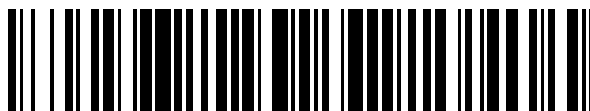


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 548**

51 Int. Cl.:
F23D 11/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04025624 .0**
96 Fecha de presentación: **28.10.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1653153**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.05.2006**

54 Título: **Tubo de combustión para un quemador para generar gas caliente y procedimiento para la fabricación de dicho tubo**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2012

73 Titular/es:
**Kärcher Futuretech GmbH
Alfred-Schefenacker-Strasse 1
71409 Schwaikheim, DE**

72 Inventor/es:
**Merz, Erwin y
Böhm, Michael**

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 379 548 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

Tubo de combustión para un quemador para generar gas caliente y procedimiento para la fabricación de dicho tubo

5 La invención se refiere a un tubo de combustión para un quemador para generar gas caliente que comprende un cuerpo hueco formando una cámara de combustión cerrada por lo menos parcialmente, presentando el cuerpo hueco una primera extremidad configurada para permitir la conexión a una unidad de formación de llamas, disponiendo el cuerpo hueco de una superficie de revestimiento, sobre la cual está dispuesto al menos un tubo de ramificación.

10 Adicionalmente, la invención se refiere a un procedimiento para fabricar un tubo de combustión para un quemador para generar gas caliente que comprende los pasos:

15 - preparación de un cuerpo hueco que forma una cámara de combustión cerrada por lo menos parcialmente, presentando el cuerpo hueco una primera extremidad configurada para permitir la conexión a una unidad de formación de llamas
- disposición de al menos un tubo de ramificación en una superficie de revestimiento del cuerpo hueco.

20 Un tubo de combustión y un procedimiento de esta índole se conocen por ejemplo por el documento DE 42 44 400 A1.

Adicionalmente, el solicitante ya está comercializando tubos de combustión de la índole mencionada, junto con cocinas de campaña y módulos móviles de cocción para estas cocinas de campaña.

25 Las cocinas móviles de campaña se necesitan sobre todo en aquellos casos cuando un gran número de personas tiene que ser alimentado durante un periodo más largo, alejado de la civilización. Los casos clásicos de aplicación son ejercicios militares o misiones de mayores unidades de tropas, pero también aplicaciones humanitarias, por ejemplo en la ayuda en una zona de terremotos. Para estas aplicaciones, las cocinas de campaña deben ser móviles y sobre todo resistentes. Ello significa que las cocinas de campaña deben ser capaces de ser transportadas, montadas y operadas también en condiciones difíciles y requisitos muy variados. Por ejemplo, el transporte sobre un vehículo debe ser posible también en zonas intransitables, lo que puede causar los golpes correspondientes y cargas mecánicas. Adicionalmente, las cocinas móviles de campaña deben funcionar de manera fiable tanto en ambientes con mucho calor, como por ejemplo en el desierto, como en ambientes muy fríos, como por ejemplo en invierno en las altas montañas. Por otra parte se aspira a que las cocinas de campaña sean capaces, a pesar de las condiciones antes mencionadas, de ofrecer una preparación profesional y variada de comidas para una pluralidad de personas.

35 El solicitante de la presente comercializa estas cocinas de campaña así como módulos de cocción para estas aplicaciones. De regla general, se emplean quemadores de gasoil o multicomcombustible para calentar los fogones. Los quemadores deben ser capaces de ser operados con combustibles de calidades variadas, y además deben permitir un funcionamiento fiable en las condiciones generales indicadas anteriormente. Adicionalmente se necesita una potencia de calor elevada para calentar unos fogones de gran superficie para la preparación de grandes cantidades de comidas.

45 Hasta el presente, el solicitante ha utilizado para sus cocinas de campaña y sus fogones un tubo de combustión con un cuerpo hueco en el que estaban soldados 15 tubos de ramificación. Los tubos de ramificación sirven para evacuar los gases calientes (gases de humo) generados en el cuerpo hueco, y están dispuestos de tal manera que el gas caliente que sale calienta un volumen de aire ambiente y/o una placa de cocción, una placa de parrilla, un baño de agua o similares.

50 Sin embargo, los tubos de combustión utilizados hasta el momento tienen una duración de vida o de utilización bastante limitada, sobre todo si se utilizan en condiciones ásperas y variadas. Se ha mostrado que el gas caliente guiado a través de los tubos de ramificación conduce a un cascarillamiento alrededor de los tubos de ramificación, que puede llegar hasta una disolución entera del material. Después de muchas horas de funcionamiento de los tubos de ramificación utilizados hasta el presente, se forman agujeros alrededor de los tubos de ramificación y en parte los tubos de ramificación terminan por caer en el interior del tubo de combustión. Además, la fabricación de los tubos de ramificación utilizados hasta aquí es relativamente gravosa y cara, ya que se tenían que soldar 15 tubos de ramificación individualmente en la superficie de revestimiento del cuerpo hueco.

60 Para bajar los gastos de inversión y de funcionamiento de las cocinas de campo y los módulos de cocción, existe una demanda para un tubo de combustión que permita una más larga duración de uso, con unos costes de fabricación más reducidos.

65 El documento inicialmente indicado DE 42 44 400 A1 ha revelado un quemador con un tubo de combustión cuya superficie de revestimiento es atravesada por tubos de ramificación. En este caso, los tubos de ramificación no sirven para evacuar gas de humo de la cámara de combustión del cuerpo hueco, sino, al contrario, para alimentar de nuevo (retornar) gas de humo que ya ha salido del tubo de combustión. Este retorno de gas de humo se llama

“recirculación” y sirve para reducir la emisión de óxido nítrico del quemador, alimentando el gas de humo otra vez al proceso de combustión. Contrariamente a los quemadores anteriormente descritos del solicitante, los tubos de ramificación del quemador de la patente DE 42 44 400 A1 no son atravesados por el gas de humo caliente desde el interior hacia el exterior, sino el gas de humo enfriado fluye desde el exterior hacia dentro de la cámara de combustión. No se mencionan problemas con el cascarillamiento y la pérdida de material en la zona de los tubos de ramificación en el documento DE 42 44 400 A1.

La patente DE 42 32 181 A1 ha revelado otro quemador con un tubo de combustión que está provisto de tubos laterales de ramificación en la zona de su superficie de revestimiento. En este caso, los tubos de ramificación solamente sobresalen hacia el interior del cuerpo hueco, es decir, dentro de la cámara de combustión y según la descripción en la patente DE 42 32 181 A1 sirven como estabilizadores para estabilizar la llama. Tampoco en este estado de la técnica se mencionan problemas causados por el cascarillamiento o una erosión de material en esta zona de los tubos de ramificación.

Con estos antecedentes es un objeto de la presente invención de indicar un tubo de combustión de la índole inicialmente indicada que permita una larga duración de uso en aplicación móvil y en condiciones variadas, siendo además económico en la fabricación. Adicionalmente el nuevo tubo de combustión debe ofrecer una buena distribución de calor en presencia de fogones con grandes superficies.

Adicionalmente es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento de fabricación para fabricar un tubo de combustión de este tipo.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, estos objetos son solucionados mediante un tubo de combustión de la índole inicialmente indicada, en el que el tubo de ramificación está conectado en su lado exterior con una pieza intermedia, estando la pieza intermedia sujeta en la superficie de revestimiento. En particular, la pieza intermedia está sujeta por soldadura en la superficie de revestimiento.

Según otro aspecto de la invención, los objetos son solucionados mediante un procedimiento de la índole inicialmente indicada, en el que el tubo de ramificación es conectado en su lado exterior con una pieza intermedia, y la pieza intermedia es sujeta en la superficie de revestimiento. En particular, la pieza intermedia es sujeta por soldadura en la superficie de revestimiento.

Por lo tanto, la presente invención se basa en la idea de sujetar el por lo menos un tubo de ramificación – al menos adicionalmente – a través de una pieza intermedia en la superficie de revestimiento del cuerpo hueco. Debido al hecho que la pieza intermedia está conectada con el tubo de ramificación en el lado exterior del mismo, la pieza intermedia no está en contacto inmediato con el gas caliente de humo en el interior del cuerpo hueco. Si el gas de humo llega a alcanzar la pieza intermedia del todo, lo que depende de la geometría de los tubos de ramificación y de las condiciones espaciales alrededor del tubo de combustión, ya se ha enfriado en comparación con las temperaturas que muestra el gas caliente de humo en el espacio interior del cuerpo hueco.

Adicionalmente, el gas de humo muy caliente que sale del espacio interior del cuerpo hueco, tampoco pasa al lado de la pieza intermedia con su elevada energía cinética. Por lo tanto, la pieza intermedia está sometida a una carga energética más baja que el mismo tubo de ramificación.

Los ensayos y análisis del solicitante han demostrado que los problemas relacionados con el cascarillamiento y la erosión de material que han ocurrido hasta el presente, han ocurrido en particular en aquellas zonas en las cuales los tubos de ramificación habían sido soldados hasta ahora en la superficie de revestimiento del cuerpo hueco. Una posible causa podría ser el “deterioro previo” del material de la superficie de revestimiento y del tubo de ramificación, sobre todo durante la soldadura.

Después de que los puntos de fijación de la nueva pieza intermedia ya no tienen contacto directo con el gas caliente de humo, se muestra una reducción sustancial del cascarillamiento y – por lo menos en los previos ensayos a largo plazo del solicitante – y la pérdida de material ya no es digna de mención. En otras palabras, el nuevo tubo de combustión en el que los tubos de ramificación están sujetos en la superficie de revestimiento a través de la pieza intermedia mencionada, presenta una duración de utilización bastante más larga, cuyo final aun no es previsible en los ensayos actuales del solicitante.

Además se reducen los gastos de fabricación mediante la utilización de las nuevas piezas intermedias, ya que, gracias a las nuevas piezas intermedias, los tubos de ramificación pueden ser fijados en la superficie de revestimiento de manera más sencilla y no obstante con alta estabilidad.

Finalmente, debido a las nuevas piezas intermedias, los tubos de ramificación pueden fijarse muy fácilmente en varios ángulos de inclinación y en puntos casi discretos del cuerpo hueco, de modo que la distribución de calor del nuevo tubo de combustión puede ser optimizada de modo flexible.

En suma, el nuevo tubo de combustión permite por lo tanto alcanzar una duración más larga de utilización, con gastos de fabricación más reducidos. Por este motivo, los objetos antes mencionados están solucionados completamente.

5 En una realización de la invención el tubo de ramificación y la pieza intermedia se realizan en dos partes, soldándose de modo preferente el tubo de ramificación y la pieza intermedia entre ellos.

10 Alternativamente, en principio también sería posible realizar el tubo de ramificación y la pieza intermedia en una sola pieza, por ejemplo con la ayuda del modelo de fundición correspondiente. Sin embargo, frente a ello, la realización preferente permite una flexibilidad más elevada en la fabricación así como la utilización de componentes estandarizados.

15 La soldadura del tubo de ramificación y la pieza intermedia es preferente – tanto como la soldadura de la pieza intermedia y la superficie de revestimiento – porque este procedimiento de adhesión permite fabricar de manera muy económica unos tubos de combustión muy resistentes y apropiados para la aplicación inicialmente descrita.

En otra realización de la invención, el tubo de ramificación es sujetado solamente a través de la pieza intermedia en la superficie de revestimiento.

20 Alternativamente, en principio también sería posible utilizar la pieza intermedia de modo complementario a una fijación directa del tubo de ramificación en la superficie de revestimiento.

25 La realización preferente tiene la ventaja de que no se encuentra ningún punto de adhesión en la zona inmediata del flujo de gas caliente, es decir, el material que está expuesto directamente al flujo de gas caliente no experimenta ningún “deterioro previo”. El riesgo de que se produzca una pérdida de material en la zona de la adhesión entre el tubo de ramificación y la superficie de revestimiento, se reduce con ello aun más. La duración de utilización del nuevo tubo de combustión es aun más elevada.

30 No obstante, con independencia de ello, en la fabricación del nuevo tubo de combustión puede resultar ventajoso fijar el tubo de ramificación en la superficie de revestimiento en un primer tiempo provisionalmente con un “pequeño” punto de soldadura o pegamento, para facilitar la orientación del tubo de ramificación y la fijación posterior del tubo de ramificación con la ayuda de la pieza intermedia. Siempre y cuando en esta fijación provisional del tubo de ramificación se tiene cuidado de no ocasionar un deterioro del material que está expuesto directamente al flujo de gas caliente, las ventajas de esta realización se alcanzan igualmente.

35 En una realización adicional, el tubo de ramificación está puesto a ras sobre la superficie de revestimiento, desde el exterior.

40 En otras palabras, en esta realización de la invención el tubo de ramificación no sobresale dentro del espacio interior (cámara de combustión) del cuerpo hueco. La configuración presenta la ventaja de que no se encuentran bordes o salientes de material débil en la zona de influencia directa de la llama y de los gases calientes que circulan en la cámara de combustión. El riesgo de una pérdida de material y la limitación consecutiva de la duración de utilización se reducen aun más. Adicionalmente, esta realización también contribuye a una fabricación más sencilla y económica, con una calidad constante de fabricación.

45 En una realización adicional, la superficie de revestimiento presenta por debajo del tubo de ramificación una abertura con un primer diámetro interior y el tubo de ramificación presenta un segundo diámetro interior, siendo el segundo diámetro interior más grande que el primer diámetro interior.

50 Esta configuración contribuye a una simplificación adicional de la fabricación del nuevo tubo de combustión ya que en esta realización el tubo de ramificación se pone fácilmente desde el exterior sobre la superficie de revestimiento. Adicionalmente esta realización permite reducir aun más el riesgo de una pérdida de material en o alrededor del tubo de ramificación.

55 En una realización adicional, la pieza intermedia es una pieza angular con al menos dos, preferentemente tres brazos que rodean el tubo de ramificación.

60 En esta configuración se alcanza una fijación muy estable del tubo de ramificación en la superficie de revestimiento, sobre todo en caso de que el tubo de ramificación no dispone de una fijación provisional, o al menos de una fijación de poca consideración, en la superficie de revestimiento. La estabilidad presenta ventajas particularmente para la utilización móvil en condiciones ásperas del nuevo tubo de combustión. Además, la fijación del o de los tubos de ramificación puede llevarse a cabo muy fácilmente en esta configuración, manteniendo un estándar muy elevado de calidad.

65 En una realización adicional, la superficie de revestimiento dispone de una primera mitad y una segunda mitad en la dirección circunferencial, y solamente en la primera mitad está sujetada una pluralidad de tubos de ramificación.

Esta realización es particularmente ventajosa para la utilización del nuevo tubo de combustión como fuente de calor para cocinas móviles de campaña y similares, ya que el nuevo tubo de combustión deja salir el gas caliente de humo aquí con una dirección preferente definida. En particular, permite calentar de manera eficiente una placa de cocción, placa de parrilla o similares que se encuentren directamente encima de los tubos de ramificación.

En una configuración adicional, la segunda mitad está completamente cerrada.

Contrariamente a ello, muchos tubos de combustión presentan unos orificios u otras entradas o salidas en torno a su circunferencia exterior, sea por razones de fabricación, sea como aberturas de entrada para una recirculación del gas de humo. El cierre completo de la mitad que no está provista de tubos de ramificación, hermetiza el tubo de combustión hacia un lado. A través de ello se puede lograr entre otras cosas que, incluso en caso de un encendido deficiente en un quemador, no salga combustible en la zona de la segunda mitad. El nuevo tubo de combustión, por lo tanto, puede utilizarse de manera óptima para el calentamiento de placas de cocción, placas de parrilla o similares, en cocinas móviles de campaña.

Además, esta configuración permite utilizar la segunda mitad del tubo de combustión sin aislamiento o estancamiento especial en un quemador para una cocina móvil de campaña, permitiendo emitir calor por la segunda mitad, lo que evita una carga térmica demasiado alta del material en la zona de la segunda mitad, y atribuyendo asimismo a una prolongación de la duración de utilización del nuevo tubo de combustión.

En una configuración adicional de la invención, el por lo menos un tubo de ramificación es una salida de gas caliente.

Esta configuración reanuda a la utilización ya descrita del tubo de combustión para calentar placas de cocción, placas de parrilla o similares. Es justamente en esta utilización que las ventajas de la invención se muestran más claramente. La utilización del tubo de ramificación como salida de gas caliente permite un calentamiento muy eficaz incluso de fogones de grandes superficies, como aquellos que se requieren para alimentar muchas personas. Es en aquellas aplicaciones que ocurren los problemas antes descritos como consecuencia de la alta carga energética del tubo de ramificación. No obstante, en principio la presente invención también puede aplicarse ventajosamente con aquellos tubos de ramificación en donde los tubos de ramificación sirven para la recirculación, es decir, para hacer retornar gas de humo parcialmente enfriado hacia la cámara de combustión.

En una realización adicional, el cuerpo hueco presenta un segundo extremo que está cerrado por lo menos en gran parte.

También esta realización es particularmente ventajosa, si el nuevo tubo de combustión debe utilizarse para el calentamiento de placas de cocción, placas de parrilla o similares, en cocinas móviles de campaña. Mediante el cierre del cuerpo hueco en el segundo extremo, la salida de gas caliente se concentra en el o los tubos de ramificación, permitiendo así un calentamiento especialmente eficaz de fogones de grandes superficies.

En una realización adicional, el nuevo tubo de combustión dispone de al menos cuatro tubos de ramificación que están dispuestos sobre una mitad de la superficie de revestimiento de tal manera que formen aproximadamente un rectángulo, en una vista en planta de la mitad. En una realización particularmente preferente están provistos exactamente cuatro tubos de ramificación.

Unos ensayos prácticos del solicitante han mostrado que este tubo de combustión permite lograr un calentamiento especialmente eficaz y homogéneo de un fogón de grandes superficies, como por ejemplo una placa de parrilla. Ello no fue previsto inicialmente ya que en los tubos de combustión utilizados anteriormente siempre se utilizó un número mucho más elevado de tubos de ramificación. Adicionalmente, hasta el presente, se consideró como necesario utilizar mucho más tubos de ramificación en la dirección del segundo extremo del tubo de combustión (alejado de la unidad de formación de llamas) que en la dirección retrógrada, para permitir por una parte una forma de construcción corta y compacta, y por otra parte compensar el calor de radiación en la zona de la unidad de formación de llamas. De modo sorprendente se ha mostrado ahora que incluso con cuatro tubos de ramificación distribuidos de manera homogénea y que están dispuestos preferentemente en la zona del segundo extremo del tubo de combustión, se puede lograr una distribución excelente del calor sobre un campo de cocción rectangular.

En una realización adicional, los cuatro tubos de ramificación comprenden dos primeros tubos de ramificación que están dispuestos a proximidad del primer extremo, así como dos segundos tubos de ramificación que están más alejados del primer extremo, estando los dos primeros tubos de ramificación inclinados hacia el primer extremo, mientras que los dos segundos tubos de ramificación están inclinados alejándose del primer extremo.

Asimismo esta realización contribuye a una distribución óptima de calor, si el nuevo tubo de combustión es empleado para calentar un fogón rectangular de gran superficie. La inclinación retrógrada de los dos primeros tubos de ramificación tiene como consecuencia que el gas caliente que circula experimenta una desviación de más de 90°. Frente a ello, el gas caliente sale de la cámara de combustión circulando por los dos segundos tubos de ramificación.

con una desviación sensiblemente más reducida. Se ha mostrado que en esta realización unos 60 % del gas caliente de humo fluyen a través de los segundos tubos de ramificación, mientras que solamente unos 40 % del gas caliente de humo atraviesan los primeros tubos de ramificación. Sin embargo, este desequilibrio de distribución es compensado por el hecho que en la zona trasera del tubo de combustión existe un calor de radiación más elevado, como consecuencia de la unidad de generación de llamas que se encuentra allí. En su totalidad, esta configuración preferente lleva a una distribución excelente del calor sobre un fogón de gran superficie mientras que, por otra parte, los gastos de fabricación están sensiblemente reducidos frente al tubo de combustión utilizado hasta el presente. Adicionalmente se ha mostrado que, debido a la inclinación, las fuerzas de dilatación son derivadas de manera satisfactoria y se logra, a pesar de ello, una posición estable de los tubos de ramificación.

En una configuración adicional, el nuevo tubo de combustión comprende una chapa protectora contra las radiaciones, suspendida con juego en el cuerpo hueco. Preferentemente está volteada alrededor del cuerpo hueco.

Contrariamente a ello, en el pasado se utilizó un aislamiento no metálico o una chapa protectora contra la radiación soldada con el cuerpo hueco. La fijación de la nueva chapa protectora contra la radiación en el cuerpo hueco con juego, es decir con una relativa libertad de movimiento, evita frente a ello unas tensiones de material causadas térmicamente. Se reduce la formación de grietas y similares. Asimismo el hecho de renunciar a un aislamiento no metálico alrededor del cuerpo hueco reduce el riesgo de una formación de grietas, ya que el cuerpo hueco puede emitir calor entorno de sí.

Se entiende que las características antes mencionadas y a ser descritas a continuación pueden ser utilizadas no solamente en la combinación respectivamente indicada, pero también en otras combinaciones o de manera aislada, sin alejarse del marco de la presente invención.

A continuación se describen en detalle unos ejemplos de realización de la invención. En los dibujos: La figura 1 muestra una vista lateral, parcialmente en corte, de un quemador con un tubo de combustión según la invención, la figura 2 muestra el quemador de la figura 1 en una vista a lo largo de la línea II-II de la figura 1, la figura 3 muestra una representación esquemática, simplificada de un ejemplo adicional de realización del nuevo tubo de combustión en una vista de sección transversal, y la figura 4 muestra una representación también simplificada de un ejemplo de realización del nuevo tubo de combustión en una vista en planta sobre los tubos de ramificación.

En la figura 1, un quemador con un ejemplo de realización del nuevo tubo de combustión es identificado en su totalidad con la referencia 10. En este caso, el quemador 10 es un quemador llamado "enchufable" que puede ser introducido en un módulo de cocción (no representado) en la posición mostrada en la figura 1 desde la izquierda hacia la derecha, tal como el solicitante de la presente invención ofrece bajo la denominación de "BFK". El nuevo tubo de combustión es identificado en su totalidad con la referencia 12.

El tubo de combustión 12 comprende un cuerpo hueco 14, realizado aquí en forma de cilindro. Ello resulta ventajoso con respecto a su fabricación y la distribución del calor. Sin embargo, la invención no se limita a ello, y también puede utilizarse con cuerpos huecos con formas diferentes para tubos de combustión.

El extremo 16 del cuerpo hueco 14 situado a la izquierda en la figura 1 es realizado de tal manera que permita la conexión a una unidad 18 de formación de llamas. La unidad 18 de formación de llamas comprende particularmente una tobera 20 que es alimentada de combustible a través de una línea de alimentación 22. Con la referencia 24 se identifica una bomba de combustible mediante la cual se puede aspirar combustible de un depósito no representado, por ejemplo un bidón portátil de combustible, y conducirlo hacia la tobera 20. Adicionalmente, en la parte izquierda del quemador representado en la figura 1 se encuentra un campo de mando 26 a través del cual se pueden ajustar la alimentación del combustible y el modo de operación del quemador 10 (servicio continuo, servicio por carrera etc.).

El tubo de combustión 12 comprende en la zona de su segundo extremo 27 cuatro tubos de ramificación de los cuales en la figura 1 solamente están visibles los tubos de ramificación 28 y 30. Dos tubos de ramificación adicionales se encuentran en disposición simétrica en el lado del tubo de combustión no visible en la figura 1, tal como se puede observar en la figura 2. Allí los tubos de ramificación dispuestos de manera simétrica uno con respecto a otro en el extremo del tubo de combustión 12 son identificados mediante las referencias 28a y 28b.

Los tubos de ramificación 28, 30 están sujetos mediante unas piezas intermedias 32 en la superficie de revestimiento 34 del cuerpo hueco 14. Adicionalmente están dispuestos de tal manera que están inclinados con respecto al eje longitudinal central 36 del cuerpo hueco 14, estando los dos tubos de combustión 28a, 28b en el extremo inclinados alejándose de la unidad 18 de formación de llamas, mientras que los tubos de ramificación 30 (véase la figura 4) están inclinados hacia la unidad 18 de formación de llamas. En todos los casos, el ángulo de inclinación aquí es de 45° respectivamente, con respecto al eje longitudinal central 36 del cuerpo hueco 14.

En sus extremos libres (los extremos superiores en la ilustración en la figura 1), los tubos de ramificación 28, 30 están cortados oblicuamente, también en un ángulo de 45°, de modo que el plano de abertura de los tubos de ramificación 28, 30 está situado aproximadamente paralelo a la zona de la superficie de revestimiento 34 en la que están dispuestos respectivamente los tubos de ramificación 28, 30.

5 El segundo extremo 27 del cuerpo hueco 14 aquí está cerrado. Adicionalmente, la superficie de revestimiento 34 aquí está cerrada en su circunferencia, de modo que los tubos de ramificación 28, 30 representan las únicas salidas para gas de humo o gas caliente desde el interior del cuerpo hueco 14. De este modo, los tubos de ramificación 28, 30 actúan como toberas de salida de las cuales sale un flujo de gas caliente hacia arriba. Este flujo de gas caliente es utilizado en los módulos de cocción (no representados aquí) del solicitante para calentar un campo de cocción (tampoco representado), como por ejemplo una placa de cocción o parrilla.

10 Tal como se puede observar en las figuras 1 y 2, y a continuación se describe en más detalles mediante las figuras 3 y 4, las piezas intermedias 32 están realizadas como piezas angulares con un perfil en forma de U, visto en planta (véase figura 4). En la vista lateral, cada pieza intermedia 32 presenta un perfil triangular, adaptado al ángulo deseado de inclinación de los tubos de ramificación 28, 30.

15 En el quemador 10, el tubo de combustión 12 está dispuesto en una cubeta 38 en forma de trapecio (figura 2). En el segundo extremo 27 del tubo de combustión 12, la cubeta 38 está cerrada mediante una chapa introducida 40. Por debajo de la cubeta 38, en el quemador 10 se encuentra una capa aislante 41 de un material cerámico calorífugo. Sin embargo, debido a la nueva construcción del tubo de combustión, en un futuro se puede renunciar a la capa aislante 42, utilizando en su lugar solamente una chapa de protección contra radiaciones, tal como se representa en la figura 3.

20 A continuación, mediante la figura 3 se describe un procedimiento preferente para sujetar los tubos de ramificación 28, 30 en la superficie de revestimiento 34 del cuerpo hueco 14. En este caso, las mismas referencias identifican los mismos elementos como anteriormente.

25 En la figura 3 está representado el nuevo tubo de combustión 12 por debajo de una placa de cocción 50, tal como también es el caso de la utilización según la definición en el quemador 10. Con discrepancia de ello, sin embargo, el nuevo tubo de combustión también puede utilizarse en otros ambientes, por ejemplo en cámaras de combustión a partir de las cuales se alimenta gas caliente a través de un sistema de tuberías hacia un "consumidor". Un ejemplo son hornos de cocer en los que el gas caliente que sale del tubo de combustión 12 es guiado a través de un cambiador de calor. Adicionalmente, el nuevo tubo de combustión no se limita a utilizaciones en cocinas de campo móviles, sino puede emplearse en todos aquellos lugares donde se debe generar un flujo de gas caliente con la ayuda de un quemador.

30 En la situación representada en la figura 3, sin embargo, el tubo de combustión 12 sirve para calentar la placa de cocción 50. Ello es realizado guiando los gases calientes o de humo, generados en el espacio interior (cámara de combustión) 52 del cuerpo hueco, a través de los tubos de combustión 28, 30 hacia la placa de cocción 50, lo que es representado simbólicamente mediante la flecha 54 en el tubo de combustión 28b. A continuación, los gases calientes de humo son evacuados a través de una campana de ventilación no representada fuera de la zona por debajo de la placa de cocción 50.

35 De acuerdo con la presente invención, los tubos de combustión 28, 30 aquí están puestos desde el exterior, alineados sobre la superficie de revestimiento 34 del cuerpo hueco 14. Cada tubo de ramificación 28, 30 presenta un diámetro interior D que es ligeramente mayor que el diámetro interior d de una abertura 58, encontrándose por debajo de los tubos de ramificación 28,30 en la superficie de revestimiento 34. De esta manera, los tubos de ramificación 28,30 se ponen fácilmente sobre la superficie de revestimiento 34.

40 En un ejemplo de realización del invento, los tubos de ramificación 28, 30 son fijados provisionalmente en la superficie de revestimiento 34 mediante un pequeño punto de soldadura o con una unión soldada o pegada, y después son orientados frente al eje longitudinal central 36 con el ángulo deseado de inclinación. La fijación definitiva de los tubos de ramificación 28, 30 se realiza a través de las piezas intermedias angulares 32, que se ponen sobre la superficie de revestimiento 34, alrededor de los tubos de ramificación 28, 30, y posteriormente son soldados en la superficie de revestimiento 34, al exterior de los tubos de ramificación 28, 30. Adicionalmente, los tubos de ramificación 28, 30 también son soldados con las piezas intermedias angulares 32 para lograr una fijación estable de los tubos de ramificación 28, 30 en la superficie de revestimiento 34. En un ejemplo de realización particularmente preferente, los puntos de soldadura se eligen respectivamente de tal manera que ningún punto de soldadura se encuentre directamente en el flujo de gas 54.

45 En una realización alternativa del procedimiento, en un primer tiempo los tubos de ramificación 28, 30 son soldados con las piezas intermedias angulares 32 y posteriormente la combinación entre tubo de ramificación y pieza intermedia es posicionada, orientada y también soldada en la superficie de revestimiento 34 del cuerpo hueco 14. Esta segunda alternativa presenta la ventaja de que los tubos de ramificación 28, 30 pueden ser fijados sin punto

“directo” de fijación en el cuerpo hueco 14. Adicionalmente, en principio también es posible configurar la pieza intermedia y el tubo de ramificación juntos en una sola pieza.

Adicionalmente, con divergencia de la ilustración en la figura 3, también es posible que los tubos de ramificación 28, 30 sobresalen dentro de la cámara de combustión 52 del cuerpo hueco 14, tal como ello ha sido dado a conocer por ejemplo por los documentos inicialmente indicados DE 42 32 181 A1 y DE 42 44 400 A1. Se entiende que en este caso el diámetro (interior) D de los tubos de ramificación 28, 30 debe ser más reducido que el diámetro interior d de las aberturas 58.

En el ejemplo de realización preferente, ilustrado aquí, las piezas intermedias 32 son unas piezas de chapa dos veces dobladas con respectivamente dos piezas laterales triangulares 60, conectadas a través de una pieza de base rectangular 62. En la vista en planta resulta un perfil en forma de U que rodea los tubos de ramificación 28, 30 (véase la figura 4). Las relaciones angulares de las piezas laterales en forma de triángulo 60 corresponden al ángulo de inclinación deseado de los tubos de ramificación 28, 30 con respecto al eje longitudinal central 36 del cuerpo hueco 14, tal como se puede observar en la figura 1.

En otras realizaciones alternativas de la invención, las piezas intermedias 32 también pueden ser configuradas de otra manera, por ejemplo como lengüetas en forma de V, un brazo de las cuales está fijado en un tubo de ramificación 28, 30 y un segundo brazo está fijado en la superficie de revestimiento 34 del cuerpo hueco 14 (no representado aquí).

Una alternativa adicional son unas piezas intermedias anulares que rodean cada tubo de ramificación 28, 30 de manera concéntrica (tampoco representado aquí).

Esencial para la presente invención es solamente que las piezas intermedias en el lado exterior de los tubos de ramificación están conectadas con los mismos, y que las piezas intermedias por su parte sujetan los tubos de ramificación en la superficie de revestimiento, de modo que los puntos de fijación, en particular los puntos de soldadura no están expuestos al flujo directo de gas caliente que sale de la cámara de combustión 52 a través de los tubos de ramificación.

Tal como se representa adicionalmente en la figura 3, el cuerpo hueco 14 consiste aquí de dos medias cáscaras 68, 70, estando provista solamente la media cáscara superior 68 de tubos de ramificación 28, 30. Al contrario, en la media cáscara inferior 70 está fijada de manera amovible una chapa protectora contra la radiación 72, doblada aproximadamente en forma de trapecio. En el ejemplo de realización preferente, la chapa protectora contra la radiación 72 está provista de orificios alargados 74, en los que encajan con juego unos ganchos 76 en la superficie de revestimiento 34. Gracias al juego, el cuerpo hueco 14 puede desplazarse con respecto a la chapa protectora contra la radiación 72, evitando de esta manera tensofisuraciones etc. como consecuencia de diferentes dilataciones térmicas del cuerpo hueco 14 y la chapa protectora contra la radiación 72.

Tal como se representa en la figura 4, en el ejemplo de realización preferente los cuatro tubos de radiación 28, 30 están dispuestos sobre la media cáscara superior 68 de tal manera que forman un rectángulo 80 en la vista en planta. En este caso, los tubos de ramificación 28, 30 se encuentran en la sección 82 del extremo del cuerpo hueco 14, es decir, los tubos de ramificación 28, 30 se encuentran más cerca al segundo extremo 27 del cuerpo hueco 14 que al primer extremo 16 con el que está conectada la unidad de generación de llamas 18.

A pesar del hecho que existe a lo largo del cuerpo hueco 14 una distribución no equilibrada de tubos de ramificación 28, 30 y aunque solamente unos 40 por cientos del gas de humo penetren a través de los tubos de ramificación 30 inclinados hacia la unidad de generación de humo 18, esta disposición permite obtener un calentamiento muy homogéneo de una placa de cocción 50 plana y rectangular.

En el ejemplo de realización preferente, tanto el cuerpo hueco 14 como los tubos de ramificación 28, 30 y las piezas intermedias 32 están fabricados a partir de chapas con un espesor de 2 mm. El espesor relativamente elevado de las piezas de chapa también contribuye a una prolongación de la duración del nuevo tubo de combustión.

En la configuración descrita, el nuevo tubo de combustión 12 es especialmente apropiado para cámaras de combustión pequeñas y bajas. La disposición y distribución descrita de los tubos de ramificación permite una buena distribución del calor sobre superficies planas y además el nuevo tubo de combustión puede ser fabricado de manera muy sencilla y económica. Por otra parte, el uso de chapas de acero y la fijación de los tubos de ramificación a través de puntos de soldadura en las piezas intermedias lleva a una conformación muy resistente que permite un funcionamiento fiable y de larga duración incluso en aplicaciones móviles y condiciones cambiantes de utilización (calidad de combustible, temperaturas ambientes, funcionamiento alternativo etc.).

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** tubo de combustión para un quemador para generar gas caliente que comprende un cuerpo hueco (14) formando una cámara de combustión (52) cerrada por lo menos parcialmente, presentando el cuerpo hueco (14) una primera extremidad (16) configurada para permitir la conexión a una unidad (18) de formación de llamas, disponiendo el cuerpo hueco (14) de una superficie de revestimiento (34), sobre la cual está dispuesto al menos un tubo de ramificación (28, 30), caracterizado porque el tubo de ramificación (28, 30) está conectado en su lado exterior con una pieza intermedia (32) y porque la pieza intermedia (32) está fijada en la superficie de revestimiento (34), en particular fijada por soldadura en la superficie de revestimiento (34).
- 10
- 2.** tubo de combustión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tubo de ramificación (28, 30) y la pieza intermedia (32) están realizados en dos piezas, estando el tubo de ramificación (28, 30) y la pieza intermedia (32) soldados de modo preferente.
- 15
- 3.** tubo de combustión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el tubo de ramificación (28, 30) está fijado en la superficie de revestimiento (34) solamente mediante la pieza intermedia (32).
- 4.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el tubo de ramificación (28, 30) está puesto sobre el exterior de la superficie de revestimiento (34) de manera alineada.
- 20
- 5.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la superficie de revestimiento (34) presenta por debajo del tubo de ramificación (28, 30) una abertura (58) con un primer diámetro interior (d) y porque el tubo de ramificación (28, 30) presenta un segundo diámetro interior (D), siendo el segundo diámetro interior (D) mayor que el primer diámetro interior (d).
- 25
- 6.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la pieza intermedia (32) es una pieza angular con al menos dos, preferentemente tres brazos (60,62) que rodean el tubo de ramificación (28, 30).
- 30
- 7.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la superficie de revestimiento (34) presenta en la dirección circunferencial una primera y una segunda mitad (68, 70) y porque una pluralidad de tubos de ramificación (28, 30) está fijada solamente en la primera mitad (68).
- 35
- 8.** tubo de combustión de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la segunda mitad (70) está completamente cerrada.
- 9.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el tubo de ramificación (28, 30) es una salida de gas caliente.
- 40
- 10.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el cuerpo hueco (14) presenta un segundo extremo (27) que está cerrado por lo menos en gran parte.
- 11.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque al menos cuatro tubos de ramificación (28, 30) están dispuestos en una mitad de la superficie de revestimiento (34) de tal manera que, en una vista en planta sobre la mitad (68), forman aproximadamente un rectángulo (80).
- 45
- 12.** tubo de combustión de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque los cuatro tubos de ramificación (28, 30) comprenden dos primeros tubos de ramificación (30) que están situados más próximos al primer extremo (16), así como dos segundos tubos de ramificación (28) que están alejados más del primer extremo (16), estando los dos primeros tubos de ramificación (30) inclinados hacia el primer extremo (16), mientras que los dos segundos tubos de ramificación (28) están inclinados alejándose del primer extremo (16).
- 50
- 13.** tubo de combustión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por una chapa (72) de protección contra la radiación, volteada de modo preferente alrededor del cuerpo hueco (14) y suspendida con juego en el cuerpo hueco (14).
- 55
- 14.** procedimiento para fabricar un tubo de combustión (12) para un quemador (10) para generar gas caliente que comprende los pasos siguientes:
- 60 - preparación de un cuerpo hueco (14), que forma una cámara de combustión (52) cerrada por lo menos parcialmente, presentando el cuerpo hueco (14) una primera extremidad (16) configurada para permitir la conexión a una unidad (18) de formación de llamas, y
 - disposición de por lo menos un tubo de ramificación (28, 30) en una superficie de revestimiento (34) del cuerpo hueco (14),

ES 2 379 548 T3

caracterizado porque el tubo de ramificación (28, 30) es conectado en su lado exterior con una pieza intermedia (32) y porque la pieza intermedia (32) es fijada en la superficie de revestimiento (34), en particular fijada por soldadura en la superficie de revestimiento (34).

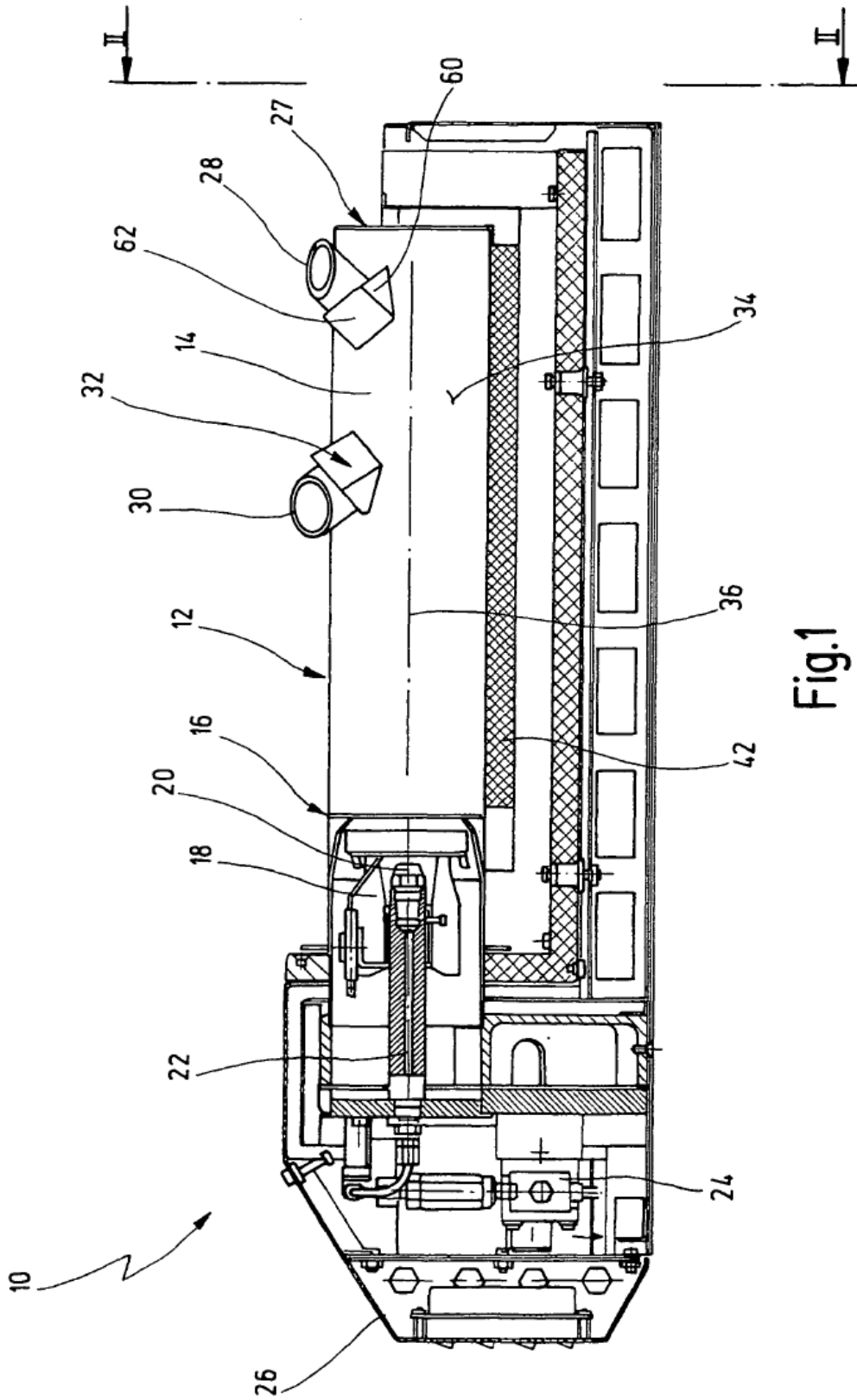


Fig.1

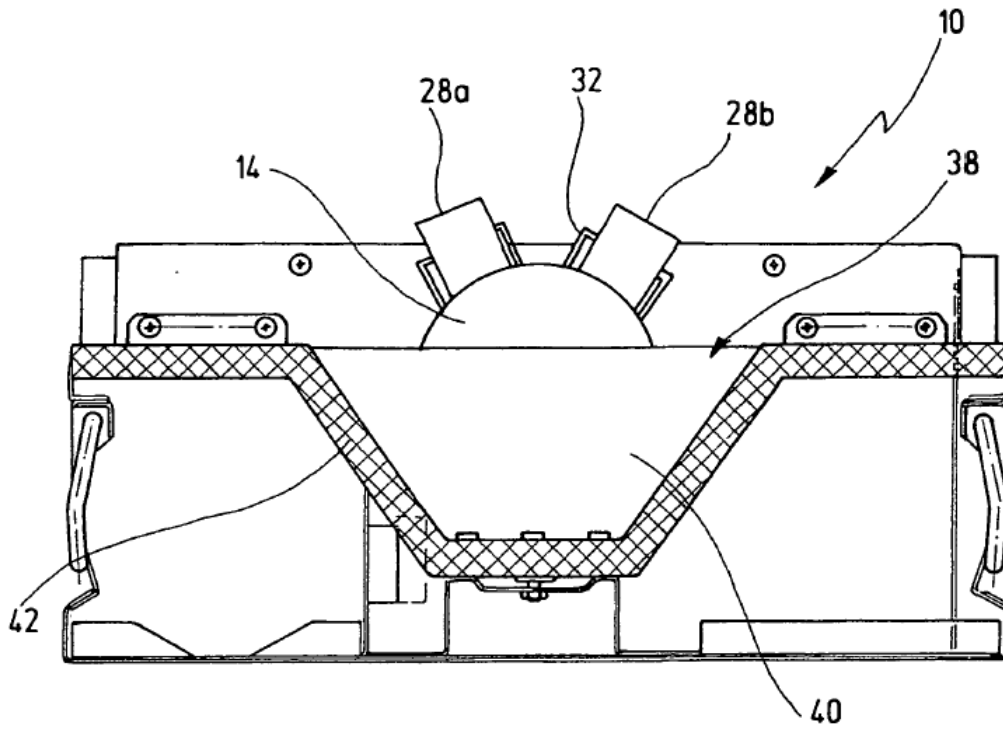


Fig.2

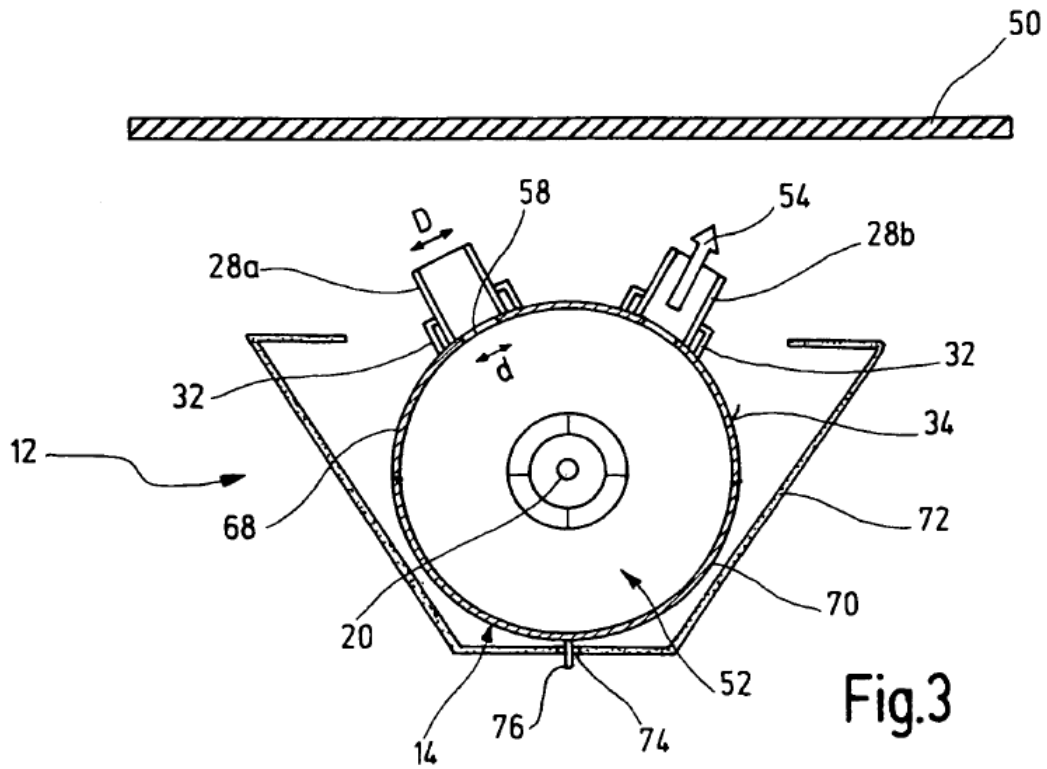


Fig.3

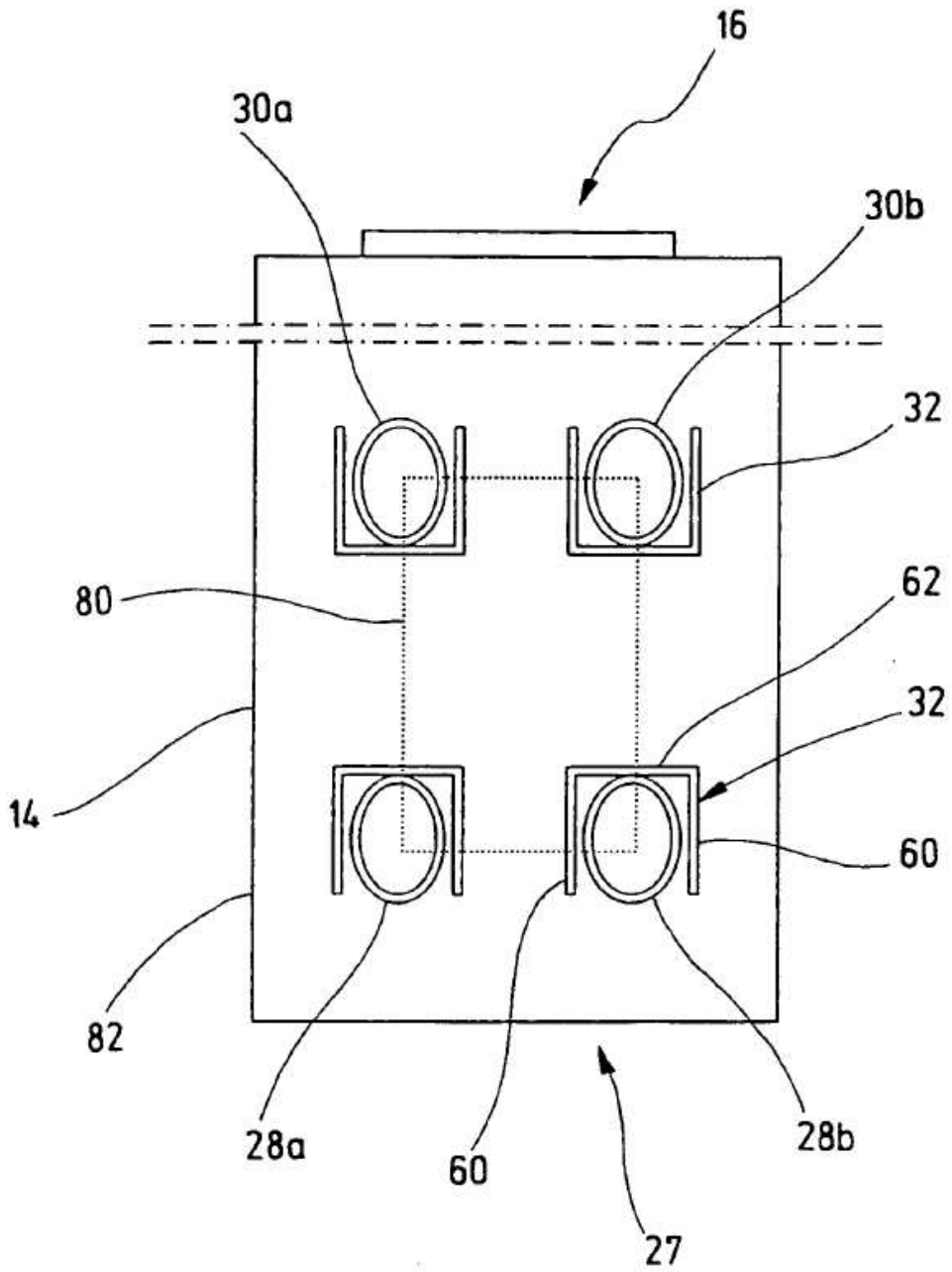


Fig.4