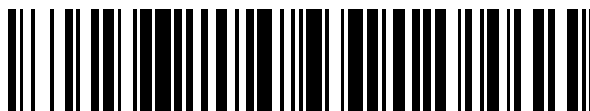


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 951**

51 Int. Cl.:

**F23C 9/00** (2006.01)

**F23D 11/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2010** E 10008034 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** EP 2287530

54 Título: **Unidad de mezclado para un quemador**

30 Prioridad:

**07.08.2009 DE 202009010692 U**

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

**07.11.2018**

73 Titular/es:

**DOME HOLDING GMBH (100.0%)  
Robert-Bosch-Strasse 4  
78080 Dauchingen, DE**

72 Inventor/es:

**RÜTTEN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**TORNER LASALLE, Elisabet**

ES 2 688 951 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

Unidad de mezclado para un quemador

5 La invención se refiere a una unidad de mezclado para un quemador según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conocen unidades de mezclado para un quemador que presentan un tubo de quemador, un tubo de llama que se conecta al tubo de quemador y un portatoberas dispuesto en el tubo de quemador, estando dispuesta de manera coaxial en el tubo de quemador una tobera de aire, que se extiende entrando en el tubo de llama y que conduce aire de combustión desde el tubo de quemador al tubo de llama, y estando dispuestas aberturas de recirculación en una zona de transición entre el tubo de quemador y el tubo de llama. Este tipo de quemadores con unidades de mezclado de recirculación se denominan quemadores de llama azul. Los quemadores de llama azul, gracias a su llama con enfriamiento de gas de humo, alcanzan valores de sustancias nocivas muy bajos y superan sin problemas las altas resistencias del hogar.

15 A este respecto, se conocen quemadores con un cabezal mezclador de desplazamiento axial, es decir, con una tobera de aire y un portatoberas de desplazamiento axial. El cabezal mezclador puede desplazarse en el tubo de quemador para modificar de manera ajustable la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación, a través de las que circulan gases de combustión desde el hogar a la llama. Una unidad de mezclado de este tipo se muestra por ejemplo en el documento EP 0 777 084 B1.

Además se conocen quemadores con un cabezal mezclador dispuesto fijado en el tubo de quemador. Por regla general no es posible ajustar la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación. El documento DE 39 30 569 C2 muestra por ejemplo un quemador de este tipo.

25 Sin embargo, también se conocen quemadores con un cabezal mezclador dispuesto fijado en el tubo de quemador, en el que es posible regular la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación con medios auxiliares, para lo cual es necesario sacar el quemador de la caldera. A este respecto, no es posible una regulación de la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación durante el funcionamiento.

30 El documento DE 20 2009 002 700 muestra una unidad de mezclado con aberturas de recirculación en la que están previstos medios que están dispuestos dentro del tubo de quemador de manera axialmente desplazable y están configurados para variar una sección transversal de paso de las aberturas de recirculación con un desplazamiento.

35 Como estado de la técnica adicional se mencionan los documentos DE 39 06 854 C1, EP 0 410 135 A1, DE 89 06 821 U1 y EP 1 243 850 A1.

El objetivo de la invención consiste en proporcionar una unidad de mezclado para un quemador que pueda utilizarse de manera más variable y con mayor comodidad para el usuario.

40 El objetivo de la invención se alcanza mediante una unidad de mezclado para un quemador con las características de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

45 La unidad de mezclado según la invención para un quemador, que presenta un tubo de quemador, un tubo de llama que se conecta al tubo de quemador y un portatoberas dispuesto en el tubo de quemador, estando dispuesta una tobera de aire de manera coaxial en el tubo de quemador, que se extiende entrando en el tubo de llama y conduce aire de combustión desde el tubo de quemador al tubo de llama y estando dispuestas aberturas de recirculación en una zona de transición entre el tubo de quemador, presenta adicionalmente medios de recirculación, que están dispuestos fijados axialmente y de manera que pueden girar sobre su eje longitudinal dentro de la zona de transición y están configurados para variar una sección transversal de paso de la abertura de recirculación con un giro sobre su eje longitudinal. Así, la unidad de mezclado según la invención combina la ventaja de una tobera de aire fijada axialmente en el tubo de quemador, que ofrece un máximo de seguridad frente a la entrada no deseada de aire de fuga en el tubo de llama que limita con el flujo, con la posibilidad de la modificación ajustable de las aberturas de recirculación con mayor comodidad para el usuario porque los medios de recirculación para la variación de la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación están dispuestos dentro de la zona de transición de modo que pueden girar sobre su eje longitudinal, de modo que se evita una apertura de la caldera para ajustar la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación.

60 Según una forma de realización especialmente preferida de la invención las aberturas de recirculación están configuradas como ranuras inclinadas con respecto al eje longitudinal del tubo de quemador. Como por regla general el aire que fluye a través del tubo de quemador y el tubo de llama se hace rotar sobre un eje longitudinal de la unidad de mezclado, es decir, realiza una torsión, las ranuras inclinadas con respecto al eje longitudinal del tubo de quemador garantizan que el flujo de aire se vea afectado lo menos posible y que se produzcan menos remolinos.

65

Según la invención los medios de recirculación están configurados como elemento anular con una pared periférica, estando dispuestas aberturas en la pared periférica. La configuración como elemento anular representa una posibilidad con un ahorro de espacio particular para la implementación de los medios de recirculación, que de manera sencilla puede disponerse dentro del tubo de quemador o tubo de llama.

5 Preferiblemente las aberturas de los medios de recirculación están configuradas como ranuras inclinadas con respecto al eje longitudinal del tubo de quemador y corresponden en particular en su forma a la forma de las aberturas de recirculación. De este modo se garantiza que por un lado con el aire en torsión el flujo de aire se vea afectado en la menor medida posible y con un giro de los medios de recirculación de manera sencilla sea posible  
10 variar la sección transversal de paso, cubriéndose las aberturas de recirculación a través de la pared periférica de los medios de recirculación en mayor o menor medida.

Preferiblemente la inclinación de las ranuras está configurada de manera correspondiente al sentido de torsión del aire que fluye a través de la zona de transición. Así, los gases de escape de recirculación pueden alimentarse a la zona de combustión mediante ranuras dispuestas en oblicuo, orientadas en el sentido de torsión y que pueden regularse mediante giro, para permitir un mezclado óptimo del aire de combustión, de los gases de escape calientes de recirculación y del espray de combustible en aerosol inyectado de forma cónica. Así, la combustión puede producirse de manera estable y particularmente con poco ruido con llama azul y emisiones de NOx, CO y CxHy reducidas.

20 Según la invención el elemento anular presenta un fondo con una abertura céntrica. Detrás de la abertura céntrica está dispuesto en particular el extremo de la tobera de aire dirigido hacia el tubo de llama así como el extremo del portatoberas dirigido hacia el tubo de llama. El fondo sirve en particular como división de calor entre el tubo de quemador y el tubo de llama, para reducir la radiación de calor desde la cámara de combustión.

25 Preferiblemente la abertura céntrica del fondo está configurada como abertura de salida en forma de tobera, para permitir diferentes secciones transversales de salida detrás de la tobera de aire.

30 Ventajosamente los medios de recirculación están dispuestos en la tobera de aire. Según la invención en la abertura de salida de la tobera de aire dirigida hacia el tubo de llama está dispuesta una brida, que está fijada al fondo del elemento anular. Ventajosamente la brida está soldada o atornillada al fondo. De este modo se produce una fijación axial de los medios de recirculación, mientras que es posible un giro sobre el eje longitudinal de la tobera de aire y los medios de recirculación.

35 Preferiblemente la unidad de mezclado presenta un disco de separación que cierra el espacio interno del tubo de quemador frente al espacio interno del tubo de llama, que presenta una abertura céntrica, en la que está dispuesta la tobera de aire de manera coaxial, que se extiende entrando en el tubo y que conduce aire de combustión desde el tubo de quemador al tubo de llama. De manera especialmente preferida el disco de separación presenta aberturas de torsión, para provocar una torsión del aire que fluye a través del tubo de quemador al entrar en la tobera de aire.  
40 El aire con torsión mejora el mezclado del aire de combustión, de los gases de escape calientes de recirculación y del espray de combustible inyectado.

45 Preferiblemente la unidad de mezclado presenta una sujeción, que sujeta el portatoberas de manera coaxial en el tubo de quemador y la tobera de aire. Preferiblemente la tobera de aire está dispuesta en la sujeción del portatoberas por medio de un acoplamiento de garras, para de este modo proporcionar una unión entre la tobera de aire y la sujeción y dado el caso con los medios de recirculación dispuestos en la tobera de aire entre los medios de recirculación y la sujeción.

50 Preferiblemente los medios de recirculación pueden girar por medio de un elemento de accionamiento guiado dentro del tubo de quemador, para de este modo garantizar que no sea necesario sacar la unidad de mezclado del quemador para el ajuste de los medios de recirculación, sino que los medios de recirculación pueden ajustarse fácilmente por un usuario con ayuda del elemento de accionamiento, que sale del quemador en el extremo del tubo de quemador dirigido en sentido opuesto a la llama. De manera especialmente preferida la sujeción forma al mismo tiempo una parte del elemento de accionamiento, para de este modo conseguir una estructura sencilla desde el  
55 punto de vista constructivo.

Según una forma de realización preferida de la invención la zona de transición está configurada como tubo guía para los medios de recirculación, para conferir a los medios de recirculación la mayor estabilidad posible.

60 Según una forma de realización especialmente preferida de la invención la tobera de aire está dispuesta fijada axialmente en el tubo de quemador y el portatoberas de manera axialmente desplazable en el tubo de quemador. De este modo se consigue un movimiento relativo entre el portatoberas y una tobera de combustible dispuesta en el mismo por un lado así como la tobera de aire por otro lado, mediante el cual es posible modificar la sección transversal de salida de aire formada. Así, en particular es posible modificar la velocidad del aire saliente, la cantidad de aire y la presión de aire. Junto con un soplador con regulación del número de revoluciones es posible adaptar la  
65

cantidad de aire necesaria para la combustión, la velocidad del aire y la presión de aire según una curva característica.

5 Preferiblemente el portatoberas puede desplazarse axialmente por medio de un husillo, algo particularmente sencillo de realizar desde el punto de vista constructivo.

10 Según una forma de realización especialmente preferida la unidad de mezclado está dispuesta en una carcasa de un quemador y el husillo sale de la carcasa del quemador, para permitir un desplazamiento axial del portatoberas durante el funcionamiento del quemador.

10 A este respecto, el portatoberas puede estar configurado de manera axialmente desplazable de forma manual o también automatizada, en particular de forma regulada.

15 Preferiblemente la unidad de mezclado presenta una sujeción, que sujeta el portatoberas de manera coaxial en el tubo de quemador y la tobera de aire, estando fijada la sujeción por medio de una placa de fijación en la carcasa del quemador. A este respecto, preferiblemente la placa de accionamiento permite un recubrimiento hermético.

20 De manera especialmente preferida la placa de accionamiento está dispuesta en la carcasa alojada de manera giratoria, para de este modo permitir de manera sencilla un giro de la sujeción y de manera especialmente preferida un giro de la tobera de aire y en particular un giro de los medios de recirculación dispuestos en la misma desde fuera del quemador, de modo que sea posible un giro de los medios de recirculación y así una variación de la sección transversal de paso de las aberturas de recirculación durante el funcionamiento del quemador.

25 Preferiblemente la placa de accionamiento puede girar de forma manual o automatizada, en particular de forma regulada.

30 Según una forma de realización ventajosa de la invención en el husillo está dispuesto un dispositivo de bloqueo, para evitar que el husillo con el portatoberas dispuesto en el mismo pueda extraerse fácilmente del tubo de quemador, aunque también en caso de soltar el dispositivo de bloqueo permitir que el portatoberas pueda extraerse del tubo de quemador, para permitir un cambio sencillo de la tobera de combustible.

Un quemador según la invención presenta una unidad de mezclado según la invención.

35 Se prefiere especialmente una configuración de un quemador en la que la tobera de aire se guía a través de una abertura de una carcasa del quemador. A este respecto, preferiblemente la tobera de aire sella la carcasa del quemador por medio de una brida dispuesta en una abertura de salida de la tobera de aire dirigida hacia el tubo de quemador en el lado del aire de combustión, en particular de manera metálica o por medio de una junta. De este modo se suprime la entrada de aire falso o aire de fuga no deseado de manera fiable. De manera especialmente preferida la brida se presiona solicitada por resorte contra la carcasa del quemador para conseguir un sellado fiable.

40 Preferiblemente entre los medios de recirculación y el lado externo de la carcasa del quemador está dispuesto un aislamiento térmico para reducir adicionalmente la radiación térmica desde la cámara de combustión.

45 El quemador presenta preferiblemente entre un soplador del quemador y la unidad de mezclado del quemador un canal de unión, que desvía el aire que sale del soplador en una primera dirección en una segunda dirección en perpendicular a la primera dirección, estando previstos unos medios en el canal de unión que desvían el aire para realizar un flujo cíclico con respecto a la segunda dirección. De este modo el aire ya realiza una torsión antes de entrar en la tobera de aire, para conseguir un flujo de aire óptimo para alcanzar una llama estable.

50 De manera especialmente preferida la segunda dirección corresponde a un eje longitudinal de una unidad de mezclado, de modo que el aire se introduce a través del canal de unión en la dirección deseada en la unidad de mezclado.

55 Preferiblemente el canal de unión se ensancha a lo largo de la primera dirección en forma de cuña, para favorecer adicionalmente la entrada de aire en el tubo de quemador hacia la tobera de aire y aumentar la presión de aire de combustión estática.

60 De manera especialmente preferida los medios para la desviación del aire para realizar un flujo cíclico con respecto a la segunda dirección están configurados como segmento de tubo con al menos una abertura de entrada dispuesta en la pared periférica y un eje longitudinal, discurriendo el eje longitudinal en paralelo a la segunda dirección y entrando el aire desde la primera dirección tangencialmente a través de la abertura de entrada en el segmento de tubo. Con una entrada tangencial en la pared interna del segmento de tubo se produce el flujo cíclico deseado.

65 De manera especialmente preferida una sección transversal de paso de la abertura de entrada es variable, de modo que pueden modificarse la cantidad de aire y la velocidad del aire.

De manera especialmente preferida para la variación de la sección transversal de paso de la abertura de entrada está previsto un tubo con una abertura dispuesta en la pared periférica, que está dispuesto de manera que puede girar sobre su eje longitudinal y que en particular se apoya con una superficie externa al menos por segmentos en la superficie interna del segmento de tubo. De este modo, con un ahorro de espacio, se proporcionan medios para la variación de la sección transversal de paso.

Según una forma de realización preferida de la invención el tubo presenta una chapa deflectora dispuesta tangencialmente que favorece una división del flujo de aire.

Se da una configuración especialmente preferida de los medios para desviar el aire para realizar un flujo cíclico con respecto a la segunda dirección porque los medios están configurados como segmento de tubo con dos aberturas de entrada diametralmente opuestas dispuestas en la pared periférica y un eje longitudinal, discurriendo el eje longitudinal en paralelo a la segunda dirección y entrando el aire desde la primera dirección tangencialmente a través de las aberturas de entrada en el segmento de tubo, estando dispuesta entre el soplador y el segmento de tubo aproximadamente en paralelo a la primera dirección una chapa deflectora de aire de tal modo que una parte del aire entrante entra a través de una de las aberturas de entrada y una parte del aire entrante desviada por medio de la chapa deflectora de aire entra a través de la abertura de entrada diametralmente opuesta en el segmento de tubo. Así, tangencialmente a través de dos aberturas de entrada diametralmente opuestas entra aire en el segmento de tubo, lo que mejora la torsión homogénea.

Preferiblemente la chapa deflectora de aire está dispuesta de manera variable dentro del canal de unión, de modo que la cantidad de aire de las aberturas de entrada puede distribuirse de diferente manera. Puede conseguirse un aumento del impulso de giro de la columna de aire mediante una continuación en espiral del canal de aire radial externo.

Preferiblemente en el segmento de tubo está dispuesto un cono truncado, cuyo segmento estrechado apunta hacia la unidad de mezclado, para permitir un flujo de aire lo más libre de remolinos posible hacia la unidad de mezclado.

Preferiblemente la unidad de mezclado presenta un tubo de quemador, formando al mismo tiempo el segmento de tubo el tubo de quemador de la unidad de mezclado, de modo que así el aire con torsión entra directamente en el tubo de quemador.

De manera especialmente preferida el quemador presenta un soplador, pudiendo modificarse el número de revoluciones del soplador de manera continua, para poder variar la cantidad de aire necesaria para la combustión, la velocidad del aire y la presión de aire, en particular en combinación con la tobera de combustible que puede desplazarse axialmente con respecto a la tobera de aire, dispuesta en el portatoberas.

De manera especialmente preferida la unidad de mezclado presenta un portatoberas con una tobera, a través de la que se alimenta el combustible, pudiendo modificarse la cantidad del combustible de manera continua, por ejemplo con ayuda de una bomba de combustible correspondiente o de una válvula de combustible correspondiente. En particular en combinación con el soplador con regulación del número de revoluciones y el portatoberas axialmente desplazable, además de un funcionamiento de una o varias etapas del quemador también es posible un funcionamiento de modulación del quemador.

La invención se explicará en más detalle mediante las siguientes figuras. Muestran:

la figura 1 una sección a través de una parte de un quemador con una unidad de mezclado según un primer ejemplo de realización de la invención,

la figura 2 una vista en perspectiva parcialmente en sección de la unidad de mezclado según la figura 1 con medios de recirculación en una primera posición,

la figura 3 la unidad de mezclado según la figura 2 con los medios de recirculación en una segunda posición,

la figura 4 una vista en perspectiva parcialmente en sección de un segundo ejemplo de realización de una unidad de mezclado,

la figura 5 la unidad de mezclado según la figura 4 en otra vista en perspectiva parcialmente en sección,

la figura 6 una vista en perspectiva de un acoplamiento de garras de una sujeción de la unidad de mezclado según la figura 2,

la figura 7 una representación parcialmente en sección de las partes de un quemador según la figura 1 con un portatoberas en una primera posición,

- la figura 8 la representación según la figura 7 con el portatoberas en una segunda posición,
- la figura 9 el quemador según la figura 1 en una representación en perspectiva con una unidad de mezclado parcialmente en sección,
- 5 la figura 10 otra vista en perspectiva con una unidad de mezclado parcialmente en sección según la figura 9,
- la figura 11 una vista en perspectiva de los componentes del quemador según la figura 1,
- 10 la figura 12 otra representación en perspectiva de los componentes del quemador según la figura 1,
- la figura 13 una vista lateral de los componentes del quemador según la figura 1,
- la figura 14 otra vista lateral de los componentes del quemador según la figura 1,
- 15 la figura 15 otra vista lateral de los componentes del quemador según la figura 1,
- la figura 16 la vista lateral según la figura 15 viendo el canal de unión entre un soplador y la unidad de mezclado,
- 20 la figura 17 una representación parcialmente en sección de los componentes del quemador viendo el canal de unión entre el soplador y la unidad de mezclado con un tubo para la variación de la sección transversal de paso de aberturas de entrada en una primera posición,
- la figura 18 la representación parcialmente en sección según la figura 17 con el tubo para la variación de la sección transversal de paso de las aberturas de entrada en una segunda posición,
- 25 la figura 19 una representación parcialmente en sección de los componentes del quemador viendo el canal de unión entre el soplador y la unidad de mezclado con una forma de realización alternativa de un tubo para la variación de la sección transversal de paso de aberturas de entrada en una primera posición y
- 30 la figura 20 la representación parcialmente en sección según la figura 29 con el tubo para la variación de la sección transversal de paso de las aberturas de entrada en una segunda posición.
- En todas las figuras las mismas partes están designadas con los mismos números de referencia, no mostrando todas las figuras todos los números de referencia por motivos de claridad.
- 35 Las figuras 1 a 3 muestran diferentes vistas de una unidad 10 de mezclado, que presenta un tubo 20 de quemador, al que se alimenta aire de combustión por un soplador 120. Al tubo 20 de quemador se conecta axialmente un tubo 30 de llama. En principio es posible que el tubo 30 de llama se coloque directamente en el tubo 20 de quemador y así esté configurado con un solapamiento parcial, siendo posible cualquier unión concebible entre el tubo 20 de quemador y el tubo 30 de llama. En la presente forma de realización el tubo 20 de quemador termina en un lado interno de una carcasa 110 de un quemador 100, estando colocado el tubo 30 de llama fuera de la carcasa 110 del quemador 100 con ayuda de un anillo 80 adaptador. El tubo 30 de llama presenta con respecto al tubo 20 de quemador un diámetro ampliado. Sin embargo, también es posible que el tubo de llama tenga un diámetro estrechado con respecto al tubo 20 de quemador o que el tubo 20 de quemador y el tubo 30 de llama presenten diámetros esencialmente idénticos. La unidad 10 de mezclado presenta un eje longitudinal I. El eje longitudinal I de la unidad de mezclado corresponde esencialmente al eje longitudinal del tubo 20 de quemador y al eje longitudinal del tubo 30 de llama.
- 40 Entre el tubo 20 de quemador y el tubo 30 de llama está formada una zona de transición, que con una disposición solapada del tubo 20 de quemador y del tubo 30 de llama comprende las zonas de extremo del tubo 20 de quemador o del tubo 30 de llama dirigidas una hacia otra y dado el caso, como aquí, en caso de utilizar un anillo 80 adaptador también incluye el anillo 80 adaptador.
- 45 El anillo 80 adaptador presenta una zona 81 de extremo dirigida hacia el tubo 20 de quemador y una zona 82 de extremo dirigida hacia el tubo 30 de llama, estando colocado el anillo 80 adaptador con su zona 81 de extremo en el lado externo de la carcasa 110 y presentando en su zona 82 de extremo un solapamiento con el tubo 30 de llama y estando unido con el tubo 30 de llama por medio de un cierre de bayoneta. Alternativamente la unión también puede producirse por medio de prensado o soldadura.
- 50 El anillo 80 adaptador presenta una zona 81 de extremo dirigida hacia el tubo 20 de quemador y una zona 82 de extremo dirigida hacia el tubo 30 de llama, estando colocado el anillo 80 adaptador con su zona 81 de extremo en el lado externo de la carcasa 110 y presentando en su zona 82 de extremo un solapamiento con el tubo 30 de llama y estando unido con el tubo 30 de llama por medio de un cierre de bayoneta. Alternativamente la unión también puede producirse por medio de prensado o soldadura.
- 55 En la zona de transición de tubo 20 de quemador y tubo 30 de llama están dispuestas unas aberturas 85 de recirculación, que en función de la unión entre el tubo 20 de quemador y el tubo 30 de llama pueden estar dispuestas en una zona de extremo del tubo 20 de quemador dirigida hacia el tubo 30 de llama, en una zona de extremo del tubo 30 de llama dirigida hacia el tubo de quemador y/o en el anillo 80 adaptador, estando dispuestas en
- 60

el presente caso en el anillo 80 adaptador. A través de las aberturas 85 de recirculación desde la cámara de combustión pueden devolverse gases de combustión a la llama de la unidad 10 de mezclado.

En el tubo 20 de quemador está insertado un disco 50 de separación, cuyo diámetro externo corresponde esencialmente al diámetro interno del tubo 20 de quemador y que presenta una abertura 51 céntrica, a través de la cual pasa coaxialmente un portatoberas 40 con una tobera 42 de combustible. En el disco 50 de separación, de manera coaxial está dispuesta una tobera 60 de aire, que está configurada de tal modo que dirigida hacia el tubo 20 de quemador presenta una abertura 61 de admisión y se estrecha partiendo del diámetro de la abertura 61 de admisión hasta una abertura 63 de salida, que se dirige hacia el tubo 30 de llama. La tobera 60 de aire presenta en su abertura 61 de admisión una brida 64, que en el presente ejemplo está formada por el disco 50 de separación. La tobera 60 de aire presenta una forma esencialmente cónica, que también puede presentar una camisa externa abombada o una camisa externa en forma de cono truncado. También es posible que la tobera 60 de aire presente en primer lugar un segmento cilíndrico al que se conecta un segmento que se estrecha.

La carcasa 110 del quemador 100 presenta una abertura 112, a través de la que pasa la tobera 60 de aire, sellando la tobera 60 de aire la carcasa 110 del quemador 100 por medio de la brida 62, es decir, por medio del disco 50 de separación en el lado del aire de combustión. Para ello, entre la brida 62 y la pared interna de la carcasa 110 está dispuesta una junta 66, presentando la brida 62 un diámetro externo que es mayor que el diámetro de la abertura 112 de la carcasa 110 y presentando la tobera 60 de aire en su extremo en el lado del tubo de quemador una circunferencia externa que corresponde esencialmente al diámetro de la abertura 112. La brida 62 y la junta 66 se presionan desde dentro contra la pared interna de la carcasa 110, por ejemplo de manera solicitada por resorte.

El disco 50 de separación presenta aberturas 53 de torsión, que hacen que el aire que fluye a través del tubo 20 de quemador a la tobera 60 de aire rote sobre el eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado.

En la tobera 60 de aire está insertado axialmente un portatoberas 40, a través del que se alimenta el combustible, por ejemplo combustible tanto gaseoso como líquido. En el extremo anterior del portatoberas 40 el combustible sale de manera pulverizada a través de la tobera 42 de combustible. Los combustibles gaseosos o líquidos alimentados pueden ser combustibles fósiles, sintéticos o biocombustibles.

La tobera 42 de combustible puede estar configurada como tobera de combustible para combustibles líquidos o como tobera de gas. También es posible que el portatoberas 40 esté configurado con un conducto de gas coaxial con una tobera de gas anular en la zona de la tobera 42 de combustible para combustibles líquidos, por ejemplo para aceite, de modo que el quemador 100 pueda hacerse funcionar con un funcionamiento con dos combustibles con gas y combustible líquido.

La unidad 10 de mezclado presenta dos electrodos 55 de encendido de un encendido por bobina transistorizado, con los que se enciende el combustible pulverizado. Los electrodos 55 de encendido en sus extremos libres están acodados de tal modo que sus extremos libres se sitúan a una distancia menor que sus extremos no acodados, estando curvados los extremos libres esencialmente delante de las aberturas 63 de salida de la tobera 60 de aire. Entre los dos extremos de los electrodos 55 de encendido se enciende la llama. A este respecto, la tobera 42 de combustible está dispuesta de tal modo que la llama se extiende en el tubo 30 de llama delante de la abertura 63 de salida de la tobera 60 de aire. Los electrodos 55 de encendido colocados externamente pueden cambiarse sin desmontar el quemador 100. Los electrodos 55 de encendido con un control de llama de corriente iónica pueden utilizarse adicionalmente como electrodos de ionización. Si no se utiliza un control de ionización, se produce un control de llama óptico y/o una medición directa de la calidad de combustión con ayuda de un sensor de CO u O<sub>2</sub>.

La unidad 10 de mezclado presenta medios 70 de recirculación, que están dispuestos fijados axialmente dentro de la unidad 10 de mezclado y con los que es posible modificar una sección 86 transversal de paso de las aberturas 85 de recirculación. Los medios 70 de recirculación están configurados en particular como elemento anular con una pared 71 periférica, que en una forma de realización alternativa pueden presentar un fondo 72, para de este modo formar un elemento tubular que por ejemplo está abierto hacia el tubo 30 de llama. A este respecto, el diámetro externo de la pared 71 periférica de los medios 70 de recirculación corresponde esencialmente al diámetro interno del anillo 80 adaptador, estando previsto dado el caso un juego, aunque en conjunto el anillo 80 adaptador sirve de tubo guía para los medios 70 de recirculación. En el fondo 72 de los medios 70 de recirculación está dispuesta una abertura 73 céntrica, que en el lado aguas arriba se sitúa delante de la abertura 73 de salida de la tobera 60 de aire y el portatoberas 40 con la tobera 42 de combustible. Los electrodos 55 de encendido se guían a través de dos aberturas adicionales del fondo 72 de los medios 70 de recirculación. La abertura 73 céntrica del fondo 72 de los medios 70 de recirculación puede estar configurada como abertura 74 de salida en forma de tobera.

En la pared 71 periférica de los medios 70 de recirculación están dispuestas unas aberturas 75. Tanto las aberturas 85 de recirculación como las aberturas 75 están configuradas en particular como ranuras inclinadas con respecto al eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado, coincidiendo esencialmente de manera preferible las aberturas 85 de recirculación y las aberturas 75 en cuanto a forma e inclinación. Los medios 70 de recirculación están fijados axialmente porque se sitúan al ras con el extremo del tubo 30 de llama dirigido hacia el tubo 20 de quemador, que

situado por dentro se introduce con solapamiento en el anillo 80 adaptador. Además los medios 70 de recirculación están fijados axialmente de manera preferible porque la abertura 73 céntrica del fondo 72 está dispuesta fijada en la tobera 60 de aire, por ejemplo la abertura 63 de salida de la tobera 60 de aire. Para ello, en la abertura 63 de salida de la tobera 60 de aire en particular está dispuesta una brida 64, que se fija al fondo 72 de los medios 70 de recirculación, por ejemplo se suelda o atornilla.

El fondo 72 de los medios 70 de recirculación puede servir en particular de división de calor entre el tubo 20 de quemador y el tubo 30 de llama. Adicionalmente entre los medios 70 de recirculación y el lado externo de la carcasa 110 del quemador 100 puede estar dispuesto un aislamiento para reducir la carga térmica del espacio de quemador.

Los medios 70 de recirculación están dispuestos dentro de la unidad 10 de mezclado de manera que pueden girar sobre su eje longitudinal, que en particular coincide con el eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado y están configurados para variar la sección 86 transversal de paso de las aberturas 85 de recirculación con un giro sobre su eje longitudinal. Esto se produce en particular porque con un giro de los medios 70 de recirculación sobre su eje longitudinal las aberturas 75 o bien se disponen de manera alineada con las aberturas 85 de recirculación y así dejan libre toda la sección 86 transversal de paso de las aberturas 85 de recirculación o bien con un giro adicional la pared 71 periférica de los medios 70 de recirculación cubre al menos parcialmente o completamente las aberturas 85 de recirculación y así se produce una variación de la sección 86 transversal de paso hasta el cierre completo de las aberturas 85 de recirculación.

El giro de los medios 70 de recirculación se produce en particular por medio de un elemento de accionamiento guiado dentro de la unidad 10 de mezclado. En este caso, el elemento de accionamiento está formado por la tobera de aire, que está unida con los medios 70 de recirculación de manera axial y resistente al giro, y una sujeción 43 dispuesta de manera resistente al giro en la tobera 60 de aire para el portatoberas 40. La sujeción 43 sujeta el portatoberas 40 de manera coaxial en el tubo 20 de quemador y la tobera 60 de aire. La sujeción 43 presenta en particular un primer elemento 43a y un segundo elemento 43b, que están unidos entre sí de manera resistente al giro por medio de un acoplamiento 44 de garras (compárese en particular con la figura 6). A este respecto, el segundo elemento 43b está dispuesto en el lado aguas arriba del disco 50 de separación, que está unido con la tobera 60 de aire, mientras que el primer elemento 43a está dispuesto aguas arriba del segundo elemento 43b y en el lado aguas arriba está unido con una placa 90 de accionamiento, por medio de la cual la sujeción 43 se fija en particular en la carcasa 110 del quemador 100. La placa 90 de accionamiento permite en particular un sellado hermético de la carcasa 110 del quemador 100 y preferiblemente está dispuesta en la carcasa 110 alojada de manera giratoria.

Así, al girar la placa 90 de accionamiento se gira el primer elemento 43a de la sujeción 43, a través del acoplamiento 44 de garras al mismo tiempo el segundo elemento 43b de la sujeción 43 y así el disco 50 de separación así como la tobera 60 de aire dispuesta aquí incluyendo los medios 70 de recirculación dispuestos en la tobera 60 de aire, de modo que así, con ayuda de la placa 90 de accionamiento, es posible girar los medios 70 de recirculación desde fuera del quemador 100, para poder variar la sección 86 transversal de paso de las aberturas 85 de recirculación durante el funcionamiento del quemador 100.

El recorrido de giro de la placa 90 de accionamiento está delimitado preferiblemente por medio de una muesca 92 dispuesta en la placa 90 de accionamiento, que está configurada como segmento de arco, y un gorrón 93 guiado en la muesca 92, que está dispuesto de manera resistente al giro por ejemplo en la pared externa de la carcasa 110, para poder ajustar las posiciones inequívocamente también de manera reconocible desde fuera, en las que los medios 70 de recirculación o bien abren o bien cierran completamente las aberturas 80 de recirculación. Un giro de la placa 90 de accionamiento puede producirse de manera manual o también de manera automatizada, en particular automatizada con ayuda de un regulador.

Entre el primer elemento 43a y el segundo elemento 43b de la sujeción 43 está dispuesto un resorte 45, en particular un resorte 45 helicoidal (compárese en particular con la figura 6), que está tensado entre salientes que discurren de manera correspondiente en el primer elemento 43a y el segundo elemento 43b y así provoca una presión del segundo elemento 43b incluyendo el disco 50 de separación dispuesto en el mismo contra la pared interna de la carcasa 110, de modo que con ayuda de la junta 66 dispuesta entre el disco 50 de separación y la pared interna de la carcasa 110 se produce un sellado de la abertura 112, a través de la que se guía la tobera 60 de aire de la unidad 10 de mezclado.

Las figuras 4 y 5 muestran vistas en perspectiva, parcialmente en sección de la unidad 10 de mezclado según las figuras 1 a 3, no estando cerrada la tobera 60 de aire en el lado del tubo de quemador por el disco 50 de separación. El sellado entre el espacio interno del tubo 20 de quemador y el espacio interno del tubo 30 de llama se produce preferiblemente por el fondo 72 de los medios 70 de recirculación. Puede suprimirse el disco 50 de separación en particular cuando ya se introduce aire con torsión en el tubo 20 de quemador.

Las figuras 7 a 10 muestran diferentes vistas del quemador 100 con la unidad 10 de mezclado según las figuras 1 a 3, a partir de las cuales resulta evidente que en una forma de realización el portatoberas 40 incluyendo la tobera 42



de combustible está dispuesto de manera axialmente desplazable en la unidad 10 de mezclado. A este respecto, en particular las figuras 7, 9 y 10 muestran el portatoberas 40 en una primera posición, en la que la tobera 42 de combustible se sitúa en la abertura 63 de salida de la tobera 60 de aire, mientras que la figura 8 muestra la posición del portatoberas 40, en la que la tobera 42 de combustible se sitúa desplazada axialmente aguas arriba delante de la abertura 63 de salida de la tobera 60 de aire.

Para poder regular el portatoberas 40 axialmente, en el extremo en el lado aguas arriba del portatoberas 40 está dispuesto un husillo 47, que está guiado a través de una tuerca 48 de ajuste. Así, al girar la tuerca 48 de ajuste el husillo 47 y el portatoberas 40 que se conecta al mismo incluyendo la tobera 42 de combustible se gira en función del sentido de giro o bien entrando en la unidad 10 de mezclado o bien saliendo de la unidad 10 de mezclado. Como el husillo 47 en el extremo en el lado aguas arriba del tubo de quemador sale de la carcasa 110 del quemador 100, en particular puede tener lugar un movimiento axial del portatoberas 40 también durante el funcionamiento del quemador 100. Por medio de la tuerca 48 de ajuste en particular es posible ajustar de manera continua la posición axial del portatoberas 40.

Pueden estar previstos medios de retención, de modo que en la posición deseada de la tuerca 48 de ajuste pueda producirse una fijación de la tuerca 48 de ajuste para evitar un cambio involuntario de la tuerca 48 de ajuste.

Además puede estar previsto un dispositivo 49 de bloqueo, que permita un bloqueo de tal modo que la tuerca 48 de ajuste se fije en la dirección axial para evitar una salida axial completa del husillo 47. Al soltar el dispositivo 49 de bloqueo el husillo 47, incluyendo el portatoberas 40 dispuesto en el mismo y la tobera 42 de combustible, puede extraerse axialmente de la unidad 10 de mezclado, de modo que así pueda producirse un cambio sencillo de la tobera 42 de combustible. A este respecto, el dispositivo 49 de bloqueo está configurado en particular como placa 49a que puede desplazarse transversalmente al eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado con una abertura 49b a modo de bocallave (compárese en particular con las figuras 4, 6 y 11), de modo que con un acoplamiento de la parte más estrecha de la abertura 49b a modo de bocallave es posible una fijación axial de la tuerca 48 de ajuste y con un acoplamiento de la tuerca 48 de ajuste en la parte ensanchada de la abertura 49b a modo de bocallave es posible una extracción de la tuerca 48 de ajuste incluyendo la rosca 47 y el portatoberas 40.

El portatoberas 40 puede desplazarse axialmente en particular de manera manual o automatizada, en el caso de un desplazamiento automatizado en particular de manera regulable.

Las figuras 11 a 15 muestran diferentes componentes del quemador 100 con la unidad 10 de mezclado, el soplador 120 así como una bomba 140 de combustible.

El soplador 120 genera un flujo de aire a lo largo de una primera dirección x (compárese en particular con las figuras 11 y 16), que por medio de un canal 130 de unión se introduce en el tubo 20 de quemador de la unidad 10 de mezclado. Mediante las figuras 16 a 18 se explicará en más detalle la configuración del canal 130 de unión, que en principio es independiente de la configuración concreta de la unidad 10 de mezclado. El soplador 120 genera un flujo de aire en la primera dirección x, en la que el aire entra en el canal 130 de unión, desviando el canal 130 de unión el aire en una segunda dirección y, que en particular discurre en perpendicular a la primera dirección x. En particular la segunda dirección y corresponde al eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado, de modo que el canal 130 de unión se encarga de que el aire entre en la dirección del eje longitudinal I en la unidad 10 de mezclado, aunque el soplador 120 no tiene que disponerse en la prolongación del eje longitudinal I, donde la carga térmica es elevada, sino que puede disponerse desplazado con respecto al eje longitudinal I, donde la carga térmica es menor.

En la primera dirección x el canal 130 de unión se ensancha en forma de cuña, para conferir al flujo de aire ya una componente de velocidad en la segunda dirección y.

El canal 130 de unión está configurado en particular de tal modo que presenta medios que desvían el aire, que entra en la primera dirección x, para realizar un flujo cíclico con respecto a la segunda dirección y. De este modo, ya en el canal 130 de unión se alcanza una torsión del flujo de aire, que favorece el funcionamiento de la unidad 10 de mezclado en el sentido de que se produce un mejor arremolinado entre el aire entrante y el combustible inyectado, de modo que así puede conseguirse una llama más estable.

El canal 130 de unión presenta un segmento 132 de tubo, cuyo eje longitudinal discurre en paralelo a la segunda dirección y, y así en paralelo al eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado y que en particular al menos por segmentos coincide con el tubo 20 de quemador. El segmento 132 de tubo presenta al menos una, en este caso dos aberturas 134 de entrada diametralmente opuestas. A través de una de las dos aberturas 134 de entrada, el aire que fluye a lo largo de la primera dirección x puede entrar tangencialmente en el segmento 132 de tubo. A través de la abertura 134 de entrada diametralmente opuesta también fluye aire tangencialmente en el segmento 132 de tubo, aunque tras una desviación de 180° con respecto a la primera dirección x. De este modo, con ayuda del canal 130 de unión, se introduce directamente aire tangencialmente en el tubo 20 de quemador, generándose un flujo cíclico sobre el eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado y alimentándose así el aire ya con una torsión a través del tubo 20 de quemador a la tobera 60 de aire, de modo que dado el caso puede prescindirse del disco 50 de

separación con aberturas 53 de torsión, alternativamente a través de las aberturas 53 de torsión del disco 50 de separación el aire realiza una torsión adicionalmente en la dirección sobre el eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado. A este respecto, la dirección de las aberturas 53 de torsión corresponde en particular a la dirección del flujo cíclico sobre el eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado, para alterar lo menos posible el flujo de aire. También la inclinación de la abertura 85 de recirculación y de las aberturas 75 de los medios 70 de recirculación corresponden en particular al sentido de torsión del aire entrante, para alterar el flujo lo menos posible.

El desvío del aire que fluye desde el soplador 120 en la abertura 134 de entrada se produce en particular por medio de una chapa 138 deflectora de aire, que divide el canal 130 de unión en dos canales de aire, de los cuales uno conduce aire hacia la primera abertura 134 de entrada y el otro conduce aire desviado 180° hacia la segunda abertura 134 de entrada, para de este modo poder introducir aire a través de las dos aberturas 134 de entrada tangencialmente en el segmento 132 de tubo. La chapa 138 deflectora de aire puede regularse en cuanto a su posición dentro del canal 130 de unión por ejemplo por medio de un tornillo 139, para poder variar la cantidad de aire que entra a través de las dos aberturas 134 de entrada.

Además están previstos unos medios por medio de los cuales es posible ajustar de manera variable una sección transversal de paso de las aberturas 134 de entrada. Los medios están configurados como tubo 136, que con su pared externa se apoya en la pared interna del segmento 132 de tubo y/o la pared interna de la chapa 138 deflectora de aire. El tubo 136 presenta dos aberturas 137 dispuestas diametralmente, que en particular están configuradas como ranuras en la dirección del eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado, estando dispuesto el tubo 136 alojado de manera que puede girar sobre el eje longitudinal I, de modo que en función del giro y la posición del tubo 136 y de las aberturas 137 con respecto a las aberturas 134 de entrada, las aberturas 134 de entrada se abren en mayor o menor medida y así se varía la sección transversal de paso de las aberturas 134 de entrada. El giro del tubo 136 se produce en particular por medio de una palanca 150 de accionamiento (compárese en particular con la figura 2), que preferiblemente puede accionarse desde el lado externo de la carcasa de quemador, de modo que puede producirse una variación de la sección transversal de paso de las aberturas 134 de entrada durante el funcionamiento del quemador 100. La palanca 150 de accionamiento presenta una muesca 152, en la que se guía un gorrón 153, con lo que se produce una delimitación del recorrido de giro de la palanca 150 de accionamiento, de modo que también sin tener que abrir la carcasa de quemador puede reconocerse si las aberturas 134 de entrada presentan en ese momento una sección transversal de paso máxima o mínima o entre las posiciones extremas.

El flujo de aire en la dirección del eje longitudinal I de la unidad 10 de mezclado se favorece además porque en el segmento 132 de tubo, en particular en el tubo 20 de quemador, está dispuesto un cono truncado, cuyo segmento estrechado apunta hacia la unidad 10 de mezclado o el tubo 30 de llama, estando configurado en este caso el segundo elemento 43b de la sujeción 43 del portatoberas 40 como elemento en forma de cono truncado.

Las figuras 19 y 20 muestran una forma de realización del canal 130 de unión alternativa a la de las figuras 17 y 18. Es posible, como se representa en las figuras 19 y 20, prescindir de la chapa 138 deflectora de aire dispuesta en el canal 130 de unión, de modo que el aire que fluye desde el soplador 120 fluya parcialmente a la primera abertura 134 de entrada y parcialmente sólo desviado hacia el lado externo del tubo 20 de quemador a la abertura 134 de entrada diametralmente opuesta. En lugar de la chapa 138 deflectora de aire, en el tubo 136, en particular en una de las aberturas 137, tangencialmente puede estar dispuesta una chapa 131 deflectora, que en particular se extiende a través de la primera abertura 134 de entrada al canal 130 de unión y favorece una división del flujo de aire. A este respecto, la chapa 131 deflectora también gira con un giro del tubo 136, de modo que así también puede producirse una variación de la sección transversal de paso de la abertura 134 de entrada.

En todos los ejemplos de realización representados es posible modificar el número de revoluciones del soplador 120 preferiblemente de manera continua. Además la cantidad del combustible, que se alimenta a través de la tobera 42 de combustible a la unidad 10 de mezclado, también puede modificarse de manera continua.

El quemador 100 con la unidad 10 de mezclado, el soplador 110 y el canal 130 de unión dispuesto en medio permite una combustión poco contaminante y eficaz de combustibles líquidos o gaseosos. Mediante la geometría descrita del canal 130 de unión se minimiza la pérdida de presión del aire de combustión entrante y se utiliza la presión del soplador sobre todo para mezclar el aire de combustión y el combustible y para superar las resistencias en el lado del gas de escape en el generador de calor y en el sistema de gas de escape. Además mediante la geometría del canal 130 de unión se produce un aumento de la presión estática del ensanchamiento de la sección transversal de los canales de aire en el paso al tubo 20 de quemador, que estabiliza la llama también con oscilaciones de presión en el sistema de gas de escape. Mediante la torsión del aire ya en el tubo 20 de quemador se genera un impulso de giro elevado del aire de combustión, que permite una torsión homogénea de la mezcla de combustible-aire delante y detrás de la tobera 60 de aire con o sin disco 50 de separación y una zona de subpresión estable en la zona de recirculación. La torsión homogénea y los gases de escape que entran de manera óptima permiten un mezclado óptimo del aire de combustión, de los gases de escape calientes de regulación y del spray de combustible en aerosol, inyectado de forma cónica, que se evapora de manera óptima antes de la raíz de la llama. La combustión se produce de manera estable y particularmente con poco ruido con llama azul y emisiones reducidas de NOx, CO y CxHy. Se evita un nuevo encendido no definido e indeseado en la zona de la raíz de la llama y en la zona de

recirculación. De este modo, en particular, se evita la formación de hollín en el cabezal mezclador y los electrodos 55 de encendido. El buen mezclado de aire de combustión, gases de escape y combustible permite una reducción de la presión de inyección, en particular de aceite combustible, a menos de 4 bares. Esto permite una reducción de la potencia de quemador a menos de 7 kW, cuando se utilizan las toberas 42 de combustible habituales en el mercado. Mediante la reducción de las pérdidas de presión en el quemador 100 el sistema también es adecuado para su uso en intervalos de potencia mayores de más de 150 kW, en los que hasta ahora la potencia del soplador de aumento exponencial limitaba el uso de sistemas de combustión azul con llama estabilizada con torsión. La llama estabilizada de manera óptima hace que el sistema sea adecuado en particular para el uso de intercambiadores de calor de condensación y calderas de calefacción con resistencias elevadas en el lado de los gases de escape. El sellado de la tobera 60 de aire con respecto al tubo 30 de llama y el espacio de combustión evita un flujo de aire falso no deseado e indefinido. Se evitan la formación de hollín producida por ello y una pérdida de presión no deseada.

Así, el presente quemador 100 presenta en particular una geometría de carcasa, que mediante un guiado correspondiente del aire de combustión lo hace rotar mediante entrada tangencial en el tubo 20 de quemador ya antes de la tobera 60 de aire. Además los gases de escape de recirculación se alimentan a la zona de combustión a través de aberturas 85 de recirculación dispuestas en oblicuo, orientadas en el sentido de torsión. La tobera 42 de combustible puede desplazarse axialmente hacia la tobera 60 de aire fija, con lo que puede modificarse la sección transversal de salida de aire formada. Así es posible modificar la velocidad del aire saliente, la cantidad de aire y la presión de aire. Junto con un soplador 120 con regulación del número de revoluciones es posible adaptar la cantidad de aire necesaria para la combustión, la velocidad del aire y la presión de aire según una curva característica. Si adicionalmente se varía la cantidad de combustible, por ejemplo por medio de una bomba 140 de combustible de modulación o de una válvula de combustible de modulación, además de un funcionamiento de una o varias etapas es posible una combustión con modulación del quemador 100.

25 Lista de símbolos de referencia

- 10 unidad de mezclado
- 20 tubo de combustión
- 30 tubo de llama
- 40 portatoberas
- 35 42 tobera de combustible
- 43 sujeción
- 40 43a primer elemento
- 43b segundo elemento
- 44 acoplamiento de garras
- 45 45 resorte
- 46 cono truncado
- 50 47 husillo
- 48 tuerca de ajuste
- 49 dispositivo de bloqueo
- 55 49a placa
- 49b abertura a modo de bocallave
- 60 50 disco de separación
- 51 abertura
- 53 abertura de torsión
- 65 55 electrodo de encendido

	60 tobera de aire
	61 abertura de admisión
5	62 brida
	63 abertura de salida
	64 brida
10	66 junta
	70 medios de recirculación
15	71 pared periférica
	72 fondo
	73 abertura céntrica
20	74 abertura de salida
	75 abertura
25	80 anillo adaptador
	81 zona de extremo
	82 zona de extremo
30	85 abertura de recirculación
	86 sección transversal de paso
35	90 placa de accionamiento
	92 muesca
	93 gorrón
40	100 quemador
	110 carcasa
45	112 abertura
	120 soplador
	130 canal de unión
50	131 chapa deflectora
	132 segmento de tubo
55	134 abertura de entrada
	135 sección transversal de paso
	136 tubo
60	137 abertura
	138 chapa deflectora de aire
65	139 tornillo

## ES 2 688 951 T3

140 bomba de combustible

150 palanca de accionamiento

5 152 muesca

153 gorrón

x primera dirección

10 y segunda dirección

l eje longitudinal

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Unidad (10) de mezclado para un quemador (100), que presenta un tubo (20) de quemador, un tubo (30) de llama que se conecta al tubo (20) de quemador y un portatoberas (40) dispuesto en el tubo (20) de quemador, estando dispuesta de manera coaxial en el tubo (20) de quemador una tobera (60) de aire fijada axialmente, que se extiende entrando en el tubo (30) de llama y que conduce aire de combustión desde el tubo (20) de quemador al tubo (30) de llama, y estando dispuestas aberturas (85) de recirculación en una zona de transición entre el tubo (20) de quemador y el tubo (30) de llama,
- 10 caracterizada porque están previstos unos medios (70) de recirculación, que están dispuestos fijados axialmente y de manera que pueden girar sobre su eje longitudinal dentro de la zona de transición y están configurados para variar una sección (86) transversal de paso de las aberturas (85) de recirculación con un giro sobre su eje longitudinal, estando configurados los medios (70) de recirculación como elemento anular con una pared (71) periférica, estando dispuestas aberturas (75) en la pared (71) periférica, presentando el elemento anular un fondo
- 15 (72) con una abertura (73) céntrica y estando dispuesta una brida (64) en la abertura (63) de salida de la tobera (60) de aire dirigida hacia el tubo (30) de llama, que está fijada al fondo (72) del elemento anular.
2. Unidad de mezclado según la reivindicación 1,
- 20 caracterizada porque las aberturas (85) de recirculación están configuradas como ranuras inclinadas con respecto al eje longitudinal (I) de la unidad (10) de mezclado.
3. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,
- 25 caracterizada porque las aberturas (75) están configuradas como ranuras inclinadas con respecto al eje longitudinal (I) de la unidad de mezclado y en particular en su forma corresponden a la forma de las aberturas (85) de recirculación.
4. Unidad de mezclado según la reivindicación 3,
- 30 caracterizada porque la inclinación de las ranuras está configurada de manera correspondiente a un sentido de torsión de aire que fluye a través de la zona de transición.
5. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,
- 35 caracterizada porque la abertura (73) céntrica del fondo (72) está configurada como abertura (74) de salida en forma de tobera.
6. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,
- 40 caracterizada porque los medios (70) de recirculación están dispuestos en la tobera (60) de aire.
7. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,
- 45 caracterizada porque la brida (64) está soldada o atornillada al fondo (72) del elemento anular.
8. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,
- 50 caracterizada porque la unidad (10) de mezclado presenta un disco (50) de separación que cierra el espacio interno del tubo (20) de quemador frente al espacio interno del tubo (30) de llama, que presenta una abertura céntrica, en la que está dispuesta la tobera (60) de aire de manera coaxial, que se extiende entrando en el tubo (30) de llama y que conduce aire de combustión desde el tubo (20) de quemador al tubo (30) de llama.
9. Unidad de mezclado según la reivindicación 8,
- 55 caracterizada porque el disco (50) de separación presenta aberturas (53) de torsión.
10. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,
- 60 caracterizada porque la unidad (10) de mezclado presenta una sujeción (43), que sujeta el portatoberas (40) de manera coaxial en el tubo (20) de quemador y la tobera (60) de aire.
11. Unidad de mezclado según la reivindicación 10,

caracterizada porque la tobera (60) de aire está dispuesta en la sujeción (43) del portatoberas (40) por medio de un acoplamiento (44) de garras.

5 12. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizada porque los medios (70) de recirculación pueden girar por medio de un elemento de accionamiento guiado dentro del tubo (20) de quemador.

10 13. Unidad de mezclado según la reivindicación 10 y 12,  
caracterizada porque la sujeción (43) forma al mismo tiempo una parte del elemento de accionamiento.

15 14. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizada porque la zona de transición está configurada como tubo guía para los medios (70) de recirculación.

20 15. Unidad de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizada porque la tobera (60) de aire está dispuesta fijada axialmente en el tubo (20) de quemador y el portatoberas (40) está dispuesto de manera axialmente desplazable en el tubo (20) de quemador.

16. Quemador (100) con una unidad (20) de mezclado según una de las reivindicaciones anteriores.

25 17. Quemador según la reivindicación 16,  
caracterizado porque la tobera (60) de aire se guía a través de una abertura (112) de una carcasa (110) del quemador (100).

30 18. Quemador según la reivindicación 16 ó 17,  
caracterizado porque la tobera (60) de aire sella la carcasa (110) del quemador (100) por medio de una brida (62) dispuesta en la abertura (61) de entrada de la tobera (60) de aire dirigida hacia el tubo (20) de quemador en el lado del aire de combustión, en particular de manera metálica o por medio de una junta (66).

35 19. Quemador según la reivindicación 18,  
caracterizado porque la brida (62) se presiona solicitada por resorte contra la carcasa (110) del quemador (100).

40 20. Quemador según una de las reivindicaciones 16 a 19,  
caracterizado porque entre los medios (70) de recirculación y el lado externo de la carcasa (110) del quemador (100) está dispuesto un aislamiento térmico.

45 21. Quemador según una de las reivindicaciones 16 a 20,  
caracterizado porque entre un soplador (120) del quemador (100) y la unidad de mezclado del quemador está dispuesto un canal (130) de unión, que desvía el aire que sale del soplador (120) en una primera dirección (x) en una segunda dirección (x) en perpendicular a la primera dirección (x), estando previstos unos medios en el canal (130) de unión que desvían el aire para realizar un flujo cíclico con respecto a la segunda dirección (y).

50

Fig. 1

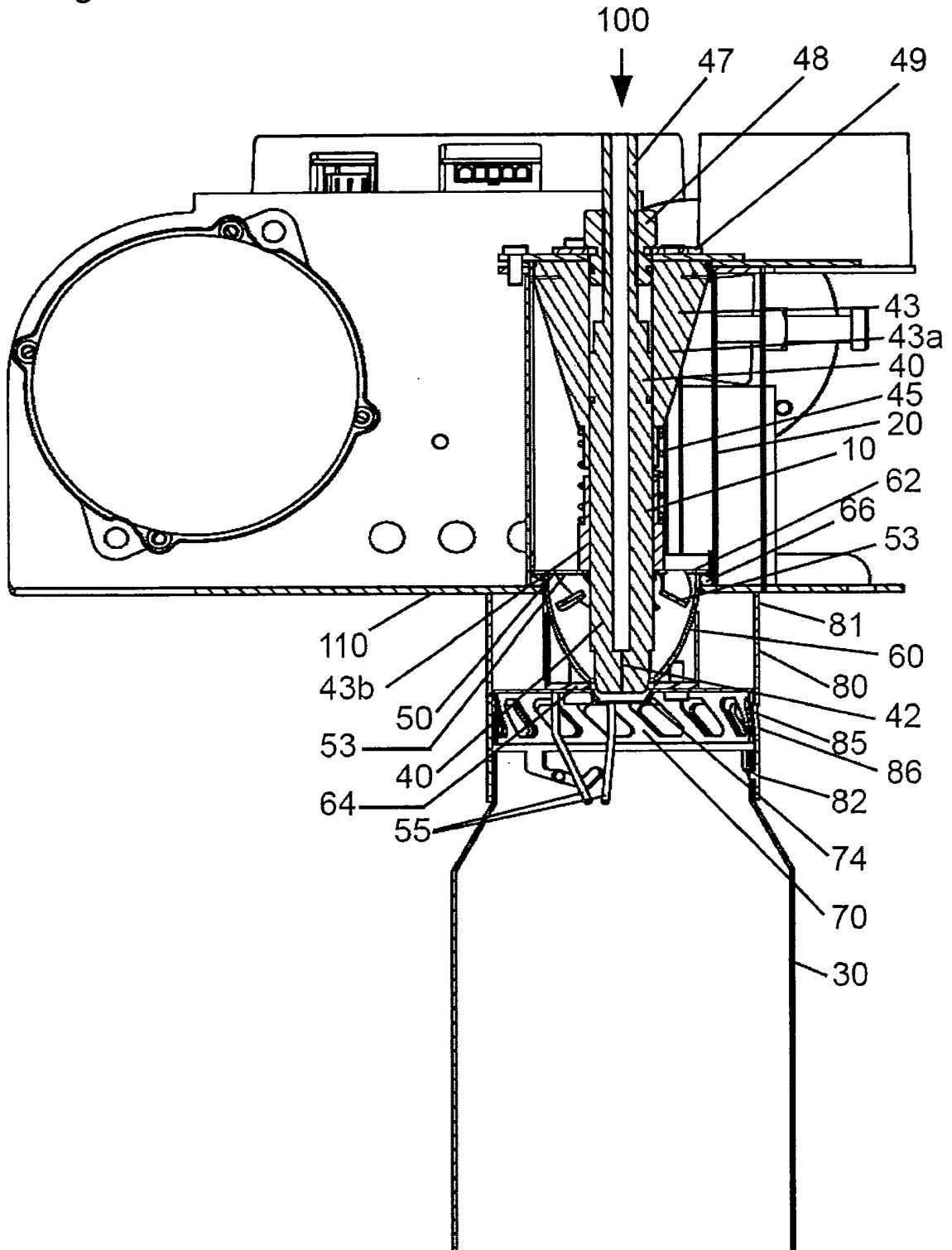




Fig. 2

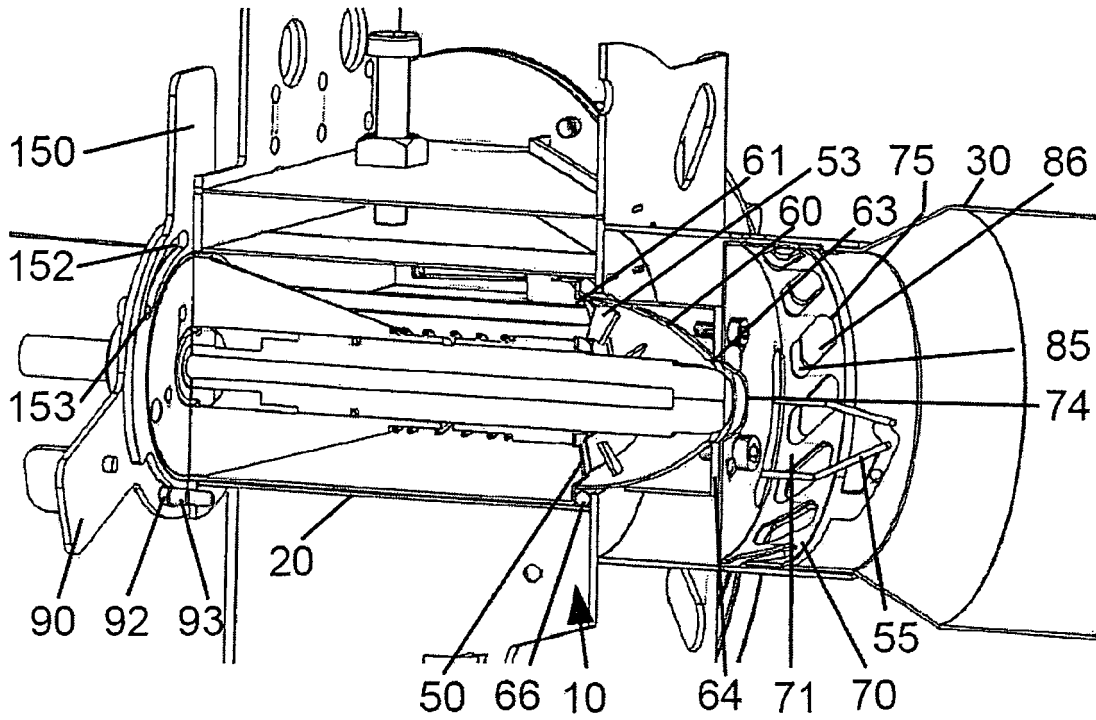


Fig. 3

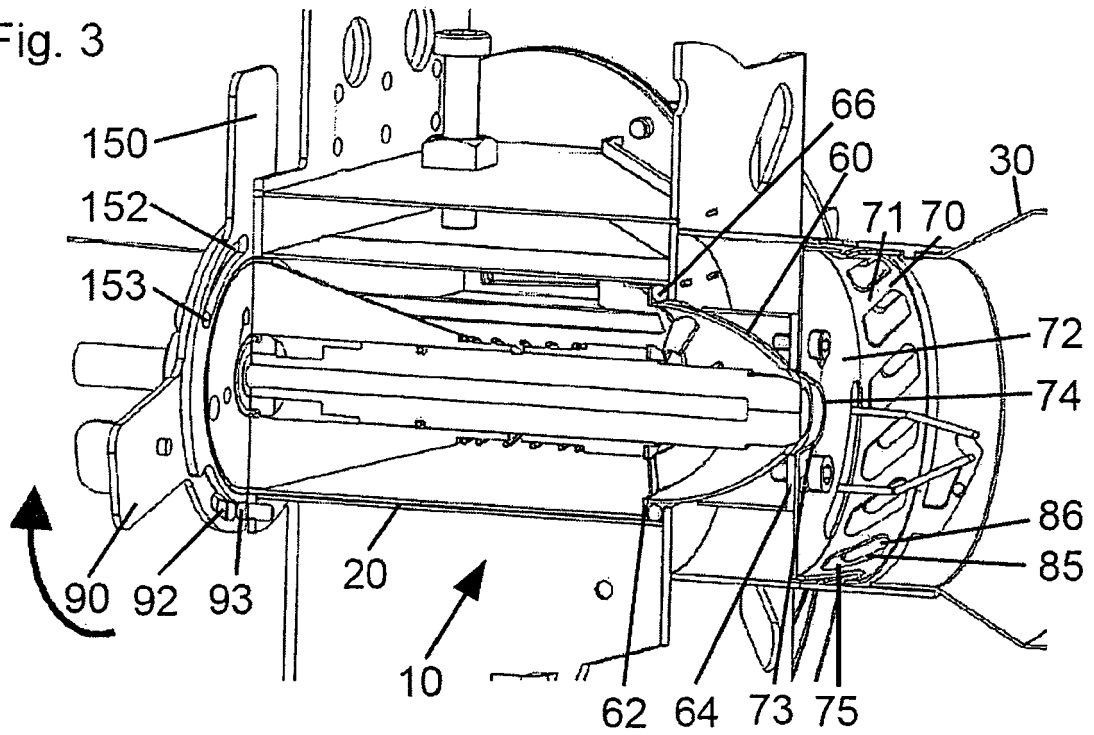


Fig. 4

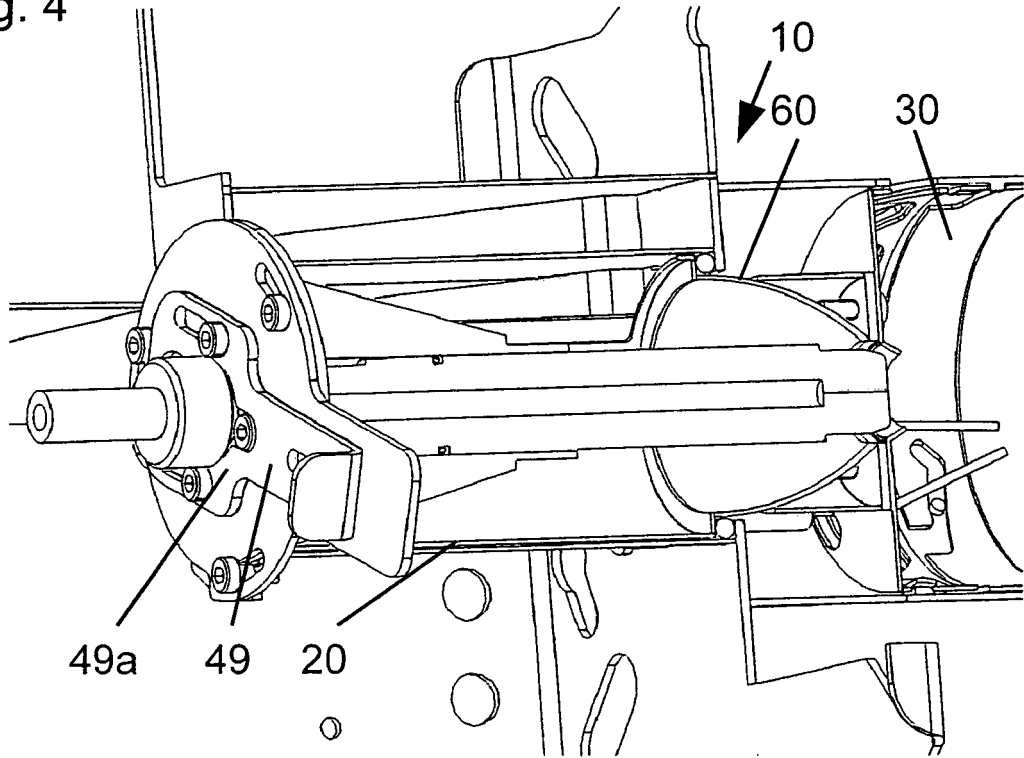


Fig. 5

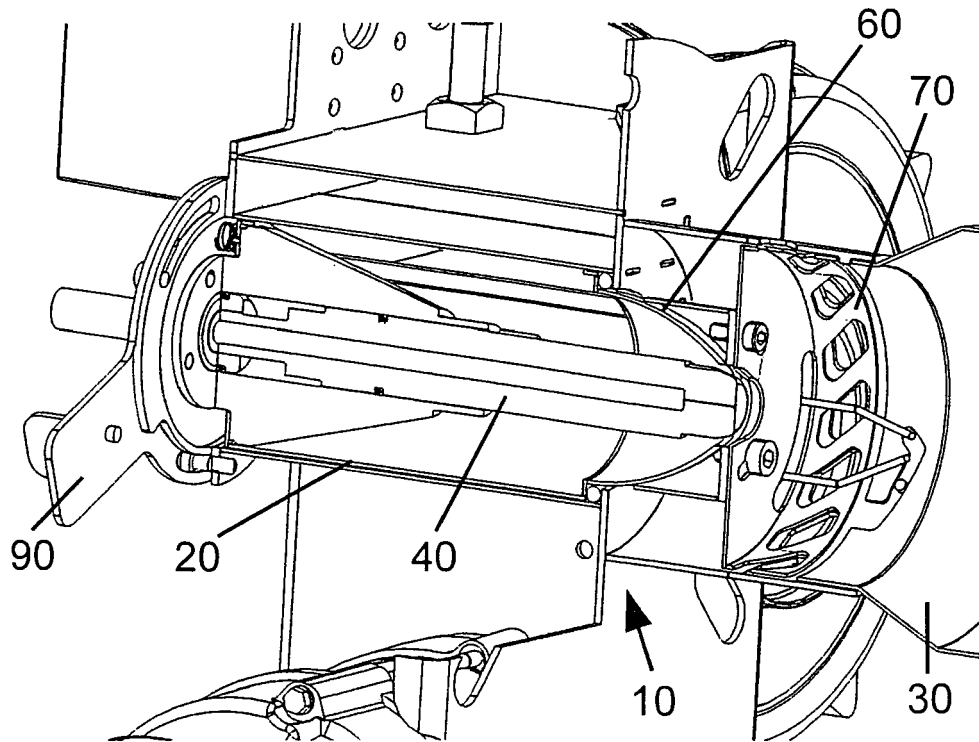


Fig.6

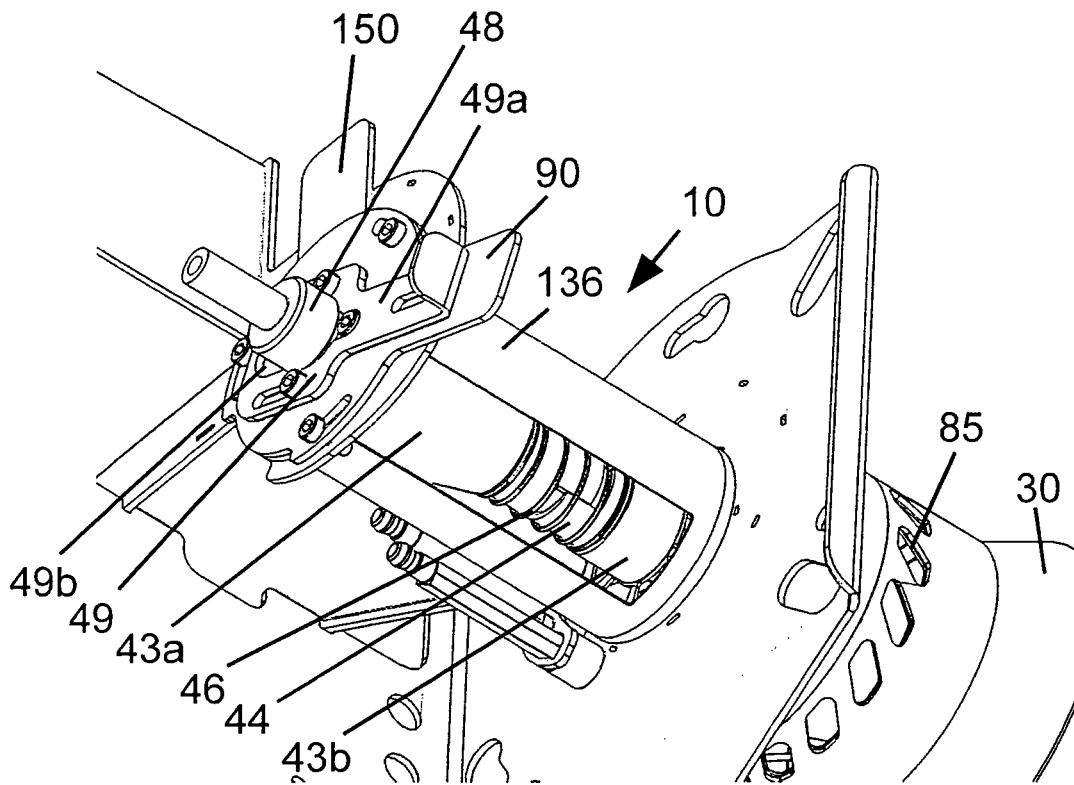


Fig. 7

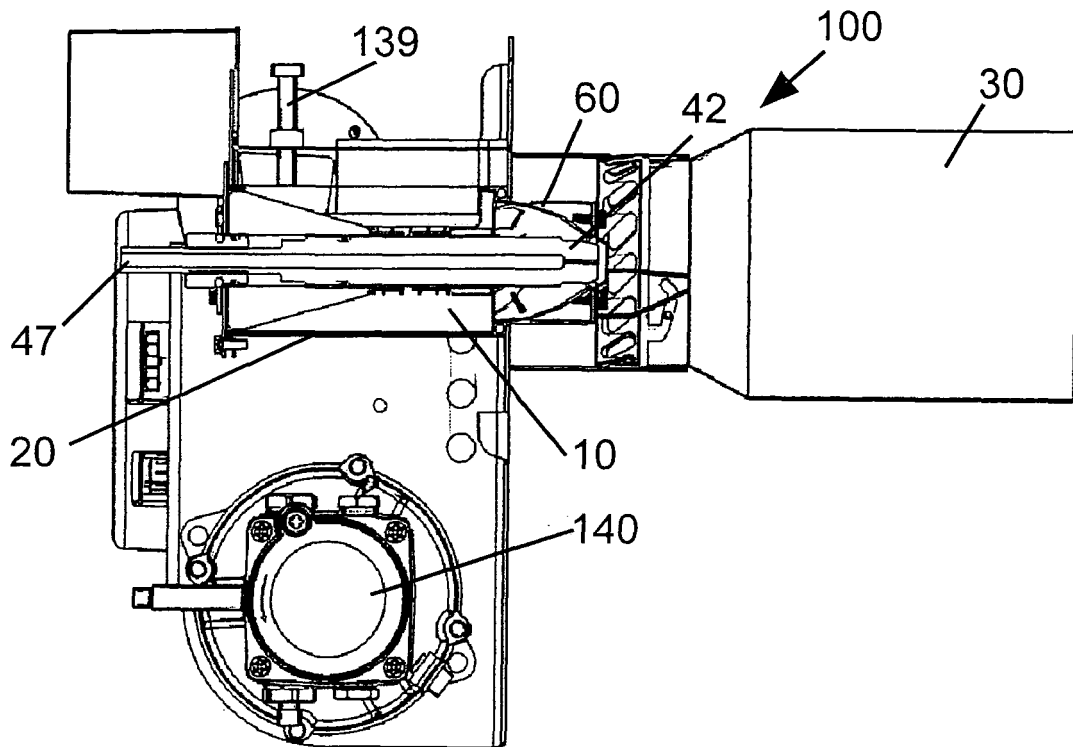


Fig. 8

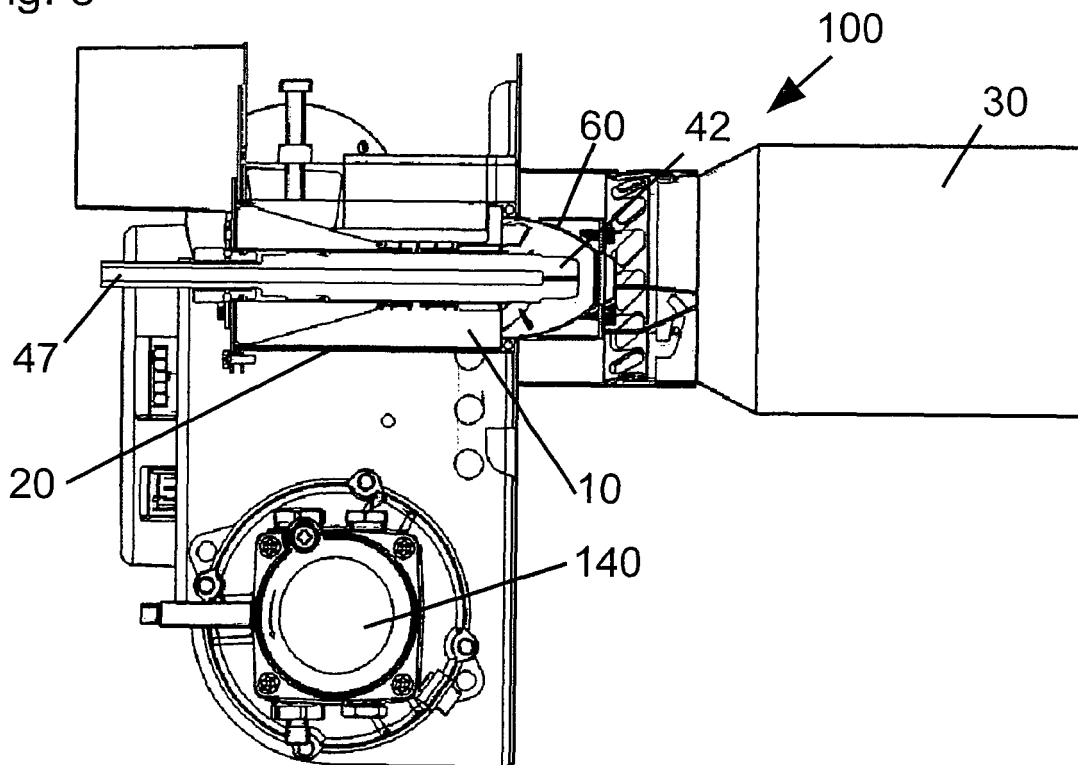


Fig. 9

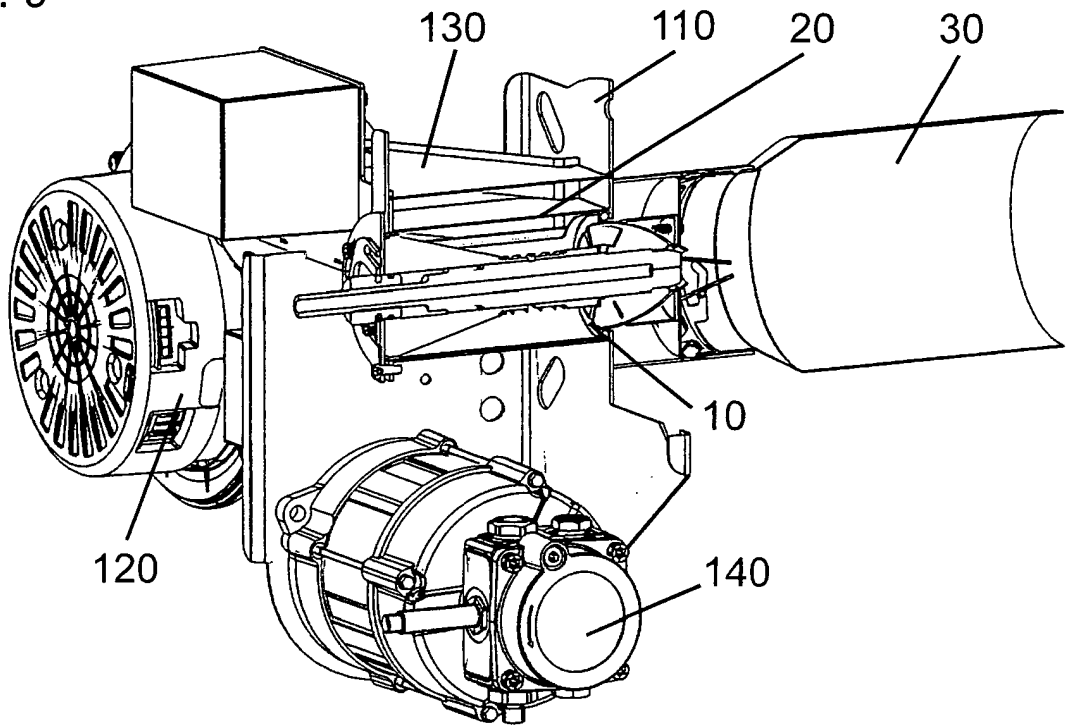
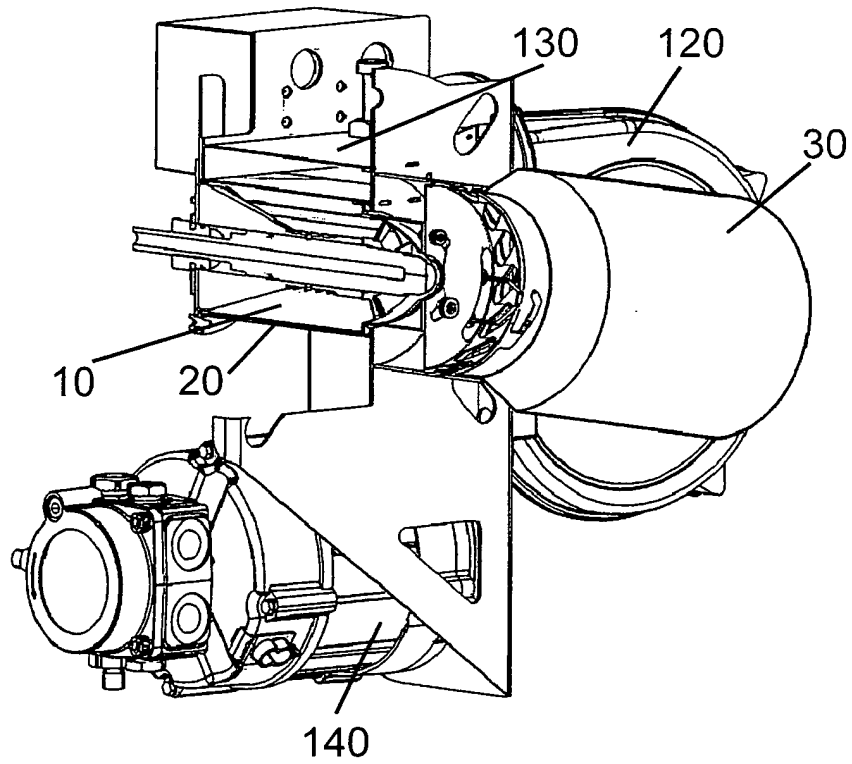


Fig. 10



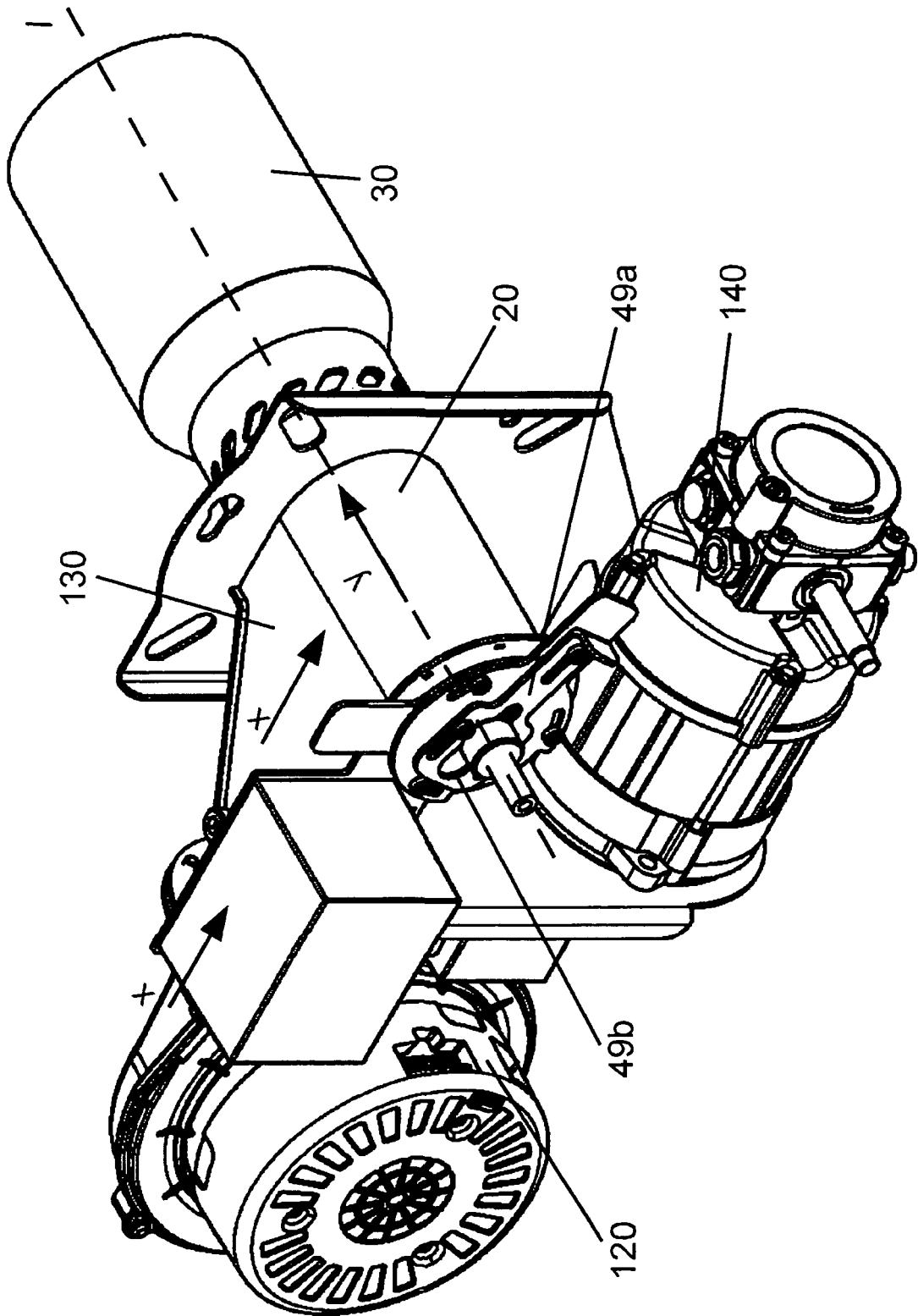


Fig. 11

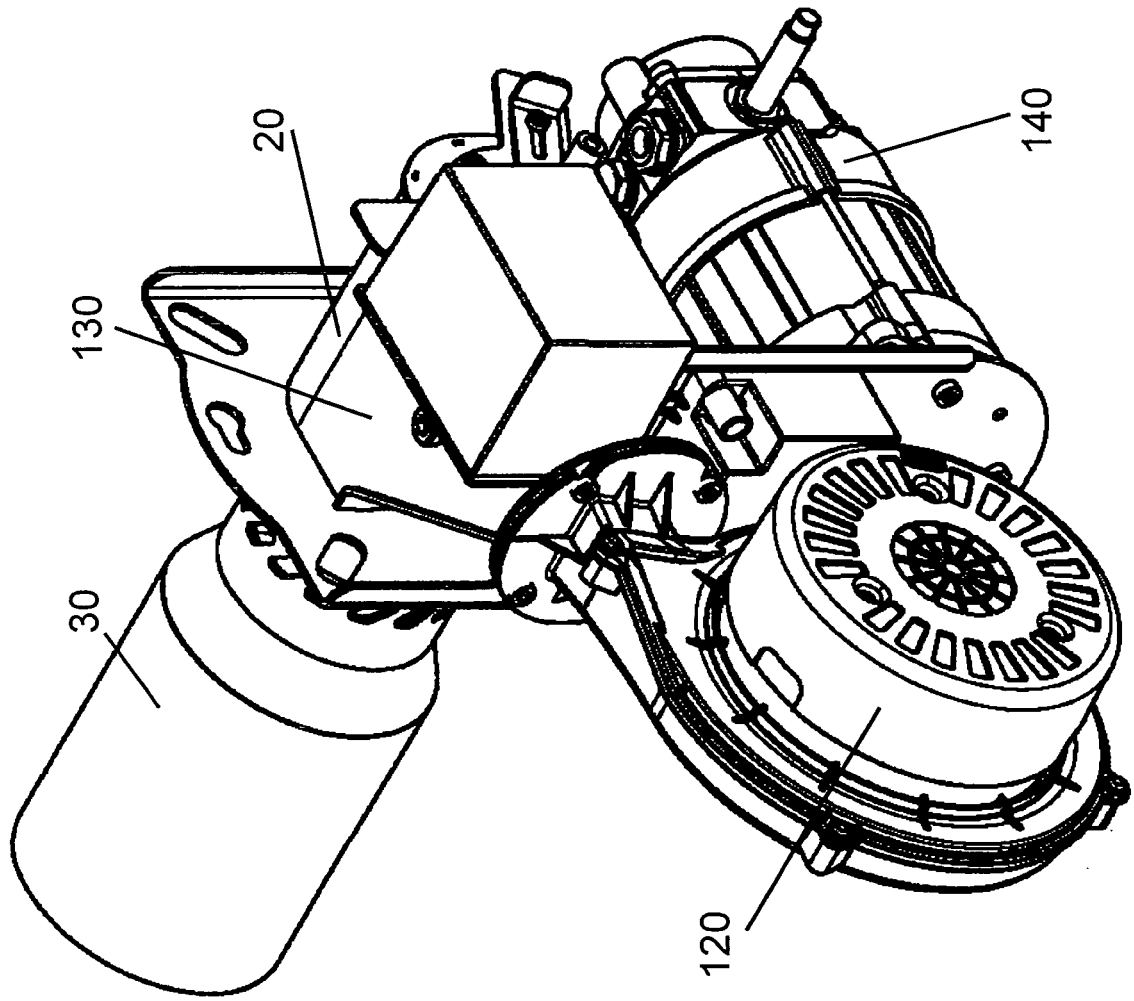


Fig. 12

Fig. 13

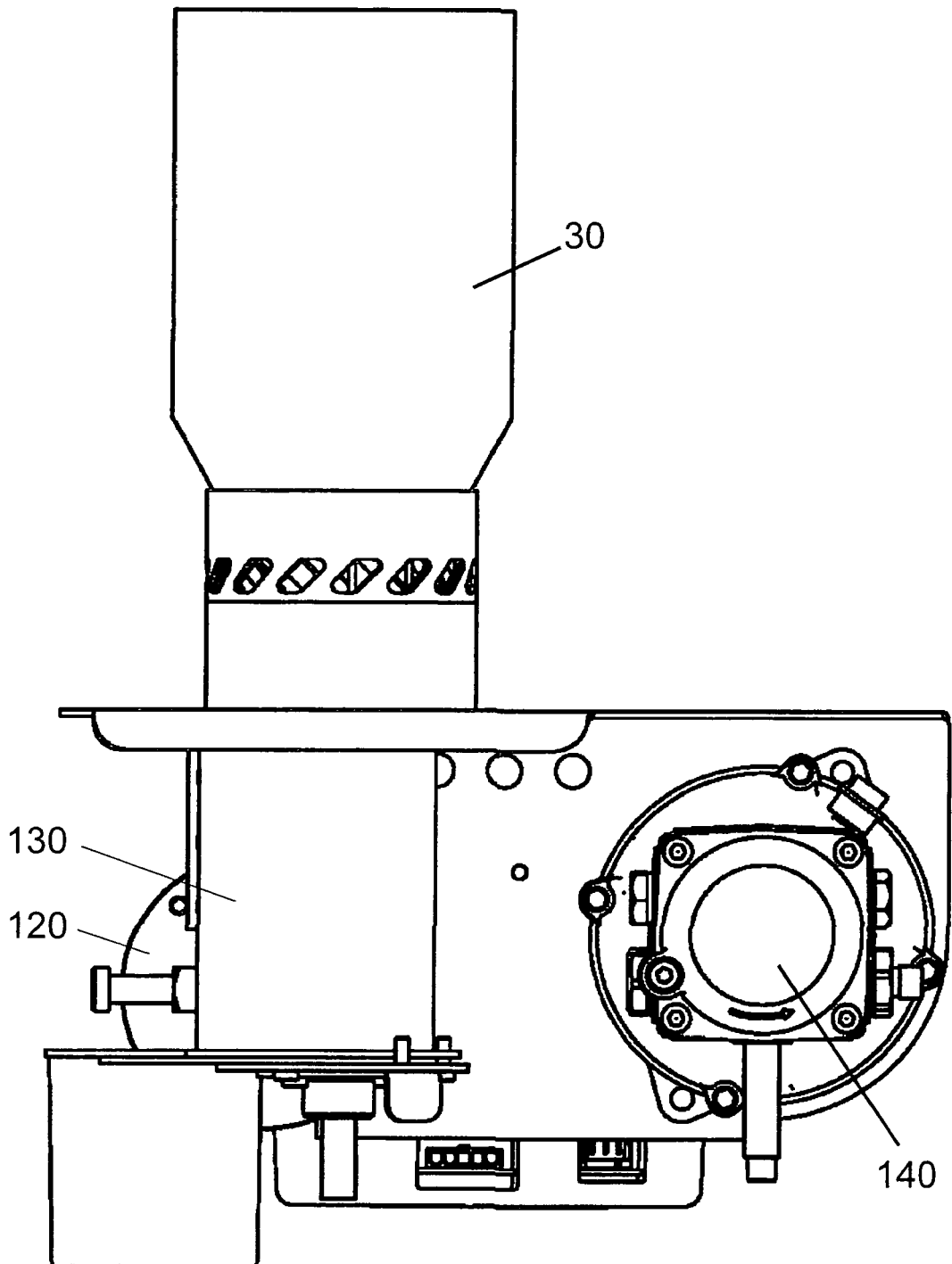
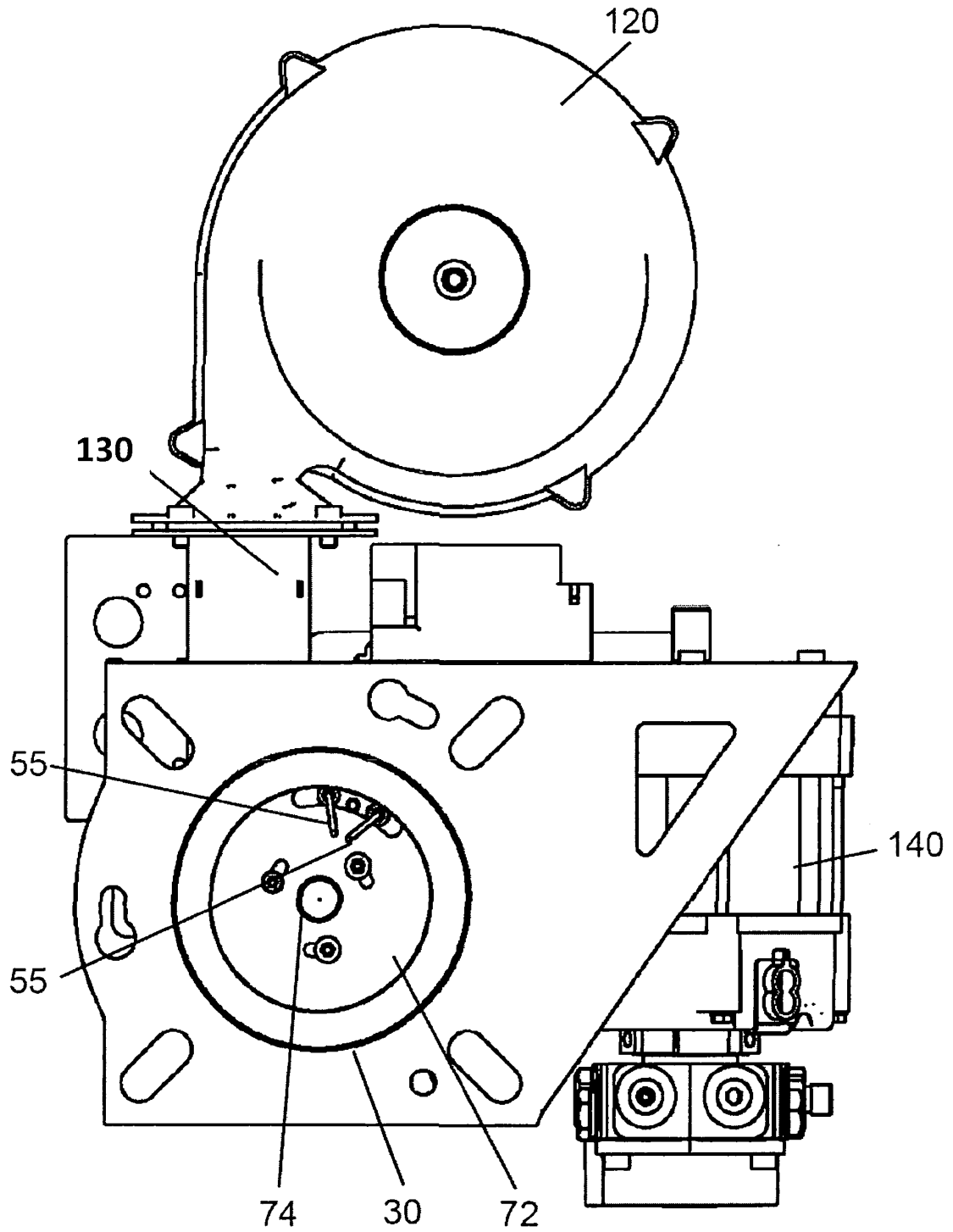




Fig. 14



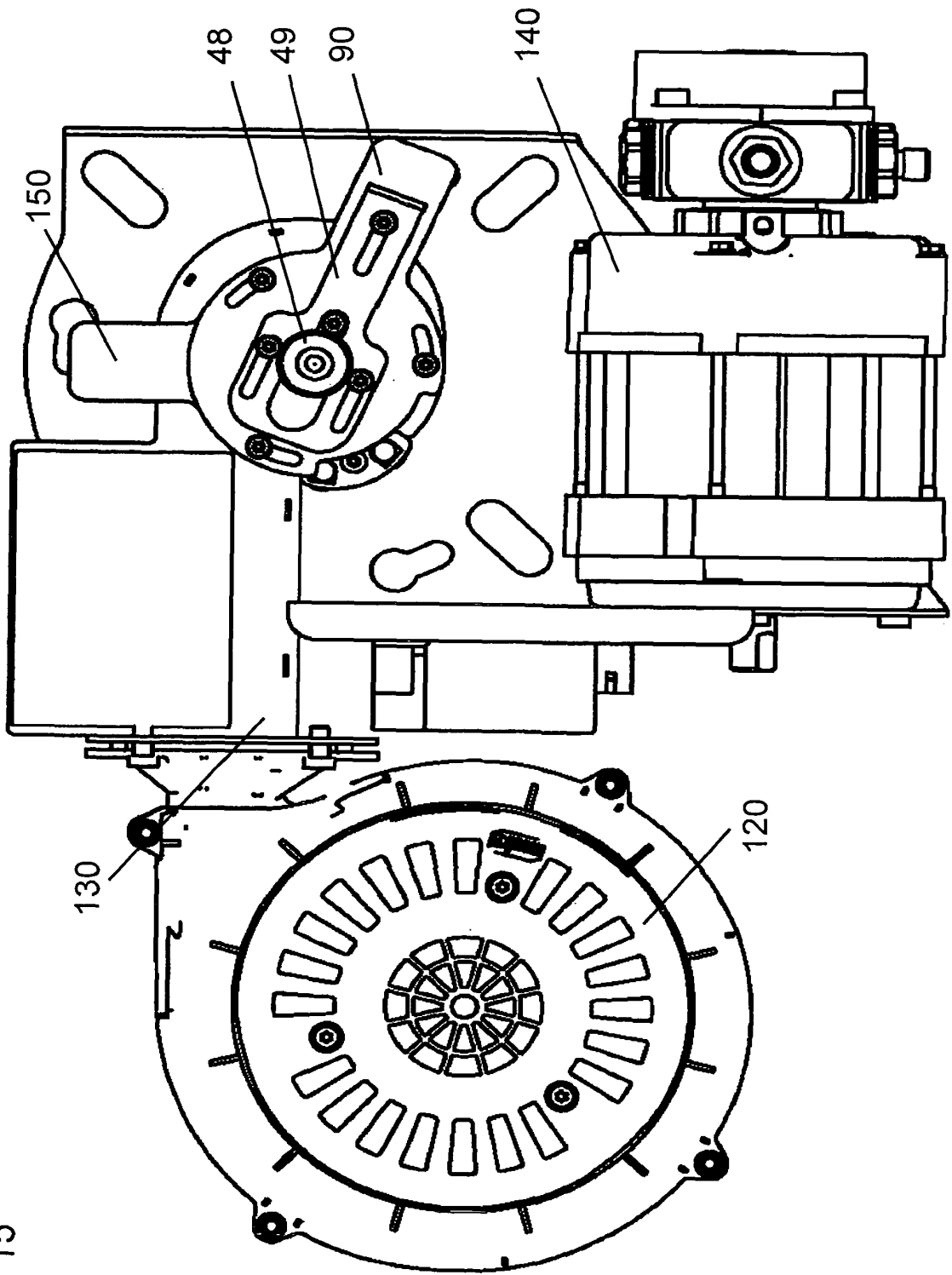


Fig. 15

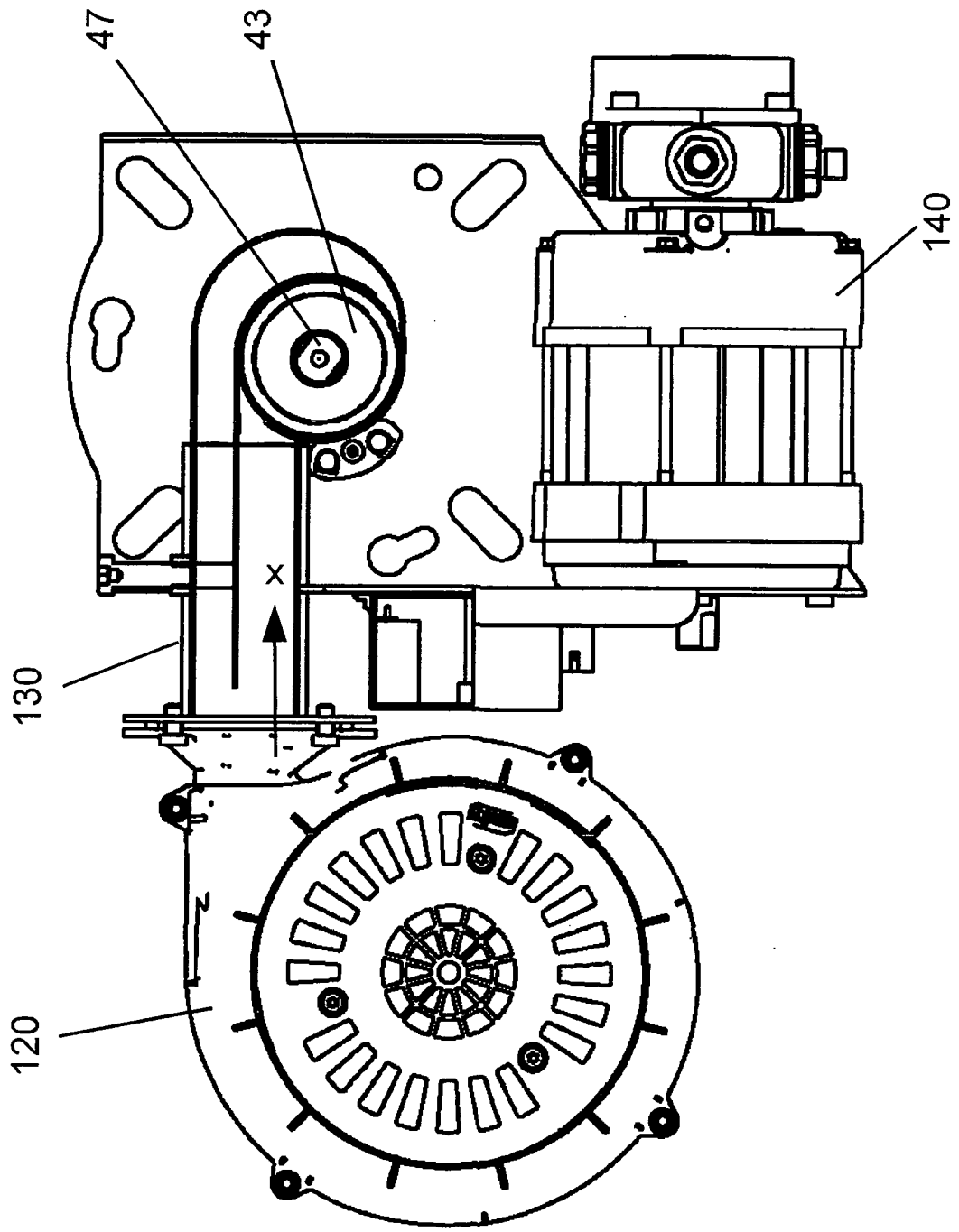


Fig. 16

Fig. 17

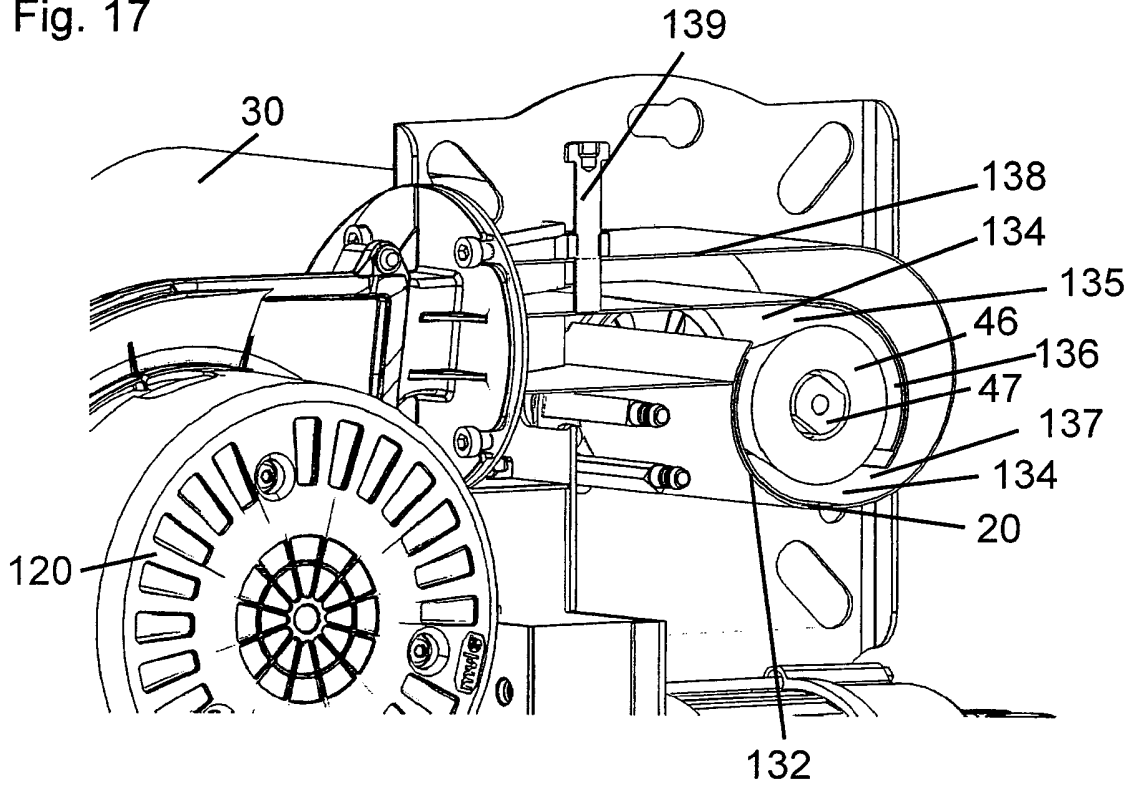


Fig. 18

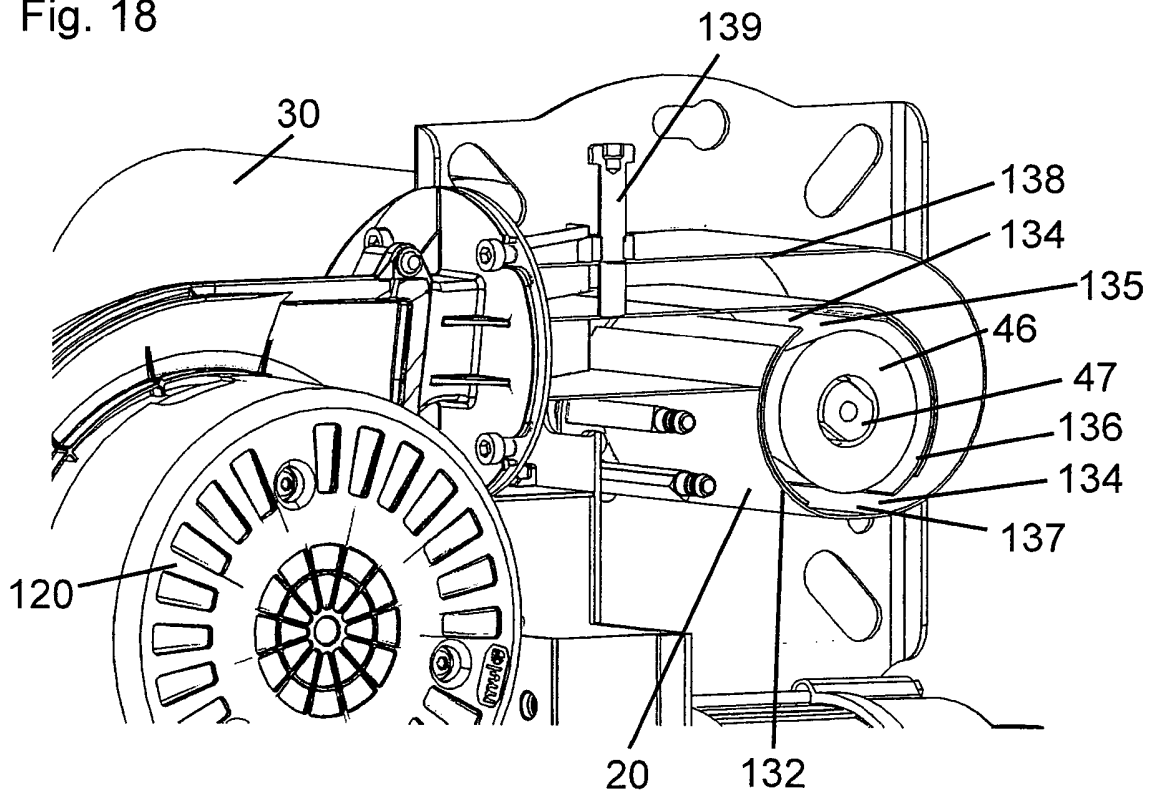


Fig. 19

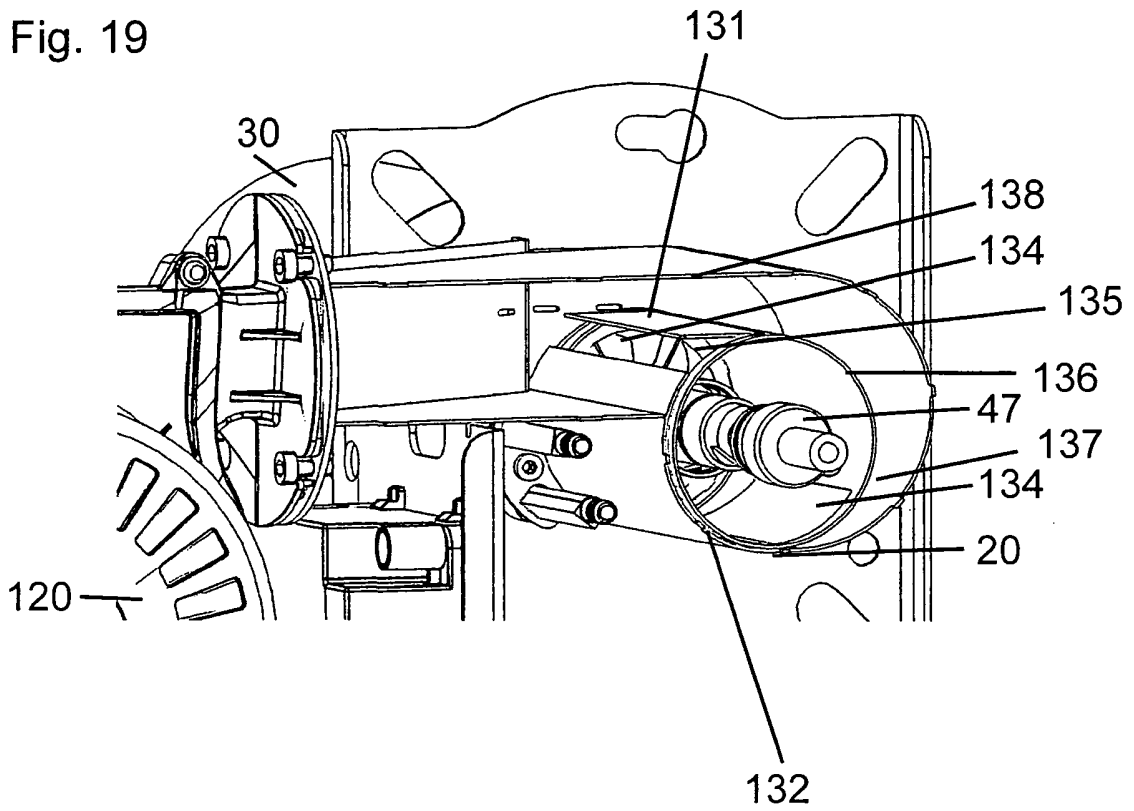


Fig. 20

