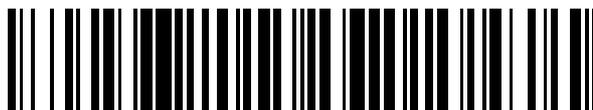


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 429**

51 Int. Cl.:

F23N 5/08 (2006.01)

F23N 1/02 (2006.01)

F23G 5/50 (2006.01)

F23B 70/00 (2006.01)

F23B 30/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2009 E 09006176 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2128523**

54 Título: **Instalación de combustión y procedimiento para regular una instalación de combustión**

30 Prioridad:

29.05.2008 RU 2008121732

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

04.02.2016

73 Titular/es:

**MARTIN GMBH FUR UMWELT- UND
ENERGIETECHNIK (100.0%)
LEOPOLDSTRASSE 248
80807 MUNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**MARTIN, JOHANNES y
GOHLKE, OLIVER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 558 429 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 combustión y procedimiento para regular una instalación de combustión

5 La invención concierne a una instalación de combustión con un hogar, un dispositivo para retornar los residuos de combustión al hogar, un dispositivo para medir al menos un parámetro de la combustión y unos dispositivos para influir sobre la combustión. Además, la invención concierne a un procedimiento para regular una instalación de combustión.

10 Tales instalaciones de combustión están bastante difundidas y se emplean sobre todo como instalaciones de hogar grande para la incineración de basura y materiales residuales. Se miden diferentes parámetros de combustión y se influye sobre ellos para garantizar una combustión óptima y minimizar la producción de gases de escape nocivos. Es importante que los materiales a quemar, como especialmente la basura, se quemen lo más completamente posible y puedan encontrarse pocos contaminantes en el gas de humo.

15 Es también conocido el recurso de alimentar nuevamente a un hogar de parrilla los residuos de combustión no completamente quemados. Precisamente en el flujo de retorno de residuos de combustión hay que cuidar especialmente de que los parámetros de combustión se ajusten óptimamente durante el retorno para, por un lado, no influir negativamente sobre la combustión por efecto de los materiales retornados y, por otro lado, lograr una combustión lo mejor posible de los materiales que se deben quemar.

El documento US 2006/081161 revela una instalación de combustión según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se basa en el problema de desarrollar adicionalmente una instalación de combustión de tal manera que se logre una combustión óptima junto con una expulsión mínima de contaminantes.

20 Este problema se resuelve con una instalación de combustión genérica que presenta un dispositivo que actúa sobre la cantidad de los residuos de combustión retornados, según la reivindicación 1.

Un dispositivo de esta clase permite variar la cantidad de los residuos de combustión retornados de tal manera que se actúe sobre la combustión con la cantidad variable de los residuos de combustión retornados.

25 Mientras que hasta ahora se han retornado al lugar de combustión todos los residuos de combustión no completamente quemados, y el aire de combustión alimentado y los demás dispositivos para influir sobre la combustión deberán obtener una combustión lo más óptima posible, la instalación de combustión según la invención permite actuar deliberadamente sobre la combustión por efecto de la variación de la cantidad de los residuos de combustión retornados.

30 Así, por ejemplo, en el caso de una combustión demasiado fuerte se puede reducir el tamaño de la llama por medio de la cantidad de los residuos de combustión retornados. Por otro lado, mediante una reducción de los residuos de combustión retornados se puede intensificar también la actuación del hogar para lograr una combustión completa mejor.

35 Una variante de realización especialmente ventajosa de la instalación de combustión prevé que el hogar esté configurado como un hogar de parrilla, especialmente con una parrilla inclinada de retroceso, y que los residuos de combustión se carguen al principio de la parrilla.

40 En particular, es posible también actuar por medio de un dispositivo sobre el lugar de retorno de los residuos de combustión. Así, por ejemplo, en un hogar de parrilla se puede efectuar el retorno de los residuos de combustión al principio, en el centro o más al final de la parrilla. Además, se emplean frecuentemente varias parrillas yuxtapuestas sobre las cuales actúa una potencia de combustión diferente. En este caso, se puede elegir con un dispositivo la respectiva parrilla con una potencia de combustión especialmente alta para introducir aquí los residuos de combustión retornados.

El retorno de los residuos de combustión se emplea así como dispositivo adicional para influir sobre la combustión.

45 Para alimentar los residuos de combustión deliberadamente al hogar en cantidades definidas se propone que el dispositivo para el retorno de los residuos de combustión presente un transportador accionado. Este transportador puede ser, por ejemplo, un transportador de tornillo sin fin. Son adecuados también para esto los transportadores neumáticos.

Una variante de realización especial prevé que los residuos de combustión se retornen al menos con una parte del aire primario o secundario. En este caso, un transportador neumático alimenta residuos de combustión y aire de combustión al hogar.

50 Una variante de realización especialmente ventajosa prevé que el dispositivo para medir parámetros de la combustión presente una cámara. Con una cámara se puede verificar localmente con exactitud el modo en que se desarrolla la combustión en la zona de la alimentación y especialmente en diferentes lugares de una parrilla de combustión. Esto facilita la entrega de los residuos de combustión al hogar de una manera deliberada según el lugar

y la cantidad. Mediante un sistema de procesamiento de imágenes se puede efectuar entonces de manera completamente automática un retorno deliberado de los residuos de combustión. En particular, una automatización permite controlar o regular de acuerdo con parámetros medidos el retorno según el lugar de alimentación (lugar) el caudal volumétrico alimentado (cantidad) y la duración de la alimentación (tiempo).

- 5 Una sencilla variante de realización prevé que se controle el retorno de los residuos de combustión. Sin embargo, es ventajoso que el dispositivo que actúa sobre el retorno de los residuos de combustión presente un regulador. Este regulador coopera con un dispositivo de medida y un dispositivo de reglaje para ajustar exactamente la cantidad que debe hacerse retornar. El dispositivo de medida puede presentar aquí la cámara y/u otros dispositivos para medir parámetros de combustión, mientras que el dispositivo de reglaje actúa, por ejemplo, sobre el motor de un transportador accionado para el retorno de los residuos de combustión.

Es ventajoso que se incluyan en el cálculo varios parámetros de combustión diferentes para alimentar un valor calculado al regulador. Así, por ejemplo, una combustión reforzada sobre una región de la parrilla puede conducir a un elevado caudal volumétrico retornado, mientras que un valor elevado de una medición de monóxido de carbono en el gas de humo reduce la cantidad e incluso detiene el retorno a partir de un valor límite especial.

- 15 Una temperatura elevada del gas de humo puede acelerar, por ejemplo, el motor de los residuos de combustión retornados y un descenso de la temperatura en el gas de humo puede conducir a una reducción de la cantidad de los residuos de combustión retornados.

Siempre que la instalación de combustión presente un regulador, se propone que el dispositivo para medir la combustión actúe sobre el regulador.

- 20 Mientras que una forma de realización sencilla de la instalación de combustión prevé un control lineal o un control por medio de un disco de leva entre los parámetros de combustión medidos y la cantidad retornada, en una instalación de combustión optimizada se prevé un regulador P, un regulador PI o un regulador PID.

- 25 Cuando se pueden retornar al hogar pocos residuos de combustión deficientemente quemados, ya que los parámetros del hogar no permiten un retorno, los residuos de combustión deficientemente quemados llegan también a los restantes residuos de combustión. Por el contrario, una variante de realización prevé que en este caso se almacenen de momento en un acumulador tampón los residuos de combustión deficientemente quemados hasta que puedan ser alimentados de nuevo a la instalación de combustión. En este caso, la instalación de combustión presenta un acumulador tampón para los residuos de combustión que se deben retornar.

- 30 El problema que sirve de base a la invención se resuelve también con un procedimiento para regular una instalación de combustión, en el que se retornan residuos de combustión a la instalación de combustión y se miden parámetros de la combustión, ajustándose el caudal volumétrico de los residuos de combustión retornados en función de al menos un parámetro medido de la combustión, según la reivindicación 11.

Es ventajoso a este respecto que se regule el caudal volumétrico.

- 35 Se pueden lograr resultados de combustión especialmente buenos cuando se miden varios parámetros de combustión y se utilizan éstos para calcular la regulación del caudal volumétrico. Un ordenador puede cuidar entonces de que parámetros de combustión diferentes actúen de maneras diferentes sobre el caudal volumétrico retornado.

- 40 Una sencilla ejecución del procedimiento prevé que se ajuste la instalación de combustión para un valor calorífico del combustible y se contrarreste una intensidad de combustión elevada con un caudal volumétrico elevado del retorno. Particularmente en instalaciones de incineración de basura, el valor calorífico del combustible fluctúa y, por tanto, es muy ventajoso que, temporal o regional o localmente, se pueda contrarrestar una intensidad de combustión demasiado alta con un retorno elevado de residuos de combustión.

- 45 Una variante de realización prevé que se mida al menos un parámetro correlacionado con la combustión completa y que, en caso de una combustión completa reducida, se eleve el caudal volumétrico del retorno. Esto conduce a que, en el caso de una combustión completa especialmente mala de los combustibles, se retorne una cantidad especialmente grande de residuos de combustión a la instalación de combustión.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización según la invención y éste se explica con más detalle en lo que sigue.

Muestra:

- 50 La figura 1, una estructura esquemática de una instalación de incineración de basura con parrilla inclinada de retroceso y diferentes posibilidades de una influenciación del gas de combustión primario y una influenciación del gas de combustión secundario, así como con un dispositivo que actúa sobre la cantidad de los residuos de combustión retornados.

La instalación de combustión 1 mostrada en la figura tiene una tolva de carga 2 con un plano inclinado de carga adyacente 3 para la carga del combustible 4 sobre una mesa de carga 5. Sobre la mesa de carga 5 están previstos unos pistones de alimentación 6 que pueden moverse en vaivén para cargar el combustible 4 que viene del plano inclinado de carga 3 sobre una parrilla de hogar 7 sobre la cual tiene lugar la combustión del combustible 4.

- 5 Para la combustión carece de importancia el que se trate de una parrilla inclinada o de una parrilla horizontal. En el dibujo se muestra una parrilla inclinada de retroceso. Sin embargo, el procedimiento puede utilizarse también, por ejemplo, en una instalación de combustión de lecho fluidificado.

10 Por debajo de la parrilla de combustión 7 está colocado un dispositivo designado en conjunto con 8 para la alimentación de gas de combustión primario, el cual puede comprender varias cámaras 9 a 13 a las que, por medio de un soplante 14 y a través de tuberías 15 a 19, se alimenta gas de combustión primario en forma de aire ambiente.

15 Debido a la disposición de las cámaras 9 a 13, la parrilla de hogar está subdividida en varias zonas de viento inferior, de modo que el gas de combustión primario puede ajustarse de manera diferente de acuerdo con las necesidades de la parrilla de hogar 7. Según la anchura de la parrilla de hogar, estas zonas de viento inferior están subdivididas también en dirección transversal, con lo que, según las circunstancias locales, se puede alimentar de manera regulada aire de combustión primario en sitios diferentes.

Sobre la parrilla de hogar 7 se encuentra la cámara de fuego 20, que hace transición a una chimenea de gas de escape 21 en la parte superior. La chimenea de gas de escape 21 lleva conectados otros grupos no representados, tales como, por ejemplo, una caldera de extracción y una instalación de depuración de gas de escape.

20 La combustión del combustible 4 se efectúa sobre todo en la parte delantera de la parrilla de hogar 7, sobre la cual se encuentra la chimenea de gas de escape 21. En esta zona se alimenta la mayor parte del gas de combustión primario a través de las cámaras 9 a 11. En la parte trasera de la parrilla de hogar 7 se encuentra combustible ya completamente quemado, es decir, escoria, y en esta zona se alimenta gas de combustión primario a través de las cámaras 12 y 13 sustancialmente tan solo para el enfriamiento de la escoria 22.

25 Por tanto, el gas de escape presenta en la zona trasera 23 de la cámara de fuego 20 un contenido de oxígeno elevado en comparación con la zona delantera. El gas de escape producido en la zona trasera 23 se utiliza así como gas de recirculación interno para la combustión secundaria.

Las partes completamente quemadas del combustible 4 caen como escoria 22 en una descarga de escoria 24 dispuesta al final de la parrilla de hogar 7.

30 La escoria 22 cae desde la descarga de escoria 24 junto con los residuos de combustión restantes en un desescoriador en húmedo 25, desde el cual se alimenta dicha escoria a un dispositivo de separación 26. La escoria residual no sinterizada o no fundida se mezcla entonces con el combustible 4 a través de una tubería 27 y un transportador 28 dirigido hacia la zona de carga sobre la mesa de carga 5 y llega así nuevamente a la parrilla de hogar 7.

35 El dispositivo de separación designado con 26 muestra tan solo de manera esquemática la separación de la ceniza de la parrilla en chatarra de hierro, granulado de material inerte completamente sinterizado y residuos de combustión no sinterizados o fundidos.

40 En una instalación de incineración de basura se pueden producir, por ejemplo, 320 kg de ceniza de parrilla a partir de una tonelada de basura con un contenido de ceniza de 220 kg al final de la parrilla 7. Estos 320 kg ceniza de parrilla se separan con el procedimiento de separación insinuado con el número de referencia 26 en 30 kg de chatarra de hierro, 190 kg de granulado de material inerte completamente sinterizado y 100 kg de residuos de combustión no fundidos o sinterizados. Una porción de la ceniza de caldera y del polvo de filtrado puede ser añadida también a los residuos de combustión no sinterizados o fundidos. Esta fracción se añade luego nuevamente a la combustión a través de la tubería 27 y al transportador 28. En un ejemplo práctico se alimentan nuevamente al hogar de parrilla 110 kg de los 320 kg de ceniza de parrilla.

45 Para no influir negativamente sobre la combustión ni siquiera con una alimentación de esta porción de escoria se trabaja con una compleja unidad de regulación y cálculo 29. Esta unidad 29 introduce en el cálculo valores de medida de dispositivos de medida y crea señales de control para controlar no solo soplantes que actúan directamente sobre el hogar, sino también para controlar el dispositivo de transporte 28 que varía el caudal volumétrico retornado.

50 La cantidad de escoria 22 que se produce por unidad de tiempo ya no corresponde así en general a la cantidad de escoria alimentada por unidad de tiempo. Por tanto, está dispuesto un depósito tampón 30 delante del transportador 28.

55 En lugar o además del depósito tampón 30, el procedimiento de separación puede controlarse también de modo que, según el estado de combustión, se retornen al hogar de parrilla más o menos residuos de combustión no sinterizados o fundidos. Por ejemplo, en el caso de una mala combustión, se puede ejecutar el procedimiento de

- 5 separación de modo que una proporción mayor de residuos de combustión no sinterizados o fundidos llegue al granulado de material inerte completamente sinterizado, mientras que, en el caso de condiciones de combustión especialmente buenas, se elevan los requisitos cualitativos impuestos a un granulado de material inerte completamente sinterizado de modo que se produzca una cantidad mayor de residuos de combustión no sinterizados o fundidos.
- 10 Una cámara de termografía 31 observa a través de los gases de humo la superficie del lecho de combustión 32 y los valores registrados con ella se transmiten al ordenador central - sin una unidad de regulación 29. Con 33 y 34 se designan unos sensores, varios de los cuales están dispuestos sobre la superficie de la capa del lecho de combustión 32 y los cuales sirven para medir el contenido de O₂, CO y CO₂ en el gas de escape por encima del lecho de combustión 32 - es decir, en la zona de combustión primaria.
- Para aumentar la claridad, todas las conducciones que sirven para la distribución de medios de flujo o que retransmiten los datos captados, se han representado con líneas continuas, mientras que las conducciones que transmiten órdenes de regulación se han representado con líneas de trazos.
- 15 La unidad de regulación y cálculo recibe valores de medida de la cámara de termografía 31, de sensores 33 y 34 y del dispositivo de transporte 28 sobre la cantidad de transporte actual de residuos de combustión retornados. Los datos se incluyen en el cálculo para controlar el transportador 28 a través de una línea 35, para controlar el aire primario a través de una línea 36 y para controlar el aire secundario a través de una línea 37.
- 20 Desde una instalación de descomposición de aire 38 se transporta oxígeno puro, a través de un dispositivo de transporte y distribución 39, por un lado hasta una tubería 40 para mezclarlo con gas de combustión primario y, por otro lado, hasta una tubería 41 para mezclarlo con gas de combustión secundario. A través de la tubería 40 se alimentan unas tuberías de derivación 42 a 46 que están supervisadas por válvulas 47 a 51 que a su vez son influenciadas por la unidad de regulación y cálculo 29.
- 25 Las tuberías de alimentación 42 a 46 desembocan en tuberías de derivación 15 a 19 que se derivan de la tubería 52 para el aire ambiente y que conducen a las distintas cámaras de viento inferior 9 a 13.
- 30 La segunda tubería 41, que parte del dispositivo de transporte y distribución 39, conduce a través de válvulas de regulación 53, 54 y tuberías 56, 57 hasta las toberas de combustión secundaria 58, 59, a través de las cuales se introduce gas de recirculación interno en la cámara de combustión. A través de tuberías de derivación 60, 61, que son supervisadas por válvulas de regulación 62, 63, se puede alimentar oxígeno a las toberas de combustión secundaria 64 y 65, a las que se alimenta gas de combustión secundario desde el soplante 67 a través de una tubería 66. Este gas puede comprender aire ambiente puro o una mezcla de aire ambiente con gas de escape depurado.
- A través de una tubería de succión 68, que conduce al soplante de aspiración 69, se conduce el gas de recirculación a las toberas de combustión secundaria 58 y 59 que están dispuestas en lados opuestos de la chimenea de gas de escape 21.
- 35 Las toberas de combustión secundaria 64 y 65 están distribuidas en número mayor sobre el perímetro de la chimenea de gas de escape 21. Se puede alimentar aquí gas de combustión secundario en forma de aire ambiente que se transporta por medio del soplante 67. A este fin, está prevista una tubería de aspiración 70, permitiendo un órgano de regulación 71 que se ajuste a la cantidad de aire ambiente. Otra tubería 72 unida con el soplante 67, la cual es supervisada por un órgano de regulación 73, sirve para aspirar gas de recirculación de gas de escape depurado que se mezcla con el aire ambiente. Este gas de recirculación de gas de escape depurado es succionado después de la circulación del gas de escape por la instalación de depuración de gas de escape y presenta un menor contenido de oxígeno en comparación con el gas de recirculación interno. Este gas de recirculación de gas de escape sirve en primer lugar para la generación de turbulencia cuando la cantidad de gas de escape en la chimenea de gas de escape 21 es demasiado pequeña para generar una turbulencia suficiente con miras a mejorar la combustión en la zona secundaria.
- 40 Por tanto, la unidad de regulación y cálculo 29 controla toda la instalación y contiene diferentes reguladores para actuar sobre distintos dispositivos de reglaje. Mientras que, por ejemplo, un rebasamiento de un valor límite de monóxido de carbono en el gas de escape conduce en la unidad de regulación y cálculo 29 al envío de una señal al dispositivo de transporte 28 con la que se detiene dicho dispositivo de transporte 28, unas temperaturas especialmente altas, que son detectadas por la cámara de termografía 31, conducen a un aumento de la potencia del dispositivo de transporte para aumentar la cantidad de escoria 22 retornada a la parrilla.
- 45 En el ejemplo de realización se representa que la escoria retornada es retornada a la mesa de carga 6. Una variante de realización no representada prevé que, en el caso de varias parrillas yuxtapuestas, pueda elegirse también una parrilla especial para el retorno y eventualmente pueda elegirse también entre diferentes parrillas durante el funcionamiento del procedimiento para actuar individualmente por medio del retorno de escoria sobre las condiciones de combustión en parrillas diferentes.
- 50
- 55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de combustión (1) con un hogar, un dispositivo (27, 28) para retornar residuos de combustión al hogar, un dispositivo (33, 34) para medir al menos un parámetro de la combustión, unos dispositivos (36, 37) para influir sobre la combustión y un dispositivo (29) que actúa sobre la cantidad de residuos de combustión retornados, **caracterizada** por que el dispositivo (29) que actúa sobre la cantidad de los residuos de combustión retornados controla un dispositivo de transporte (28) que varía el caudal volumétrico retornado.
2. Instalación de combustión según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el hogar está configurado como un hogar de parrilla y los residuos de combustión se cargan al principio de la parrilla.
- 10 3. Instalación de combustión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que presenta un dispositivo para actuar sobre el lugar de retorno de los residuos de combustión.
4. Instalación de combustión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el dispositivo de retorno de los residuos de combustión presenta un transportador accionado.
5. Instalación de combustión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el dispositivo de medición de parámetros de la combustión presenta una cámara.
- 15 6. Instalación de combustión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el dispositivo que actúa sobre el retorno de los residuos de combustión presenta un regulador.
7. Instalación de combustión según la reivindicación 5, **caracterizada** por que el dispositivo de medición de la combustión actúa sobre el regulador.
8. Instalación de combustión según la reivindicación 5 o 6, **caracterizada** por que el regulador es un regulador P.
- 20 9. Instalación de combustión según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada** por que el regulador es un regulador PI, preferiblemente un regulador PID.
10. Instalación de combustión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que presenta un acumulador tampón para los residuos de combustión que se deben retornar.
11. Procedimiento para regular una instalación de combustión según la reivindicación 1.
- 25 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** por que se regula el caudal volumétrico.
13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado** por que se miden varios parámetros de combustión y se utilizan éstos para el cálculo de la regulación del caudal volumétrico.
- 30 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado** por que se regula la instalación de combustión para un valor calorífico del combustible y se contrarresta una intensidad de combustión elevada con un caudal volumétrico elevado.
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** por que se mide al menos un parámetro correlacionado con la combustión completa y, en caso de una combustión completa reducida, se eleva el caudal volumétrico del flujo de retorno.

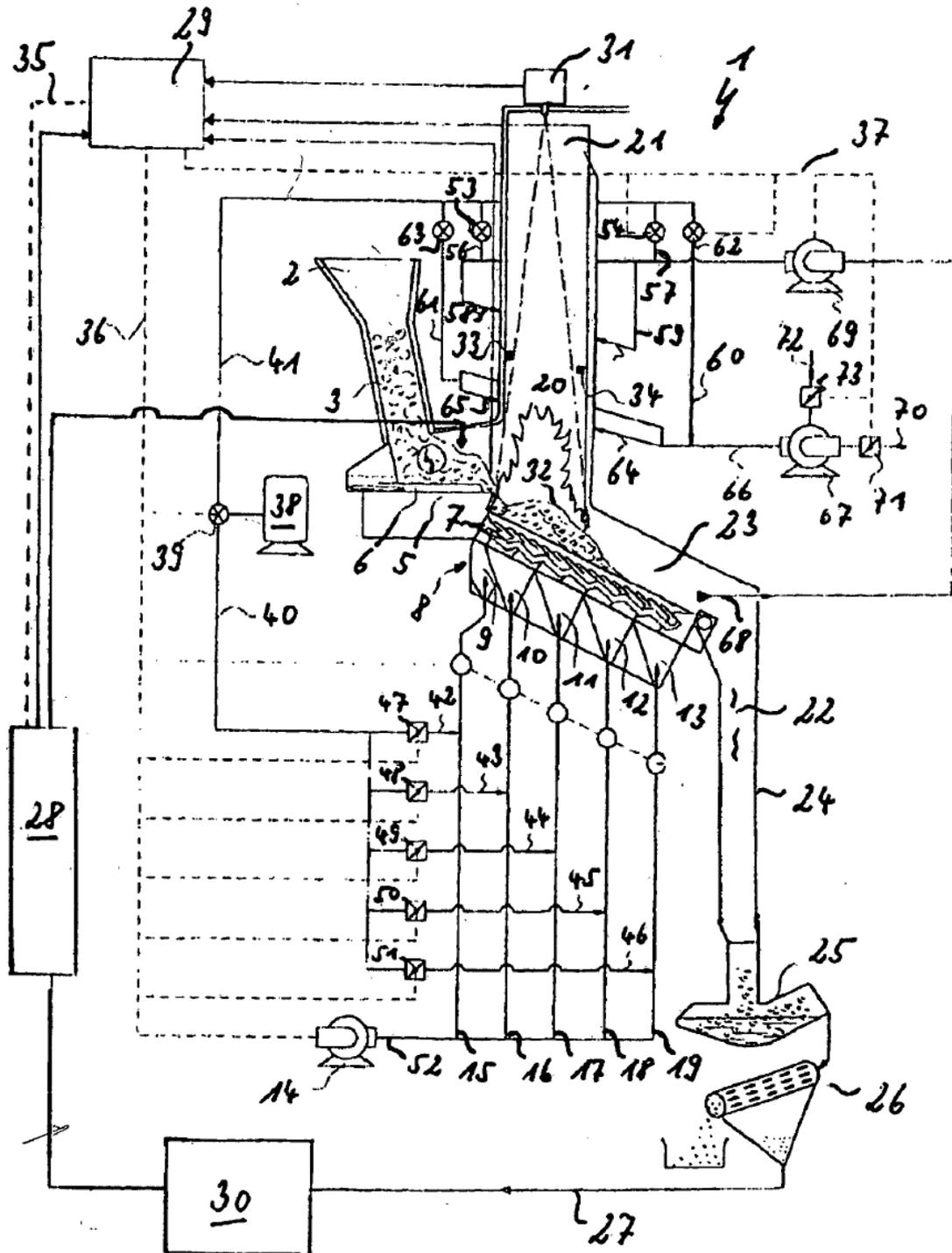


Fig.