



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **1 072 707**

② Número de solicitud: U 201030169

⑤ Int. Cl.:
B01D 53/04 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **26.02.2010**

⑦ Solicitante/s: **FIB BELGIUM S.A.**
avenue Landas 4
1480 Tubize (Zoning de Saintes), BE

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **24.08.2010**

⑧ Inventor/es: **Branders, René**

⑩ Agente: **Ungría López, Javier**

⑭ Título: **Dispositivo de dosificación de una mezcla gaseosa.**

ES 1 072 707 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de dosificación de una mezcla gaseosa.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la dosificación de una mezcla de al menos dos gases tales como, por ejemplo, un gas comburente y un gas combustible.

La regulación de la composición atmosférica en un horno, en particular para mantener composiciones diferentes en varias zonas comunicantes en el horno o bien hacer evolucionar la composición durante un ciclo, es un problema común a varios campos técnicos, tales como, por ejemplo, en:

- la producción de hilos metálicos
- la producción de vidrio hueco, y
- 15 • las industrias de metales no ferrosos o reactivos, tal como la del cobre, así como en otros campos en los que las interacciones de atmósfera en hornos multizona pueden influir en el tratamiento de materiales.

En la producción de hilos metálicos, tal como se divulga, por ejemplo, en la solicitud de patente internacional WO 03/104501, a menudo tienen lugar etapas de tratamiento térmico entre las diferentes etapas de trefilado. Este tratamiento térmico, llamado “patentado”, se realiza en dos etapas, para obtener una estructura de capas laminares de perlita que permite un trefilado posterior, o la fijación de la carga de rotura final.

En un primer momento, la temperatura del hilo se eleva a de 950 a 1000°C para disolver de manera homogénea los carburos y obtener una estructura de tipo austenítica. Esta etapa se denomina austenitización.

En un segundo momento, el hilo se enfría bruscamente hasta una temperatura de 530 a 600°C, para mantenerlo finalmente a esta temperatura aproximadamente de 6 a 12 segundos para asegurar la precipitación de los carburos en forma laminar.

30 Este procedimiento en dos etapas se realiza en mantas de hilos que desfilan en primer lugar a través de un horno a alta temperatura, llamado horno de austenitización, y a continuación a través de un lecho fluidizado o un baño de plomo fundido. Una alternativa es asegurar su refrigeración al aire o en un medio acuoso.

35 Durante la etapa de austenitización, el hilo se lleva a temperaturas elevadas a las que el riesgo de descarburación, es decir de oxidación en superficie, es importante, y esto tanto más cuanto el hilo debe mantenerse por encima de 850 a 950°C para asegurar la completa disolución de los carburos.

En efecto, la oxidación importante del hilo da una película que, después del decapado, deje en la superficie un acero empobrecido en carbono, en el que la estructura perlítica deseada no está presente.

40 Para evitar esta oxidación, cada hilo se inserta en un tubo calentado desde el exterior en el que se inyecta un gas protector, o el hilo está en contacto directo con una atmósfera de composición fija, evitando de este modo la oxidación de su superficie.

45 Esta última solución se aplica en hornos cuyos productos de combustión están en contacto directo con los hilos. Estos hornos se denominan “hornos de fuego abierto”. Si no se puede impedir la formación de una película muy reducida de óxido en superficie, a causa del contacto del hilo con el agua residual de la combustión, ésta no tiene normalmente consecuencias negativas. Más bien al contrario, una película de varios micrómetros de grosor es ventajosa para asegurar un estado de superficie satisfactorio. Sin embargo, es preciso evitar una descarburación en profundidad que normalmente sería fatal para el producto tratado.

55 Estos hornos, que comprenden típicamente de 3 a 5 zonas sucesivas, comprenden atmósferas cada vez más reductoras a medida que los hilos alcanzan una temperatura elevada. La atmósfera en estas zonas está fijada por la composición de los humos que salen de los quemadores, composición que deberá variar, por lo tanto, de acuerdo con la posición del quemador en el horno, y que dependerá a su vez de la proporción de aire-combustible de la mezcla suministrada al quemador.

60 En la producción de vidrios huecos, tales como botellas o vasos para bebidas, más allá de un horno de fusión principal, se encuentran hornos en forma de canales en los que el vidrio se enfría lentamente para obtener una viscosidad compatible con el molde en el que se verterá el vidrio. Este tipo de horno se denomina “feeder” o “forehearth”.

En el conjunto de estos hornos, la composición del vidrio debe mantenerse en intervalos muy estrechos, así como eventualmente el grado de oxidación de sus iones que, finalmente, fijarán la composición del vidrio, o el color de éste después de la refrigeración de la pieza vertida.

65 En este marco, siendo estos hornos relativamente largos, también están previstas varias zonas de regulación de la composición atmosférica, zonas en las que, de nuevo, debe mantenerse una atmósfera constante, sea cual sea el nivel de producción.

En el patentado de hilos metálicos, a la salida del horno de los hilos tratados, se desea una estanqueidad perfecta para evitar la atmósfera reductora de la última zona. En efecto, cualquier presencia de oxígeno en contacto con el monóxido de carbono reductor a alta temperatura daría lugar a la creación de una llama, con el riesgo de que radicales libres de oxígeno no descarguen la superficie de los hilos. Debido a esto, los humos de combustión presentes en el
5 horno se desplazan en sentido opuesto al movimiento de los hilos.

Pero, como los quemadores se modulan en función de la potencia de calor requerida y dado que cada zona recibe humos de la zona siguiente, normalmente es necesario mantener una carga estable para evitar que los ajustes de atmósfera que imperan en las diferentes zonas del horno sean perturbados.
10

Estas perturbaciones plantean en efecto problemas importantes, puesto que la variación de monóxido de carbono producido en una zona hace que el volumen de monóxido de carbono que llega a la zona precedente sea diferente. De esto puede resultar, por lo tanto, una inestabilidad de la temperatura que impera en cada zona, y un estado de superficie del hilo inconstante con, como consecuencia, condiciones inestables de decapado a gestionar y la posibilidad
15 de contaminar durante éste la superficie del hilo, por ejemplo, después del paso del hilo en la cuba de temple con plomo.

Mediante los mismos fenómenos, en la producción de vidrio hueco, una modificación de potencia en una zona puede causar una interferencia de la atmósfera de esta zona sobre otra.
20

Tanto en los hornos de austenitización de hilos metálicos como en estos "feeders" para la producción de vidrio hueco, es conocido por el especialista en la técnica la modulación de la proporción de aire-gas combustible con la cual cada quemador o grupo de quemadores es alimentado de forma manual con un mezclador con trompa proporcional, tal como el divulgado anteriormente en la patente francesa FR 1.180.156. El conjunto de estos quemadores de cada
25 zona puede ser alimentando por un solo mezclador, o por varios mezcladores que suministran la misma proporción de aire-gas combustible.

Para la modulación manual de la proporción de aire-gas combustible con dicho mezclador, un operador debe medir regularmente la atmósfera en cada zona del horno con un analizador, interpretar los resultados, y desplazar un órgano de ajuste de la mezcla en el mezclador de forma consecuyente. Esto hace intervenir a varios factores difícilmente controlables, tales como la cadencia y regularidad de la toma de medida de la atmósfera del horno, el orden de análisis de las zonas, la utilización del analizador (calibrado, lectura) y la precisión de la interpretación de los resultados obtenidos, la interpretación del tipo de combustión dada por, por ejemplo un quemador de control, y la sensibilidad del operador durante la acción sobre el órgano de ajuste de la mezcla. El factor humano puede, por lo tanto, afectar
30 sensiblemente a la calidad de la producción. El mismo problema se plantea de manera aún más aguda en hornos con una o más zonas distintas, en los que la composición atmosférica en cada zona debe seguir un valor de referencia variable a lo largo del ciclo de producción.

Para resolver este problema es, por lo tanto, muy deseable automatizar el ajuste de la mezcla en los mezcladores en función de la diferencia entre la atmósfera deseada y la atmósfera real en cada zona del horno. Para ello, es necesario controlar los mezcladores y, como consecuencia, motorizarlos.
40

En la patente belga BE 764.407 se ha propuesto un mezclador motorizado, que nos parece que constituye el estado de la técnica más próximo. Este dispositivo para la dosificación de una mezcla de al menos dos gases, tales como, por ejemplo, aire y un gas combustible, que comprende:
45

- una primera tobera que comprende una parte convergente que desemboca en una salida, comunicando esta tobera aguas arriba de dicha parte convergente con un primer conducto de transporte de uno de dichos gases;
- 50 - una segunda tobera aguas abajo de la primera tobera, prácticamente coaxial a ésta y que comprende al menos una parte convergente de entrada y una parte divergente de salida, estando una de dichas primera o segunda toberas montada deslizante con respecto a la otra, pudiendo introducirse de este modo la salida de la primera tobera en la entrada de la segunda;
- 55 - una cámara, en la que desemboca un segundo conducto de transporte para otro de dichos gases, en comunicación con la salida de la primera tobera y la entrada de la segunda; y
- un accionador que comprende:
 - 60 o un motor con un árbol rotativo de salida,
 - o una transmisión entre dicho árbol rotativo y la tobera deslizante para convertir un movimiento de rotación del árbol en un movimiento de desplazamiento axial de la tobera deslizante.

En este mezclador de la técnica anterior, esta transmisión está formada por un engranaje desmultiplicador recto acoplado a un anillo rotativo que rodea al mezclador, con un roscado interno engranado a un roscado externo guiado axialmente y conectado a la tobera deslizante.
65

ES 1 072 707 U

Sin embargo, de manera inesperada, este dispositivo de dosificación motorizado de la técnica anterior no ha encontrado aplicaciones prácticas en los campos técnicos tales como los del patentado de los hilos metálicos y de la producción de vidrio hueco, que exigen una gran precisión en la mezcla. Se han descubierto varias desventajas:

5 En primer lugar, el engranaje desmultiplicador recto comprende un juego excesivo para el ajuste fino de la mezcla, y en particular para la regulación continua. Además, solamente ofrece una relación de desmultiplicación limitada, pero sobre todo no puede impedir que una fuerza externa sobre la tobera o el anillo o vibraciones puedan causar un desplazamiento axial de la tobera independiente de los movimientos ordenados al motor. Ahora bien, el ajuste preciso de la mezcla exige un control preciso de la posición de la tobera, lo que es entonces imposible sin equipar al mezclador con sensores de posición de la tobera caros y delicados.
10

Además, el mecanizado de los roscados interno y externo, a causa de su gran diámetro y su pequeño ángulo de roscado exige una gran precisión, y por lo tanto un coste de fabricación elevado.

15 Es ventajoso suministrar un dispositivo de dosificación de una mezcla gaseosa que permita una regulación automática con precisión y sin histéresis sensible. Para ello, la transmisión es autobloqueante.

Preferiblemente, dicha transmisión comprende un engranaje desmultiplicador de rueda y tornillo sin fin acoplado a dicho árbol rotativo y un mecanismo de conversión acoplado a dicho engranaje desmultiplicador para convertir el movimiento rotativo desmultiplicado en movimiento axial. La utilización de una transmisión con un engranaje de rueda y tornillo sin fin como engranaje desmultiplicador permite una desmultiplicación mucho más elevada con un juego mucho más limitado. La conversión del movimiento aguas abajo puede realizarse entonces con un engranaje de tornillo y tuerca sin recurrir a roscados de ángulo de roscado pequeño. El juego total del accionador está, por lo tanto, muy limitado, permitiendo un ajuste de la mezcla sin histéresis sensible.
20
25

Preferiblemente, dicho mecanismo de conversión puede ser una transmisión de tornillo y tuerca. Aún más preferiblemente, ésta comprende un tornillo no coaxial con dichas toberas montado en el exterior del dispositivo. De esta manera, esta transmisión puede seguir siendo fácilmente accesible para su mantenimiento, al tiempo que tiene un volumen reducido. La transmisión de tornillo y tuerca también puede comprender una tuerca al menos parcialmente de materia sintética, que puede presentar ventajosamente una carga máxima de rotura predeterminada, de modo que se rompa en caso de bloqueo mecánico del mezclador, en el caso de no activación de la protección eléctrica del motor, o en el caso de un mal funcionamiento de un sensor de fin de recorrido y asegura la protección de dicho mezclador, al tiempo que limita el juego de la transmisión y, por lo tanto, la histéresis del ajuste de la mezcla. En particular, la carga máxima de rotura de la tuerca puede ser inferior a una carga máxima del motor, para proteger a éste contra las sobrecargas.
30
35

Como alternativa, sin embargo, dicha transmisión puede ser del tipo tornillo de bolas. Dicha transmisión permite también un ajuste axial preciso, sin juego sensible, y autobloqueante.

40 Preferiblemente, el dispositivo de dosificación puede comprender al menos una hendidura axial en una pared, atravesada por una clavija conectada a la tobera deslizante. De esta manera, el desplazamiento de la tobera deslizante está guiado axialmente y también puede ser accionado y/o medido desde el exterior. Para ello, dicha clavija puede estar conectada al menos a dicha transmisión para accionar el movimiento de desplazamiento axial de la tobera montada deslizante y/o a sensores de posición de dicha clavija, tales como, por ejemplo, sensores de fin de recorrido.
45

Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar un horno con al menos una zona de tratamiento térmico en atmósfera automáticamente regulada. Para ello, la presente invención también se refiere a un horno que comprende al menos una zona de tratamiento térmico, un analizador de las composiciones atmosféricas de dicha al menos una zona, al menos un quemador por zona, al menos un dispositivo de dosificación de acuerdo con la invención para la alimentación con gas comburente y gas combustible del al menos un quemador de cada zona, y un regulador electrónico conectado a dicho analizador y a los accionadores de dichos dispositivos de dosificación para controlar en cada zona una composición atmosférica que corresponde prácticamente a un valor de referencia. De este modo, una composición atmosférica predeterminada, prácticamente constante o bien variable de acuerdo con un ciclo, puede controlarse en cada zona, y esto de manera independiente de la carga del horno.
50
55

Preferiblemente, dicho regulador electrónico puede ser un regulador PID, que permite una respuesta rápida a diferencias con respecto a los valores de referencia, al tiempo que se evitan en gran medida efectos de retroalimentación positiva.

60 Preferiblemente, dicho horno puede comprender una pluralidad de dichas zonas en comunicación unas con otras. De esta manera, la invención permite evitar que la composición atmosférica de una zona a presión excesiva pueda afectar a la de una zona a presión menos elevada.

Preferiblemente, dicho analizador puede comprender sensores de oxígeno y de monóxido de carbono, para determinar de este modo el carácter reductor u oxidante de la composición atmosférica.
65

Preferiblemente, dicho analizador puede estar en comunicación con un dispositivo de toma de muestras por zona. De este modo, un solo analizador puede servir para regular la composición atmosférica de todas las zonas del horno.

ES 1 072 707 U

Más preferiblemente, el horno también puede comprender entonces una bomba de extracción, y cada dispositivo de toma de muestras una válvula de tres vías, de las que una primera está en comunicación con la zona correspondiente, una segunda con dicha bomba de extracción, y una tercera con dicho analizador. Esto asegura la toma de muestras de la atmósfera de cada zona para el analizador. El horno también puede comprender, entre dichos dispositivos de toma de muestras y dicho analizador, un refrigerador provisto de una bomba automática de evacuación de condensados, para proporcionar muestras secas de la atmósfera de cada zona a una temperatura más aceptable para el analizador. Aún más preferiblemente, aguas abajo de dicho refrigerador, puede instalarse un detector de humedad, para asegurarse del correcto funcionamiento del refrigerador. Para asegurar el caudal de las muestras gaseosas hacia el analizador, el horno también puede comprender, entre dichos dispositivos de toma de muestras y dicho analizador, una bomba, preferiblemente conectada a un caudalímetro para asegurar un caudal constante y/o provisto de una válvula de seguridad.

Preferiblemente, el horno puede comprender además un dispositivo de transporte de un gas de calibrado hacia el analizador, para asegurar el calibrado de éste.

A continuación se describen detalles relativos a la invención, haciendo referencia a los dibujos.

La figura 1 ilustra, en perspectiva, un dispositivo de dosificación de acuerdo con una primera realización de la invención;

La figura 2 ilustra el mismo dispositivo de dosificación, en el que se ha retirado un capó del motor para dejar expuesto al accionador;

La figura 3 es una vista en detalle del accionador expuesto;

La figura 4 es una vista esquemática del engranaje desmultiplicador del accionador de la figura 3;

La figura 5 es otra vista en perspectiva del dispositivo de la figura 1 que muestra los sensores de fin de recorrido de la tobera deslizante;

La figura 6 es un corte longitudinal del dispositivo de la figura 1, con la tobera deslizante en una primera posición;

La figura 7 es otro corte longitudinal del dispositivo de la figura 1, con la tobera deslizante en una segunda posición;

Las figuras 8a y 8b son vistas en perspectiva de un primer segmento del dispositivo de la figura 1 que comprende la tobera deslizante, sin el accionador o los sensores de fin de recorrido;

La figura 9 ilustra, en perspectiva, un dispositivo de dosificación de acuerdo con una segunda realización de la invención;

La figura 10 ilustra el dispositivo de dosificación de la figura 9 en corte longitudinal;

La figura 11 es una vista esquemática de un horno de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 12 es un esquema de un procedimiento de regulación del horno de la figura 11 de acuerdo con una realización de la invención.

Un dispositivo de dosificación de una mezcla de un primer y de un segundo gas, de acuerdo con una realización de la presente invención, se ilustra en la figura 1. Este dispositivo de dosificación 1 comprende un conducto de transporte 2 para el primer gas, un conducto de transporte 3 para el segundo gas, un conducto de salida 4 para la mezcla, un accionador 5 que sirve para ajustar la dosificación de los gases en la mezcla y cubierta por un capó del motor 6, y sensores de fin de recorrido 7 instalados en un lado del dispositivo de dosificación 1 transversalmente opuesto al accionador 5.

En las figuras 2 y 3, el dispositivo de dosificación 1 se muestra sin el capó del motor 6. De este modo se expone el accionador 5 que comprende un motor eléctrico 8 con un árbol rotativo de salida 9, un engranaje desmultiplicador 10 conectado a dicho árbol rotativo 9, y un mecanismo de conversión 11 con una entrada rotativa formada por un tornillo 12 conectado a dicho engranaje desmultiplicador 10 y una salida axial formada por una tuerca 13 engranada a dicho tornillo 12. La tuerca 13 es de materia sintética, preferiblemente resistente al calor, y es retenida en una jaula metálica 14 en la que se fija una corredera 15 de materia sintética, preferiblemente resistente al calor y que presenta un bajo coeficiente de fricción con el metal. Esta corredera 15 está guiada axialmente en una ranura 16 prácticamente paralela al tornillo 12 y mecanizada en una superficie externa del dispositivo 1.

El engranaje desmultiplicador 10 se ilustra esquemáticamente en la figura 4. Se trata de un engranaje autobloqueante de rueda 17 y tornillo sin fin 18, en el que el tornillo sin fin 18 está acoplado el árbol rotativo 9 de salida del motor 8, y la rueda 17 está acoplada a la entrada rotativa del mecanismo de conversión 11. Dicho engranaje de rueda y tornillo sin fin tiene la ventaja de ofrecer una relación de desmultiplicación elevada con un volumen reducido y sobre todo con un juego muy limitado.

ES 1 072 707 U

En una realización ventajosa, la relación de desmultiplicación del engranaje desmultiplicador 10 de una realización preferida de la invención puede ser 31:1. Con, por ejemplo, un paso de aproximadamente 2,5 mm en el tornillo 12, esto da como resultado un avance de la tuerca 13 de aproximadamente 8 mm por 100 revoluciones del motor, lo que facilita una regulación precisa de la posición de la tuerca 13.

Utilizando con esta realización ventajosa una tuerca 13 con una carga máxima de rotura de 2,4 kN, y un motor 8 que tiene un par máximo de aproximadamente 0,25 Nm, es decir, que puede ejercer una carga máxima de aproximadamente 3 kN a través de dicho engranaje desmultiplicador 10 y tornillo 12, la rotura controlada de dicha tuerca 13 protegerá al motor 8 de una sobrecarga.

En la figura 5 pueden apreciarse los dos sensores de fin de recorrido 7 instalados en un lado del dispositivo 1 opuesto al accionador 5.

Volviendo ahora a las figuras 6 y 7, se observa el dispositivo de dosificación 1 en corte longitudinal. En ellas puede apreciarse que el dispositivo de dosificación 1 comprende tres segmentos 19, 20 y 21. El primer segmento 19 comprende un manguito 22 con dicho conducto de transporte 2 del primer gas, que desemboca en una primera tobera 23 montada deslizante en este manguito 22. Esta primera tobera 23 comprende una primera parte 24 convergente, y una segunda parte 25 cilíndrica. Alrededor de su extremo de salida 26, esta primera tobera 23 comprende también un reborde externo circular 27. La primera tobera 23 está unida a la jaula metálica 14 de la tuerca 13 del accionador 5 mediante una clavija 28 que atraviesa una hendidura 29 en el manguito 22, de manera que el movimiento axial de la tuerca 13 se transmite a la primera tobera 23. La corredera 15 cierra la hendidura 29, impidiendo de este modo que el primer gas escape por esta hendidura 29. El primer segmento 19 también comprende una clavija 30 y una hendidura 31 idénticas y diametralmente opuestas a la clavija 28 y la hendidura 29, para indicar la posición de la primera tobera 23 a los sensores de fin de recorrido 7. Como se ilustra en las figuras 8a y 8b, este primer segmento 19 es, por lo tanto, prácticamente simétrico, y pueden intercambiarse las posiciones del accionador 5 y los sensores de fin de recorrido 7 de acuerdo con los imperativos de volumen externo del dispositivo 1.

Una junta de estanqueidad anular 32 está prevista entre esta primera tobera 23 y el manguito 22, a uno y otro lado de las hendiduras 29 y 31. Estas juntas 32 se inmovilizan en alojamientos anulares 33 realizados en la pared externa de la primera tobera 23.

La segunda sección 20 une los primer y tercer segmentos 19 y 21, comprende el conducto de transporte 3 del segundo gas y forma una cámara 34 alrededor del extremo de salida 26 de la primera tobera 23.

Finalmente, la tercera sección 21 comprende una segunda tobera 35 fija con una primera parte convergente de entrada 36, una segunda parte 37 cilíndrica, y una tercera parte divergente de salida 38. Esta segunda tobera 35 forma, por lo tanto, un tubo Venturi. La parte convergente 36 está formada por dos troncos de cono 39 y 40 colocados uno inmediatamente detrás de otro. La conicidad del primer tronco 39 es sensiblemente superior a la del otro tronco 40, que es más bien de conicidad reducida.

Cuando el caudal del primer gas se ha iniciado, el dispositivo de dosificación 1 funciona como un eyector, en el que el chorro del primer gas que sale de la primera tobera arrastra consigo un caudal proporcional del segundo gas. El dispositivo de dosificación 1 permite obtener una proporción constante de los dos gases en una mezcla de estos últimos manteniendo un flujo laminar de las capas superpuestas coaxiales de los dos gases en el dispositivo, en particular en el momento en que estos últimos se ponen en contacto uno con el otro. El reborde 27 permite crear una película de gas estacionario en la pared externa de la primera tobera 23, disminuyendo de este modo el roce entre esta pared y el gas que fluye alrededor de ésta. La mezcla efectiva de los dos gases solamente tiene lugar aguas abajo del dispositivo de dosificación 1.

Es así como, para una mezcla de gas combustible y comburente, cuando el dispositivo de dosificación 1 se monta de manera que alimente a un quemador o un grupo de quemadores, la proporción de los dos gases no está influida por la contrapresión a la salida del quemador o quemadores.

La proporción entre los dos gases puede regularse mediante desplazamiento axial de la primera tobera 23 con respecto a la segunda tobera 35. A causa de la forma convergente de la entrada 36, el espacio anular 41 entre las dos disminuirá cuando las dos toberas 23 y 35 se acerquen, restringiendo de este modo el caudal del segundo gas. En la figura 6, el dispositivo de dosificación 1 se ilustra con la primera tobera 23 en su posición más alejada con respecto a la segunda tobera y, por lo tanto, una proporción máxima entre el segundo y el primer gas en la mezcla. En la figura 7, por el contrario, la primera tobera 23 se hace avanzar hasta contactar con la pared de la entrada 36 de la segunda tobera 35, cerrando de este modo el espacio anular 41 para impedir el paso del segundo gas.

Este desplazamiento de la primera tobera 23 se realiza mediante el accionador 5. Cuando el motor eléctrico 8 hace girar al árbol de salida 9, su movimiento rotativo se desmultiplica en primer lugar en el engranaje 10 y a continuación se convierte en un desplazamiento axial de la tuerca 13 mediante el mecanismo 11. La tuerca 13 y la clavija 28 arrastran a la primera tobera 23 en su desplazamiento axial en el manguito 22, acercándola o alejándola de la segunda tobera 35. La proporción entre los dos gases puede ajustarse de este modo controlando el motor 8.

ES 1 072 707 U

Las figuras 9 y 10 ilustran una realización alternativa de un dispositivo de dosificación de acuerdo con la invención. Excepto por el accionador, este dispositivo de dosificación 1' es idéntico al de la primera realización. En este otro dispositivo de dosificación 1' el accionador 5' comprende sin embargo un motor eléctrico paso a paso 8' con un árbol rotativo de salida (que no se ilustra) orientado paralelamente al eje del dispositivo de dosificación 1' y una transmisión de tipo tornillo de bolas con una entrada rotativa conectada a dicho árbol rotativo del motor 8' y una salida axial 13'. Esta salida axial 13' del accionador 5' está unida a la tobera 23 mediante una clavija 28 que atraviesa una hendidura 29 en el manguito 22, de manera que el movimiento axial de la salida axial 13' se transmita a esta primera tobera 23.

Con un paso de tornillo de 4 mm por vuelta en la transmisión de tipo tornillo de bolas y la utilización de un motor 5' de precisión paso a paso, es posible obtener una precisión axial del orden de un décimo de milímetro. La fuerza axial máxima del accionador 1' ilustrado es de 800 N, y la velocidad axial máxima de 130 mm/s.

La figura 11 presenta esquemáticamente un horno 42 que comprende varias zonas 43 con atmósferas reguladas y en comunicación unas con otras. Este horno 42 podría ser, por ejemplo, un horno de austenitización de hilos metálicos que desfilan a través de las zonas 43, o bien un horno de tipo "feeder" instalado entre un horno principal de fusión de vidrio y un molde para dar forma a vidrios huecos. En el horno 42 ilustrado, cada zona 43 comprende varios quemadores 44 alimentados con una mezcla de gas combustible-aire por un dispositivo de dosificación 1 como el divulgado anteriormente. Sin embargo, para simplificar el esquema, se ilustra un solo quemador 44 para cada zona 43. Cada zona 43 también comprende un dispositivo de toma de muestras 45, que permite tomar muestras gaseosas de la atmósfera de esta zona 43 y que comprende una válvula 46 de tres vías, de las que una primera está en comunicación con la zona 43 correspondiente, una segunda con una bomba de extracción 47 común, y una tercera con un conducto 48 común. En este conducto 48 se instalan un dispositivo 49 de transporte de un gas de calibrado, un refrigerador 50 provisto de una bomba 51 automática de evacuación de condensados, un detector de humedad 52 aguas abajo del refrigerador 50 para asegurarse de su correcto funcionamiento, y una bomba 53, provista de una válvula de seguridad 54 para evitar una presión excesiva aguas abajo, y conectada a un caudalímetro 55 para asegurar un caudal constante en el conducto 48. Este conducto 48 desemboca en un analizador 56 que comprende al menos sensores de contenidos en volúmenes relativos de oxígeno y monóxido de carbono de las muestras atmosféricas tomadas en las zonas 43. El analizador 56 está conectado a un regulador electrónico 57 para transmitirle dichos contenidos. El regulador electrónico 57 está, a su vez, conectado a los dispositivos de dosificación 1 para ajustar por zona la mezcla de aire-combustible con la cual cada quemador 44 es alimentado, y corregirla en el caso en que la composición atmosférica en la zona 43 correspondiente se alejara de un valor de referencia previo. Este valor de referencia podría ser ajustado por un usuario en función tanto del carácter oxidante o reductor deseado de la atmósfera en cada zona 43, como del gas combustible utilizado (por ejemplo metano, gas natural, GPL, propano, butano, etc.) y su proporción con el gas comburente.

El procedimiento de regulación de la composición atmosférica de cada zona 43 del horno 42 se ilustra en la figura 12. Cuando la muestra atmosférica tomada por el dispositivo 45 se suministra, a través del conducto 48 con el refrigerador 50 y la bomba 53, al analizador 56, éste mide sus contenidos de oxígeno y monóxido de carbono y transmite señales correspondientes 58 y 59 al regulador 57. En dicho regulador 57, la señal 58, correspondiente al contenido de oxígeno, se resta de la señal 59, correspondiente al contenido de monóxido de carbono. La señal 60 resultante se compara a continuación con una señal 61 correspondiente a dicho valor de referencia previo para obtener una señal 62. La señal 62 se somete a una ley de regulación PID (proporcional-integral-derivativo) por los bloques proporcional 63, integral 64, y derivativo 65, para obtener una señal 66 de regulación del motor 8 del accionador 5 del dispositivo de dosificación 1.

El regulador 57 controla también la apertura y cierre sucesivos de las válvulas 46 de los dispositivos de toma de muestras 45, para tomar muestras sucesivas de cada zona 43 y, de este modo, regular cada dispositivo de dosificación 1 de manera consecutiva.

Aunque la presente invención se haya descrito en referencia a ejemplos de realización específicos, es evidente que pueden realizarse diferentes modificaciones y cambios en estos ejemplos sin salir del alcance general de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones. Por ejemplo, el dispositivo de dosificación podría utilizarse para mezclas gaseosas diferentes de una mezcla de gas comburente-gas combustible. La segunda tobera podría montarse deslizante, y la primera fija, de manera que sea la segunda la que sea desplazada por el accionador para acercar y/o alejar una a la otra. El horno también podría ser un horno con una sola zona de tratamiento, pero por ejemplo con valor de referencia de composición atmosférica variable. Por consiguiente, la descripción y los dibujos deben considerarse en sentido ilustrativo en vez de restrictivo.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo (1, 1') para la dosificación de una mezcla de al menos dos gases tales como, por ejemplo, gas comburente y un gas combustible, que comprende:

- una primera tobera (23) que comprende una parte convergente (24) y que desemboca en una salida (26), comunicando esta primera tobera (23), aguas arriba de dicha parte convergente (24), con un primer conducto de transporte (2) de uno de dichos gases;
- 10 - una segunda tobera (35) aguas abajo de la primera tobera (23), prácticamente coaxial a ésta y que comprende al menos una parte convergente de entrada (36) y una parte divergente de salida (38), estando una de dichas primera o segunda toberas (23, 35) montada deslizante con respecto a la otra, pudiendo de este modo la salida (26) de la primera tobera (23) introducirse en la entrada (36) de la segunda (35);
- 15 - una cámara (34), en la que desemboca un segundo conducto de transporte (3) para otro de dichos gases, en comunicación con la salida (26) de la primera tobera (23) y la entrada (36) de la segunda; y
- un accionador (5, 5') que comprende:
 - 20 ■ un motor (8, 8') con un árbol de salida (9) rotativo, y
 - una transmisión entre dicho árbol rotativo (9) y la tobera deslizante para convertir un movimiento de rotación del árbol (9) en un movimiento de desplazamiento axial de la tobera deslizante;

25 estando dicho dispositivo de dosificación (1, 1') **caracterizado** por que dicha transmisión es autobloqueante.

30 2. Dispositivo de dosificación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha transmisión comprende un engranaje desmultiplicador (10) de rueda y tornillo sin fin acoplado a dicho árbol rotativo (9), y un mecanismo de conversión (11) acoplado a dicho engranaje desmultiplicador (10) para convertir el movimiento rotativo desmultiplicado en movimiento axial.

35 3. Dispositivo de dosificación (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho mecanismo de conversión (11) es de tornillo y tuerca.

40 4. Dispositivo de dosificación (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho mecanismo (11) de tornillo y tuerca comprende un tornillo (12) no coaxial sino prácticamente paralelo a las toberas, montado en el exterior del dispositivo (1).

45 5. Dispositivo de dosificación (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, en el que dicho mecanismo (11) de tornillo y tuerca comprende una tuerca (13) al menos parcialmente de materia sintética.

6. Dispositivo de dosificación (1') de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha transmisión es del tipo de tornillo de bolas.

45 7. Dispositivo de dosificación (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una hendidura axial (29, 31) en una pared del dispositivo de dosificación, atravesada por una clavija (28, 30) conectada a la tobera deslizante.

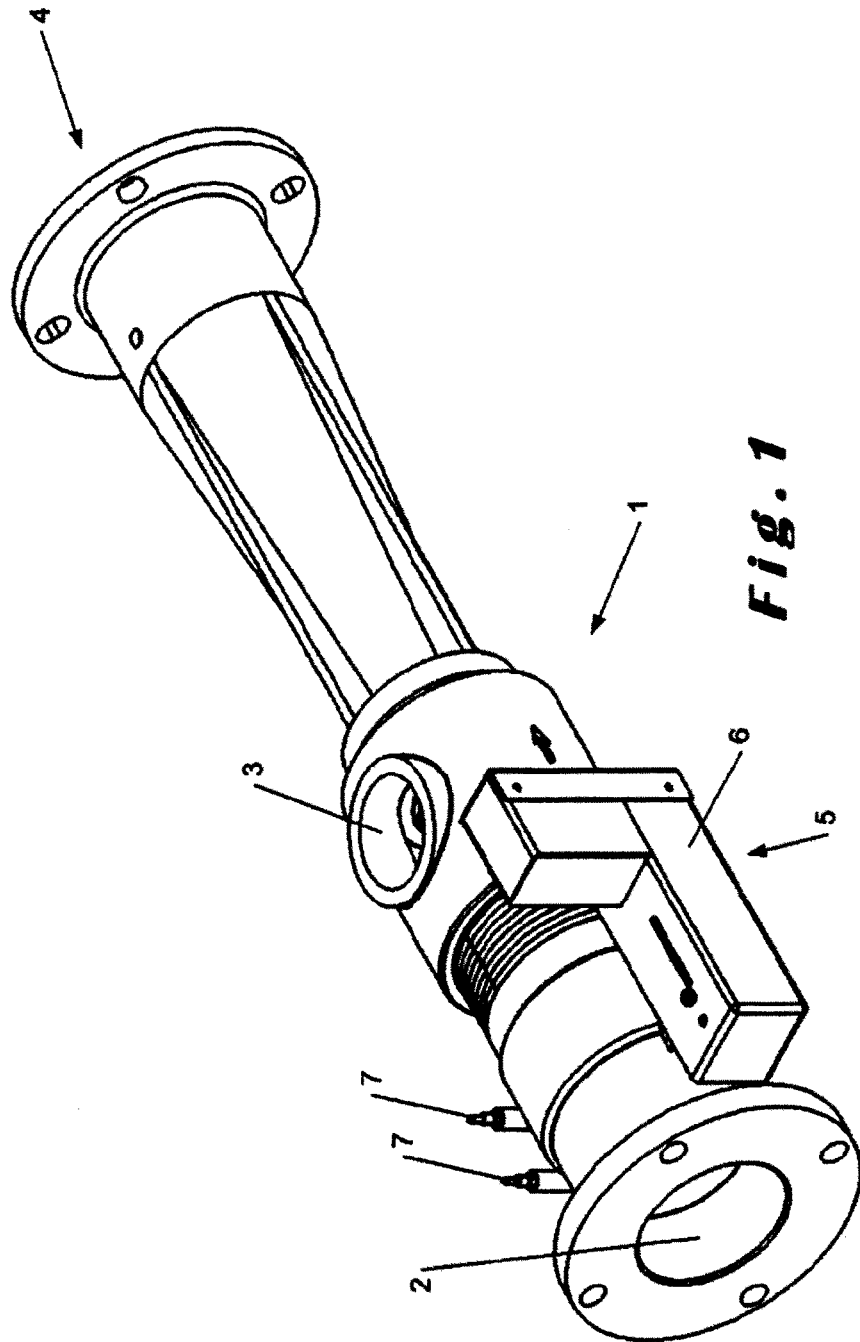
50 8. Dispositivo de dosificación (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha clavija (28, 30) está conectada a la transmisión para accionar el movimiento de desplazamiento axial de la tobera montada deslizante.

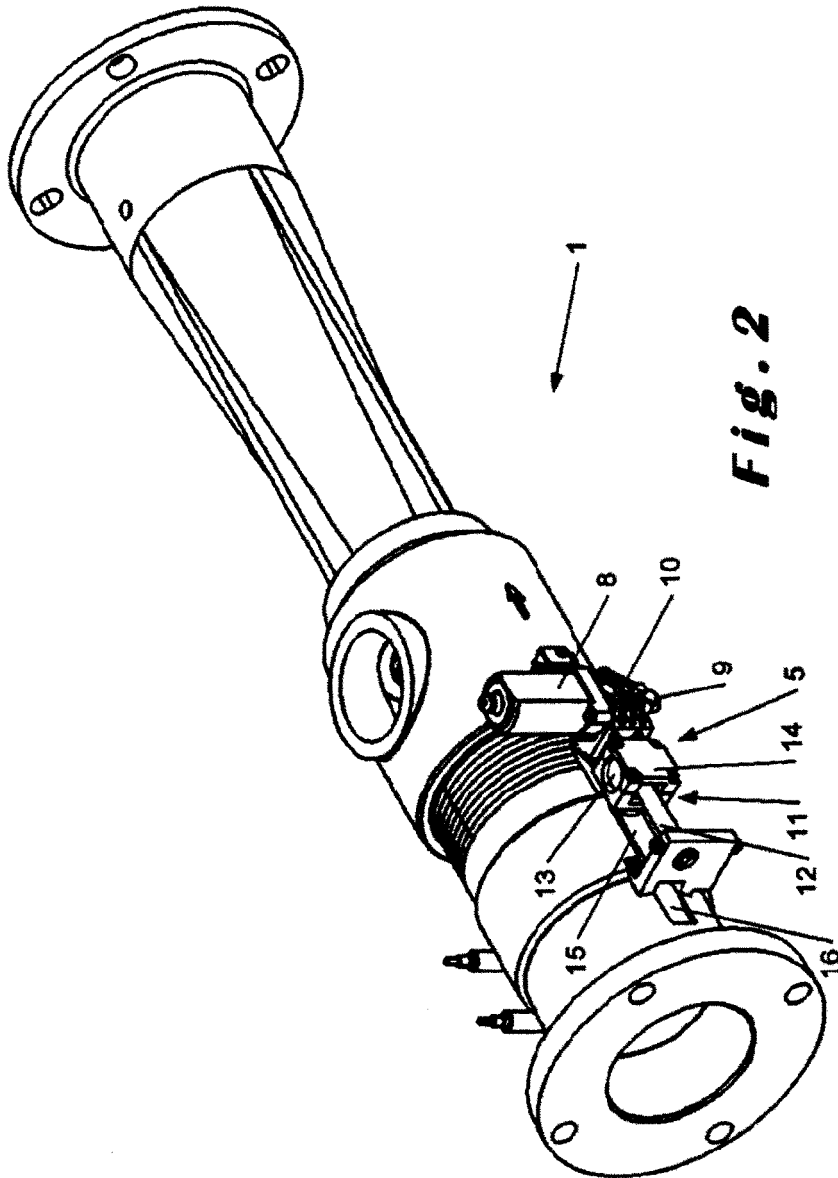
55 9. Dispositivo de dosificación (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, que comprende además sensores de posición de dicha clavija (28, 30) tales como, por ejemplo, sensores (7) de fin de recorrido.

55

60

65





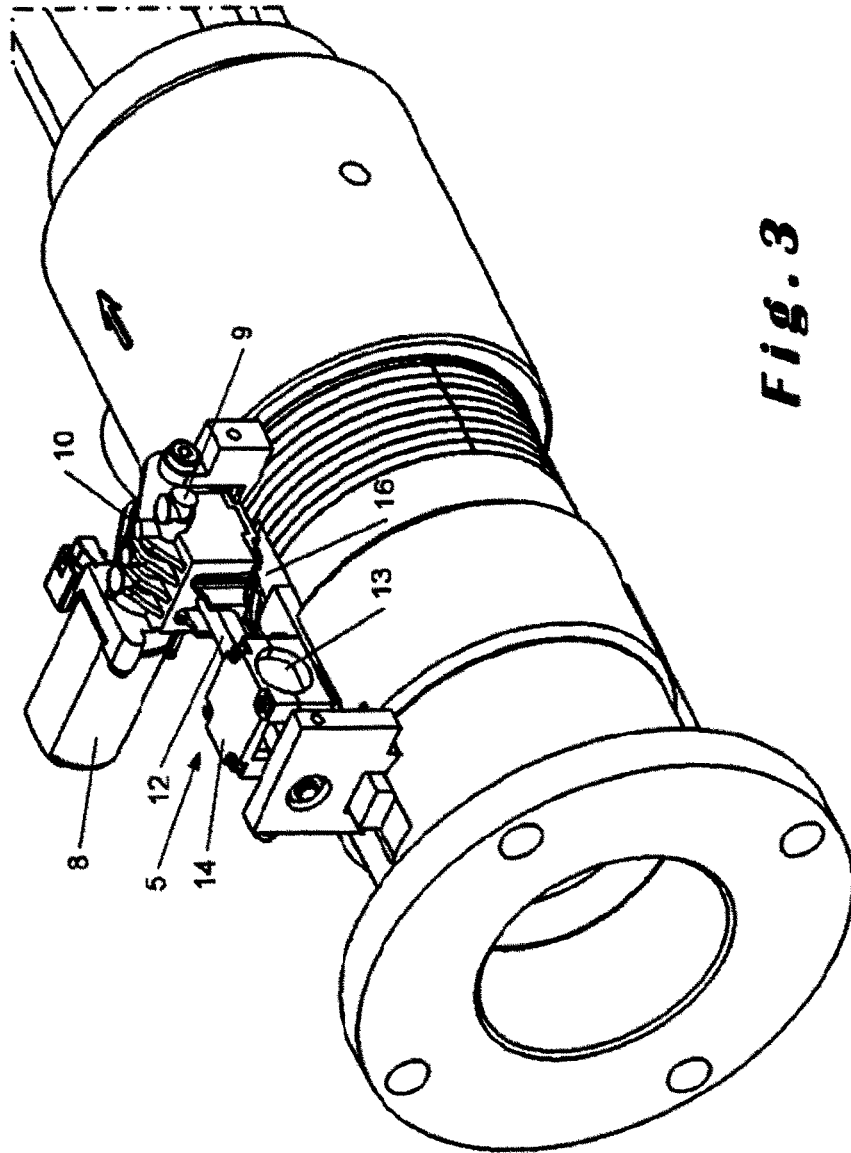
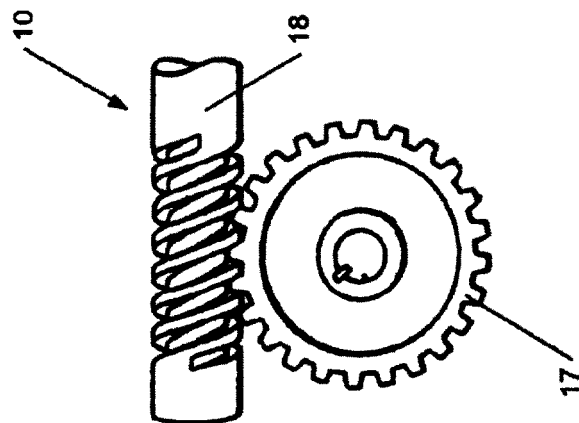
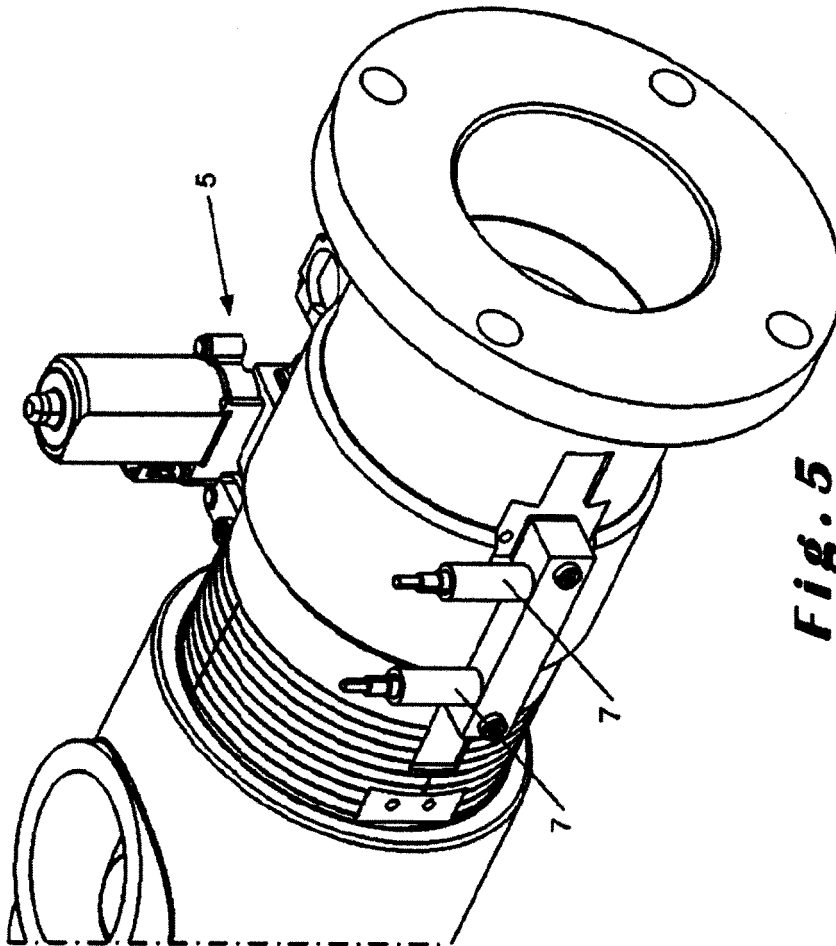
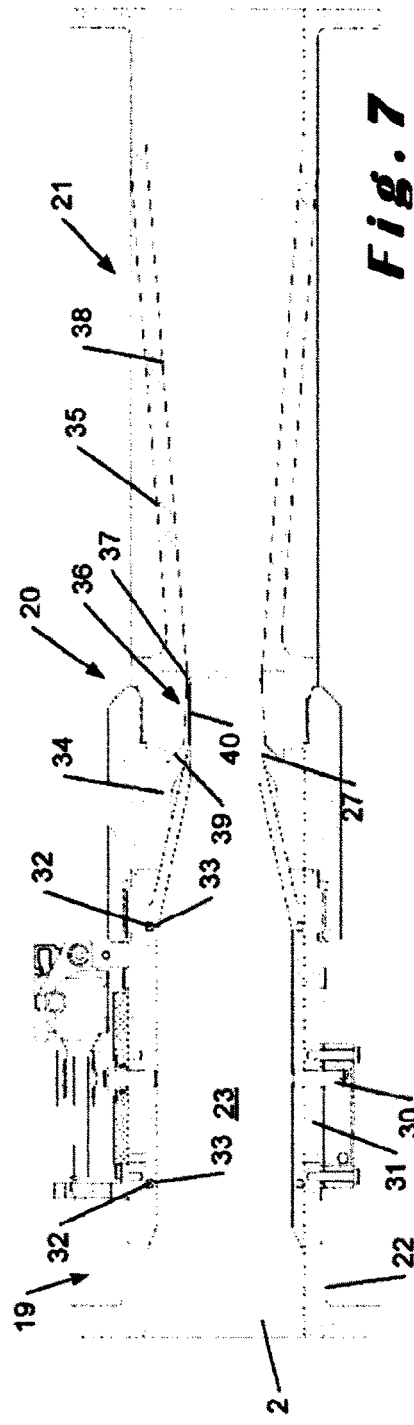
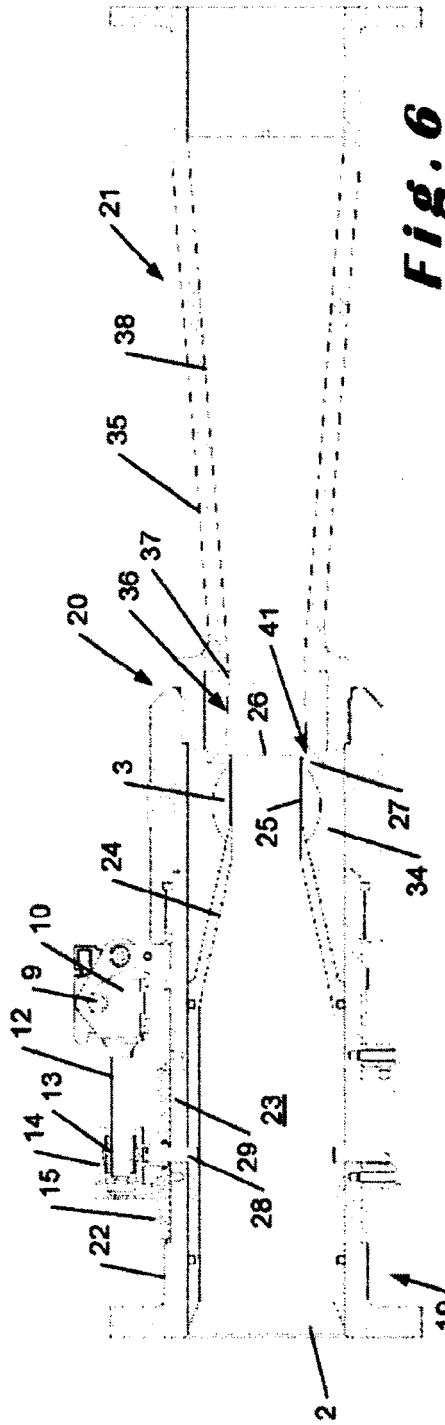


Fig. 3





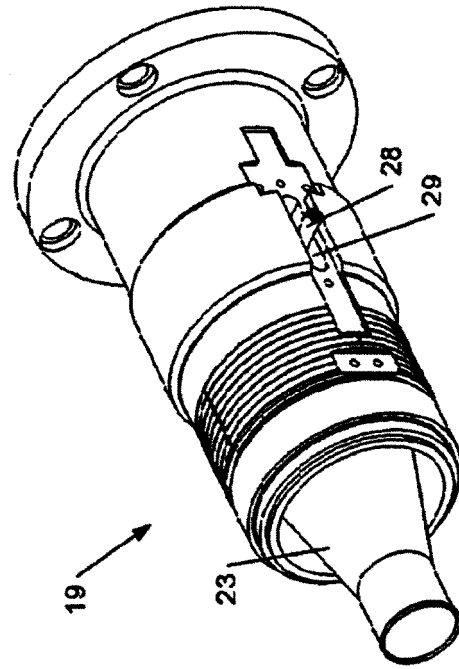


Fig. 8b

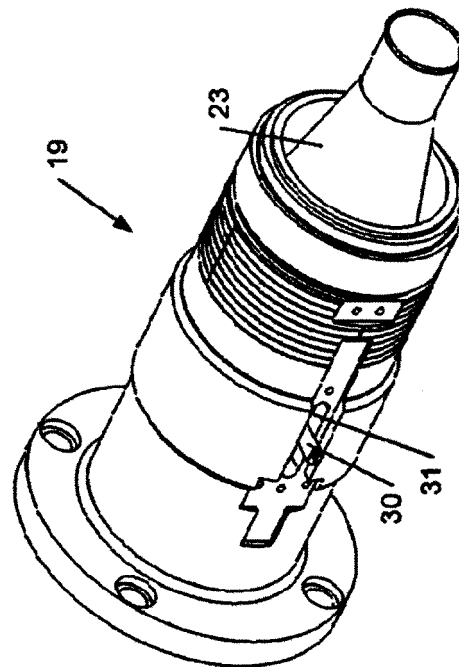


Fig. 8a

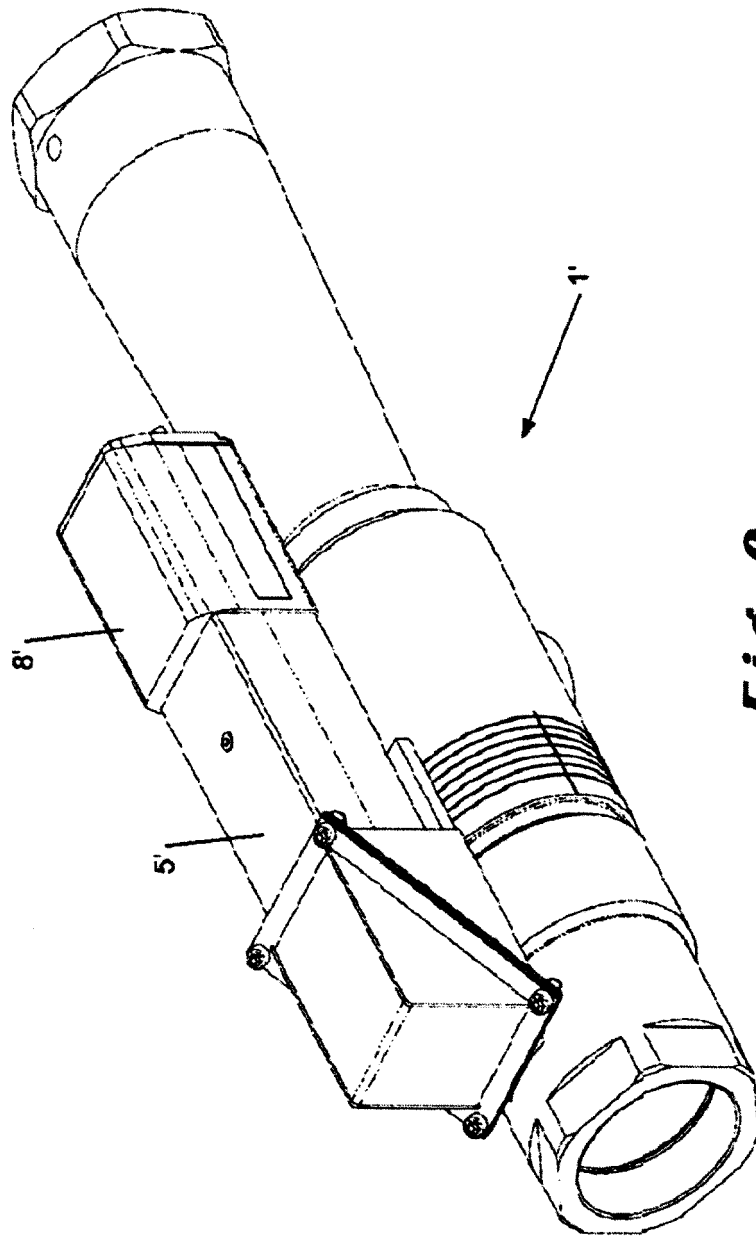


Fig. 9

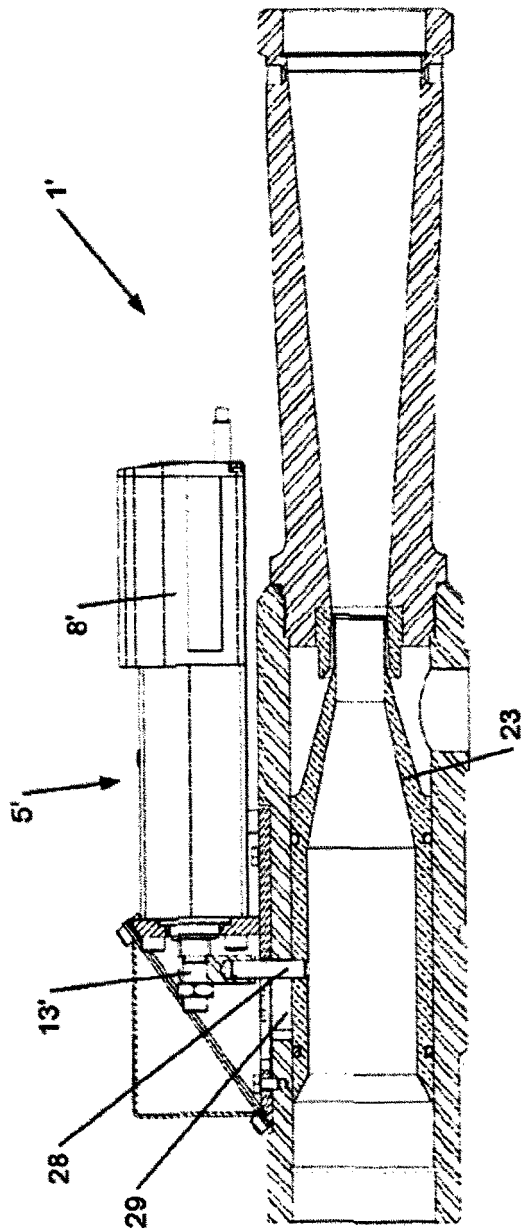


Fig. 10

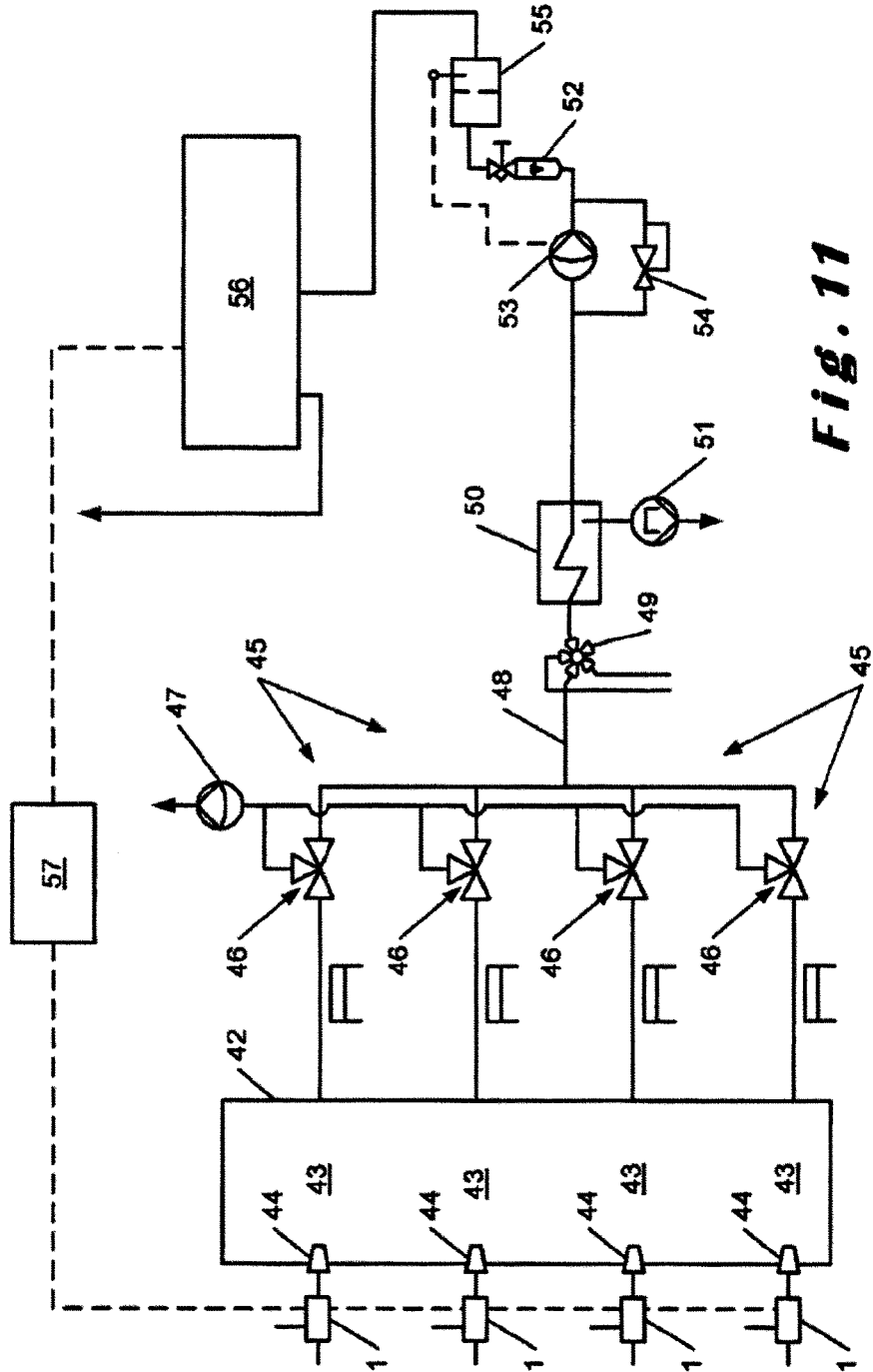


Fig. 11

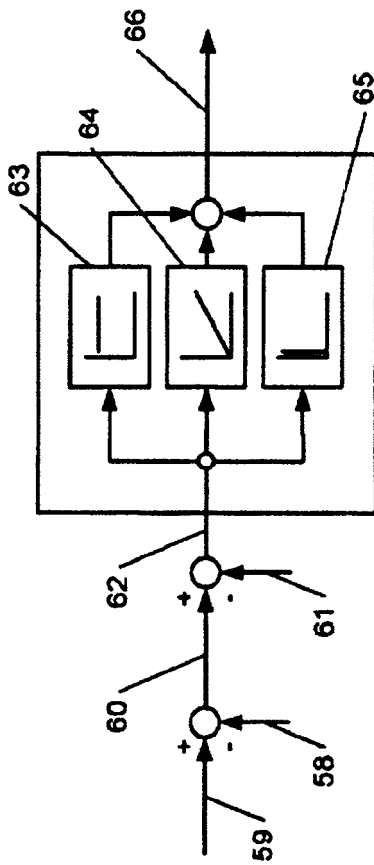


Fig. 12