

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 982**

51 Int. Cl.:

B64D 37/00 (2006.01)

B64D 37/32 (2006.01)

F02C 7/22 (2006.01)

F02C 7/232 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2013** **PCT/FR2013/051976**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014** **WO14033400**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2013** **E 13762192 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2890612**

54 Título: **Procedimiento de vaciado y colector de purga de circuito de carburación de un helicóptero**

30 Prioridad:

30.08.2012 FR 1258120

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2018

73 Titular/es:

SAFRAN HELICOPTER ENGINES (100.0%)
64510 Bordes, FR

72 Inventor/es:

PEARCE, SIMON;
LAVIE-CAMBOT, BERNARD y
MOEBS, HUBERT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 687 982 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

Procedimiento de vaciado y colector de purga de circuito de carburación de un helicóptero

Ámbito técnico

5 La invención se refiere a un procedimiento de vaciado de circuito de carburación de un helicóptero, a un colector de purga de helicóptero apto para poner en práctica este procedimiento, así como a un motor de helicóptero equipado con dicho colector.

Los motores de helicóptero son en general purgados durante las paradas a fin de evitar la coquización del carburante que se vería favorecida por el calor residual. El carburante purgado es almacenado y después eyectado a las tuberías cuando los motores son arrancados de nuevo para la misión siguiente.

10 La arquitectura de cada motor comprende clásicamente una cámara de combustión en la cual se inyecta el carburante a través de una rueda de inyección. La cámara de combustión es ventilada por medio de un drenaje que igualmente es purgado en su entrada.

Estado de la técnica

15 Actualmente, el carburante purgado en la parada de los motores es transmitido a un colector de drenajes de purga. El colector recibe igualmente la purga (que comprende condensados de agua, impurezas, etc.) del drenaje de ventilación de la cámara de combustión. Cuando se vuelve a arrancar el motor, el carburante, los condensados y las impurezas del colector son aspirados hacia la tubería de escape del motor y eyectados.

Un ejemplo de la técnica está dado por el documento US3901025.

20 La eyección a la tubería provoca la combustión del carburante y de las impurezas así como la vaporización de los condensados de agua. Esta combustión y esta vaporización generan una nube de humo visible, que proviene en particular del segundo motor el cual arranca sensiblemente más rápidamente que el primero y por tanto aspira más rápidamente el carburante purgado. La presencia de esta nube de humo no es aceptable porque podría suponer un fallo de funcionamiento de los motores.

25 Para remediar este problema, se ha previsto realizar un retorno al depósito de carburante. Esta solución no es viable porque la temperatura elevada del carburante purgado y su volumen (en particular en caso de avería de la válvula de eyección) son incompatibles con el material plástico utilizado habitualmente en las tuberías de ventilación del depósito de carburante. Además, la conexión entre el colector y el depósito plantea problemas de selectividad y de compatibilidad (presurización, contaminación por los gases calientes, etc.).

Exposición de la invención

30 La invención tiene por objeto impedir la formación de humo al menos al volver a arrancar los motores, al tiempo que se libere de los inconvenientes del estado de la técnica. Para hacer esto, está previsto atrapar el carburante purgado en la parada del motor y vaciarle durante el inicio del vuelo siguiente aprovechando la inclinación del helicóptero.

35 De modo más preciso, la presente invención tiene por objeto un procedimiento de vaciado de un motor de helicóptero en el cual el carburante, purgado en la parada del motor, es recogido en un colector de purga en conexión con la tubería de eyección de los gases. El carburante es transmitido a un recinto del colector cerrado en un extremo de fondo y abierto en su extremo opuesto situado en la parte delantera del helicóptero. El recinto presenta, con respecto al suelo de referencia horizontal y cuando el helicóptero está en posición de suelo, una inclinación de referencia positiva ascendente desde su extremo de fondo hacia su extremo abierto situado en la parte delantera del helicóptero. El recinto está conformado en dimensión y en inclinación para atrapar el carburante purgado en este recinto. Durante la fase de nuevo arranque del motor, el carburante purgado continúa atrapado sin verse a la tubería de eyección. En fases de despegue y de aceleración, la inclinación del helicóptero pasa de sensiblemente nula a progresivamente negativa. El recinto está conformado igualmente en dimensión e inclinación para que, siguiendo las variaciones de inclinación del helicóptero durante estas fases de despegue y de aceleración, el carburante empiece a verse del recinto a la tubería de eyección primero lentamente y después acelerándose progresivamente hasta vaciar el recinto, lo que impide la aparición significativa de humo en fase de arranque, de despegue y de inicio de aceleración debido a esta progresividad.

40

45

De acuerdo con modos de puesta en práctica particulares:

50 - el ángulo de inclinación de referencia del recinto es determinado en función del ángulo de inclinación del helicóptero en el suelo y de un valor de inclinación nominal del helicóptero en fase de aceleración con respecto al suelo de referencia horizontal de modo que el recinto presenta, en fase de aceleración del helicóptero, una inclinación en un intervalo situado alrededor de cero grados con respecto al suelo de referencia horizontal;

- la inclinación de referencia del recinto está predefinida en un intervalo dado para que la inclinación del recinto en fase de aceleración con respecto al suelo de referencia se sitúe en un intervalo de $\pm 5^\circ$;

- el flujo del carburante vertido a partir del recinto según la dirección de avance del helicóptero es realizado por un retorno en sentido inverso al sentido de vertido en el colector desde el extremo abierto del recinto hacia la tubería de eyección.

La invención se refiere igualmente a un colector de purga de helicóptero apto para poner en práctica el procedimiento anterior. Dicho colector comprende una pared longitudinal externa globalmente cilíndrica limitada transversalmente por dos paredes terminales cerradas, un eje de simetría longitudinal inclinado de manera ascendente desde la pared terminal denominada de fondo situada lo más cerca del suelo de referencia horizontal cuando el helicóptero está colocado en posición de suelo, al menos un conector destinado a ser conectado al drenaje de purga de rueda de inyección de carburante en una cámara de combustión del motor, y una conexión destinada a ser conectada a una tubería de eyección de los gases conectada a la pared terminal de fondo. El colector define un espacio interior en el cual está dispuesto un recinto de forma generalmente cilíndrica y de eje de simetría sensiblemente paralelo al eje del colector. El recinto presenta una pared longitudinal y dos paredes transversales terminales, una primera pared y una pared de fondo, estando situada la pared de fondo más cerca del suelo de referencia que la citada primera pared cuando el helicóptero está en posición de suelo, así como una abertura formada en la proximidad de esta primera pared. El recinto está conectado al conector de purga de la rueda de inyección a través de una conexión radial que desemboca en su pared longitudinal, y su eje de simetría está inclinado con respecto al suelo de referencia cuando el helicóptero está en posición de suelo un ángulo de referencia tal que este eje de simetría pueda encontrarse sensiblemente paralelo al suelo de referencia cuando el helicóptero esté en fase de aceleración.

De acuerdo con modos de realización ventajosos:

- el eje del recinto está inclinado un ángulo relativo fijado entre $+5^\circ$ y $+10^\circ$ con respecto a un eje principal del helicóptero que define la inclinación del helicóptero con respecto al suelo de referencia horizontal;

- la conexión radial del conector de drenaje de purga de la rueda de inyección, desemboca más cerca de la primera pared que de la pared de fondo del recinto, a fin de facilitar el llenado;

- el recinto tiene una forma cilíndrica de sección circular;

- el recinto tiene un volumen más de dos veces superior al volumen de carburante que puede ser atrapado en el recinto, para cubrir casos de llenado particulares como un nuevo arranque abortado o un vaciado incompleto durante un vuelo.

Presentación de las figuras

Otros datos, características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción no limitada que sigue, refiriéndose a las figuras anejas, las cuales representan, respectivamente:

- la figura 1, una vista lateral en parte transparente de un motor de helicóptero con su sistema de drenaje;

- la figura 2, una vista lateral en transparencia de un colector de acuerdo con la invención cuando el helicóptero está en posición de suelo, y

- la figura 3, una vista del colector según la figura 2 cuando el helicóptero está al principio de la fase de aceleración que sigue al despegue.

Descripción detallada

Salvo indicación contraria, las inclinaciones citadas en el presente texto son medidas con respecto a un suelo « S_0 » que es un suelo de referencia situado en un plano horizontal con respecto al campo de atracción terrestre.

Refiriéndose a la vista lateral de la figura 1, un motor de helicóptero 1 comprende (visto en transparencia) un generador de gases 2, formado por un compresor 21, una cámara de combustión 22 y una turbina de gas 23, en conexión con una turbina libre 24. La turbina libre 24 arrastra al rotor principal (no representado) por un árbol de potencia 11 a través de una caja de transmisión 12. Los gases procedentes de la combustión son eyectados a una tubería 5

Con el fin de hacer el motor limpio, un conjunto de drenaje 3 recoge los líquidos residuales (carburante, aceite, condensados de agua, impurezas, etc.) hacia un colector 4. En particular, el colector conserva una cantidad de carburante purgado durante la parada del motor. Este conjunto comprende:

- conductos de drenaje de aceite 31 y 32 que provienen del árbol de potencia 11 y de la bomba de carburante 13;

- un conducto 33 de drenaje de la cámara de combustión 22; y

- un conducto de purga 34 de rueda de inyección de carburante en la cámara de combustión 22.

El colector 4 de acuerdo con la invención es detallado en lo que sigue refiriéndose a la vista lateral en transparencia de la figura 2. Tal colector 4, fijado al motor por patas de fijación 4a, 4b, comprende una pared longitudinal externa cilíndrica 41, se sección circular en el ejemplo, limitada transversalmente por dos paredes terminales cerradas, 42 y 43. La pared longitudinal 41 presenta un eje de simetría longitudinal X'X inclinado positivamente de manera ascendente desde la pared terminal de fondo 42. Esta pared de fondo 42 está situada más cerca del suelo « S₀ » que la otra pared terminal 43 cuando, como en el ejemplo ilustrado, el helicóptero está en posición de reposo, colocado en el suelo (denominada en « posición de suelo »).

Los conductos de drenaje están conectados al colector a través de los conectores (visibles igualmente en la figura 1), respectivamente el conector 51 para los conductos de drenaje de aceite 31 y 32, el conector 52 para el conducto 33 de drenaje de la cámara de combustión, y el conector 53 para el conducto de purga 34 de rueda de inyección. El conector 52 tiene una toma de aire 52a (visible en la figura 1) para purgar el exceso de aire en sobrepresión en la cámara de combustión. Además, un conducto de conexión 54 conecta la pared terminal inferior 42 del colector 4 a la tubería de eyección de los gases 5.

La pared longitudinal 41 delimita un volumen interior « V » en el cual está montado un recinto 6 sensiblemente en el centro del volumen « V » en el ejemplo. Este recinto 6 es de forma globalmente cilíndrica y de eje de simetría E'E confundido aquí con el eje X'X de la pared longitudinal 41 del colector 4. El recinto 6 presenta por tanto una misma inclinación que el colector 4. El mismo presenta igualmente una pared longitudinal 61 de sección circular y dos paredes transversales terminales, una primera pared terminal 63 y una pared terminal denominada de fondo 62. La primera pared 63 está situada en la parte delantera AV del helicóptero, y la pared de fondo 62 está situada más cerca del suelo de referencia S₀ que la primera pared terminal 63. En el ejemplo, el recinto 6 está fijado por sus paredes terminales 62 y 63 a las paredes terminales respectivas 42 y 43 del colector 4.

Una abertura, en forma de una ranura 8, está practicada en una porción inferior de sector circular de la pared longitudinal 61 del recinto 6, la porción es denominada inferior con respecto al suelo de referencia S₀. La ranura 8 está realizada en la proximidad de la primera pared terminal 63. Alternativamente, la abertura 61 puede estar practicada parcial o totalmente en el borde de la pared longitudinal 61. En este caso, el recinto puede presentar una abertura total o una primera pared transversal parcial que no está unida a la pared terminal 43 del colector 4.

Además, el recinto 6 está conectado al conector 53 de conducto de purga de rueda de inyección 34 a través de un conducto de conexión radial 64 que desemboca en la pared longitudinal 61. El conducto de conexión radial 64 desemboca más cerca del extremo abierto 43 que del extremo cerrado 42 del recinto 4, a fin de facilitar el llenado del carburante de purga 7 en el recinto 6 sin provocar proyección del carburante.

En el ejemplo, el recinto inclinado está conformado en dimensión de modo que su volumen « V », por ejemplo superior a 60 ml, y su longitud « L » sean suficientes para permitir almacenar aproximadamente 30 ml de carburante cuando el helicóptero esté en posición de suelo, y esto sin verterle en el colector 4 antes de la fase de aceleración del helicóptero después del despegue.

De manera general, esté el helicóptero en el suelo o en vuelo, el ángulo de inclinación « A » del eje X'X del recinto 6 con respecto al suelo de referencia (en lo que sigue « ángulo de inclinación del recinto »), es la suma del ángulo de inclinación « H » del eje principal Y'Y del helicóptero con respecto al suelo de referencia (en lo que sigue « ángulo de inclinación del helicóptero ») y del ángulo de inclinación relativo « C » del eje del recinto X'X con respecto al eje principal del helicóptero Y'Y.

Cuando el helicóptero está en posición de suelo, el ángulo de inclinación del recinto « A » toma un valor de referencia indicado por « A₀ » con respecto al suelo de referencia. El valor de este ángulo de referencia « A₀ » depende directamente del ángulo relativo « C » de inclinación del recinto 6 con respecto al helicóptero, salvo una constante « H₀ », siendo « H₀ » el ángulo de inclinación del helicóptero en posición de suelo. El ángulo de inclinación relativo « C » del recinto, y por tanto su ángulo de inclinación de referencia « A₀ » es tal que el eje X'X del recinto 6 pueda encontrarse, cuando el helicóptero esté en fase de aceleración, sensiblemente paralelo al suelo de referencia, por tanto según un ángulo de inclinación « A » que oscile alrededor de cero. Esta fase es descrita más en detalle en lo que sigue.

En el ejemplo ilustrado, el ángulo de referencia « A₀ » es igual a 11°, suma del ángulo de inclinación « H₀ » del helicóptero en posición de suelo, fijado en 3°, y del ángulo de inclinación relativo « C » regulado en 8° en el ejemplo. Preferentemente, el ángulo « C » está comprendido entre +5° y +10°. Este ángulo de inclinación relativo « C » está predefinido en función del ángulo de inclinación del helicóptero « H » en fase de aceleración tras el nuevo arranque de los motores y despegue del helicóptero, como se expone a continuación refiriéndose a la figura 3.

Durante el despegue del helicóptero, que sigue a la fase de nuevo arranque de los motores, y hasta el inicio de la fase de aceleración, la inclinación del helicóptero « H » se hace sensiblemente nula y el ángulo de inclinación « A » se hace igual al ángulo de inclinación relativo « C », o sea aproximadamente 8° en el ejemplo. El recinto 6 está conformado en dimensión – volumen « V » y longitud « L » - así como en inclinación « A » de modo que el

carburante de purga 7 se aproxime a la pared terminal libre 63 del recinto 6, debido al paso del ángulo de inclinación « A » de 11° a 8°, y pueda empezar a verterse lentamente en el colector 4.

5 En efecto, el valor del ángulo de inclinación relativo « C », aquí 8°, y por tanto de la inclinación « A » del recinto en el despegue, así como el del volumen « V » del recinto 6, aquí 70 ml, han sido predefinidos para favorecer un vertido lento en fase de despegue y de inicio de aceleración, impidiendo así un vertido brusco del carburante atrapado 7 a la tubería de eyección a través del colector 4 y el conducto de conexión 54. Tal vertido brusco provoca la formación de humo no deseable en el momento del despegue, lo que precisamente se busca evitar.

10 La figura 3 ilustra una vista del colector según la figura 2 en el inicio de la fase de aceleración después del despegue. En fase de aceleración, entre fase estacionaria y período de vuelo estabilizado, el helicóptero « se inclina hacia la parte delantera »: el ángulo de inclinación del helicóptero « H » es entonces negativo, pudiendo llegar por ejemplo de -5° y hasta -10° o más con respecto al suelo de referencia.

15 Durante esta fase de aceleración, el carburante 7 se vierte cada vez más rápidamente (véase la flecha F) en el colector 4 a medida que el ángulo de inclinación del helicóptero « H » se hace cada vez más negativo. El carburante 7 se encuentra en el colector, y será aspirado hacia la tubería de eyección 5 (véase la figura 1), según un flujo de retorno (véase la flecha R) en el colector 4 en sentido inverso al sentido de vertido (véase la flecha F) – de la ranura 8 del recinto 6 hacia el conducto de conexión 54 – y hasta vaciar el recinto 6. La progresividad de aspiración permite evitar la aparición significativa de humo en fase de nuevo arranque, de despegue y de inicio de aceleración del helicóptero.

20 El vertido acelerado resulta del hecho de que el ángulo de inclinación relativo « C » está predefinido para que el ángulo de inclinación del recinto « A » oscile alrededor de cero durante la fase de aceleración. Para hacer esto, el ángulo de inclinación relativo « C » es regulado - preferentemente tomado entre +5° y +10°, +8° en el ejemplo – para compensar sensiblemente el ángulo de inclinación del helicóptero « H » el cual, en aceleración, puede llegar a -5° y hasta -10° (o más), por ejemplo -8° de media. En estas condiciones, en fase de aceleración tras el despegue, el ángulo de inclinación « A » del recinto 6 permanece próximo a cero, entre +3° y -2° en el ejemplo (de modo más general en el intervalo $\pm 5^\circ$ cuando el ángulo « C » está regulado entre +5° y +10°), siendo compensado desde el despegue el ángulo de inclinación del helicóptero en posición de suelo « H₀ », aquí 3°. Ventajosamente, el movimiento del helicóptero provoca la formación de « olas » en el recinto 6 que de esta manera ayudarán al vertido del carburante.

30 La presente invención no está limitada a los ejemplos descritos y representados. Es posible por ejemplo prever un conector de vaciado para purgar el propio colector de los líquidos contaminantes drenados directamente en el colector. Por otra parte, la forma del recinto o del colector puede ser globalmente cilíndrica de sección poliédrica oblonga. Es posible igualmente prever un mecanismo de regulación del ángulo de inclinación del colector a fin de ajustarle en función del eje principal del helicóptero y/o de la inclinación del helicóptero que haya que prever en fase de aceleración, por ejemplo en el marco de misiones particulares de búsqueda.

35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de vaciado de un motor de helicóptero en el cual el carburante (7), purgado en la parada del motor, es recogido en un colector de purga (4) en conexión con la tubería de eyección de los gases (5), caracterizado por que el carburante es transmitido durante la purga a un recinto (6) del colector (4), estando conformado el recinto (6) para atrapar el carburante purgado (7) durante la fase de nuevo arranque del motor, permaneciendo el carburante purgado (7) atrapado sin verse a la tubería de eyección (5), y por que, en fase de despegue y de aceleración, el recinto (6) está igualmente conformado para que, siguiendo las variaciones de inclinación (H) del helicóptero durante estas fases de despegue y de aceleración, el carburante vierta del recinto (6) hacia la tubería de eyección (5).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el recinto (6) de dimensión (V. L) está cerrado en un extremo de fondo (62) y abierto en su extremo opuesto (63) situado en la parte delantera del helicóptero (AV), presentando el recinto (6), con respecto al suelo de referencia horizontal (S_0) y cuando el helicóptero está en posición de suelo (H_0), una inclinación de referencia positiva ascendente (A_0) desde su extremo de fondo (62) hacia su extremo abierto (63), y una inclinación (A) cuando el helicóptero está en fases de despegue y de aceleración, pasando la inclinación (H) del helicóptero de sensiblemente nula a progresivamente negativa.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual el ángulo de inclinación de referencia (A_0) del recinto (6) es determinado en función de la inclinación (H) del helicóptero en fase de aceleración de modo que el recinto (6) presente, en fase de aceleración del helicóptero, una inclinación (A) en un intervalo situado alrededor de cero grados con respecto al suelo de referencia horizontal (S_0).
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual la inclinación de referencia (A_0) del recinto (6) está predefinida en un intervalo dado para que la inclinación (A) del recinto (6) en fase de aceleración se sitúe en un intervalo de $\pm 5^\circ$.
5. Colector de purga (4) de motor de helicóptero (1) de puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, adaptado para poder ser fijado a un motor de helicóptero, comprendiendo el citado colector una pared longitudinal externa (41) globalmente cilíndrica limitada transversalmente por dos paredes terminales cerradas (42, 43), un eje de simetría longitudinal (X'X) inclinado de manera ascendente desde la pared terminal de fondo (42) situada la más cerca del suelo de referencia horizontal (S_0) cuando el helicóptero, a cuyo motor puede estar fijado el colector de purga, está colocado en posición de suelo (H_0), al menos un conector (53) destinado a ser conectado al drenaje de purga de rueda de inyección de carburante en una cámara de combustión (22) del motor (1), y una conexión (54) destinada a ser conectada a una tubería de eyección de los gases (5) conectada a la pared terminal de fondo (43), caracterizado por que el colector define un volumen interior (V) en el cual está dispuesto un recinto (6) de forma globalmente cilíndrica y de eje de simetría (E'E) sensiblemente paralelo al eje del colector (X'X), presentando el recinto (6) una pared longitudinal (61) y dos paredes transversales terminales, una primera pared (63) y una pared de fondo (62), estando situada la pared de fondo (62) más cerca del suelo de referencia (S_0) que la citada primera pared (63) cuando el helicóptero, a cuyo motor puede estar fijado el colector de purga, está en posición de suelo (H_0), así como una abertura (8) formada en una porción inferior del recinto en la proximidad de esta primera pared (63), y por que el recinto (6) está conectado al conector de purga de la rueda de inyección (53) a través de una conexión radial (64) que desemboca en su pared longitudinal (61), estando el eje de simetría del recinto (E'E) inclinado con respecto al suelo de referencia horizontal (S_0) cuando el helicóptero, a cuyo motor puede estar fijado el colector de purga, está en posición de suelo (H_0), un ángulo de referencia (A_0) tal que este eje de simetría (E'E) pueda encontrarse sensiblemente paralelo al suelo de referencia (S_0) cuando el helicóptero, a cuyo motor puede estar fijado el colector de purga, está en fase de aceleración.
6. Colector de purga de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual el eje del recinto (E'E) está inclinado un ángulo relativo (C) fijado entre $+5^\circ$ y $+10^\circ$ con respecto a un eje principal del helicóptero (Y'Y) que define la inclinación del helicóptero (H) con respecto al plano de referencia horizontal (S_0).
7. Colector de purga de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, en el cual la conexión radial (64) del conector de drenaje de purga de la rueda de inyección (53) desemboca más cerca de la primera pared (63) que de la pared de fondo (62) del recinto (6).
8. Colector de purga de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual el recinto (6) tiene una forma cilíndrica de sección circular.
9. Colector de purga de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, en el cual el recinto (6) tiene un volumen (V) más de dos veces superior al volumen de carburante (7) que puede ser atrapado en el recinto (6).
10. Motor de helicóptero (1) equipado con un colector (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 9.

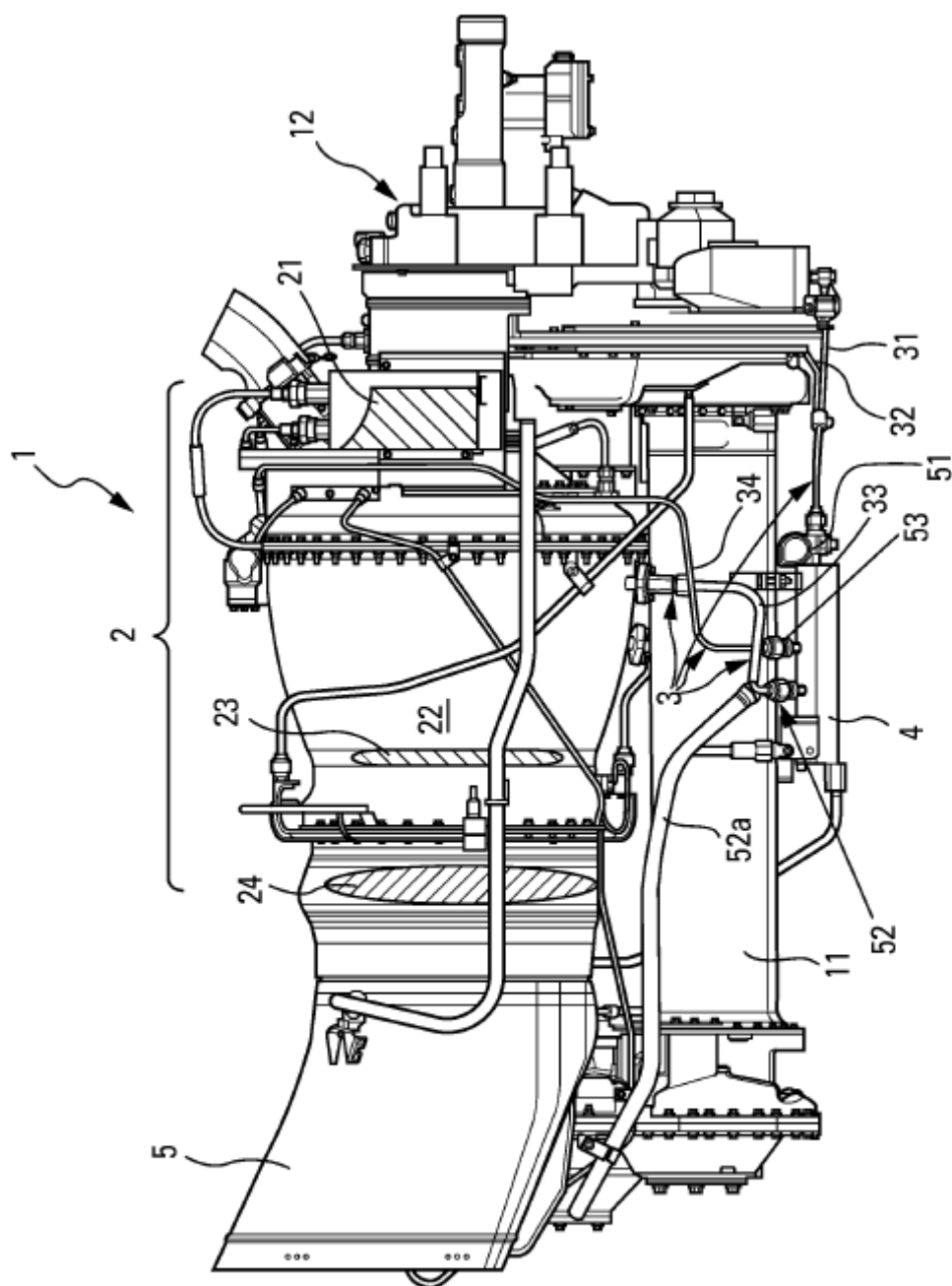


Fig. 1

