

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 254**

51 Int. Cl.:

**F01D 15/08** (2006.01)

**F02C 3/10** (2006.01)

**F02C 7/32** (2006.01)

**F01D 15/10** (2006.01)

**F02C 7/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2008 PCT/FR2008/050601**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2008 WO08139096**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2008 E 08788124 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2145080**

54 Título: **Turbomotor para helicóptero, que comprende un generador de gas y una turbina libre**

30 Prioridad:

**06.04.2007 FR 0754346**

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

**24.10.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HAEHNER, EDGAR y  
SENGER, GÉRALD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 687 254 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**

Turbomotor para helicóptero, que comprende un generador de gas y una turbina libre

La presente invención concierne al ámbito de las turbinas de gas para un helicóptero.

5 La presente invención concierne de modo más particular a un turbomotor para un helicóptero, que comprende un generador de gas y una turbina libre arrastrada en rotación por el flujo de gas generado por el generador de gas.

10 Tradicionalmente, el generador de gas comprende al menos un compresor centrífugo y una turbina acoplados en rotación. El principio de funcionamiento es el siguiente: el aire fresco que entra en el turbomotor es comprimido debido a la rotación del compresor antes de ser enviado a una cámara de combustión en la cual es mezclado con un carburante. Los gases quemados debido a la combustión son evacuados después a gran velocidad hacia la turbina del generador de gas.

Se produce entonces una primera descompresión en la turbina del generador de gas, durante la cual esta última extrae la energía necesaria para el arrastre del compresor.

La turbina del generador de gas no absorbe toda la energía de los gases quemados y el excedente de energía constituye el flujo de gas generado por el generador de gas.

15 Este último facilita por tanto energía cinética a la turbina libre de modo que se produce una segunda descompresión en la turbina libre que transforma la energía del gas en energía cinética de rotación a fin de arrastrar el rotor del helicóptero.

20 Evidentemente, el turbomotor está previsto para funcionar dentro de límites prescritos, siendo efectuado el mantenimiento del turbomotor dentro de tales límites actuando principalmente sobre el caudal de carburante inyectado en la cámara de combustión.

Así, durante una fase de aceleración del turbomotor, especialmente en vuelo, que sigue a una petición de potencia del piloto, el caudal de carburante inyectado en la cámara de combustión aumenta, lo que tiene por efecto aumentar el flujo de gas generado y, en consecuencia, la potencia facilitada a la turbina libre.

25 Sin embargo, la aceleración debe efectuarse dentro de ciertos límites a fin de evitar el fenómeno de bombeo que es perjudicial para el turbomotor. Este fenómeno puede producirse durante una aceleración demasiado brusca durante la cual, en razón de un caudal de carburante demasiado importante, la presión aguas abajo de la cámara de combustión se hace superior a la presión aguas arriba, es decir la presión del aire comprimido impulsado por el compresor. En este caso, la primera descompresión se efectúa no solamente aguas abajo sino también aguas arriba de modo que el caudal de los gases quemados se hace nulo y la presión en el compresor disminuye.

30 Es bien conocido que el fenómeno de bombeo puede tener consecuencias perjudiciales sobre las piezas constitutivas del turbomotor y sobre la potencia facilitada por el turbomotor.

Como una fase transitoria de aceleración necesita un aumento sensible del caudal de carburante, se prevé generalmente un margen (denominado margen de bombeo) suficiente para que el turbomotor pueda funcionar sin bombeo en su ámbito de utilización.

35 Se comprende por tanto que la capacidad de aceleración de tal turbomotor está limitada por el margen de bombeo.

El documento EP1712761A2 divulga un turbomotor para un helicóptero que comprende una turbina libre, comprendiendo el árbol del generador de gas y el árbol de la turbina libre cada uno una máquina eléctrica. Las dos máquinas eléctricas están conectadas eléctricamente entre sí para aumentar la eficacia del turbomotor y para asegurar un margen al fenómeno de bombeo.

40 Un objetivo de la presente invención es proponer un turbomotor para helicóptero que presente una mejor capacidad de aceleración al tiempo que tenga el mismo margen de bombeo que el turbomotor de la técnica anterior.

La invención, de acuerdo con el objeto de la reivindicación independiente 1, logra su objetivo por el hecho de que el mismo comprende además un motor auxiliar acoplado a un árbol del generador del gas, para facilitar una cantidad de energía cinética de rotación suplementaria al árbol durante una fase de aceleración del turbomotor.

45 El árbol del generador de gas es aquél en el que están montados el compresor y la turbina.

En el sentido de la invención, el motor auxiliar es completamente distinto del conjunto constituido por la cámara de combustión y la o las turbinas el generador de gas, es decir que el mismo constituye un elemento auxiliar del generador de gas.

50 Así, el motor auxiliar, que forma medios de asistencia a la aceleración del turbomotor, es apto para facilitar un par de rotación suplementario al árbol del generador de gas durante una fase de aceleración, a consecuencia de lo cual la

aceleración global del turbomotor es obtenida ventajosamente por el aumento del caudal de carburante y por el par de rotación suplementario facilitado por el motor auxiliar.

Resulta así ventajosamente que gracias a la presencia del motor auxiliar, es menos necesario aumentar el caudal de carburante a fin de acelerar el turbomotor, facilitando el motor auxiliar el complemento de aceleración.

- 5 Se comprende por tanto que el turbomotor de acuerdo con la presente invención presentará una tasa de aceleración superior a la del turbomotor de la técnica anterior al tiempo que tenga el mismo margen de bombeo.

Alternativamente, otro interés de la presente invención es poder concebir turbomotores que tengan márgenes de bombeo reducidos, lo que se traduce en una reducción ventajosa del tamaño del turbomotor.

- 10 Se comprende también que gracias a la presente invención, siendo menor el sobre caudal de carburante necesario para la aceleración, la temperatura de las partes calientes del turbomotor es ventajosamente reducida.

Finalmente, el turbomotor de acuerdo con la presente invención es apto para ofrecer ventajosamente una tasa de aceleración constante cualquiera que se la altitud del helicóptero.

De acuerdo con la invención, el motor auxiliar es un motor eléctrico.

De acuerdo con una primera variante, el motor auxiliar es alimentado por una batería.

- 15 De acuerdo con la invención, el motor eléctrico es alimentado por un primer generador eléctrico arrastrado en rotación por la turbina libre.

En este caso, se dimensiona el generador eléctrico, apto para transformar un movimiento de rotación en corriente eléctrica, a fin de que el mismo tome solamente una pequeña fracción del par del árbol de la turbina libre, estando destinada evidentemente la mayor parte del par a arrastrar en rotación el o los rotores del helicóptero.

- 20 Se puede igualmente asociar el generador eléctrico a una batería de reserva si es necesario.

De acuerdo con otra variante ventajosa, el motor eléctrico es alimentado por un primer generador eléctrico arrastrado en rotación por un rotor del helicóptero.

- 25 Para hacer esto, el primer generador eléctrico toma energía cinética de rotación del rotor, pequeña frente a la energía total de rotación del rotor, a fin de transformarla en energía eléctrica auxiliar acoplada al árbol del generador de gas.

El rotor del helicóptero presenta un par importante de modo que el mismo funciona tal como un volante de inercia, a consecuencia de lo cual la toma de energía del rotor no perturba notablemente el vuelo del helicóptero.

De acuerdo con otro modo de realización, el motor auxiliar es un motor hidráulico.

- 30 Además, en el marco del funcionamiento del turbomotor de la técnica anterior descrito anteriormente, la desaceleración se efectúa disminuyendo sensiblemente el caudal de carburante.

Igual que la aceleración, la desaceleración debe efectuarse dentro de ciertos límites.

En efecto, una disminución demasiado brusca de carburante puede conducir al apagado del turbomotor, de modo que se prevé igualmente un margen para el apagado.

- 35 Se comprende por tanto que en la técnica anterior, no se puede disminuir demasiado rápidamente la potencia facilitada al helicóptero a causa del riesgo de apagado del motor.

Otro objetivo de la invención es facilitar un turbomotor que ofrezca una mejor capacidad de desaceleración.

La invención consigue su objetivo por el hecho de que el turbomotor de acuerdo con la invención comprende además medios de asistencia a la desaceleración, para tomar una cantidad de energía cinética de rotación del árbol del generador de gas durante una fase de desaceleración del turbomotor.

- 40 Estos medios de asistencia son auxiliares, es decir que los mismos son distintos del conjunto formado por la cámara de combustión y la turbina del generador de gas.

Por otra parte, los mismos contribuyen a la desaceleración del turbomotor al disminuir la energía de rotación del árbol del generador de gas. Dicho de otro modo, los mismos actúan de alguna manera como un freno mecánico.

- 45 De esta manera, gracias a la invención, es posible disminuir más rápidamente la velocidad de rotación del árbol del generador de gas sin disminuir demasiado sensiblemente el caudal de carburante, es decir sin correr el riesgo de apagar el turbomotor.

De manera ventajosa, los medios de asistencia a la desaceleración comprenden un segundo generador eléctrico conectado al árbol del generador de gas.

Durante una fase de desaceleración, se activa el segundo generador eléctrico de modo que el mismo toma una parte de la energía de rotación del árbol del generador de gas a fin de transformarla en energía eléctrica.

5 De manera preferente pero no necesariamente, los medios de asistencia a la desaceleración comprenden además un acumulador para almacenar en forma de energía eléctrica la cantidad de energía cinética tomada por el generador eléctrico.

10 Así, la energía acumulada podrá ser reutilizada a su vez por los dispositivos eléctricos del helicóptero y, de manera más particularmente ventajosa, por el motor eléctrico auxiliar. En este caso, el acumulador puede constituir ventajosamente la batería de motor eléctrico auxiliar.

Dicho de otro modo, la energía acumulada por el acumulador durante una fase de desaceleración puede ser utilizada ventajosamente para alimentar el motor eléctrico auxiliar durante una fase de aceleración.

15 Ventajosamente, los medios de asistencia a la desaceleración comprenden además un segundo motor conectado a un rotor del helicóptero que es alimentado por el generador eléctrico para almacenar en forma de energía cinética de rotación en el rotor del helicóptero la cantidad de energía cinética tomada por el generador eléctrico.

Así pues, durante una fase de desaceleración, la energía cinética facilitada por el segundo generador conectado al árbol del generador de gas es transformada en energía mecánica por el segundo motor acoplado al rotor, siendo almacenada la energía cinética en el rotor actuando como volante de inercia.

20 De manera todavía más ventajosa, el motor auxiliar es igualmente apto para funcionar como generador eléctrico de modo que los medios de asistencia a la desaceleración comprenden el citado motor funcionando como generador.

De acuerdo con otro modo de realización ventajoso, el segundo motor conectado al rotor es igualmente apto para funcionar como un generador eléctrico a fin de alimentar el motor auxiliar conectado al árbol del generador de gas.

En otra variante de la invención, los medios de asistencia a la desaceleración comprenden además una bomba hidráulica acoplada al árbol del generador de gas.

25 La invención se comprenderá mejor y sus ventajas se pondrán mejor de manifiesto en la lectura de la descripción que sigue, de modos de realización indicados a modo de ejemplos no limitativos. La descripción se refiere a los dibujos anejos, en los cuales:

- la figura 1 representa un turbomotor de helicóptero de acuerdo con la presente invención, que comprende un motor auxiliar acoplado al árbol del generador de gas para facilitarle una energía de rotación suplementaria;

30 - la figura 2 representa de manera esquemática un segundo modo de realización de la invención en el cual la energía facilitada al árbol del generador de gas es tomada del rotor, mientras que la energía tomada del árbol del generador de gas puede ser almacenada en el rotor; y

- la figura 3 representa un tercer modo de realización de la invención en el cual el motor auxiliar es un motor hidráulico y en el que los medios de asistencia a la desaceleración comprenden una bomba hidráulica.

35 En la figura 1, se ha representado de modo esquemático un turbomotor 10 de acuerdo con un primer modo de realización de la invención destinado especialmente a arrastrar en rotación un rotor de un helicóptero (no representado aquí), comprendiendo el turbomotor 10 un generador de gas 12 y una turbina libre 14 apta para ser arrastrada en rotación por un flujo de gas F generado por el generador de gas 12.

40 La turbina libre 14 está montada en un árbol 16 que transmite el movimiento de rotación a un órgano receptor tal como un rotor principal del helicóptero.

El turbomotor 10 representado en la figura 1 es del tipo de toma de movimiento trasera. Se podría considerar muy bien, sin salirse del marco de la presente invención, un turbomotor de turbina libre del tipo de toma de movimiento delantera con reenvío por árbol exterior o bien un turbomotor de turbina libre del tipo de toma de movimiento delantera con reenvío por árbol coaxial.

45 El generador de gas comprende un árbol giratorio 18 en el cual están montados un compresor centrífugo 20 y una turbina 22, así como una cámara de combustión 24 dispuesta axialmente entre el compresor 20 y la turbina siempre que se considere el generador de gas 12 según la dirección axial del árbol giratorio 18.

El turbomotor 10 presenta un cárter 26 provisto de una entrada de aire 28 por la cual entra el aire fresco en el generador de gas 12.

50 Tras su admisión en el recinto del generador de gas 12, el aire fresco es comprimido por el compresor centrífugo 20 que le impulsa hacia la entrada en la cámara de combustión 24 en la cual es mezclado con carburante.

La combustión que tiene lugar en la cámara de combustión 24 provoca la evacuación a gran velocidad de los gases quemados hacia la turbina 22, lo que tiene por efecto arrastrar en rotación el árbol 18 del generador de gas 12 y, por consiguiente, el compresor centrífugo 20.

5 La velocidad de rotación del árbol 18 del generador de gas 12 es determinada por el caudal de carburante que entra en la cámara de combustión 24.

A pesar de la extracción de energía cinética por la turbina 22, el flujo de gas F que sale del generador de gas presenta una energía significativa.

10 Como se comprende con la ayuda de la figura 1, el flujo de gas F es dirigido hacia la turbina libre 14 lo que tiene por efecto provocar una descompresión en la turbina libre 14 que conduce la puesta en rotación de la rueda de turbina y del árbol 16.

De acuerdo con la invención, el turbomotor comprende de manera ventajosa un motor auxiliar 30 acoplado a un extremo del árbol 18 del generador de gas 12.

15 En el primer modo de realización representado en la figura 1, el motor auxiliar 30 es un motor eléctrico alimentado por un acumulador 32, preferentemente de los tipos de baterías eléctricas, asociación de supercondensadores, o una combinación de los dos.

Durante una fase de aceleración del turbomotor, el motor 30 es accionado de manera que facilite ventajosamente un suplemento de energía cinética de rotación al árbol 18 del generador de gas 12, siendo asistida así la aceleración del árbol del generador de gas por el motor auxiliar 30.

20 Resulta así un aumento más rápido de la velocidad del árbol 18 del generador de gas y, por consiguiente, un aumento más rápido de la potencia disponible en la turbina 14 de aceleración del árbol 16 de la turbina libre 14.

El par suplementario facilitado por el motor auxiliar 30 permite por tanto de manera particularmente ventajosa aumentar la tasa de aceleración del rotor, a consecuencia de lo cual se mejora la manejabilidad del helicóptero.

De acuerdo con la invención, el motor eléctrico 30 es alimentado por un primer generador eléctrico 34, acoplado al árbol 16 de la turbina libre 14.

25 De acuerdo con la invención, el primer generador eléctrico 34 está conectado igualmente al acumulador 32 de manera que pueda recargar este último.

El turbomotor 10 representado en la figura 1 comprende además medios de asistencia para la desaceleración destinados a tomar una cantidad de energía cinética de rotación del árbol 18 del generador de gas 12 durante una fase de desaceleración del turbomotor 10.

30 Estos medios de desaceleración comprenden un segundo generador eléctrico que preferentemente pero no necesariamente está constituido por el motor eléctrico 30.

Sin salirse del marco de la presente invención, se podría en efecto prever que el segundo generador se presente en forma de un órgano distinto del motor 30.

35 Así, en este modo de realización, el motor eléctrico 30 es igualmente apto para funcionar como generador. Este tipo de motor de funcionamiento invertible es por otra parte bien conocido y no se describirá aquí en detalle.

Por motivos de simplicidad, el motor eléctrico 30 que es apto para funcionar como generador, se denominará « motor/generador 30 » en lo que sigue de la descripción.

Cuando el mismo funciona como generador, el motor/generador 30 toma una cantidad de energía cinética de rotación del árbol 18 del generador de gas 12 a fin de transformarla en energía eléctrica.

40 Se deduce que la energía cinética de rotación del árbol 18 disminuye, a consecuencia de lo cual el árbol 18 del generador de gas 12 se desacelera más rápidamente que en el caso tradicional en que la desaceleración se efectúa únicamente disminuyendo el caudal de carburante.

45 De manera ventajosa, la energía eléctrica producida por el motor/generador 30 es almacenada, preferentemente en el acumulador 32, a fin de ser reutilizada especialmente durante la asistencia a la aceleración al alimentar el motor/generador 30 funcionando en modo motor,

Preferentemente, se coloca un convertidor y un dispositivo electrónico de mando entre el acumulador 32 y el motor/generador 30, de manera que gobierne los intercambios de energía eléctrica entre el motor/generador 30 y el acumulador 32.

50 De manera preferente, el motor/generador 30 está destinado a arrancar el generador de gas (es decir arrastrarle en rotación) durante una fase de arranque del turbomotor.

5 En resumen, con respecto a los turbomotores eléctricos conocidos, el turbomotor 10 de acuerdo con el primer modo de realización de la invención comprende además un motor/generador eléctrico 30 conectado eléctricamente a un acumulador 32 al tiempo que está acoplado mecánicamente a un árbol 18 del generador de gas 12, siendo el acumulador 32 apto para alimentar el motor/generador durante una fase de aceleración del turbomotor para facilitar una cantidad de energía cinética de rotación suplementaria al árbol 18, y siendo igualmente apto para almacenar en forma de energía eléctrica una cantidad de energía cinética tomada del árbol del generador de gas 18 por el motor/generador 30 durante una fase de desaceleración del turbomotor.

10 La figura 2 ilustra de manera esquemática un segundo modo de realización del turbomotor 110 de acuerdo con la invención. Los elementos comunes a los del primer modo de realización llevan las mismas referencias numéricas aumentadas en el valor 100.

En este segundo modo de realización, el turbomotor 110 comprende ventajosamente un primer motor eléctrico auxiliar 130 apto para facilitar una cantidad de energía suplementaria al árbol 118 del generador de gas 112.

15 El primer motor eléctrico 130 es ventajosamente alimentado por un primer generador eléctrico 140 acoplado a un árbol 142 del rotor 144 de un helicóptero en el cual está montado el turbomotor 110, estando acoplado el árbol 142 del rotor 144 a su vez al árbol de la turbina libre del turbomotor 110.

Dicho de otro modo, se consume de la energía cinética de rotación del rotor 144 una cantidad de energía que se transforma en energía eléctrica gracias al primer generador eléctrico 140.

20 Se organiza evidentemente para que la cantidad de energía consumida sea muy inferior a la energía cinética de rotación del rotor 144, lo que no plantea dificultades particulares en razón del valor significativo de la energía cinética del rotor.

Así, de acuerdo con la invención, durante una fase de aceleración del turbomotor, se toma energía del rotor 144 que se transmite al árbol 118 del generador de gas 112 a consecuencia de lo cual se aumenta ventajosamente la tasa de aceleración del turbomotor 110.

25 Como se ve en la figura 2, el turbomotor 110 comprende además medios de asistencia a la desaceleración de acuerdo con la invención que permiten aumentar ventajosamente la tasa de desaceleración del turbomotor, los cuales comprenden un segundo generador eléctrico 146 acoplado al árbol 118 del generador de gas 112, así como un segundo motor eléctrico 148 conectado al árbol 142 del rotor 144.

30 El segundo generador eléctrico 146, cuando el mismo es accionado, toma una cantidad de energía cinética de rotación del árbol 118 del generador de gas para transformarla en energía eléctrica. Esta última es transmitida al segundo motor eléctrico 148, el cual a su vez la transforma en energía mecánica para transmitirla al árbol 142 del rotor 144.

35 Se comprende por tanto, de acuerdo con la invención, durante una fase de desaceleración, la energía tomada del árbol del generador de gas 112 es ventajosamente almacenada en el rotor 144 en forma de energía cinética de rotación y ventajosamente puede ser reutilizada para accionar el primer motor eléctrico durante una fase de aceleración del turbomotor.

De manera preferente, el primer motor 130 y el segundo generador 146 constituyen un mismo dispositivo, a saber un primer motor/generador 150, mientras que el primer generador 140 y el segundo motor 148 constituyen preferentemente un mismo dispositivo eléctrico, a saber un segundo motor/generador 152, siendo cada uno de los motores/generadores un motor apto para funcionar como generador.

40 Refiriéndose a la figura 3, se va a describir ahora un tercer modo de realización de un turbomotor 210 de acuerdo con la presente invención.

En esta figura, un elemento idéntico a uno de la figura 1 lleva la misma referencia numérica aumentada en el valor 200.

45 De manera similar al primer modo de realización, el turbomotor 210 comprende un generador de gas 212 provisto de un árbol 218 así como una turbina libre 214 que tiene un árbol 216.

De acuerdo con la invención, el turbomotor 210 comprende un motor auxiliar hidráulico 260 acoplado al árbol 218 del generador de gas 212, cuyo motor está destinado a facilitar una cantidad de energía cinética de rotación al árbol 218 del generador de gas 212 durante una fase de aceleración del turbomotor 212.

50 Este motor 260 puede ser alimentado por una fuente hidráulica dispuesta en el helicóptero, por ejemplo por una primera bomba 262 acoplada al árbol 216 de la turbina libre 214, o cualquier otro dispositivo de almacenamiento, preferentemente un acumulador de presión hidráulica 261.

En este modo de realización, el turbomotor 210 comprende además y preferentemente medios de asistencia a la desaceleración que comprenden una segunda bomba hidráulica acoplada al árbol 218 del generador de gas 212,

estando esta segunda bomba destinada a tomar una cantidad de energía cinética del árbol 218 del generador de gas de manera que aumente la tasa de desaceleración del turbomotor 210. Preferentemente, la segunda bomba hidráulica está constituida por el motor hidráulico 260 que funciona en modo invertido, por tanto como bomba. Se comprende entonces que la bomba hidráulica equivale a un « generador » hidráulico. La energía tomada puede ser almacenada entonces en forma de energía hidráulica en el acumulador de presión hidráulica 261.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Turbomotor (10) para un helicóptero, que comprende un generador de gas (12) y una turbina libre (14) arrastrada en rotación por el flujo de gas (F) generado por el generador de gas, un motor/generador eléctrico (30) conectado eléctricamente a un acumulador (32) al tiempo que está acoplado mecánicamente a un árbol (18) del generador de gas (12), estando configurado el acumulador, por una parte, para alimentar el motor/generador (30) durante una fase de aceleración del turbomotor para facilitar una cantidad de energía cinética de rotación suplementaria al árbol (18) del generador de gas (12) y, por otra, para almacenar en forma de energía eléctrica una cantidad de energía cinética tomada del árbol del generador de gas por el motor/generador (30) durante una fase de desaceleración del turbomotor, y por que el acumulador (32) está conectado eléctricamente a un primer generador eléctrico (34) acoplado a un árbol (16) de la turbina libre (14), de manera que pueda ser recargado por el citado primer generador eléctrico (34), estando configurado el árbol (16) de la turbina libre (14) para arrastrar en rotación el o los rotores del helicóptero.
2. Turbomotor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el mismo comprende además un convertidor y un dispositivo electrónico de mando dispuesto entre el motor/generador (30) y el acumulador (32).
3. Turbomotor (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el acumulador (32) es una batería eléctrica, o una asociación de supercondensadores, o una combinación de los dos.
4. Turbomotor (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el motor/generador está destinado a arrancar el generador de gas durante una fase de arranque del turbomotor.

