

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 948**

51 Int. Cl.:

F02C 7/228 (2006.01)

F02C 9/34 (2006.01)

F23R 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2014 PCT/FR2014/050133**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14118457**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2014 E 14704845 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2951421**

54 Título: **Conjunto de combustión de turbomotor que comprende un circuito de alimentación de combustible mejorado**

30 Prioridad:

29.01.2013 FR 1350731

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

05.07.2017

73 Titular/es:

**SAFRAN HELICOPTER ENGINES (100.0%)
64510 Bordes, FR**

72 Inventor/es:

**BADET, JEAN-PIERRE y
VERDIER, HUBERT, PASCAL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 948 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

Conjunto de combustión de turbomotor que comprende un circuito de alimentación de combustible mejorado

Campo de la invención

5 La invención se refiere, de manera general, al campo de los turbomotores y, más en particular, al campo de los conjuntos de combustión de turbomotores, que comprenden una cámara de combustión y una pluralidad de inyectores exclusivos para el arranque y para la alimentación de combustible a la cámara de combustión.

Estado de la técnica

10 Con referencia a la figura 1, los turbomotores 1 incluyen convencionalmente una cámara de combustión 10 y un distribuidor 20 alojados dentro de un cárter 30, estando la cámara de combustión delimitada por unas paredes de revolución externa 14 e interna 12 que discurren una en el interior de la otra y que están relacionadas por una pared anular de fondo de cámara 16.

El cárter presenta asimismo una pared interna 32 y una pared externa 31 a las cuales están respectivamente fijadas las paredes interna 12 y externa 14 de la cámara de combustión.

15 En la cámara de combustión es inyectada una mezcla de aire y de combustible por una pluralidad de inyectores, siendo inflamada esta mezcla para generar la energía necesaria para la propulsión del turbomotor.

20 Dentro de una cámara de combustión van dispuestos varios tipos de inyectores, entre ellos los inyectores de arranque 17, que forman parte del sistema de ignición que comprende al menos una bujía; este sistema de ignición permite inflamar la mezcla de aire y combustible, iniciar la combustión y propagarla a los inyectores principales. Los inyectores de arranque generalmente penetran en la cámara de combustión a través de un orificio practicado en la pared externa de la cámara de combustión.

Para caracterizar los inyectores, se utiliza una magnitud denominada Flow Number (FN) igual al caudal, en L/h, del inyector, dividido por la raíz cuadrada de la diferencia de presión, en bares, de la mezcla inyectada entre su presión a la entrada y a la salida del inyector.

25 El Flow Number de los inyectores de arranque es inferior al Flow Number de los inyectores principales para un turbomotor dado. El Flow Number de un inyector principal de una máquina es, típicamente, de 3 a 10 veces el Flow Number de un inyector de arranque de la misma máquina.

El Flow Number de un inyector de arranque está comprendido típicamente entre 1 y 4, preferentemente entre 1,5 y 2, en tanto que el de un inyector principal es típicamente superior a 4, por ejemplo, comprendido entre 5 y 15, ventajosamente entre 7 y 12.

30 Esta diferencia de Flow Number es resultado de una diferencia de funcionalidad de los inyectores: la iniciación de la combustión en la cámara por los inyectores de arranque precisa de una escasa cantidad de combustible, en tanto que la prosecución, por los inyectores principales, de la combustión en el seno de la cámara para conferir su potencia al turbomotor precisa de un caudal mucho mayor. Evidentemente, los valores de FN de los inyectores principales o de los inyectores de arranque dependen de la potencia y del ciclo termodinámico del motor.

35 En las cámaras llamadas "de tubos", cada inyector principal aboca en un tubo de prevaporización 19, que incluye un conducto dotado de dos orificios de escape que abocan en la cámara de combustión.

En funcionamiento, los inyectores de arranque inician la combustión inflamando el combustible merced a una bujía y, así, calientan los tubos de prevaporización.

40 Seguidamente, son alimentados los inyectores principales para proseguir la combustión en la cámara, proyectando combustible en el interior de los tubos. Durante esta etapa, cesa la alimentación de los inyectores de arranque y estos son purgados para evitar una coquización que podría llevar consigo su atascamiento.

En las figuras 2a y 2b se ha representado el circuito de alimentación de combustible que permite la puesta en práctica de este ciclo de combustión, respectivamente en fase de ignición de la cámara, cuando son alimentados los inyectores de arranque, y en fase de purga de dichos inyectores.

45 El circuito de alimentación de combustible 40 comprende un conducto de alimentación 43 de los inyectores de arranque, un conducto de alimentación 44 de los inyectores principales 18 y un conducto de distribución de combustible 42, en comunicación fluida con los conductos de alimentación y adaptado para alimentarlos con combustible.

50 Este circuito presenta, además, un circuito de purga 46, hacia la atmósfera, de los inyectores de arranque, accionado por una electroválvula de arranque 47 que cierra, cuando es accionada tal como en la figura 2b, la comunicación fluida entre el conducto de distribución 42 y el conducto de alimentación 43 de los inyectores de

arranque.

5 El circuito de alimentación 40 comprende asimismo una válvula de nivel 45, adaptada para cerrar la comunicación fluida entre el conducto de alimentación 44 de los inyectores principales y el resto del circuito cuando la presión dentro del conducto de distribución de combustible, aguas abajo de su conexión con el conducto de alimentación de los inyectores de arranque, es inferior a un umbral predeterminado. De este modo, esta válvula 45 se abre a consecuencia de un aumento de la presión, en el circuito de distribución, consecutivo al aumento del caudal de combustible inyectado en la cámara de combustión después de haber realizado la ignición para aumentar el régimen del motor.

10 Finalmente, la cámara de combustión comprende una función antiextinción en caso de disminución brusca de régimen, para no tener que volver a encender la cámara de combustión en régimen post-arranque del turbomotor.

15 Esta función antiextinción recae en la utilización de un inyector principal priorizado 180, que es el inyector que se alimenta mayoritariamente si la presión de combustible dentro del circuito de alimentación es demasiado baja. Para conseguir esto, se prevé una válvula de distribución 48 entre el conducto de alimentación 49 del inyector priorizado y el conducto de alimentación 44 de los demás inyectores para cerrar la comunicación fluida con este conducto en caso de disminución del caudal.

Por lo tanto, el circuito de alimentación es un ensamble complejo que presenta un elevado coste de producción debido al gran número de piezas que incluye.

Los documentos EP 1475569, FR 2971039, US 5881550 y FR 2922995 presentan conjuntos de combustión de turbomotor según la técnica anterior.

20 **Presentación de la invención**

La invención tiene por finalidad solucionar el problema antes mencionado, proponiendo un conjunto de combustión de turbomotor que comprende un circuito de alimentación de combustible simplificado.

A este respecto, la invención propone un conjunto de combustión de turbomotor, según la reivindicación 1, que comprende:

- 25 - una cámara de combustión,
- al menos un inyector de arranque, adaptado para iniciar la combustión dentro de la cámara,
- una pluralidad de inyectores principales repartidos a intervalos angulares constantes por la circunferencia de la cámara de combustión, adaptados para alimentar con combustible la cámara de combustión cuando está iniciada la combustión, y
- 30 - un circuito de alimentación de combustible a los inyectores,

en el que la cámara de combustión está delimitada por dos paredes de revolución, externa e interna, que discurren una en el interior de la otra y que están relacionadas por una pared anular de fondo de cámara, caracterizándose el conjunto de combustión por que el circuito de alimentación de combustible está adaptado para alimentar al menos un inyector de arranque en continuo, de tal modo que dicho inyector sea alimentado con combustible tanto en el transcurso de la iniciación de la combustión como en la alimentación de la cámara cuando está iniciada la combustión,

35 por que cada inyector de arranque alimentado en continuo está orientado hacia la pared de fondo de cámara y está dimensionado para difundir un haz de combustible que presenta una abertura angular en una primera dirección comprendida entre 120° y 180°, y

40 por que el caudal de combustible inyectado por los inyectores principales entre los cuales se hallan dispuestos los inyectores de arranque es reducido con respecto al caudal inyectado por los demás inyectores principales,

y por que cada inyector de arranque se halla dispuesto entre dos inyectores principales consecutivos, a igual distancia de los mismos.

45 Ventajosamente, aunque facultativamente, el conjunto de combustión según la invención puede presentar, además, una de las siguientes características:

- el circuito de alimentación está adaptado para alimentar en continuo el conjunto de los inyectores de arranque.
- La razón del caudal dividido por la raíz cuadrada de la diferencia de presión de la mezcla de combustible entre su presión en la entrada y a la salida del inyector para los inyectores principales entre los cuales se halla dispuesto cada inyector de arranque es inferior a dicha razón para los demás inyectores principales.

- Cada inyector de arranque alimentado en continuo está dimensionado para difundir un haz que presenta una abertura angular comprendida entre 15 y 35° en una segunda dimensión ortogonal a la primera dirección.
 - La cámara de combustión es del tipo cámara de inyectores aerodinámicos o aeromecánicos.
- 5
- La cámara es del tipo de tubos de prevaporización, estando conformado cada tubo de prevaporización para que el combustible inyectado por los inyectores principales sea dirigido hacia la pared de fondo de cámara.
 - La cámara de combustión comprende:
 - o en su pared interna, una pluralidad de orificios de admisión de aire, y
 - o en su pared externa, una pluralidad de orificios, llamados de dilución,
- 10
- en el que el número y el diámetro de dichos orificios están adaptados para repartir la admisión de aire dentro de la cámara de combustión y para conservar la homogeneidad del campo de temperaturas dentro de dicha cámara.
- La cámara de combustión es una cámara de flujo invertido.
 - El circuito de alimentación de combustible comprende:
 - o un conducto de alimentación de los inyectores de arranque,
- 15
- o un conducto de alimentación de los inyectores principales y
 - o un conducto de distribución de combustible, en comunicación fluida con los conductos de alimentación y adaptado para alimentar dichos conductos con combustible,

comprendiendo el circuito de alimentación, además, un sistema de reparto adaptado para cerrar la comunicación fluida entre el conducto de distribución de combustible y el conducto de alimentación de los inyectores principales cuando la presión de combustible dentro del conducto de distribución es inferior a un umbral predeterminado.

20

- El sistema de reparto, además, está adaptado para repartir el caudal de combustible entre unos inyectores principales que presentan un caudal reducido y los demás inyectores principales.

Merced a la alimentación continua de los inyectores de arranque, el circuito de alimentación de combustible ya no necesita comprender un circuito de purga.

25

Además, el hecho de alimentar combustible en continuo a los inyectores de arranque permite mantener encendida la cámara incluso en caso de rápida reducción del caudal de combustible hacia los inyectores principales –por ejemplo, en caso de reducción del régimen del turbomotor–. Por lo tanto, se suprime la función de inyector priorizado y la adaptación del circuito de alimentación de combustible realizada al efecto.

30

Adicionalmente, el hecho de adaptar el haz de combustible difundido por los inyectores de arranque y de reducir el caudal de los inyectores principales adyacentes a los inyectores de arranque con respecto al de los demás inyectores principales permite preservar la homogeneidad del combustible dentro de la cámara de combustión y, por tanto, mantener la vida útil de las piezas agua abajo de la cámara.

Descripción de las figuras

35

Otras características, propósitos y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción que sigue, que es puramente ilustrativa y no limitativa, y que debe leerse con relación a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la figura 1, ya descrita, representa una vista en sección axial de un turbomotor del estado de la técnica.

Las figuras 2a y 2b, también ya descritas, representan un circuito de alimentación de combustible a los inyectores de un turbomotor del estado de la técnica, respectivamente en una fase de alimentación de los inyectores de arranque y en una fase de purga de dichos inyectores.

40

La figura 3a representa una vista parcialmente seccionada de un turbomotor que comprende una cámara de combustión del tipo de tubos de prevaporización,

la figura 3b representa una vista parcialmente seccionada de un turbomotor que comprende una cámara de combustión de inyectores aerodinámicos o aeromecánicos,

la figura 4 representa un circuito de alimentación de combustible a los inyectores de un turbomotor.

45

La figura 5 representa una vista en sección transversal de un turbomotor, y

la figura 6 representa una vista en perspectiva parcial de una cámara de combustión de un turbomotor.

Descripción detallada de al menos una forma de realización de la invención

5 Con referencia a las figuras 3a y 3b, se ha representado un conjunto de combustión de turbomotor 1, que comprende una cámara de combustión 10 y un cárter 30 (representado en la figura 3b), estando delimitada la cámara de combustión 10 por dos paredes de revolución, externa 14 e interna 12, que discurren una en el interior de la otra y que están relacionadas por una pared anular de fondo de cámara 16.

El cárter comprende asimismo una pared externa 31 (representada en la figura 3b) y una pared interna (no representada en la figura 3b), a las cuales están respectivamente fijadas las paredes interna 12 y externa 14 de la cámara de combustión.

10 El turbomotor 1 comprende, además, una pluralidad de inyectores de combustible, que comprende al menos un inyector de arranque 17, preferentemente al menos dos inyectores de arranque 17, y una pluralidad de inyectores principales 18, preferentemente al menos tres inyectores principales 18, por ejemplo, 8 inyectores principales.

El sistema de ignición comprende al menos un inyector de arranque 17 y dos bujías (no representadas) adaptadas para inflamar el haz de combustible entregado por el inyector 17 y, así, iniciar la combustión dentro de la cámara.

15 De acuerdo con una primera forma de realización del turbomotor, representada en la figura 3a, la cámara de combustión es del tipo de tubos de prevaporización, en la que cada inyector principal 18 aboca en un tubo de prevaporización 19, que a su vez aboca en el interior de la cámara. Cada tubo de prevaporización comprende un conducto que aboca, por dos orificios, en la cámara de combustión.

20 Los tubos de prevaporización 19 penetran en el interior de la cámara de combustión a través de un orificio practicado en la pared externa 14 o en la pared de fondo de cámara 16 de la cámara de combustión 10, y presentan una sección en T cuyos extremos están incurvados hacia la pared de fondo de cámara.

De acuerdo con una segunda forma de realización del turbomotor, representada en la figura 3b, los inyectores principales 18 son de tipo aerodinámico o aeromecánico, y penetran directamente en el interior de la cámara 10 a través de un orificio practicado en la pared de fondo de cámara 16.

25 Ventajosamente, la cámara de combustión es del tipo de flujo invertido.

El turbomotor 1 comprende asimismo un circuito de alimentación de combustible 40 a los inyectores, habiéndose representado dicho circuito en la figura 4.

El circuito de alimentación de combustible comprende una entrada de inyección de combustible 41, por la que el combustible penetra en el circuito a un conducto de distribución de combustible 42.

30 El conducto de distribución de combustible está relacionado con los inyectores de arranque mediante un conducto de alimentación 43 de los inyectores de arranque, y con los inyectores principales mediante un conducto de alimentación 44 de los inyectores principales.

35 El circuito de alimentación de combustible está adaptado para alimentar en continuo los inyectores de arranque, de modo que dichos inyectores sean alimentados con combustible tanto en el transcurso de una etapa de iniciación de la combustión, en cuyo transcurso el combustible es inflamado por la bujía, como en el transcurso de la posterior etapa de alimentación de combustible a la cámara, cuando ya está iniciada la combustión.

40 Para proceder a la alimentación en continuo de los inyectores de arranque, el circuito comprende un sistema de reparto 45 adaptado para cerrar la comunicación fluida entre el conducto de distribución de combustible y el conducto de alimentación de los inyectores principales, por ejemplo cuando la presión del combustible dentro del conducto de distribución es inferior a un umbral predeterminado.

De este modo, el combustible se dirige de manera priorizada hacia los inyectores de arranque, y solamente en un aumento de presión del combustible –por ejemplo, consecutivo a un aumento de régimen del turbomotor– es cuando se alimentan los inyectores principales.

45 Debido a la alimentación en continuo de los inyectores de arranque, no es necesario purgarlos. Por lo tanto, se elimina el circuito de purga, y el circuito de alimentación de combustible se ve simplificado.

Adicionalmente, la función de inyector priorizado se ve eliminada igualmente debido a que los inyectores de arranque cumplen esta función, al ser alimentados permanentemente con combustible: en caso de bajada de régimen del turbomotor, los inyectores de arranque permanecen alimentados con combustible y asumen la función antiextinción, prosiguiendo la combustión en el interior de la cámara.

50 Por ende, se elimina la válvula de distribución de los inyectores que permite priorizar un inyector principal, y el circuito de alimentación de combustible se ve aún más simplificado y se hace menos costoso en su fabricación.

La constitución de la cámara de combustión y el posicionamiento de los inyectores tienen que estar adaptados para conservar una correcta homogeneidad de los campos de temperatura dentro de la cámara y a la salida de la cámara.

5 Para conseguir esto, volviendo a la figura 3a, en el caso en que la cámara de combustión es del tipo cámara de tubos de prevaporización, los inyectores de arranque 17 y los orificios de salida de los tubos de prevaporización 19 están orientados hacia la pared de fondo de cámara 16.

Alternativamente, en el caso de una cámara de combustión con inyectores aerodinámicos o aeromecánicos, tal como se ilustra en la figura 3b, los inyectores de arranque 17 están orientados hacia la pared de fondo de cámara.

10 De esta manera, el combustible se inyecta directamente en el flujo en movimiento del combustible en combustión, denominado "recirculación".

15 Esto permite al combustible procedente del inyector de arranque 17 aumentar su tiempo de permanencia en la zona primaria de la cámara de combustión, es decir, la zona en la que tienen lugar evaporación y combustión. Por lo tanto, la combustión del combustible en la zona primaria es cuasi completa, lo cual permite que el combustible inyectado por los inyectores de arranque se comporte de manera similar al combustible inyectado por los tubos de prevaporización, de modo que la utilización continua de dichos inyectores carece de efecto negativo sobre el rendimiento global de combustión y sobre las emisiones contaminantes.

20 Además, se utilizan inyectores de arranque de tipo "Flat Spray", es decir, del tipo en el que la sección transversal del haz F (véase la figura 5) presenta una notable abertura angular en una primera dirección, comprendida entre 120° y 180°, y una abertura angular reducida en una segunda dirección, ortogonal a la primera, comprendida entre 15 y 35°.

El haz de los inyectores de arranque está orientado contra la pared de fondo de cámara de modo que la segunda dirección, correspondiente a la abertura angular reducida, sea radial alrededor del eje del turbomotor, tal y como se ilustra en la figura 5.

25 La utilización de inyectores de arranque de tipo Flat Spray permite repartir por un sector angular más amplio el aporte puntual de combustible y, así, obtener un campo de temperatura homogéneo en la zona primaria de la cámara de combustión.

Además, con referencia a la figura 5, los inyectores principales 18 están regularmente repartidos por la circunferencia de la cámara de combustión, es decir, con un intervalo angular constante entre dos inyectores principales consecutivos.

30 Los inyectores de arranque se hallan dispuestos entre dos inyectores principales consecutivos y a igual distancia de los mismos, de modo que los orificios de los tubos de prevaporización 19 en los que abocan los inyectores principales se hallen dispuestos encarados con los extremos del haz de los inyectores de arranque.

35 Con objeto de evitar un exceso de riqueza local de combustible en la zona de combustión en la proximidad de los inyectores de arranque, es decir, un acrecentamiento de caudal local originado por los inyectores de arranque alimentados permanentemente, los inyectores principales 18' entre los que se hallan dispuestos los inyectores de arranque presentan un caudal reducido con respecto al caudal de los demás inyectores principales 18.

Esta reducción de caudal se puede obtener reduciendo el Flow Number de los inyectores 18' con respecto al de los inyectores 18. Efectivamente, esto presenta la ventaja de alimentar los inyectores principales 18 y 18' con la misma presión de inyección, lo cual permite simplificar el circuito de combustible aguas arriba de los inyectores.

40 A título de ejemplo no limitativo, el conjunto de los inyectores principales presenta un Flow Number superior a 4, comprendido por ejemplo entre 5 y 15, ventajosamente entre 7 y 12, aunque ventajosamente, el Flow Number reducido de los inyectores 18' está comprendido entre 6 y 8, preferentemente, igual a 7, y el Flow Number de los demás inyectores principales es superior o igual a 9. Por su parte, el Flow Number de los inyectores de arranque está comprendido entre 1 y 4, preferentemente, entre 1,5 y 2. Por supuesto, el Flow Number de los inyectores
45 depende de parámetros variables, tales como el tamaño del turbomotor, el número de inyectores, o también el máximo caudal de combustible. Un experto en la materia sabrá adaptar el valor del Flow Number de los diferentes inyectores utilizados en función del turbomotor en el que están instalados estos inyectores.

50 Finalmente, los valores de Flow Number tienen que estar adaptados para minimizar, para los regímenes de gran potencia, la diferencia de caudal de combustible entre un sector de cámara correspondiente a un tubo de prevaporización y un sector correspondiente a un tubo de prevaporización y un inyector de arranque.

Por ejemplo, en el caso en que el turbomotor comprende ocho inyectores principales, cuatro de ellos pueden presentar un Flow Number reducido.

Volviendo a la figura 5, en el caso en que se reduce el caudal de los inyectores 18' con respecto al de los demás inyectores principales 18, sin que por ello se reduzca el Flow Number, el sistema de reparto 45 está adaptado

asimismo para repartir el caudal de combustible entre los diferentes tipos de inyectores (es decir, distribuir un caudal menor a los inyectores 18'). A este respecto, este puede comprender, además, un conducto de alimentación 44' de los inyectores 18', ventajosamente independiente del conducto de alimentación 44 de los inyectores 18, para permitir que el combustible que alimenta dichos inyectores 18' esté a una presión diferente del que alimenta los inyectores 18.

5

Con referencia a la figura 6, se ha representado una cámara de combustión en vista en perspectiva parcial. La cámara incluye una zona primaria, que discurre desde la pared de fondo de cámara hasta una posición axial correspondiente a la posición axial de unos orificios de admisión de aire 13 dispuestos en la pared interna 12 de la cámara de combustión 10, denominados "agujeros primarios", midiéndose la posición axial paralelamente al eje del turbomotor. Esta posición axial se halla dispuesta, por ejemplo, a aproximadamente 40 mm de la pared de fondo de cámara.

10

Los orificios de admisión de aire 15 están repartidos por la circunferencia de la cámara de combustión de modo que, por cada tubo de prevaporización 19, dos orificios de admisión de aire estén enfrentados con un orificio del tubo, y un orificio de admisión de aire esté enfrentado con el otro orificio del tubo.

15

Una zona, llamada de dilución, discurre de la zona primaria a una posición axial correspondiente a la posición axial de unos orificios de dilución 15 dispuestos en la pared externa 14 de la cámara, encontrándose esta posición axial a aproximadamente 70 mm del fondo de cámara 16.

20

El número y el diámetro de los orificios de dilución y/o los de los orificios de admisión pueden estar adaptados con el fin de adaptar angularmente el caudal de admisión de aire dentro de la cámara. Esto permite tener controlado el campo de temperatura dentro de la cámara de combustión, por ejemplo, eliminar ocasionales puntos calientes generados por el aumento puntual de riqueza en combustible debido a la alimentación en continuo de los inyectores de arranque. Esta adaptación permite preservar la vida útil de las piezas del turbomotor, especialmente aguas abajo de la cámara de combustión.

25

Por ejemplo, los orificios de dilución y orificios de admisión pueden presentar un diámetro comprendido entre 4 y 7 mm, preferentemente comprendido entre 5 y 6 mm. Esto permite eliminar ocasionales puntos calientes dentro de la cámara de combustión, aguas abajo de la zona primaria con relación a la dirección de escape del combustible, lo cual preserva la vida útil de las piezas del turbomotor. Por supuesto, el número y el tamaño de los orificios primarios y de los orificios de dilución dependen de parámetros variables, tales como el tamaño del turbomotor, el número de inyectores o también el caudal de aire del motor. Un experto en la materia sabrá adaptar el número y el tamaño de los orificios en función del turbomotor en el que está instalada la cámara de combustión.

30

De este modo, se ha propuesto un turbomotor cuyo circuito de alimentación de combustible está simplificado, debido a la alimentación en continuo de los inyectores de arranque, sin menoscabar la vida útil de las piezas del turbomotor.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de combustión de turbomotor (1), que comprende:
 - una cámara de combustión (10),
 - al menos un inyector de arranque (17), adaptado para iniciar la combustión dentro de la cámara,
 - 5 - una pluralidad de inyectores principales (18) repartidos a intervalos angulares constantes por la circunferencia de la cámara de combustión, adaptados para alimentar con combustible la cámara de combustión cuando está iniciada la combustión, y
 - un circuito de alimentación de combustible (40) a los inyectores,
- en el que la cámara de combustión (10) está delimitada por dos paredes de revolución, externa (14) e interna (12),
 10 que discurren una en el interior de la otra y que están relacionadas por una pared anular de fondo de cámara (16),
 caracterizándose el conjunto de combustión por que el circuito de alimentación de combustible (40) está adaptado para alimentar al menos un inyector de arranque en continuo, de tal modo que dicho inyector sea alimentado con combustible tanto en el transcurso de la iniciación de la combustión como en la alimentación de la cámara cuando está iniciada la combustión,
- 15 por que cada inyector de arranque (17) alimentado en continuo está orientado hacia la pared de fondo de cámara (16) y está dimensionado para difundir un haz (F) de combustible que presenta una abertura angular en una primera dirección comprendida entre 120° y 180°, y
 - por que el caudal de combustible inyectado por los inyectores principales (18') entre los cuales se hallan dispuestos los inyectores de arranque (17) es reducido con respecto al caudal inyectado por los demás inyectores principales (18),
 - 20 y por que cada inyector de arranque (17) se halla dispuesto entre dos inyectores principales (18') consecutivos, a igual distancia de los mismos.
2. Conjunto de combustión de turbomotor según la reivindicación 1, en el que el circuito de alimentación (40) está adaptado para alimentar en continuo el conjunto de los inyectores de arranque (17).
 - 25 3. Conjunto de combustión de turbomotor según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la razón del caudal dividido por la raíz cuadrada de la diferencia de presión de la mezcla de combustible entre su presión en la entrada y a la salida del inyector para los inyectores principales (18') entre los cuales se halla dispuesto cada inyector de arranque es inferior a dicha razón para los demás inyectores principales (18).
 - 30 4. Conjunto de combustión de turbomotor según una de las anteriores reivindicaciones, en el que cada inyector de arranque (17) alimentado en continuo está dimensionado para difundir un haz (F) que presenta una abertura angular comprendida entre 15 y 35° en una segunda dimensión ortogonal a la primera dirección.
 5. Conjunto de combustión según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la cámara de combustión (10) es del tipo cámara de inyectores aerodinámicos o aeromecánicos.
 - 35 6. Conjunto de combustión según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la cámara es del tipo de tubos de prevaporización (19), estando conformado cada tubo de prevaporización (19) para que el combustible inyectado por los inyectores principales (18, 18') sea dirigido hacia la pared de fondo de cámara (16).
 7. Conjunto de combustión de turbomotor según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la cámara de combustión (10) comprende:
 - en su pared interna (12), una pluralidad de orificios de admisión de aire (13), y
 - 40 - en su pared externa (14), una pluralidad de orificios (15), llamados de dilución,
- en el que el número y el diámetro de dichos orificios están adaptados para repartir la admisión de aire dentro de la cámara de combustión y para conservar la homogeneidad del campo de temperaturas dentro de dicha cámara.
8. Conjunto de combustión de turbomotor según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la cámara de combustión es una cámara de flujo invertido.
 - 45 9. Conjunto de combustión de turbomotor según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el circuito de alimentación de combustible (40) comprende:
 - un conducto de alimentación (43) de los inyectores de arranque,

- un conducto de alimentación (44) de los inyectores principales y
- un conducto de distribución de combustible (42), en comunicación fluida con los conductos de alimentación y adaptado para alimentar dichos conductos con combustible,

5 comprendiendo el circuito de alimentación, además, un sistema de reparto (45) adaptado para cerrar la comunicación fluida entre el conducto de distribución de combustible (42) y el conducto de alimentación (44) de los inyectores principales cuando la presión de combustible dentro del conducto de distribución (42) es inferior a un umbral predeterminado.

10. Conjunto de combustión según la reivindicación 9, en el que el sistema de reparto (45), además, está adaptado para repartir el caudal de combustible entre unos inyectores principales (18') que presentan un caudal reducido y los demás inyectores principales (18).

11. Turbomotor (1) que comprende un conjunto de combustión según una de las anteriores reivindicaciones.

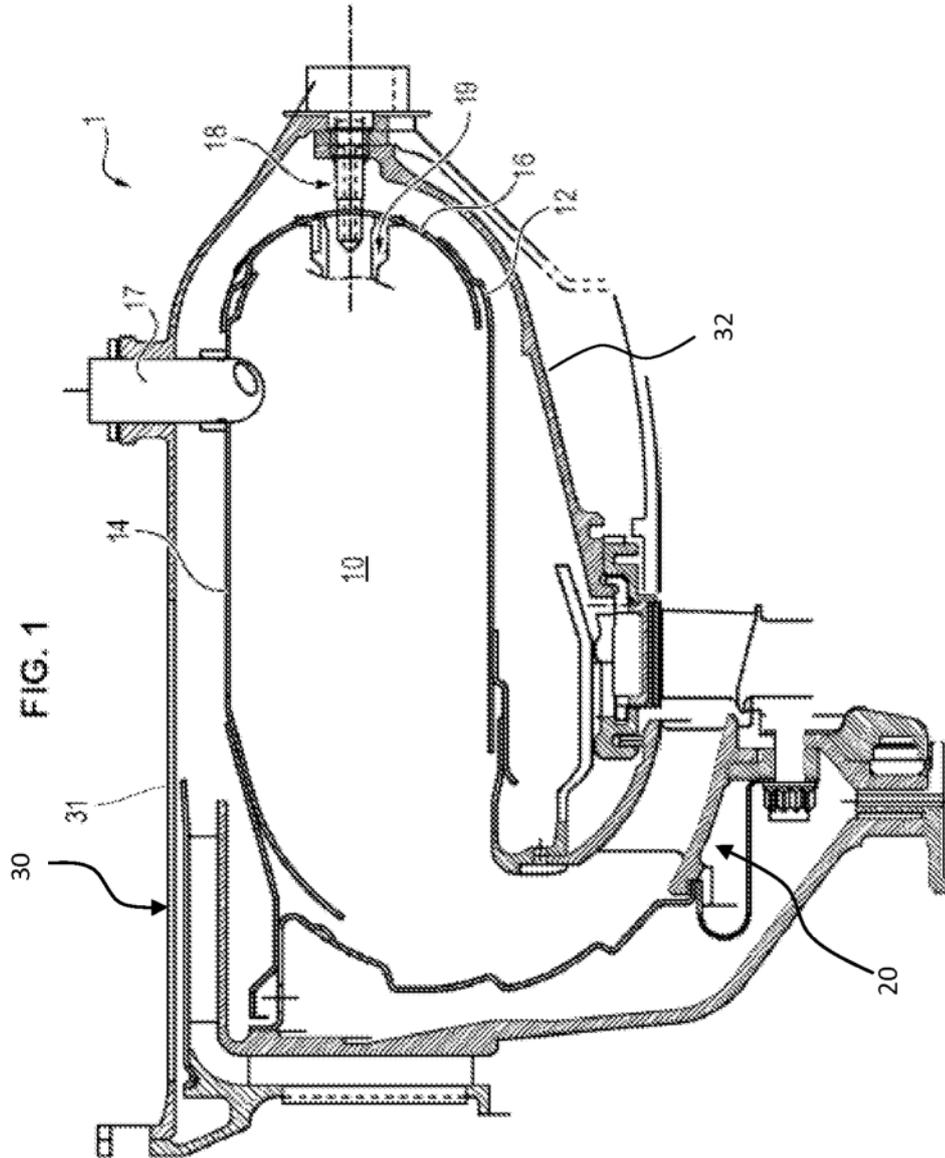


FIG. 2a

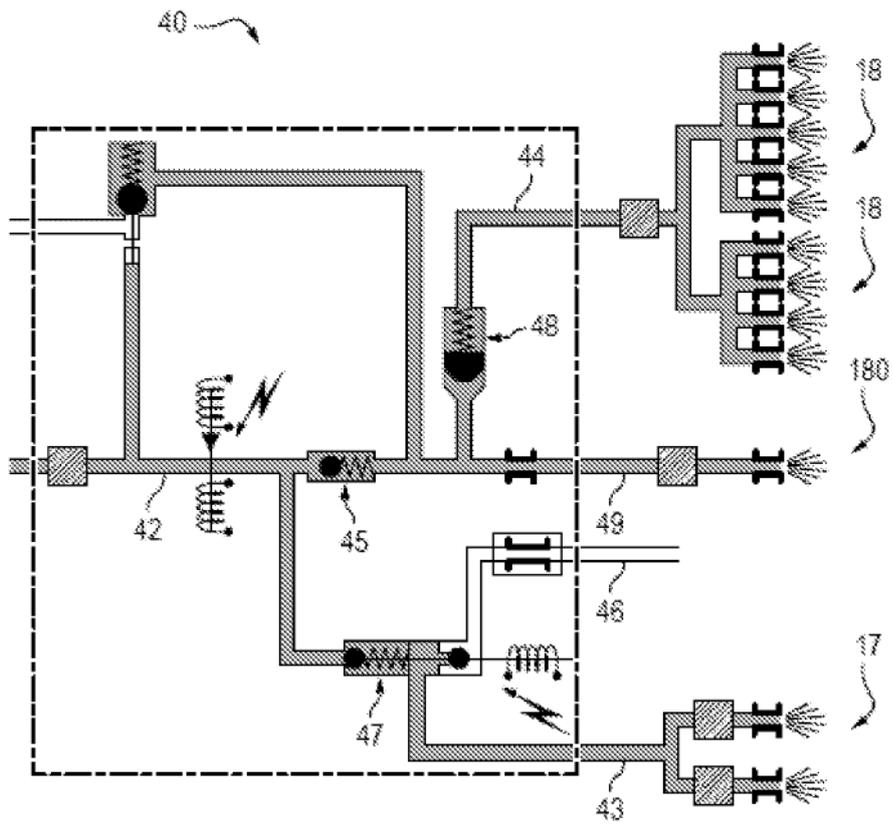


FIG. 2b

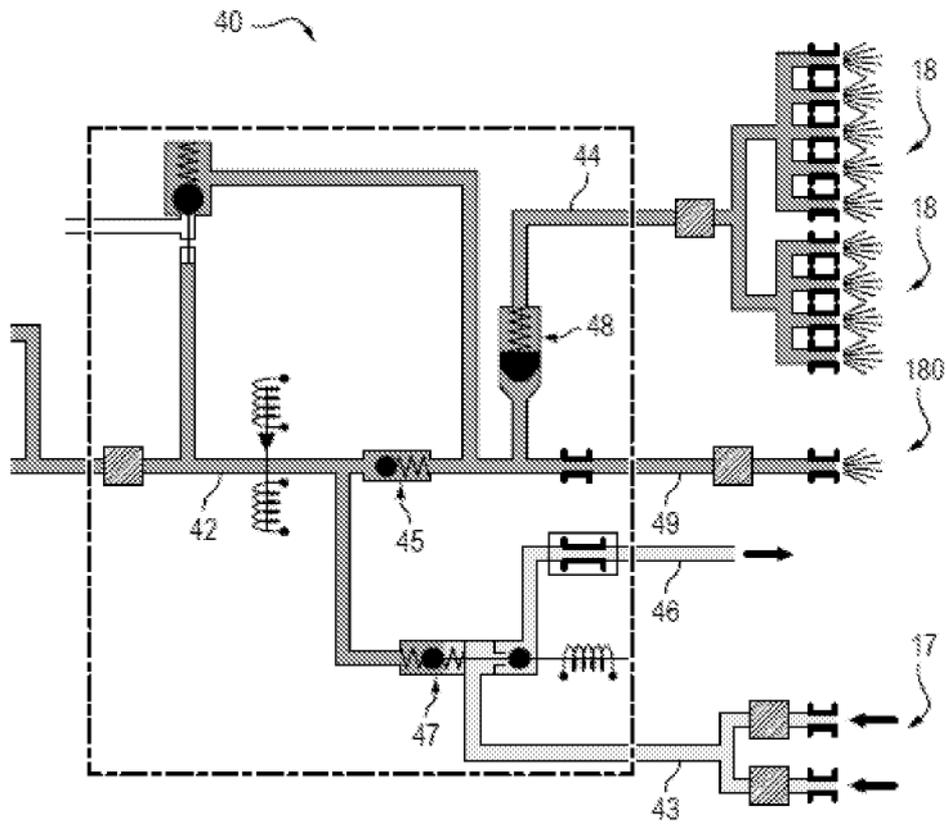


FIG. 3a

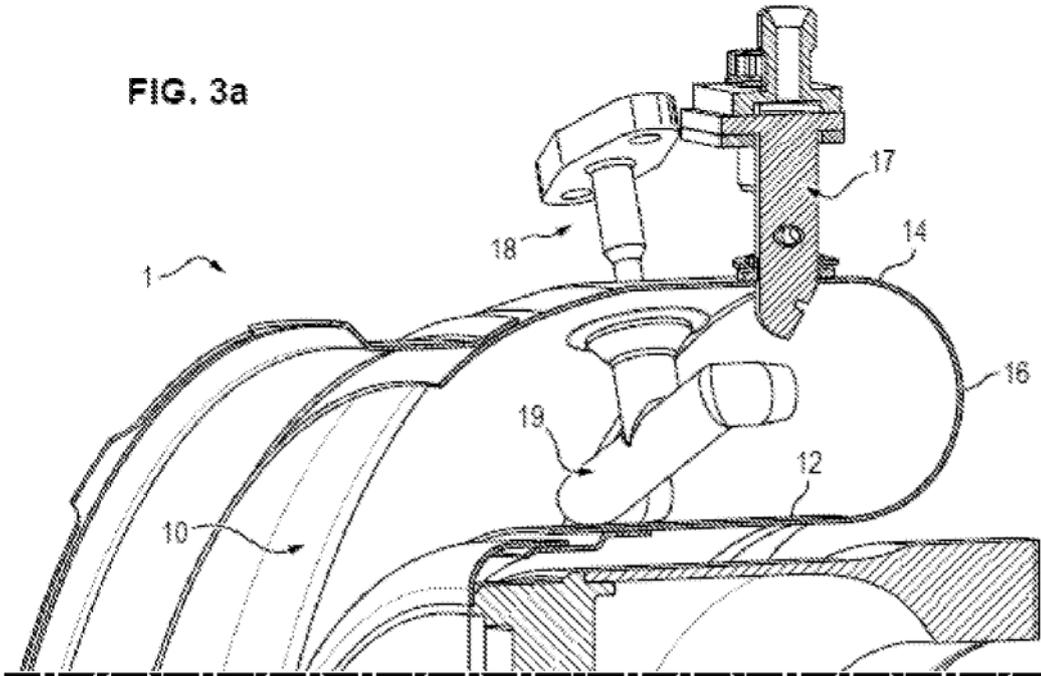


FIG. 3b

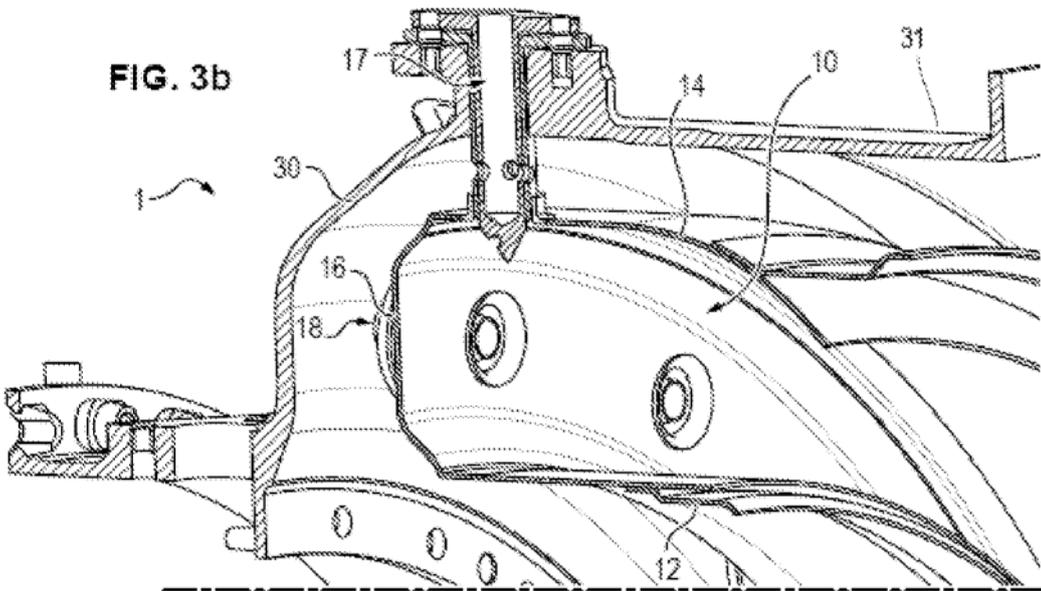


FIG. 4

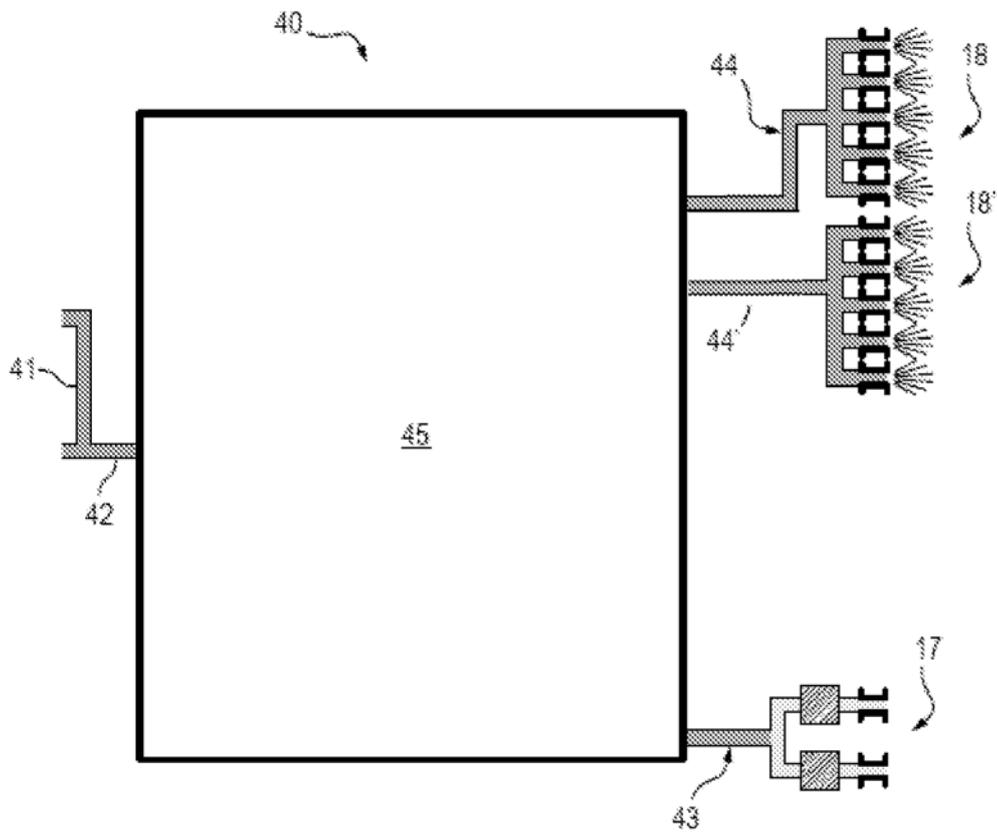


FIG. 5

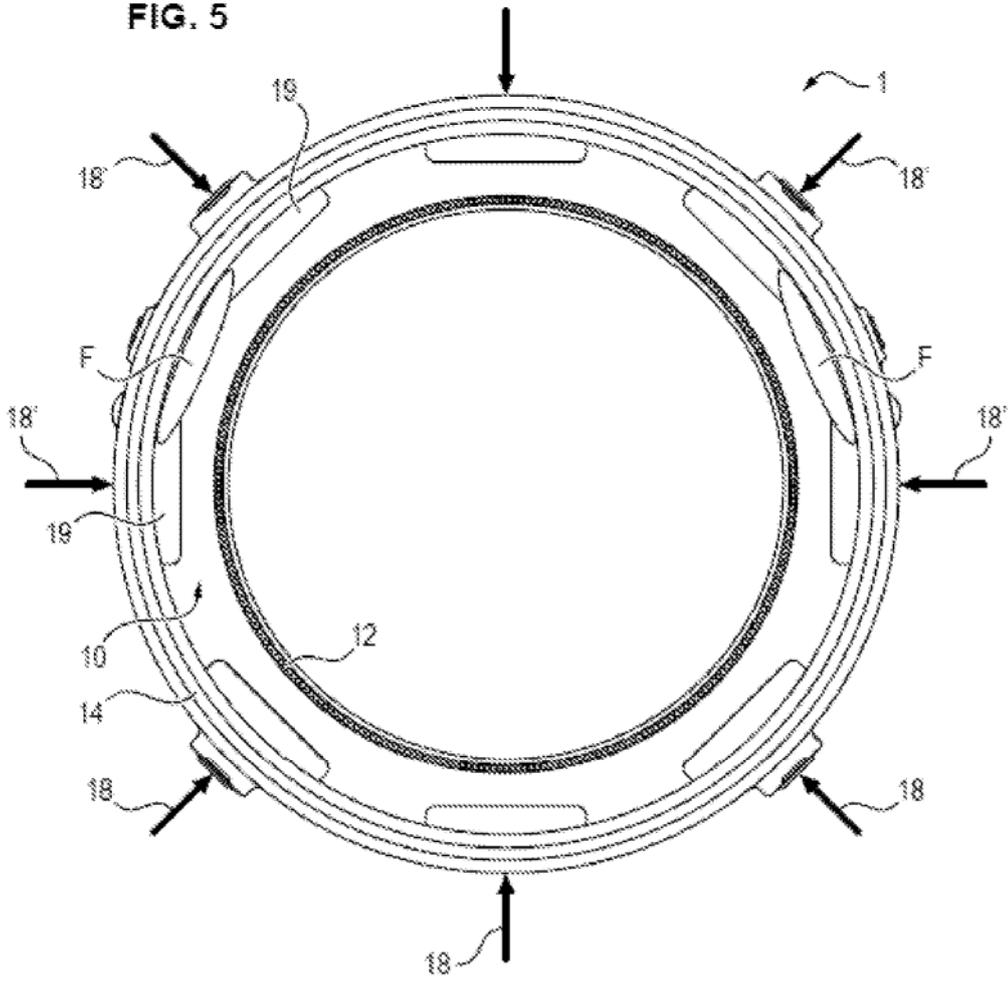


FIG. 6

