

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 815**

51 Int. Cl.:

B25C 1/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2004 E 04721973 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 1606081**

54 Título: **Dispositivo accionado con gas con cámara de pre-compresión y cámara de propulsión**

30 Prioridad:

19.03.2003 FR 0303370

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

12.04.2013

73 Titular/es:

**SOCIETE DE PROSPECTION ET D'INVENTIONS
TECHNIQUES SPIT (100.0%)**

**ROUTE DE LYON
26501 BOURG-LES-VALENCE CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

TOULOUSE, BRUNO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 400 815 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

Dispositivo accionado con gas con cámara de pre-compresión y cámara de propulsión

5 La invención está relacionada con un dispositivo accionado con gas que comprende una primera cámara de un primer medio de compresión de volumen para prender un combustible de gas y generar una llama, una segunda cámara de un segundo volumen y medios para situar las dos cámaras en comunicación, diseñándose estos medios para permitir el paso de la llama, según el preámbulo de las reivindicaciones 1 o 2. Un ejemplo de este dispositivo se divulga en el documento EP1243383A.

10 La invención está relacionada más particularmente con un dispositivo de sellado de combustión interna accionado con gas en el cual se impulsa un pistón bajo la acción de la explosión de una mezcla de gas y aire de manera que, a través de su biela, golpea un clavo; esta es por tanto una pistola de clavos accionada con gas, o cualquier otro dispositivo de sujeción.

15 Los dispositivos con dos cámaras tienen ventajas. Con dos cámaras, la primera es una cámara de pre-compresión que permite aumentar la presión de la explosión en la segunda cámara, siendo la presión de la explosión en un cierto volumen proporcional a la presión de la mezcla antes de la explosión. Lo que sucede es que, debido a la explosión en la primera cámara, la presión de combustión así generada en esta primera cámara comprime la mezcla sin quemar que es empujada por el frente de la llama y pasa a la segunda cámara para aumentar la presión dentro de ella antes de que se produzca la explosión en esta segunda cámara. Si esta segunda cámara está delimitada parcialmente con un pistón de accionamiento, en virtud de esta pre compresión, el pistón se ha desplazado sólo muy ligeramente hacia delante en el momento en que se produce la explosión en esta segunda cámara para impulsar el pistón, permitiendo esto que el pistón obtenga un correcto beneficio de la energía de combustión del gas.

20 Cuando, además, hay un ventilador en la cámara del generador de llama, el ratio entre la combustión y el nivel de presión máxima en esta cámara aumenta, haciendo posible la reducción del tiempo de subida de esta presión y por tanto limitar aún más el movimiento del pistón en su cámara de accionamiento antes de que tenga lugar la explosión, y por lo tanto haciendo posible aumentar aún más la potencia del dispositivo.

25 Se observará que el efecto de un ventilador de aceleración es más que significativo; permite que el tiempo de subida de presión se reduzca por un factor del orden de 10.

30 Sin embargo, e incluso con una cámara de pre-compresión o pre-cámara de combustión, la compañía solicitante se ha dado cuenta de que puede no disfrutarse el beneficio completo de la energía de combustión del gas y que, como resultado, había una necesidad de tratar de mejorar aún más el nivel de presión y el ratio de combustión en la segunda cámara de accionamiento, y por lo tanto de incrementar la potencia de los aparatos de doble cámara.

Lo que sucede es que la llama generada en la primera cámara de pre-compresión pasa hacia la segunda cámara de accionamiento antes de que toda la mezcla no quemada procedente de la primera cámara haya sido capaz de entrar en la segunda cámara para aumentar la presión en ella. Ahora, tan pronto como la llama pasa a través de la segunda cámara, se produce la explosión.

35 Además, dada la relación

$$pV/T = \text{constante}$$

cuanto más se desea incrementar la presión de la cámara de accionamiento, más se necesita incrementar el volumen de la primera cámara de pre-combustión, y esto no es necesariamente deseable.

Es por tanto bajo estas circunstancias por las cuales el solicitante propone su invención.

40 Por lo tanto, esta invención está relacionada con un dispositivo accionado con gas como se indica en las reivindicaciones 1 ó 2.

En virtud de la invención, puede ser cierto que al menos todo el volumen de la mezcla de la tercera cámara intermedia se desplace hacia la segunda cámara de propulsión para aumentar la presión en ella, de manera que la llama generada en la primera cámara pasa a través de la entrada y salida de la cámara intermedia.

45 La tercera cámara intermedia para la compresión y aceleración de la llama es una cámara tubular, preferiblemente de sección transversal aproximadamente igual a aquella que genera la llama en la primera cámara generadora de llama.

50 En general, el dispositivo de la invención será un dispositivo de sellado, estando la segunda cámara de propulsión delimitada en particular por un pistón que aplica una sujeción y que pretende impulsarse por la acción de la explosión de la mezcla en esta segunda cámara de propulsión.

A modo de comparación y para proporcionar una buena ilustración, se enfatizará que, en un dispositivo convencional con solo una cámara para la generación de la llama y para la propulsión del pistón, el pistón puede haberse desplazado, en el pico de presión, alrededor de dos centímetros, para un recorrido global de alrededor de 10 centímetros; en un dispositivo de dos cámaras, esta porción de recorrido perdido puede reducirse a la mitad, hasta
5 alrededor de 1 centímetro y en el dispositivo de la invención, se reduce más aún por un factor de 3 o 4, hasta alrededor de 0,3 cm.

En virtud de la invención, como el volumen útil esencialmente reside en la cámara intermedia, el volumen de la primera cámara generadora de llama puede reducirse y esto tiene la ventaja adicional de facilitar en gran medida las condiciones bajo las cuales puede escapar la mezcla quemada y bajo las cuales el dispositivo puede enfriarse.

10 En un caso, con dos cámaras, o en el otro, con solo una cámara aguas arriba de la cámara de propulsión, es preferible disponer válvulas a la entrada de esta cámara de propulsión.

Ventajosamente, en el caso de un dispositivo de sellado con un pistón para aplicar sujeciones, que comprende un cuerpo en el cual se monta un pistón deslizante, un alojamiento para acomodar un cargador de sujeciones y una empuñadura de manejo y de accionamiento, la cámara o cámaras para la generación de una llama, la compresión y
15 aceleración de la llama se forma en la empuñadura, creando un diseño modular del dispositivo más sencillo y reduciendo su tamaño.

Se entenderá mejor la invención con la ayuda de la siguiente descripción de diversos modos de realización del dispositivo de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- La Figura 1 es una representación esquemática del dispositivo de tres cámaras.
- 20 - La Figura 2 es una representación esquemática del dispositivo de dos cámaras.
- La Figura 3 es una representación esquemática de una forma modular alternativa del dispositivo de la Figura 1.

El dispositivo de la Figura 1 es una pistola de clavos accionada con gas para aplicar clavos 1 en un material 2. Comprende un cuerpo 3 con una guía 4 en punta en el frente, y en la parte inferior, un accionamiento y una empuñadura 5 de accionamiento. Para aplicar los clavos 1, se monta un pistón 6, a través de su cabeza 8, para que
25 deslice en un cilindro 7. El pistón 6 tiene una biela 9 que impulsa los clavos 1. El cuerpo 3 comprende un alojamiento para acomodar un cartucho de gas combustible destinado a inyectarse en un dispositivo de cámaras de combustión antes de que se encienda la mezcla de gas y aire para impulsar el pistón 6. El cuerpo 3 también comprende una cabeza cilíndrica que soporta una bujía 10 para encender la mezcla.

30 En este caso, en el cuerpo 3, hay una primera cámara 11, con un orificio 12 de entrada de gas en el cual sobresale la bujía 10, cuya cámara es una cámara para la pre-compresión de la mezcla gas-aire y para la generación de una llama. En esta primera cámara 11 se monta el ventilador 13 de un dispositivo de ventilación a motor. La cámara 11 se comunica con la entrada a una cámara tubular intermedia 14 que es una cámara para la compresión y aceleración de la llama. La cámara tubular intermedia 14 se comunica, a través de su salida y a través de un
35 número de orificios 16 que se pueden cerrar con una válvula 17, con una última cámara 15, delimitada en parte por la cabeza 8 del pistón, que es una cámara de propulsión.

Se explica a continuación la forma en que funciona el dispositivo.

Después de cerrarse la última cámara 15 de propulsión, y de que se inyecte el gas en la primera cámara 11, la bujía 10 creará una chispa que encienda la mezcla de gas y aire en la cámara 11, cuya combustión de la mezcla
40 provocará que aumente la presión en esta cámara. Debido al aumento de presión, la mezcla no quemada de la primera cámara 11 y especialmente de la cámara tubular intermedia 14, a través de los orificios 16, pasa al interior de la última cámara 15 de propulsión y por tanto comprime la mezcla en su interior. La llama de combustión, generada en la primera cámara 11, al llegar a la cámara tubular 14, se acelerará (casi exponencialmente) en virtud del aumento de presión aguas abajo, en la cámara 15 de propulsión. Al pasar a través de los mismos orificios 16, la llama encenderá la mezcla en la última cámara 15, de acuerdo en este caso con una estrategia de encendido por
45 "múltiples puntos".

La presión en esta última cámara se elevará a un nivel por encima de aquel de las dos cámaras aguas arriba 14 y 11, y en un espacio más corto de tiempo. Los orificios 16 que comunican las dos últimas cámaras 14, 15 generan flujos sónicos, es decir que la velocidad de la mezcla y de la llama se hace más alta que la velocidad del sonido, en virtud de lo cual el ratio de combustión en la última cámara 15 de propulsión será muy elevado. Siendo este el caso,
50 prácticamente no hay más necesidad de sujetar el pistón 6 en reposo para prevenir que se desplace justo al inicio de la subida de presión. El ratio de combustión es tal que la presión máxima se alcanza antes de que el pistón 6 haya tenido tiempo de desplazarse. En este ejemplo particular, este movimiento perdido se reduce a solo unos milímetros.

Se podrá observar que la comunicación de “múltiples puntos” entre cámaras, en este ejemplo las cámaras 14 y 15, incentiva la agitación de la mezcla en la cámara 15 de propulsión antes de que llegue la llama.

5 La válvula o válvulas que bloquean los orificios de comunicación se pueden usar como limitadores de presión y abrir solo ante una presión determinada para incentivar el flujo sónico y aumentar el ratio de combustión en la cámara 15 de propulsión.

También es posible prever en la primera cámara una pre-compresión mecánica o eléctrica, en el límite en el que abren las válvulas, con el fin de aumentar aún más el nivel de presión en la primera cámara 11 y por tanto también en la cámara 15 de propulsión. Las cámaras 11 de generación de llama y 15 de propulsión pueden tener un volumen muy pequeño, haciendo posible un menor uso de gas y por tanto mejorar la eficiencia del dispositivo.

10 A modo de indicación, donde la eficiencia de una pistola de clavos accionada con gas de la técnica anterior no excede del 6 a 8%, es posible con el dispositivo de la invención, prever prácticamente el doble de esta eficiencia, del orden del 13 a 14%. Así mismo, el número de disparos por cada cartucho de gas, con dispositivos de la técnica anterior, era del orden de 750 y con el dispositivo de la invención esto puede aumentarse a 1500 o incluso 2000. En cuanto al número de disparos por carga de batería con la cual está equipado el dispositivo, para accionar el sistema del ventilador con motor y la bujía, éste es alrededor de 900 en un dispositivo convencional y puede exceder de 2000 o incluso 3000 en el dispositivo de la invención.

La primera cámara de generación de llama puede ser coincidente con la cámara para la compresión y aceleración de la llama, con el fin de reducir aún más el tiempo de la elevación de presión en la cámara de propulsión.

20 Con referencia a la Figura 2, en la que se referencian con la misma numeración los elementos análogos a los de la Figura 1, el dispositivo tiene sólo dos cámaras: la cámara 15 de propulsión final, delimitada aguas abajo por el pistón 6, en el mismo lado que el cilindro 7 y la primera cámara 18, con múltiples funciones de pre-compresión, generación de llama, compresión y aceleración de la llama, con el ventilador 13 y la bujía 10, siendo esta primera cámara tubular y estando comunicada con la cámara 15 de propulsión a través de diversos orificios 16 y una o más válvulas 17. Para el resto, la manera en la que trabaja el modo de realización de la Figura 2 del dispositivo de la invención es similar al funcionamiento del modo de realización de la Figura 1.

En ambos casos, el nivel de presión en la pre-compresión y en la compresión final en la última cámara 15 de propulsión depende de la longitud y volumen de la cámara tubular 14, 18. El tubo puede estar enrollado sobre sí mismo para reducir el espacio ocupado. Es posible prever también un diseño modular del dispositivo, como en el modo de realización de la Figura 3.

30 El dispositivo de la Figura 3 tiene tres módulos, Un primer módulo 20 del cuerpo que comprende esencialmente un cilindro 21, con su pistón 22 y, en la parte trasera detrás del cilindro, la cámara de propulsión final 23, donde se extiende el cuerpo hacia delante a través de una guía amortiguadora 24.

35 Por debajo del módulo 20 está fijado un segundo módulo 25 de empuñadura, con cuatro compartimentos dispuestos con forma aproximada de un cuadrado: el compartimento 26, que contiene la primera cámara 27 de generación de llama, con su unidad 28 de ventilador con motor, y la cámara tubular 29 para la compresión y aceleración de la llama, curvada aguas abajo (30) para conectar lateralmente con la cámara de propulsión final 23 que discurre a lo largo del cuerpo 20; un segundo compartimento 36, más o menos ortogonal al compartimento 26 por debajo del frente del cuerpo 20, en el cual se puede alojar un cartucho 31 de gas, con su válvula 32 para conectarse con la primera cámara 27 y llenar de gas combustible, discurre por debajo de la primera cámara 27; la empuñadura real 33, con el gatillo 39, que forman el segundo y tercer compartimento 34, 35 aproximadamente en ángulo recto el uno con el otro, conecta con el extremo inferior del compartimento 36 del cartucho y con el centro del compartimento 26 de la cámara tubular 29. Finalmente, el tercer módulo 37 en el cual puede ser alineado un cargador de sujeciones (clavos) discurre por debajo del extremo de la guía 24 y a lo largo del compartimento 36 del módulo 25.

45 Se puede alcanzar de este modo la comunicación entre las dos cámaras 29, 23 a través de los orificios 38 controlados por las válvulas. Sin embargo, se puede apreciar llegado a este punto que es posible prever la dispensación de una válvula que simplifica el dispositivo, dependiendo del funcionamiento deseado y eficiencia del dispositivo.

El modo en el que funciona el dispositivo de la Figura 3 obviamente es perfectamente similar al funcionamiento de los otros dos modos de realización descritos anteriormente.

50 El diseño modular del dispositivo permite que los componentes sensibles, tales como la unidad 28 de ventilador con motor, no estén sujetos a golpes y vibraciones que se generan en el módulo 20 del cuerpo del cilindro 21 y de la cámara 23 de propulsión final. Debido al tamaño reducido de la primera cámara 27 de generación de llama, es posible usar sólo una pequeña unidad 28 de ventilador con motor que tendrá un coste razonable y que consumirá poca energía, aumentando los beneficios del dispositivo desde el punto de vista de la capacidad de la fuente de alimentación por baterías.

5 Naturalmente el diseño modular del dispositivo de la Figura 3 hace también posible que se reduzca su volumen y en particular su longitud. Se habrá observado a este respecto que no hay ninguna cabeza cilíndrica detrás de la última cámara 23 de propulsión, cuyo elemento de cabeza cilíndrica contendría de otro modo la bujía y los medios para encenderla. De este modo y aunque esto no ha sido representado, se monta en el módulo 25 de empuñadura. En la misma línea de pensamiento, se baja el centro de gravedad del dispositivo que, desde un punto de vista de manejo, es una ventaja. En pocas palabras, el dispositivo de la Figura 3 es muy similar a un dispositivo neumático.

Se acaba de describir un dispositivo modular diseñado con el principio de las tres cámaras del tipo de las del modo de realización de la Figura 1. Tal diseño modular también se concibe enteramente por el principio del modo de realización de la Figura 2 con dos cámaras.

10

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo accionado por gas que comprende:
- una primera cámara para la pre-compresión de un gas combustible y la generación de una llama (11; 27)
 - 5 - una segunda cámara de propulsión (15; 23), y
 - medios (16; 38) para la colocación de dos cámaras en comunicación para permitir que pase la llama,
 - una tercera cámara tubular intermedia (14; 29) que conecta la primera y segunda cámaras (11, 15; 27, 23) para la compresión de la mezcla no quemada en la segunda cámara (15; 23) y para acelerar la llama entre la primera (11; 27) y la segunda cámara (15; 23),
 - 10 dispositivo caracterizado porque además comprende un ventilador de aceleración (13; 28) en la primera cámara de generación de llama (11; 27), para acelerar la compresión de la mezcla no quemada e incrementar la aceleración de la llama en la tercera cámara intermedia (14; 29).
2. Un dispositivo accionado por gas que comprende:
- 15 - una primera cámara tubular para la pre-compresión de un gas combustible y la generación de una llama (18)
 - una segunda cámara (15) de propulsión, y
 - medios (16) para la colocación de dos cámaras en comunicación entre sí diseñadas para permitir que pase la llama,
 - 20 - la tercera cámara (18) se diseña para ser una cámara de pre-compresión y generación de una llama y para comprimir la mezcla no quemada en la segunda cámara (15) y acelerar la llama entre la primera (18) y la segunda cámara (15),
 - dispositivo caracterizado porque comprende un ventilador (13) de aceleración para acelerar la compresión de la mezcla no quemada e incrementar la aceleración de la llama en dicha primera cámara (18).
 - 25
3. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la cámara (14; 18; 29) para compresión y aceleración de la llama es una cámara tubular de sección transversal aproximadamente igual a la llama.
4. Dispositivo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 3, que es un aparato de sellado, cuya cámara (15; 23) de propulsión está delimitada por un pistón (6; 22) para impulsar una sujeción y está destinado a ser propulsado por la acción de una explosión de la mezcla en esta cámara de propulsión.
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en las que dichos medios (16; 38) de comunicación comprenden medios (17) de válvula.
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en las que dichos medios (16; 38) de comunicación comprenden diversos orificios.
- 35
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, en los que hay un cuerpo (20) que comprende un cilindro (21) en el que el pistón (22) está montado de forma deslizante, un alojamiento (37) para acomodar un cargador de sujeciones y una empuñadura manejable (25) en el que se forma la cámara (29) para la compresión y aceleración de la llama.
- 40
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la cámara (27) de generación de llama se forma en la empuñadura (25).
9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, en la que la cámara (23) de propulsión se forma en la parte trasera del cuerpo (20), detrás del cilindro (21).
- 45
10. Dispositivo de acuerdo tanto con una de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende un módulo (20) del cuerpo, un módulo (37) para alojamiento de la carga, y un módulo (25) de empuñadura.



