

73 Titular/es:

**BENNINGHOVEN GMBH & CO. KG (100.0%)
Benninghovenstraße 1
54516 Wittlich, DE**

72 Inventor/es:

WAGNER, FRANK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 713 000 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

Planta y procedimiento para fabricar asfalto

5 La invención se refiere a una planta para fabricar asfalto y a un procedimiento para la reducción de emisiones de gases de combustión y emisiones de olores en la fabricación de asfalto.

10 En la fabricación de asfalto los componentes se calientan y se mezclan entre sí. La fabricación de asfalto se desvela en los documentos EP 2 835 470 A2 y DE 35 30 248 A1. Otros procedimientos para el calentamiento de medios se conocen por los documentos US 2015/0093297 A1 y EP 2 213 939 A2 . Durante su calentamiento se forman emisiones de gases de combustión y/o emisiones de olores, que pueden provocarse en particular mediante granulado asfáltico reciclable reciclado y/o material de betún.

La invención se basa en el objetivo de reducir emisiones de gases de combustión y emisiones de olores en la fabricación de asfalto.

15 El objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones 1 y 12. El núcleo de la invención consiste en que una fuente de gas de combustión está conectada con una unidad de calentamiento. Los gases de combustión, que se ocasionan desde la fuente de gas de combustión, pueden conducirse a través de un conducto de gas de combustión hacia la unidad de calentamiento y allí se queman. En particular todos los gases de combustión de la planta se guían hacia la unidad de calentamiento y allí se somete a oxidación térmica. Por ello las emisiones de gases de combustión y emisiones de olores al entorno están reducidos. Las sustancias nocivas en el gas de combustión son por ejemplo hidrocarburos y/o sustancias odoríferas. En particular los hidrocarburos se someten a oxidación térmica en su mayor parte en la unidad de calentamiento. La carga de sustancias nocivas está reducida. El porcentaje de las sustancias nocivas en el gas sometido a oxidación térmica está reducido en al menos 50 %, en particular al menos 60 %, en particular al menos 70 %, en particular al menos 80 % y en particular en al menos 90 %. La fabricación de asfalto se mejora desde el punto de vista ecológico. Además mediante la oxidación térmica del gas de combustión en la unidad de calentamiento se genera calor que puede utilizarse eficientemente para secar un primer material en una primera unidad de secado. La fabricación de asfalto se mejora económicamente. En particular el primer material que se seca en la primera unidad de secado es mineral blanco. En particular el calor alimentado por la unidad de calentamiento es suficiente para garantizar el secado del primer material. La unidad de calentamiento sirve para el calentamiento de un gas que en particular es una mezcla de gases y que puede presentar también partículas finas y partículas super finas. La planta presenta al menos una fuente de gas de combustión. En particular pueden estar previstas varias fuente de gas de combustión.

35 La planta, en la que la al menos una fuente de gas de combustión está realizada con una campana de aspiración con una unidad de separación de partículas integrada, garantiza que la corriente de gases de combustión alimentada a l unidad de calentamiento contiene esencialmente partículas finas con un tamaño de partícula, que en particular es menor de 100 µm, en particular menor de 63 µm y en particular menor de 20 µm. Las partículas más grandes pueden separarse con la campana de aspiración de manera efectiva y directamente.

40 Una unidad de calentamiento según la reivindicación 2 hace posible un calentamiento de gases efectivo. En un generador de gas caliente puede calentarse directamente gas alimentado mediante una fuente de calor, en particular un quemador de gas caliente. Al ser el gas alimentado gas de combustión, las sustancias nocivas y/o sustancias odoríferas contenidas en el mismo se someten a oxidación térmica directamente. La oxidación térmica en el generador de gas caliente se simplifica.

45 Una primera unidad de secado según la reivindicación 3 puede estar realizada de manera simplificada. Un horno tubular giratorio puede suministrarse con el gas calentado desde la unidad de calentamiento, pudiendo omitirse una fuente de calor separada, propia, para la primera unidad de secado. En este caso puede prescindirse de elementos ignífugos en el horno tubular giratorio. En el horno tubular giratorio pueden estar previstas chapas de lanzamiento para una mejor transmisión de calor del primer material.

50 Una primera unidad de secado según la reivindicación 4 hace posible una flexibilidad de utilización mejorada. Al estar previsto un primer quemador de secado queda garantizado un funcionamiento fiable de la planta. Para el caso de que el calor disponible mediante la unidad de calentamiento para el secado del primer material no fuera suficiente, puede activarse el primer quemador de secado.

55 Una instalación de filtrado según la reivindicación 5 hace posible una reducción adicional de las sustancias nocivas en la corriente de gases de combustión que abandona la planta. En particular pueden separarse partículas finas de forma independiente.

60 Una planta según la reivindicación 6 hace posible la filtración directa de partículas finas residuales.

65 Una planta según la reivindicación 7 hace posible una reducción especialmente efectiva de las emisiones de sustancias nocivas. La al menos una fuente de gas de combustión es una unidad de procesamiento para un segundo material. El segundo material es, en particular, granulado asfáltico reciclable, que contiene normalmente áridos, en donde a priori no se conocen todos los áridos. Los áridos que no se conocen y/u otros áridos conocidos

que se forman a consecuencia de un posible calentamiento del granulado asfáltico reciclable, así como emisiones de olores y sustancias nocivas se alimentan a la unidad de calentamiento y allí se someten a oxidación térmica. Es también posible que se utilice granulado asfáltico reciclable en frío, es decir sin calentamiento previo. Los vapores y sustancias nocivas originados en este sentido pueden someterse igualmente a oxidación térmica en la unidad de calentamiento.

Una planta según la reivindicación 8 hace posible la integración de fuentes de gases de combustión adicionales de otro tipo. En particular es posible que la planta presente un gran número de fuentes de gases de combustión diferentes que están conectadas, por ejemplo, a través de una red de conductos de gas de combustión, en particular ramificada, con la unidad de calentamiento. Es en particular posible alimentar los gases de combustión de todas las fuentes de gases de combustión de la planta a la unidad de calentamiento y quemarlos allí.

Una unidad de transporte de gas según la reivindicación 9 hace posible una generación de corriente de aire encauzada a lo largo del conducto de gas de combustión.

Un elemento de cierre según la reivindicación 10 hace posible una activación y desactivación conmutables de secciones de conducto del conducto de gas de combustión. Por ello el elemento de cierre, que está realizado en particular como válvula de cierre rápido, hace posible una función de seguridad. En caso de un posible incendio el elemento de cierre puede cerrar el conducto de gas de combustión directamente e impedir con ello que el incendio se expanda a otros componentes de la planta. Además es posible mediante el elemento de cierres conectar solo los componentes de planta a la unidad de calentamiento, que van a emitir gases de combustión a la unidad de calentamiento. Los componentes de planta que no son necesarios pueden separarse directamente mediante el elemento de cierre a lo largo del conducto de gas de combustión, es decir desactivarse en cuanto a la técnica de gases de combustión.

Una planta con una unidad de control según la reivindicación 11 hace posible la influencia directa de la potencia de transporte de la unidad de transporte de gas. En particular la unidad de transporte de gas está realizada como ventilador de aspiración, pudiendo regularse la velocidad de giro del ventilador de aspiración a través de la unidad de control. Cuanto mayor es la velocidad de giro del ventilador de aspiración, mayor es el flujo volumétrico de aire transportado.

El procedimiento de acuerdo con la invención según la reivindicación 12 hace posible esencialmente las ventajas que hacen posible la planta de acuerdo con la invención, por lo que se remite a las mismas.

De la siguiente descripción de un ejemplo de realización resultan configuraciones ventajosas, características y detalles adicionales de la invención. Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de una planta para la fabricación de asfalto según la invención.

Una planta 1 representada en la figura 1 sirve para la fabricación de asfalto. La planta 1 comprende una primera unidad de secado 2, en la que se seca mineral blanco como primer material. La primera unidad de secado 2 está realizada como horno tubular giratorio. La primera unidad de secado 2 se hace funcionar en el procedimiento de contraflujo. mineral blanco se alimenta desde una fuente de mineral blanco 3 a la primera unidad de secado 2 en el lado frontal y se evacúa de nuevo en el lado frontal opuesto. El mineral blanco calentado se mezcla a continuación a un procesamiento adicional, se mezcla en particular con componentes adicionales. En el lado frontal, en el que el mineral blanco calentado abandona la primera unidad de secado 2 está dispuesto un primer quemador de secado 4. El primer quemador de secado 4 sirve para el calentamiento directo del primer material en la primera unidad de secado 2. El primer quemador de secado 4 puede omitirse también.

En el lado frontal de la descarga de material, a la primera unidad de secado 2 está conectada a través de un conducto de gas caliente 5 un generador de gas caliente 6. Al generador de gas caliente 6 está conectada en el lado frontal una fuente de calor 7 en forma de un quemador de gas calientes. El generador de gas caliente 6 está dispuesto en particular a ras de suelo. El generador de gas caliente 6 está dispuesto junto con la fuente de calor 7 directamente sobre el suelo. Una disposición de este tipo es sencilla y en particular ventajosa por motivos estáticos. El generador de gas caliente 6 se hace funcionar en el procedimiento de contraflujo/procedimiento de corriente cruzada. El generador de gas caliente 6 y la fuente de calor 7 forman una unidad de calentamiento 8 que sirve para el calentamiento de un gas. El gas es en particular una mezcla de gases. El gas que va a calentarse se alimenta a la unidad de calentamiento 8, en particular al generador de gas caliente 6, a través de un conducto de gas de combustión 9. Un generador de gas caliente 6 de este tipo con fuente de calor 7 se describe con respecto a su estructura y a su función, es decir a su modo de funcionamiento en el documento DE 10 2015 217 845.5, por lo que se remite al mismo expresamente.

A través del conducto de gas de combustión 9 con la unidad de calentamiento 8 está conectada una primera fuente de gas de combustión en forma de una unidad de procesamiento 10 para granulado asfáltico reciclable como segundo material, un silo de carga 11, una unidad de mezcla 12 y una unidad de betún 13. Pueden también estar previstas más o menos fuentes que las fuentes de gases de combustión mencionadas.

A lo largo del conducto de gas de combustión 9, que está realizado como red de conductos de gases de ramificada, están previstas dos unidades de transporte de gases 14 que sirven para generar una corriente de gases para transportar gases de combustión desde las fuentes de gases de combustión 10 a 14 hacia la unidad de calentamiento 8. Según el ejemplo de realización mostrado una unidad de transporte de gas 14 está asociada a las
 5 fuentes de gases de combustión silo de carga 11, unidad de mezcla 12 y unidad de betún 13. La otra unidad de transporte de gas 14 está asociada a la unidad de procesamiento 10. Es también concebible que a cada fuente de gas de combustión esté asociada una unidad de transporte de gas separada. Las unidades de transporte de gas 14 están realizadas en particular en cada caso como ventilador de aspiración. El ventilador de aspiración está dispuesto a lo largo del conducto de gas de combustión 9 entre la fuente de gas de combustión 10 o 11, 12, 13 respectiva y la
 10 unidad de calentamiento 8. Los ventiladores de aspiración están integrados en el conducto de gas de combustión 9. Las unidades de transporte de gases 14 están conectadas mediante señales con una unidad de control 15.

A lo largo del conducto de gas de combustión 9 están dispuestos elementos de cierre 16. Según el ejemplo de realización mostrado los elementos de cierre 16 están realizados en cada caso como válvulas de cierre rápido. Las
 15 válvulas de cierre rápido sirven para el cierre conmutable del conducto de gas de combustión 9, en particular de una sección de conducto respectiva del conducto de gas de combustión 9. Para el cierre conmutable los elementos de cierre 16 en cada caso están conectados mediante señales con la unidad de control 15. En un estado de conmutación cerrado el elemento de cierre 16 bloquea la sección transversal de circuito del conducto de gas de combustión. Se impide una corriente de gas cuando el elemento de cierre está cerrado.

La unidad de procesamiento 10 según el ejemplo de realización mostrado presenta un tambor de secado de asfalto reciclable 17 que se hace funcionar en el procedimiento de flujo paralelo. Se alimenta material de asfalto reciclable desde una fuente de asfalto 18 en el lado frontal del tambor de secado de asfalto reciclable 17. El tambor de secado de asfalto reciclable es una segunda unidad de secado. En la segunda unidad de secado está dispuesto un segundo quemador de secado 19. El segundo quemador de secado 19 está dispuesto en el lado frontal de la admisión de material. En el lado frontal opuesto, en el que está prevista la salida de material del material de asfalto reciclables está prevista una campana de aspiración 20. La campana de aspiración 20 sirve para aspirar gas que contiene partículas procedente del tambor de secado de asfalto reciclable 17. La campana de aspiración 20 presenta una
 25 unidad de separación de partículas integrada que está realizada pasiva como unidad de influencia de flujo y en particular un elemento de conductancia 21 en forma de una válvula pivotante que se denomina también válvula de lanzadera. La estructura y el modo de funcionamiento de la campana de aspiración 20 se describen en la solicitud de patente europea DE 10 2015 217 845.5 por lo que se remite al mismo expresamente.

Las partículas separadas en la campana de aspiración 20 se acumulan en una zona inferior en un recipiente colector 22. El recipiente colector 22 puede servir también para el alojamiento de granulado asfáltico reciclable seco procedente del tambor de secado de asfalto reciclable 17. Esto significa que la salida de material procedente del tambor de secado de asfalto reciclable 17 puede desembocar en el recipiente colector 22. Adicionalmente o en lugar del recipiente colector 22 el material respectivo puede alimentarse también a un procesamiento posterior a través de un dispositivo de pesaje, en particular a una unidad de mezcla.

La campana de aspiración 20 está conectada directamente a través del conducto de gas de combustión 9 con el generador de gas caliente 6.

En el lado frontal de la admisión de material de la primera unidad de secado 2 está conectado un conducto de escape de aire 23. A través del conducto de escape de aire 23 se transporta aire de escape procedente de la primera unidad de secado 2 hacia una instalación de filtrado 24. La instalación de filtrado 24 sirve para separar partículas finas. El aire de escape separado puede emitirse a través de un exhaustor 25 y una chimenea 26 al aire del entorno.

A continuación se explica con más detalle un procedimiento para la fabricación de asfalto. En la unidad de procesamiento 10 se calienta granulado asfáltico reciclable. El tambor de secado de asfalto reciclable 17 se hace funcionar en el procedimiento de flujo paralelo. Se depura gas de combustión procedente del tambor de secado de asfalto reciclable 17 en la unidad de separación 20 al separarse en particular partículas finas. El gas de combustión depurado de esta manera se transporta a través del conducto de gas de combustión 9 mediante la unidad de
 55 transporte de gas 14 hacia el generador de gas caliente 6. En el generador de gas caliente 6 se someten a oxidación térmica porcentajes de sustancias nocivas y/o sustancias odoríferas del gas de combustión. Mediante la oxidación térmica se depura el gas de combustión al reducirse las partículas de sustancias nocivas y sustancias odoríferas todavía contenidas. Mediante la oxidación térmica se forma calor adicional. El gas calentado procedente del generador de gas caliente 6 se alimenta a través del conducto de gas caliente 5 a la primera unidad de secado 2. La primera unidad de secado 2 se hace funcionar en el procedimiento de contraflujo. En la primera unidad de secado 2 se seca mineral blanco. El aire de escape procedente de la primera unidad de secado 2 a transporta a través de le conducto de escape de aire 23 hacia la instalación de filtrado 24 y allí se emite a través del exhaustor 25 y la chimenea 26 al entorno.

Es también concebible que deba usarse granulado asfáltico reciclable sin precalentamiento en la fabricación de asfalto. En este caso la unidad de procesamiento 10 puede separarse del generador de gas caliente a través del

5 elemento de cierre 16 desde el punto de vista de la mecánica de fluidos. Al cerrarse el elemento de cierre 16 asociado a la unidad de procesamiento 10 se impide una corriente de gas a lo largo del conducto de gas de combustión 9 del generador de gas caliente 6 hacia la unidad de procesamiento 10. Adicionalmente o como alternativa el otro elemento de cierre 16 puede abrirse para unir las fuentes de gases de combustión adicionales, en particular el silo de carga 11, la unidad de mezcla 12 y/o la unidad de betún 13, desde el punto de vista de la mecánica de fluidos a través del conducto de gas de combustión 9 con el generador de gas caliente 6.

10 La planta 1 puede hacerse funcionar fundamentalmente en tres modos de funcionamiento diferentes. En un primer modo de funcionamiento exclusivamente la unidad de procesamiento 10 con el tambor de secado de asfalto reciclable 17 está unida exclusivamente con el generador de gas caliente 6. En un segundo modo de funcionamiento adicionalmente a los gases de combustión procedentes del tambor de secado de asfalto reciclable 17 de la unidad de procesamiento 10 se alimentan también corrientes de aire contaminado de las fuentes de gases de combustión 11 adicionales, 12 y/o 13 al generador de gas caliente 6. Un tercer modo de funcionamiento consiste en que se alimenta exclusivamente aire contaminado de las fuentes de gases de combustión 11, 12 y/o 13 al generador de gas caliente 6, conteniéndose los gases de combustión cargados de sustancias nocivas procedentes del tambor de secado de asfalto reciclable 17.

20 Una ventaja esencial de la planta 1 consiste en que las plantas para la fabricación de asfalto ya existentes pueden reajustarse con una complejidad de aparatos reducida para formar una planta 1 de acuerdo con la invención. En particular los tambores de secado de asfalto reciclables conocidos hasta el momento que se hacen funcionar en el procedimiento de flujo paralelo, pueden seguir funcionando esencialmente sin modificarse. Los gases de combustión procedentes del tambor de secado de asfalto reciclable 17 se transportan mediante una unidad de transporte de gas 14 hacia el generador de gas caliente 6. En el generador de gas caliente 6 todos los gases de combustión de la planta se queman y el aire calentado o la mezcla de gases calentada se utiliza para el secado del mineral blanco en la primera unidad de secado 2.

25

REIVINDICACIONES

1. Planta para fabricar asfalto, que comprende
- 5 a. una unidad de calentamiento (8) para el calentamiento de un gas,
 b. una primera unidad de secado (2) conectada a la unidad de calentamiento (8) a través de un conducto de gas (5) para secar un primer material,
 c. al menos una fuente de gas de combustión (10, 11, 12, 13), que está conectada a través de un conducto de gas de combustión (9) a la unidad de calentamiento (8),
- 10 **caracterizada por que** la al menos una fuente de gas de combustión (10) presenta una campana de aspiración (20) con unidad de separación de partículas integrada.
2. Planta según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la unidad de calentamiento (8) presenta un generador de gas caliente (6) y una fuente de calor (6), en particular un quemador de gas caliente.
- 15 3. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la primera unidad de secado (2) está realizada como horno tubular giratorio, que presenta en particular varias chapas de lanzamiento.
4. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la primera unidad de secado (2) presenta un primer quemador de secado (4).
- 20 5. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una instalación de filtrado (24) para separar partículas finas, presentando la instalación de filtrado (24) en particular un exhaustor (25) y en particular una chimenea (26).
- 25 6. Planta según la reivindicación 5, **caracterizada por que** la instalación de filtrado (24) está conectada a la primera unidad de secado (2).
7. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la al menos una fuente de gas de combustión (10) está realizada como unidad de procesamiento para un segundo material.
- 30 8. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la al menos una fuente de gas de combustión es un silo de carga (11), una unidad de mezcla (12) y/o una unidad de betún (13).
- 35 9. Planta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una unidad de transporte de gas (14) para generar una corriente de gas procedente de la al menos una fuente de gas de combustión (10, 11, 12, 13) hacia la unidad de calentamiento (8), estando realizada la unidad de transporte de gas (14) en particular como ventilador de aspiración y estando dispuesto el ventilador de aspiración en particular a lo largo del conducto de gas de combustión (9) entre la al menos una fuente de gas de combustión (10, 11, 12, 13) y la unidad de calentamiento (8).
- 40 10. Planta según la reivindicación 9, **caracterizada por** un elemento de cierre (16) asociado a la unidad de transporte de gas (14) para el cierre conmutable del conducto de gas de combustión (9).
- 45 11. Planta según las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizada por** una unidad de control (15) para controlar la corriente de gas a lo largo del conducto de gas de combustión (9), en donde la unidad de control (15) está conectada directamente por señales a la unidad de transporte de gas (14) y/o al elemento de cierre (16).
12. Procedimiento para la reducción de emisiones de gases de combustión y emisiones de olores en la fabricación de asfalto, que comprende
- 50 - alimentar gas de combustión al menos de una fuente de gas de combustión (10, 11, 12, 13) a través de un conducto de gas de combustión (9) a una unidad de calentamiento (8), separándose partículas con un tamaño de partícula de al menos 100 µm en la corriente de gases de combustión de la al menos una fuente de gas de combustión (10) mediante una unidad de separación de partículas integrada de una campana de aspiración (20), antes de que la corriente de gases de combustión se alimente a la unidad de calentamiento (8),
- 55 - quemar porcentajes de sustancias nocivas y/o sustancias odoríferas en el gas de combustión en la unidad de calentamiento (8),
 - calentar gas en la unidad de calentamiento (8),
 - alimentar el gas calentado a través de un conducto de gas (5) a una primera unidad de secado (2),
 60 - secar un primer material en la primera unidad de secado (2).

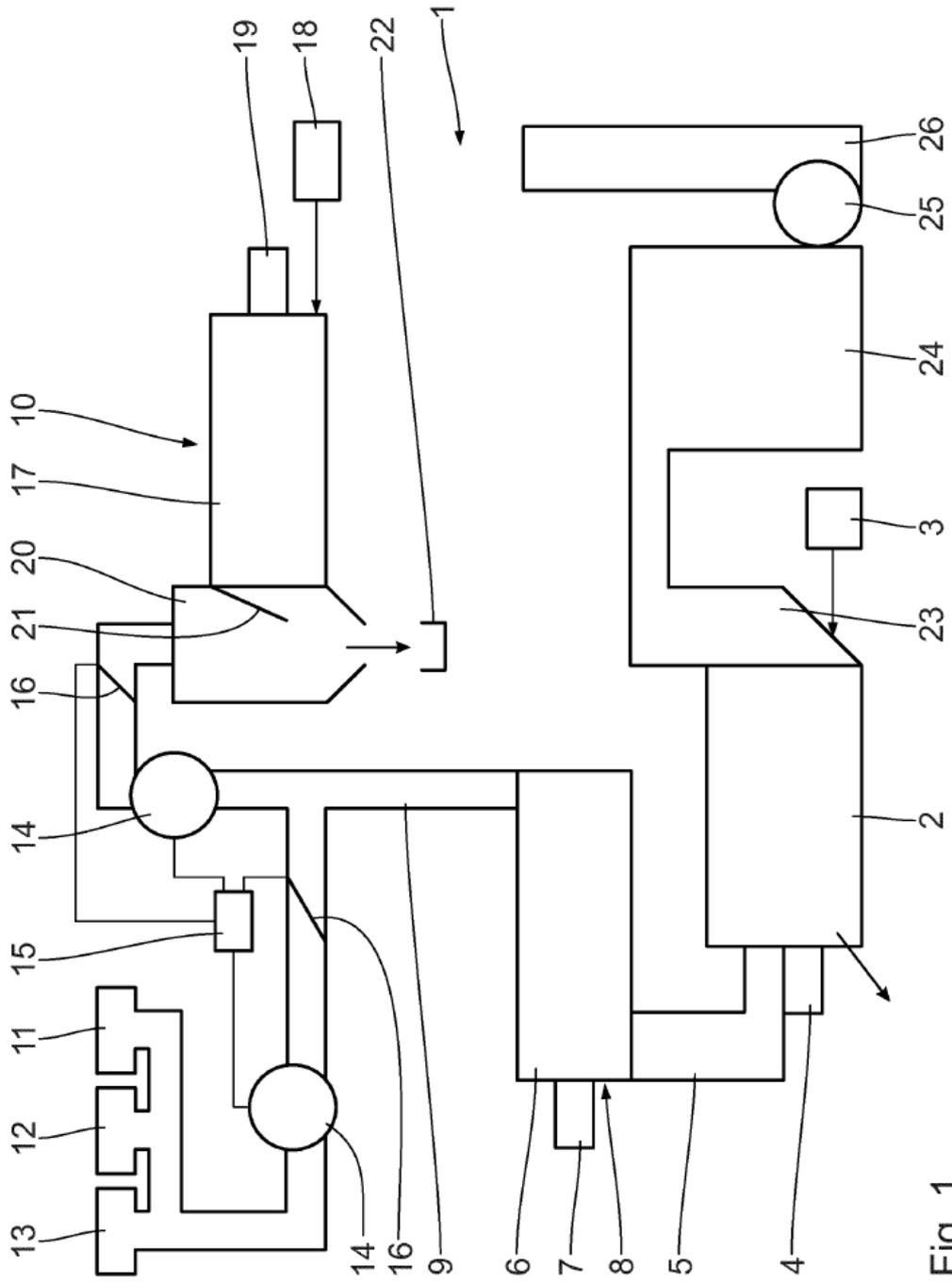


Fig. 1