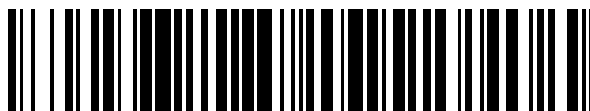


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 120**

51 Int. Cl.:
G05D 11/00 (2006.01)
F04F 5/16 (2006.01)
F04F 5/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08805590 .0**
96 Fecha de presentación: **20.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2150867**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.02.2010**

54 Título: **Bomba de mezcla de gas con sección de inyección variable**

30 Prioridad:
25.05.2007 FR 0703717

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.10.2012

73 Titular/es:
LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE SAS
408 AVENUE DES ETATS-UNIS
31200 TOULOUSE, FR

72 Inventor/es:
FAUQUE, Stéphane y
STEPHAN, Christine

74 Agente/Representante:
Mir Plaja, Mireia

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).

ES 2 388 120 T3

DESCRIPCIÓN

Bomba de mezcla de gas con sección de inyección variable

5 **[0001]** La invención se refiere a una bomba de mezcla de gas – especialmente de aire – con sección de inyección variable.

10 **[0002]** Una bomba de mezcla de aire se utiliza, por ejemplo, en los sistemas de acondicionamiento de aire de aeronaves para suministrar un flujo de aire a presión constante en la salida de la bomba, a partir de dos flujos de aire de presiones distintas. El documento FR 625267 da a conocer una bomba de la técnica anterior.

[0003] Se conoce también (consúltese por ejemplo el documento US 2003/0205049) una bomba con sección de inyección variable que comprende:

- 15 - un recinto de mezcla de aire,
- desembocando en el recinto de mezcla, un primer conducto de alimentación del recinto de aire, denominado aire de HP, llevado a una primera presión,
- 20 - desembocando en el recinto de mezcla, un segundo conducto de alimentación del recinto de aire, denominado aire de IP, llevado a una segunda presión, siendo dicha segunda presión inferior a dicha primera presión,
- un accionador neumático que comprende un pistón móvil dispuesto en el primer conducto de alimentación de aire de HP, estando adaptado el pistón móvil para ser desplazado entre una posición, denominada posición cerrada, en la cual impide la circulación de aire de HP hacia el recinto de mezcla, y una posición, denominada posición abierta, en la cual permite la circulación de aire de HP hacia el recinto de mezcla.

30 **[0004]** Una bomba de este tipo permite modificar la cantidad de aire de HP suministrada al recinto de mezcla de manera que se puede obtener, en la salida de la bomba, un aire mezclado a presión constante, cualquiera que sea la fase del vuelo de la aeronave, es decir sea cuales fueren los valores de las presiones de aire en los conductos de HP y de IP.

35 **[0005]** Además, una bomba de este tipo permite limitar la cantidad de aire de HP extraída en los motores principales de la aeronave, y por lo tanto permite en particular mejorar las prestaciones y la fiabilidad de los motores principales, limitar los consumos de carburante y mejorar las prestaciones generales de una aeronave equipada con una bomba de mezcla de este tipo.

40 **[0006]** La presión del aire en la salida del recinto de mezcla depende de las proporciones de aire de HP y de IP suministradas al recinto de mezcla. Estas proporciones dependen de la posición del pistón móvil en el conducto de alimentación del recinto de aire de HP. Así, el valor de la presión en la salida de la bomba depende directamente de la posición del pistón móvil en el conducto de alimentación de aire de HP.

45 **[0007]** Según el documento US 2003/0205049, la posición del pistón móvil del accionador de control neumático en el conducto de alimentación del recinto de aire de HP se regula de manera automática por la presión del aire mezclado presente en la salida del recinto de mezcla. Para ello, el documento US 2003/0205049 prevé un pistón móvil accionado en desplazamiento por un accionador que comprende un cuerpo de accionador adaptado para garantizar el guiado del pistón móvil. Este cuerpo de accionador comprende también una cámara de cierre alimentada por el aire extraído en la salida del recinto de mezcla por medio de un conducto de realimentación dispuesto entre la salida del recinto de mezcla y esta cámara de cierre. El accionador comprende también un resorte de cierre dispuesto entre el pistón móvil y el cuerpo de accionador, y un escape. Consecuentemente, el pistón móvil presenta, en cada instante, una posición de equilibrio que resulta particularmente de la presión de la cámara de cierre, de la rigidez del resorte, de las dimensiones del escape, etcétera.

55 **[0008]** Una bomba de este tipo permite obtener una presión nominal constante en la salida de la bomba, con independencia de los valores de las presiones del aire que circula en los conductos de alimentación del recinto de mezcla de aire de HP y de IP.

60 **[0009]** Además, una bomba de este tipo permite limitar automáticamente el uso del aire de HP cuando se alcanza la presión nominal gracias a un desplazamiento del pistón móvil hacia la posición cerrada, accionado por el aire extraído en la salida de la bomba.

[0010] Finalmente, una bomba de este tipo y, en particular, el accionador neumático, permiten, por una parte, resistir las temperaturas del aire de HP extraído de los motores, que pueden alcanzar los 500 °C, y, por otra parte, utilizar recursos energéticos disponibles que permiten limitar el uso del aire de HP extraído de los motores cuando la presión del aire en la salida de la bomba ha alcanzado un valor nominal.

[0011] En cambio, una bomba conocida de este tipo no puede controlarse para suministrar una presión en la salida del recinto de mezcla que sea diferente de la presión nominal. Esta presión depende de la sección de los conductos, de la rigidez del resorte del accionador, y de manera general del conjunto de las características de la bomba. En otras palabras, una bomba según el documento US 2003/0205049 se debe dimensionar durante su fabricación para permitir el suministro, en la salida de la bomba, de un aire que presenta, con independencia del valor de las presiones de HP y de IP, una presión nominal determinada, la cual a continuación no es ajustable. Por lo tanto, las aplicaciones de una bomba de este tipo se limitan a las aplicaciones específicas para las cuales ha sido dimensionada.

[0012] Por otro lado, la presión disponible en la salida de la bomba depende estrechamente de las características de la bomba-sección de los conductos, rigidez del resorte, dimensión del escape, etcétera. Estas características se determinan en oficinas de estudios técnicos, por ejemplo, para la elaboración de maquetas virtuales. Toda variación entre una característica teórica y la característica real correspondiente conduce a una modificación de la presión nominal obtenida realmente en la salida de la bomba. En otras palabras, una bomba de este tipo no presenta una buena tolerancia con respecto a sus características.

[0013] La invención pretende paliar estos inconvenientes y proponer una bomba de mezcla de gas de sección de inyección variable con la cual es posible modificar el valor de la presión de aire entregada en la salida de la bomba según un valor de consigna.

[0014] La invención pretende también proponer una bomba del tipo mencionado que entrega en la salida de la bomba una presión de aire independiente de los valores de las presiones de alimentación de la bomba.

[0015] La invención pretende también proponer una bomba de mezcla de gas de sección de inyección variable que presenta una buena tolerancia con respecto a sus características.

[0016] La invención pretende también proponer una bomba del tipo mencionado que pueda instalarse y adaptarse al montaje en todo tipo de aeronave.

[0017] La invención pretende también proponer una bomba del tipo mencionado que pueda alimentarse mediante gas a temperatura muy alta.

[0018] La invención pretende también proporcionar una bomba de sección de inyección variable que se pueda fabricar en serie y regular para el montaje en todo tipo de aeronave.

[0019] La invención también pretende proporcionar una bomba de sección de inyección variable que pueda permitir una regulación fina y precisa de la presión en la salida de la bomba.

[0020] Para ello, la invención se refiere a una bomba de mezcla de gas – especialmente de aire – de sección de inyección variable, que comprende:

- un recinto de mezcla de gas,
- desembocando en dicho recinto de mezcla, un primer conducto de alimentación de dicho recinto de un gas, denominado gas de HP, llevado a una primera presión,
- desembocando en dicho recinto de mezcla, un segundo conducto de alimentación de dicho recinto de un gas, denominado gas de IP, llevado a una segunda presión diferente de dicha primera presión,
- conectado a dicho recinto, un conducto de salida de gas mezclado, denominado gas de salida, por dicho recinto de mezcla, presentando dicho gas de salida una presión intermedia entre dicha primera presión y dicha segunda presión, que depende de las proporciones de gas de HP y de IP entregadas a dicho recinto de mezcla,
- un accionador neumático dispuesto en dicho primer conducto de alimentación de gas de HP, comprendiendo dicho accionador:
 - un pistón móvil solidario con un obturador cuya posición en dicho conducto de alimentación determina la sección de paso de gas de HP hacia dicho recinto de mezcla, de manera que una variación de posición de dicho pistón implica una variación de esta sección de paso,
 - una cámara de control de dicho pistón móvil alimentada a presión por un conducto de presurización, de manera que la presión que prevalece en la cámara de control determina la posición de dicho pistón móvil,

- un circuito neumático, denominado circuito de potencia, dispuesto entre una fuente de presión, denominada primera fuente de presión, y el conducto de presurización, estando adaptado el circuito de potencia para entregar una presión, denominada presión de control, a la cámara de control por el conducto de presurización,
- 5 caracterizada porque el circuito de potencia comprende por lo menos una válvula de fuga dispuesta entre la primera fuente de presión y el conducto de presurización, adaptada para generar una fuga en el circuito de potencia con un caudal de fuga ajustable cuyo valor determina la presión entregada a la cámara de control del accionador.
- 10 **[0021]** Una bomba según la invención permite modificar las proporciones de HP/IP de la mezcla de gas en el recinto de mezcla actuando sobre la presión entregada a la cámara de control del accionador. Esta presión es entregada por un circuito de potencia que comprende una válvula de fuga adaptada para generar una fuga en el circuito de potencia, que permite ajustar el valor de la presión entregada a la cámara de control del accionador neumático, y por lo tanto el valor de la presión de la mezcla de gas presente en la salida de la bomba.
- 15 **[0022]** De manera ventajosa y según la invención, dicha válvula de fuga está adaptada para ser desplazada entre por lo menos una posición, denominada posición abierta, y por lo menos una posición, denominada posición cerrada, de manera que la presión entregada, por el circuito de potencia, a la cámara de control de dicho accionador, cuando dicha válvula de fuga está en posición abierta es más débil que cuando dicha válvula de fuga está en posición cerrada.
- 20 **[0023]** Si la presión en la salida de la bomba se debe reducir, se puede reducir la fuga del circuito de potencia – situando la válvula de fuga en posición cerrada – de modo que la presión entregada a la cámara de control del accionador neumático aumente lo cual hará que se hinche esta cámara de control y accionará un desplazamiento del pistón móvil hacia una posición en la cual la sección de paso del gas de HP se reduce por el obturador, limitando así la cantidad de aire de HP entregada a la cámara de mezcla. La nueva mezcla, en la salida de la bomba, presenta
- 25 entonces una proporción de gas de HP más reducida que antes del cierre de la válvula de fuga, lo cual conduce a una reducción de la presión de la mezcla. Recíprocamente, si la presión en la salida de la bomba se debe aumentar, se puede aumentar la fuga del circuito neumático – situando la válvula de fuga en posición abierta – de modo que la presión entregada a la cámara de control del accionador se reduzca, lo cual hará que se deshinche esta cámara de control y accionará un desplazamiento del pistón móvil hacia una posición en la cual la sección de paso del gas de HP se incrementa, aumentando así la cantidad de aire de HP entregada a la cámara de mezcla. La nueva mezcla, en la
- 30 salida de la bomba, presenta entonces una proporción de gas de HP más elevada que antes de la abertura de la válvula de fuga, lo cual conduce a un aumento de la presión de la mezcla.
- 35 **[0024]** De forma ventajosa y según la invención, dicha válvula de fuga está adaptada para ser desplazada entre una posición cerrada, denominada posición totalmente cerrada, en la cual la presión entregada a la cámara de control es la presión de dicha primera fuente de presión, y una posición abierta, denominada posición totalmente abierta, correspondiente a la abertura máxima de la válvula de fuga.
- 40 **[0025]** Una bomba según la invención, equipada con un circuito neumático de alimentación de la cámara de control del accionador neumático que comprende por lo menos una válvula de fuga, permite por lo tanto entregar, en la salida de la bomba, una presión de consigna parametrizable.
- 45 **[0026]** Un circuito neumático de una bomba según la invención puede comprender una o varias válvulas de fuga. Cada válvula de fuga se puede realizar con diversas formas y estructuras. Una válvula de fuga según la invención puede ser una válvula de fuga de tipo todo o nada o una válvula proporcional.
- 50 **[0027]** Sin embargo, de manera ventajosa y según la invención, por lo menos una válvula de fuga es una válvula proporcional adaptada para poder ser desplazada continuamente entre una posición abierta, denominada posición de abertura máxima y dicha posición cerrada, de modo que se permitan variaciones continuas del caudal de fuga.
- 55 **[0028]** Una bomba según esta variante de la invención permite modular continuamente y de forma precisa el caudal de fuga generado por una válvula de fuga de este tipo, lo cual permite ajustar continuamente y de forma precisa la presión entregada a la cámara de control del accionador, y por lo tanto posicionar continuamente y de forma precisa el obturador en el conducto de alimentación de gas de HP. La mezcla de gas obtenida en la salida de la bomba se puede dosificar por lo tanto de forma precisa con gas de HP y gas de IP, lo cual permite obtener una presión determinada, que puede adoptar cualquier valor, ajustable continuamente, comprendido dentro del intervalo entre un valor próximo a la presión del gas de HP y la presión del gas de IP.
- 60 **[0029]** El gas en la salida de la bomba puede presentar una presión igual a la presión del gas de IP obstruyendo completamente el conducto de alimentación de gas de HP. A cambio, al no poder obstruirse el conducto de gas de IP, la presión máxima que puede entregar una bomba de este tipo en la salida de la bomba es inferior al valor de la presión del gas de HP.

[0030] La abertura y el cierre de una válvula de fuga se puede garantizar por diferentes medios mecánicos, neumáticos, eléctricos, etcétera.

[0031] De manera ventajosa, una bomba según la invención comprende un motor eléctrico adaptado para permitir desplazamientos de dicha válvula de fuga entre dicha posición totalmente abierta y dicha posición totalmente cerrada y recíprocamente.

[0032] De manera ventajosa, una bomba según la invención comprende:

- un sensor de presión dispuesto en la salida de la bomba y adaptado para entregar una señal, denominada señal de medición de presión, representativa de la presión de dicho gas de salida,
- una unidad eléctrica de control adaptada para recibir una señal de consigna representativa de un valor de presión de consigna que debe suministrar la bomba en la salida de la bomba y la señal de medición de presión entregada por el sensor de presión, estando adaptada dicha unidad eléctrica de control para suministrar al motor eléctrico, una orden adaptada para accionar una abertura/cierre de dicha (de dichas) válvula(s) de fuga, de manera que se modifique el valor de la presión entregada a la cámara de control de tal modo que el obturador se pueda desplazar en el conducto de alimentación de gas de HP y que la bomba suministre, en la salida de la bomba, un gas de salida a dicha presión de consigna.

[0033] Una bomba de este tipo que comprende una unidad eléctrica de control adaptada para recibir una presión de consigna y una medición de la presión en la salida de la bomba permite la evaluación de una orden de motor a transmitir al motor eléctrico de modo que el motor accione un desplazamiento de cada válvula de fuga que permita que la bomba suministre, en la salida de la bomba, una mezcla de gas a la presión de consigna.

[0034] Por lo tanto, una bomba de este tipo permite una regulación de la presión en la salida de la bomba. Esta regulación puede ser fina y precisa mediante la utilización de un motor eléctrico adaptado para accionar directa o indirectamente cada válvula de fuga en abertura y cierre.

[0035] Por lo tanto, una bomba según este modo de realización comprende un motor eléctrico y un control eléctrico que permiten ajustar la presión entregada por esta bomba, inclusive si la misma se somete a temperaturas del orden de 500 °C. Esto ha resultado posible disociando el control eléctrico del control neumático. En particular, el circuito de potencia entrega una presión a la cámara de control del accionador neumático. Este circuito de potencia presenta una válvula de fuga de caudal ajustable mediante el ajuste de la sección de la fuga. Esta sección de fuga es controlada, directa o indirectamente, por un motor eléctrico. Consecuentemente, el motor eléctrico no se somete directamente al entorno hostil en términos de presión y de temperatura de la bomba de mezcla.

[0036] Una bomba según esta variante se gobierna por presión. Sin embargo, nada impide prever un gobierno por temperatura.

[0037] Para ello, de manera ventajosa, una bomba según la invención comprende:

- un sensor de temperatura dispuesto en la salida de la bomba y adaptado para entregar una señal, denominada señal de medición de temperatura, representativa de la temperatura de dicho gas de salida,
- una unidad eléctrica de control adaptada para recibir una señal de consigna representativa de un valor de temperatura de consigna que debe suministrar la bomba en la salida de la bomba y la señal de medición de la temperatura entregada por el sensor de temperatura, estando adaptada dicha unidad eléctrica de control para suministrar al motor eléctrico, una orden adaptada para accionar una abertura/cierre de dicha (de dichas) válvula(s) de fuga, de modo que se modifique el valor de la presión entregada a la cámara de control de tal manera que dicho obturador se pueda desplazar en dicho primer conducto, y que la bomba suministre, en la salida de la bomba, un gas de salida a dicha temperatura de consigna.

[0038] Según otra variante, una bomba puede comprender a la vez un sensor de presión y un sensor de temperatura, y la unidad de control puede evaluar un control de función de las mediciones de temperatura y de presión.

[0039] De manera ventajosa y según la invención, dicha válvula de fuga es una válvula de tres vías: una primera vía conectada a dicho conducto de presurización; una segunda vía conectada a dicha primera fuente de presión; y una tercera vía, conectada a un depósito de fuga, de presión inferior a la presión de dicha primera fuente de presión.

[0040] Una válvula de fuga de tres vías de este tipo permite modular el valor de la presión entregada a la cámara de control del accionador entre dos valores de presión.

[0041] De manera ventajosa y según la invención, dicha válvula de fuga de tres vías comprende una clapeta adaptada para ser desplazada continuamente entre una posición, correspondiente a dicha posición totalmente cerrada, en la cual dicha primera vía está en comunicación directa con dicha segunda vía, de manera que la presión entregada a dicha cámara de control sea la presión de dicha primera fuente de presión, y una posición, correspondiente a dicha posición totalmente abierta, en la cual la primera vía está en comunicación directa con la tercera vía de manera que la presión entregada a la cámara de control sea la presión de dicho depósito de fuga.

[0042] De manera ventajosa y según la invención, dicho motor eléctrico está adaptado para permitir un desplazamiento de dicha clapeta de manera que se garantice una variación de dicha presión entregada a dicha cámara de control de dicho accionador, intermedia entre la presión de dicha primera fuente de presión y la presión de dicho depósito de fuga.

[0043] Según esta variante de la invención, la posición de la válvula de fuga se determina mediante la posición de una clapeta dispuesta en el interior de la válvula de fuga. El desplazamiento de esta clapeta está condicionado por el motor eléctrico.

[0044] El motor eléctrico puede actuar directamente sobre la clapeta o actuar indirectamente sobre la clapeta a través de un circuito de control o formar parte de un circuito de control de la válvula de fuga.

[0045] De manera ventajosa, una válvula según la invención comprende un circuito de control de dicha válvula de fuga, comprendiendo dicho circuito de control un regulador neumático que comprende:

- una membrana que delimita dos cámaras, una cámara de regulación adaptada para ser alimentada con presión, denominada presión de regulación, y una cámara de tarado que comprende un resorte tarado conectado a dicha membrana, de manera que la posición de equilibrio de dicha membrana depende de dicha presión de regulación y de la rigidez de dicho resorte tarado,
- una varilla rígida conectada a dicha membrana y a dicha clapeta de dicha válvula de fuga, de manera que un desplazamiento de dicha membrana acciona un desplazamiento de dicha clapeta.

[0046] El desplazamiento de la membrana resulta del equilibrio entre la fuerza entregada por el resorte tarado y la presión ejercida por la presión de regulación. El equilibrio de la membrana define la posición de la clapeta de la válvula de fuga. La posición de la clapeta define la presión de control entregada a la cámara de control.

[0047] Un regulador de una válvula según la invención puede ser un regulador de simple efecto o un regulador de doble efecto.

[0048] De manera ventajosa y según la invención, el circuito de control de dicha válvula de fuga comprende:

- una fuente de presión, denominada tercera fuente de presión,
- por lo menos un conducto dispuesto entre dicha tercera fuente de presión y dicha cámara de regulación y adaptado para entregar a dicha cámara de regulación, una presión, denominada presión de regulación,
- por lo menos una válvula de fuga adaptada para crear una fuga en este conducto que permite hacer variar dicha presión de regulación entregada a dicha cámara de regulación.

[0049] La válvula de fuga del circuito de control, al igual que la válvula de fuga del circuito de potencia de alimentación de la cámara de control del accionador, se puede realizar mediante diversas estructuras.

[0050] De manera ventajosa y según la invención, dicha válvula de fuga de dicho circuito de control está formada por un orificio dispuesto en un conducto y por una paleta móvil dispuesta con respecto a este orificio, de manera que un desplazamiento de dicha paleta garantiza una variación de dicha presión de regulación entregada a dicha cámara de regulación.

[0051] El principio de entrega de una presión de regulación a la cámara de regulación del regulador es idéntico al principio de entrega de una presión de control a la cámara de control del accionador. En particular, este circuito de control comprende una válvula de fuga dispuesta entre una fuente de presión y la cámara de regulación, estando adaptada esta válvula de fuga del circuito de control para generar una fuga en el circuito de control, lo cual permite modificar el valor de la presión entregada a la cámara de regulación. Esta válvula de fuga del circuito de control se realiza preferentemente por medio de un sistema del tipo tubo/paleta.

[0052] De manera ventajosa y según la invención, dicho motor eléctrico está adaptado para garantizar, bajo control de dicha unidad de control, un desplazamiento de dicha paleta que permite hacer variar la presión entregada a dicha cámara de regulación de dicho regulador de modo que permite una abertura/cierre de dicha válvula de fuga.

[0053] Según esta variante ventajosa, el motor eléctrico acciona directamente la paleta en rotación. Esta última preferentemente está fijada en el árbol del motor eléctrico.

[0054] El circuito de control comprende un cierto número de conductos dispuestos entre dicha tercera fuente de presión y la cámara de regulación del regulador. Este circuito de control comprende, según esta variante de la invención, un orificio dispuesto en uno de los conductos, obstruyéndose este orificio por lo menos en parte por una paleta. El desplazamiento de la paleta permite hacer variar la sección de la fuga del circuito de control, y por lo tanto hacer variar la presión de regulación entregada a dicha cámara de regulación.

[0055] Según esta variante de la invención, el motor eléctrico comprende un árbol en el cual está dispuesta la paleta. Una rotación del árbol del motor eléctrico acciona un pivotamiento de la paleta, lo cual permite hacer aumentar o reducir la sección de esta fuga y, por lo tanto, hacer reducir o aumentar la presión entregada a la cámara de regulación.

[0056] Consecuentemente, el control de la válvula de fuga del circuito de potencia es el resultado de las etapas siguientes: el motor eléctrico modifica la posición de la paleta del circuito de control; esta modificación de posición implica una modificación del valor de la presión de regulación entregada a la cámara de regulación; esta modificación del valor de presión implica un desplazamiento de la membrana del regulador; el desplazamiento de la membrana implica un desplazamiento de la clapeta de la válvula de fuga del circuito de potencia conectado a esta membrana.

[0057] La unidad eléctrica de control de una bomba según la invención, que está adaptada para recibir una presión de consigna y una medición de la presión en la salida de la bomba, puede evaluar además una orden de motor a transmitir al motor eléctrico.

[0058] El motor eléctrico de una bomba según la invención puede ser de cualquier tipo.

[0059] Sin embargo, de manera ventajosa y según la invención, dicho motor eléctrico es un motor de par de corriente continua. El control de un motor de par de este tipo resulta particularmente sencillo. La unidad de control transmite una consigna de corriente a dicho motor, lo cual implica una rotación del árbol motor, y por lo tanto una variación de la sección de la fuga.

[0060] En una bomba según la invención que comprende un circuito de potencia adaptada para entregar una presión a la cámara de control del accionador y que comprende una válvula de fuga, y un circuito de control adaptado para controlar la posición de esta válvula de fuga, la potencia y el control están disociados.

[0061] Esta disociación presenta un cierto número de ventajas que no permitían las bombas de la técnica anterior. En particular, la disociación del control neumático de la potencia neumática permite especialmente disponer de un circuito de control que comprende un gas de control a presión más reducida que la presión del gas de potencia destinado a alimentar la cámara del accionador. Esta presión más reducida permite utilizar un motor eléctrico simple que desarrolla una potencia limitada, lo cual no se cumpliría si el motor eléctrico estuviera confrontado a las presiones del gas de potencia que alimenta la cámara del accionador. Una disociación de este tipo también permite franquear diferencias de presión de los gases de HP y de IP que circulan en los conductos de la bomba. En general, una bomba según la invención equipa una aeronave y el gas de HP es del aire extraído de los motores de esta aeronave. Consecuentemente, el aire de HP es sensible a las variaciones del régimen del motor.

[0062] La tercera fuente de presión que alimenta el circuito de control puede ser de cualquier tipo.

[0063] Sin embargo, de manera ventajosa y según la invención, dicha tercera fuente de presión de dicho circuito de control es proporcionada por un dispositivo de expansión adaptado para suministrar una presión predeterminada, a partir de gas extraído en la salida de la bomba.

[0064] Las fuentes de presión – una presión alta y una presión baja – que permiten que la válvula de tres vías entregue a la cámara de control del accionador neumático, una presión intermedia entre la presión alta y la presión baja, pueden ser de cualquier tipo.

[0065] De forma ventajosa y según la invención, dichas fuentes de presión conectadas a dicha válvula de tres vías son el aire ambiente y dicho gas de HP.

[0066] Según esta variante, la fuente de alta presión es el gas de HP y la fuente de baja presión es el aire ambiente.

[0067] El accionador neumático de una bomba según la invención puede ser de cualquier tipo.

[0068] Preferentemente, este accionador es un accionador neumático de simple efecto.

[0069] De manera ventajosa y según la invención, dicho accionador neumático comprende:

- un cuerpo de accionador portador de dicho obturador de pistón móvil, comprendiendo dicho cuerpo de accionador medios de guiado del pistón móvil,
- delimitada por dicho cuerpo de accionador y dicho pistón móvil, dicha cámara de control,
- delimitada por dicho cuerpo de accionador y dicho pistón móvil, en oposición a dicha cámara de control, una segunda cámara adaptada para ser alimentada por dicho gas de HP,
- un resorte de cierre dispuesto en dicha cámara de control y adaptado para ejercer sobre dicho pistón móvil, una fuerza que coopera con la presión de la cámara de control para desplazar el pistón móvil.

[0070] El resorte de cierre permite esencialmente cooperar con la presión de control entregada a la cámara de control para garantizar las operaciones de desplazamiento del pistón móvil.

[0071] Una bomba según la invención puede presentar diversas formas y dimensiones. Del mismo modo, los conductos de alimentación del recinto de mezcla de gas de HP y de gas de IP pueden presentar diversas formas y dimensiones.

[0072] De manera ventajosa y según la invención, dichos conductos de alimentación de gas de HP y de IP desembocan de manera concéntrica en dicho recinto de mezcla.

[0073] Para ello, el conducto de alimentación del recinto de mezcla de gas de HP está alojado en el interior del conducto de alimentación del recinto de gas de IP. Consecuentemente, la sección del conducto de alimentación de gas de IP es anular.

[0074] Una arquitectura de este tipo permite limitar el espacio ocupado de una bomba de sección de inyección variable y favorecer la mezcla de los gases en la entrada en el recinto de mezcla.

[0075] De forma ventajosa y según la invención, dicho conducto de alimentación de dicho recinto de mezcla es cónico y dicho obturador unido rígidamente a dicho pistón móvil del accionador neumático es un punzón cónico que se extiende en dicho conducto de alimentación cónico.

[0076] Una cooperación de forma de este tipo permite hacer variar la sección de inyección de gas de HP en el recinto de mezcla.

[0077] Una bomba de mezcla según la invención está destinada particularmente a equipar un sistema de acondicionamiento de aire de una aeronave.

[0078] Consecuentemente, de manera ventajosa y según la invención, dicho gas de HP es del aire de alta presión extraído en los motores de una aeronave y dicho gas de IP es del aire a la presión interna extraído de la cabina de la aeronave.

[0079] La invención se refiere además a una bomba de sección de inyección variable caracterizada en combinación por todas o parte de las características mencionadas anteriormente o posteriormente.

[0080] Se pondrán de manifiesto otras características, finalidades y ventajas de la invención, al leer la descripción siguiente que presenta, a título de ejemplo no limitativo, un modo de realización de la invención, en referencia a los dibujos adjuntos; en estos dibujos:

- la figura 1 es una vista esquemática de una bomba según un modo de realización de la invención, que comprende un accionador, una válvula de fuga y un circuito de control de esta válvula de fuga,
- la figura 2 es una vista esquemática de una bomba según otro modo de realización de la invención,
- la figura 3 es una vista esquemática de un accionador y de una válvula de fuga de una bomba según un modo de realización de la invención, de entre los cuales la válvula de fuga en una posición abierta,
- la figura 4 es una vista esquemática de un accionador y de una válvula de fuga de una bomba según un modo de realización de la invención, de entre los cuales la válvula de fuga está en una posición cerrada,
- la figura 5 es una vista esquemática de una bomba según otro modo de realización de la invención.

[0081] Una bomba según la invención comprende, tal como se representa en la figura 1, un recinto 1 de mezcla de gas. Este recinto 1 de mezcla de gas se alimenta con un gas de alta presión, denominado gas de HP, por medio de un conducto 2 que desemboca en el recinto 1, y con un gas de baja presión, denominado gas de IP, por medio de un conducto 3 que desemboca en el recinto 1.

5

[0082] El recinto 1 de mezcla entrega, a un conducto 4 de salida, un gas de salida, resultante de la mezcla de los gases de HP y de IP entregados al recinto 1 de mezcla por los conductos 2, 3. Este gas de salida entregado por el conducto 4 de salida presenta una presión intermedia entre las presiones IP y HP.

10

[0083] Una bomba según la invención comprende además un accionador 10 neumático dispuesto en el conducto 2. Este accionador 10 neumático comprende un pistón 11 móvil solidario con un obturador 12 cuya posición en el conducto 2 determina la sección de paso de gas de HP hacia el recinto 1 de mezcla. Una variación de posición del pistón 11 implica una variación de esta sección de paso. El accionador 10 comprende además una cámara 13 de control del pistón 11 móvil. Esta cámara 13 de control está adaptada para alimentarse a presión por un conducto 14 de presurización. La presión que prevalece en esta cámara 13 de control determina la posición del pistón 11 móvil, y por lo tanto la posición del obturador 12 en el conducto 2. Al implicar una variación de posición del obturador 12 una variación de sección de paso de aire de HP hacia el recinto, y por lo tanto una variación de la presión del gas de salida, la presión que prevalece en la cámara 13 de control determina la presión de los gases de salida.

15

20

[0084] Una bomba según la invención comprende además un circuito neumático, denominado circuito 20 de potencia, dispuesto entre una fuente de presión, denominada primera fuente 21 de presión, y dicho conducto 14 de presurización. Este circuito 20 de potencia está adaptado para entregar una presión, denominada presión de control, a la cámara 13 de control a través del conducto 14 de presurización.

25

[0085] Este circuito 20 de potencia comprende por lo menos una válvula 22 de fuga dispuesta entre la primera fuente 21 de presión y el conducto 14 de presurización. Esta válvula 22 de fuga está adaptada para generar una fuga en el circuito 20 de potencia, que permite modificar la presión entregada a la cámara 13 de control del accionador 10.

30

[0086] La válvula 22 de fuga del circuito 20 de potencia puede ser de cualquier tipo conocido. Sin embargo, preferentemente, la válvula 22 de fuga es una válvula proporcional, por ejemplo, una válvula proporcional de tres vías. Esta válvula 22 proporcional de tres vías comprende, tal como se representa en las figuras, una primera vía 23 conectada al conducto 14 de presurización; una segunda vía 24 conectada a la primera fuente 21 de presión; y una tercera vía 25 que actúa como vía de fuga.

35

[0087] Esta tercera vía 25 puede desembocar, tal como se representa en la figura 1, en la atmósfera ambiente que prevalece en torno a la válvula 22 de fuga.

40

[0088] Según otro modo de realización, tal como se representa en la figura 2, esta tercera vía 25 puede estar conectada a un depósito 26 de fuga, de presión inferior a la presión de la primera 21 fuente de presión. Este depósito 26 de fuga actúa como segunda fuente de presión.

45

[0089] Consecuentemente, una válvula 22 de fuga de una bomba según este modo de realización puede entregar una presión a la cámara 13 de control del accionador 10 neumático, una presión de control intermedia entre la presión de la primera fuente 21 de presión y la presión del depósito 26 de fuga.

50

[0090] El control de la válvula 22 de fuga de tres vías se transmite preferentemente por medio de una clapeta 27 adaptada para ser desplazada continuamente entre una posición, correspondiente a una posición totalmente cerrada de la válvula 22 de fuga, en la cual la primera vía 23 está en comunicación directa con la segunda vía 24, y una posición, correspondiente a una posición totalmente abierta de la válvula 22 de fuga, en la cual la primera vía 23 está en comunicación directa con la tercera vía 25.

[0091] Cuando la válvula 22 de fuga está en la posición totalmente cerrada, la presión entregada a la cámara 13 de control es la presión de la primera fuente 21 de presión.

55

[0092] Cuando la válvula 22 de fuga está en la posición totalmente abierta, la presión entregada a la cámara 13 de control es la presión del depósito 26 de fuga.

60

[0093] Cuando la válvula 22 de fuga está en una posición intermedia entre la posición totalmente abierta y la posición totalmente cerrada, la presión entregada a la cámara 13 de control es intermedia entre la presión de la primera fuente 21 de presión y la presión del depósito 26 de fuga.

[0094] Según un modo de realización particularmente ventajoso de la invención, el desplazamiento de la clapeta 27 de la válvula 22 de fuga es controlado por un circuito 40 de control de la válvula 22 de fuga.

- 5 **[0095]** Este circuito 40 de control de la válvula 22 de fuga comprende un regulador 31 neumático. Este regulador 31 neumático comprende, tal como se representa en las figuras, una membrana 32 que delimita dos cámaras, una cámara 33 de regulación adaptada para ser alimentada a presión, denominada presión de regulación, y una cámara 34 de tarado que comprende un resorte 35 tarado conectado a la membrana 32. La posición de equilibrio de la membrana 32 depende de la presión de regulación y de la rigidez del resorte 35 tarado. Este resorte 35 puede ser de cualquier tipo, por ejemplo, un resorte de hilo plano enrollado.
- 10 **[0096]** Un regulador 31 de este tipo comprende también una varilla 30 rígida solidaria con la membrana 32 y con la clapeta 27 de la válvula 22 de fuga.
- [0097]** Consecuentemente, un desplazamiento de la membrana 32 implica un desplazamiento de la clapeta 27. El desplazamiento de la clapeta 27 depende por lo tanto de la presión de regulación entregada a la cámara 33 de regulación.
- 15 **[0098]** Para ello, el circuito 40 de control comprende también una fuente de presión, denominada tercera fuente 28 de presión, por lo menos un conducto 15 dispuesto entre la tercera fuente 28 de presión y la cámara 33 de regulación, y una válvula 41 de fuga adaptada para crear una fuga en el conducto 15 del circuito 40 de control, que permite hacer variar la presión entregada a la cámara 33 de regulación.
- 20 **[0099]** Esta válvula 41 de fuga del circuito 40 de control está formada, según un modo ventajoso de realización, y tal como se representa en las figuras, por un orificio 42 dispuesto en el conducto 15 y por una paleta 43 móvil dispuesta con respecto a este orificio 42. Un desplazamiento de la paleta 43 garantiza una variación de la sección de la fuga, y por lo tanto una variación de la presión de regulación entregada a la cámara 33 de regulación.
- 25 **[0100]** Los desplazamientos de esta paleta 43 se garantizan, según un modo de realización ventajoso de la invención, por medio de un motor 7 eléctrico.
- [0101]** Por ejemplo, la paleta 43 se puede montar en el árbol del motor 7 eléctrico de tal manera que una puesta en marcha del árbol motor pueda garantizar un pivotamiento de la paleta 43 de por lo menos algunos grados con el fin de
- 30 aumentar o reducir la sección de la fuga del circuito 40 de control.
- [0102]** Según un modo de realización ventajoso de la invención, la bomba comprende además una unidad 8 de control adaptada para suministrar al motor 7 eléctrico, una orden adaptada para accionar un desplazamiento de la paleta 43. El desplazamiento de la paleta 43 permite modificar la presión entregada a la cámara 33 de regulación del regulador 31.
- 35 Esta modificación de presión implica un desplazamiento de la membrana 32. Este desplazamiento de membrana 32 implica un desplazamiento de la varilla 30 rígida. Este desplazamiento de la varilla 30 implica un desplazamiento de la clapeta 27. Este desplazamiento de la clapeta 27 permite modificar la presión entregada a la cámara 13 de control. Esta modificación de presión implica un desplazamiento del obturador 12 en el conducto 2. Este desplazamiento del obturador implica una modificación de las proporciones de gas de HP/IP en el recinto 1 de mezcla. Esta modificación de la proporción implica una modificación de la presión del gas de salida presente en el nivel del conducto 4 de salida.
- 40 **[0103]** El motor 7 eléctrico es, por ejemplo, un motor de par adaptado para recibir una orden de corriente continua suministrada por la unidad 8 de control. La unidad de control es, por ejemplo, una unidad de control de un motor eléctrico de corriente continua adaptada para entregar una corriente continua en un intervalo de unos pocos mA a 350 mA.
- 45 **[0104]** La orden suministrada al motor 7 eléctrico por la unidad 8 de control permite efectuar una regulación de presión de la bomba según este modo de realización de la invención.
- 50 **[0105]** Una bomba según este modo de realización, y tal como se representa en las figuras, comprende además, un sensor 45 de presión dispuesto en la salida de la bomba y adaptado para entregar a dicha unidad 8 de control una señal, denominada señal de medición de presión, representativa de la presión del gas presente en la salida de la bomba. Este sensor 45 puede ser de cualquier tipo conocido.
- 55 **[0106]** La unidad 8 de control está adaptada además para recibir una señal de consigna vehiculada por un enlace 46. Esta señal de consigna puede ser representativa de un valor de presión de consigna que debe suministrar la bomba en la salida de la misma. El enlace 46 puede ser un enlace por hilos, un enlace inalámbrico y, de manera general, cualquier tipo de enlace adaptado para transmitir una señal eléctrica a una unidad de control.
- 60 **[0107]** La unidad 8 de control puede así comparar el valor de la presión suministrada por el sensor 45 de presión y el valor de la presión de consigna, y determinar una orden de motor que permita al motor 7 eléctrico iniciar la serie de acciones que permiten modificar la presión en la salida de la bomba.

[0108] Según un modo de realización de la invención, el accionador 10 comprende un cuerpo 16 de accionador en el interior del cual está alojado el pistón 11 solidario con el obturador 12. El cuerpo 16 de accionador comprende además medios de guiado en traslación libre del pistón 11 móvil.

5 **[0109]** El accionador comprende además la cámara 13 de control delimitada por el cuerpo 16 de accionador y el pistón 11 móvil. Esta cámara 13 de control está equipada con un resorte 17 adaptado para ejercer sobre el pistón 11 móvil, una fuerza que coopera con la presión entregada a la cámara 13 de control por el conducto 14 de presurización.

10 **[0110]** El accionador comprende también una segunda cámara 18 opuesta a la cámara 13 de control con respecto al pistón 11 móvil. Esta segunda cámara 18 está adaptada para ser alimentada con gas de HP.

[0111] La posición del pistón 11 móvil depende por lo tanto de la presión en la cámara 13 de control, de la rigidez del resorte 17 y de la presión de HP de la segunda cámara 18.

15 **[0112]** Las figuras 3 y 4 presentan dos ejemplos de relaciones entre la posición de la clapeta 17 de la válvula 22 de fuga y la posición del pistón 11 móvil del accionador 10.

20 **[0113]** En la figura 3, la clapeta 27 está en una posición en la cual el conducto 14 de presurización se alimenta directamente por la alta presión de la fuente 21 de presión. La cámara 13 de control se alimenta por tanto por medio de esta alta presión. Así, el pistón 11 móvil está en una posición completamente desplegada. El obturador 12 reduce por lo tanto al máximo la sección de paso del gas HP hacia el recinto 1 de mezcla, lo cual permite reducir la presión del gas en la salida de la bomba.

25 **[0114]** En la figura 4, la clapeta 27 está en una posición en la cual la fuga es máxima. La presión entregada a la cámara 13 de control es por lo tanto mínima. La diferencia de presión entre, por una parte, la cámara 13 de control, y por otra parte la segunda cámara 18 acumulada en el campo de presión dinámico que se aplica en el obturador 12 desplaza el pistón 11 móvil en una posición totalmente de retracción. El obturador se desplaza por tanto a una posición en la cual la sección de paso de gas de HP hacia el recinto 1 de mezcla es máxima. La presión del gas en la salida de gas por lo tanto aumenta.

30 **[0115]** El conducto 2 y el obturador 12 pueden presentar diversas formas.

35 **[0116]** Según un modo de realización ventajoso de la invención, y tal como se representa en las figuras, el conducto 2 de alimentación del recinto 1 de mezcla es cónico y el obturador 12 es un punzón cónico que se extiende en este conducto 2, de manera que un desplazamiento del obturador modifica de forma continua la sección de paso de gas de HP hacia el recinto 1 de mezcla.

[0117] Una bomba según la invención permite la mezcla de diversos gases de presiones diferentes.

40 **[0118]** Una bomba según la invención está destinada particularmente a equipar un circuito de acondicionamiento de aire de una aeronave. Consecuentemente, el gas de HP es del aire de alta presión extraído en los motores de la aeronave, y el gas de IP es del aire extraído de la cabina de aeronave.

45 **[0119]** Sin embargo, nada impide prever otras fuentes de aire para alimentar una bomba según la invención.

[0120] De modo similar, la primera, segunda y tercera fuentes de presión pueden ser de cualquier tipo.

50 **[0121]** Según un modo ventajoso de la realización de la invención, la primera fuente de presión es el conducto 2 en el cual circula el gas de HP, la segunda fuente de presión es el aire ambiente en las proximidades de la bomba, y la tercera fuente de presión se obtiene a partir del gas mezclado en la salida de la bomba.

55 **[0122]** Esta tercera fuente de presión se obtiene, de manera ventajosa, y tal como se representa en la figura 5, por medio de un dispositivo 48 de expansión adaptado para suministrar una presión constante a partir del gas de salida de la bomba. Este dispositivo 48 de expansión se puede realizar por cualesquiera medios conocidos para suministrar una presión reducida a partir de una fuente de presión alta o media.

[0123] Una bomba según la invención puede ser objeto de numerosas variantes no descritas.

60 **[0124]** En particular, una bomba según la invención puede comprender una pluralidad de válvulas de fuga y una pluralidad de motores de control de estas válvulas de fuga.

[0125] Una bomba según la invención permite regular de manera precisa la presión en la salida de la bomba. En particular, una bomba según la invención permite suministrar una presión constante en la salida de la bomba a partir de dos fuentes de presión no constantes.

- 5 **[0126]** Una bomba según la invención permite por lo tanto limitar el uso de las extracciones de aire de HP en los motores, lo cual permite especialmente limitar los sobreconsumos de carburante. Además, al estar destinada una bomba de este tipo a equipar un sistema de acondicionamiento de aire, es posible dimensionar a la baja el pre-refrigerador dispuesto típicamente entre los motores de la aeronave y un intercambiador de calor primario.
- [0127]** Una bomba según la invención también permite aumentar la potencia de los motores de la aeronave, estando limitadas las extracciones de aire en estos últimos por una bomba de este tipo.
- 10 **[0128]** Una bomba según la invención permite también aumentar la vida útil de los motores de la aeronave debido a una disminución de la temperatura inducida por una disminución de las extracciones de aire que permite una bomba de este tipo.
- 15 **[0129]** Una bomba según la invención permite también una disminución del peso de los accesorios neumáticos debido a una presión más fuerte disponible durante la marcha en vacío de los motores de la aeronave.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de mezcla de gas – especialmente de aire – con sección de inyección variable, que comprende:

- 5 - un recinto (1) de mezcla de gas,
- desembocando en el recinto (1) de mezcla, un primer conducto (2) de alimentación del recinto (1) de mezcla, de un gas, denominado gas de HP, llevado a una primera presión,
- 10 - desembocando en el recinto (1) de mezcla, un segundo conducto (3) de alimentación del recinto (1) de mezcla de un gas, denominado gas de IP, llevado a una segunda presión diferente de dicha primera presión,
- conectado al recinto (1) de mezcla, un conducto (4) de salida de gas mezclado, denominado gas de salida, por el recinto (1) de mezcla, presentando dicho gas de salida una presión intermedia entre dicha primera presión y dicha segunda presión, que depende de las proporciones de gas de HP y de IP entregadas al recinto (1) de mezcla,
- 15 - un accionador (10) neumático dispuesto en dicho primer conducto (2) de alimentación de gas de HP, comprendiendo el accionador (10) neumático:
 - 20 • un pistón (11) móvil solidario con un obturador (12) cuya posición en dicho primer conducto (2) de alimentación determina una sección de paso de gas de HP hacia el recinto (1) de mezcla, de manera que una variación de posición de dicho pistón (11) implica una variación de esta sección de paso,
 - 25 • una cámara (13) de control de dicho pistón (11) móvil alimentada a presión por un conducto (14) de presurización, de manera que la presión que prevalece en la cámara (13) de control determina la posición de dicho pistón (11) móvil,
- 30 - un circuito neumático, denominado circuito (20) de potencia, dispuesto entre una fuente de presión, denominada primera fuente (21) de presión, y dicho conducto (14) de presurización, estando adaptado el circuito (20) de potencia para entregar una presión, denominada presión de control, a la cámara (13) de control por dicho conducto (14) de presurización,
- 35 caracterizada porque:
 - 40 - el circuito (20) de potencia comprende por lo menos una válvula (22) de fuga dispuesta entre la primera fuente (21) de presión y el conducto (14) de presurización, adaptada para generar una fuga en el circuito (20) de potencia con un caudal de fuga ajustable cuyo valor determina la presión entregada a la cámara (13) de control del accionador (10) neumático,
- y porque comprende:
 - 45 - un motor (7) eléctrico adaptado para permitir el desplazamiento de dicha válvula (22) de fuga entre una posición, denominada posición totalmente abierta, correspondiente a la abertura máxima de la válvula de fuga, y una posición, denominada posición totalmente cerrada en la cual la presión entregada a la cámara de control es la presión de dicha primera fuente de presión,
 - un sensor (45) de presión dispuesto en la salida de la bomba y adaptado para entregar una señal, denominada señal de medición de presión, representativa de la presión de dicho gas de salida,
 - 50 - una unidad (8) eléctrica de control adaptada para recibir una señal de consigna representativa de un valor de presión de consigna que debe suministrar la bomba en la salida de la bomba y la señal de medición de presión entregada por el sensor (45) de presión, estando adaptada dicha unidad (8) eléctrica de control para suministrar al motor (7) eléctrico, una orden adaptada para accionar una abertura/cierre de dicha (de dichas) válvula(s) (22) de fuga, de manera que se modifique el valor de la presión entregada a la cámara (13) de control de tal modo que dicho obturador (12) se pueda desplazar en dicho primer conducto (2), y que la bomba suministre, en la salida de la bomba, un gas de salida a dicha presión de consigna.
 - 55

2. Bomba según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha válvula (22) de fuga es una válvula proporcional adaptada para poder ser desplazada continuamente entre dicha posición totalmente abierta, correspondiente a la abertura máxima de la válvula (22) de fuga, y dicha posición totalmente cerrada.

3. Bomba según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque comprende:

- un sensor de temperatura dispuesto en la salida de la bomba y adaptado para entregar una señal, denominada señal de medición de temperatura, representativa de la temperatura de dicho gas de salida,

- una unidad (8) eléctrica de control adaptada para recibir una señal de consigna representativa de un valor de temperatura de consigna que debe suministrar la bomba en la salida de la bomba y la señal de medición de la temperatura entregada por el sensor de temperatura, estando adaptada dicha unidad (8) eléctrica de control para suministrar al motor (7) eléctrico, una orden adaptada para accionar una abertura/cierre de dicha (de dichas) válvula(s) (22) de fuga, de modo que se modifique el valor de la presión entregada a la cámara (13) de control de tal manera que dicho obturador (12) se pueda desplazar en dicho primer conducto (2), y que la bomba suministre, en la salida de la bomba, un gas de salida a dicha temperatura de consigna.

4. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque dicha válvula (22) de fuga es una válvula de tres vías: una primera vía (23) conectada a dicho conducto (14) de presurización; una segunda vía (24) conectada a dicha primera fuente (21) de presión; y una tercera vía (25) conectada a un depósito (26) de fuga, de presión inferior a la presión de dicha primera fuente (21) de presión.

5. Bomba según la reivindicación 4, caracterizada porque dicha válvula (22) de fuga de tres vías comprende una clapeta (27) adaptada para ser desplazada continuamente entre una posición, correspondiente a dicha posición totalmente cerrada, en la cual dicha primera vía (23) está en comunicación directa con dicha segunda vía (24), de manera que la presión entregada a la cámara (13) de control sea la presión de dicha primera fuente (21) de presión, y una posición, correspondiente a dicha posición totalmente abierta, en la cual dicha primera vía (23) está en comunicación directa con dicha tercera vía (25) de manera que la presión entregada a la cámara (13) de control sea la presión de dicho depósito (26) de fuga.

6. Bomba según la reivindicación 5, caracterizada porque dicho motor (7) eléctrico está adaptado para permitir el desplazamiento de dicha clapeta (27) de manera que se garantice una variación de la presión entregada a la cámara (13) de control del accionador, intermedia entre la presión de dicha primera fuente (21) de presión y la presión de dicho depósito (26) de fuga.

7. Bomba según una de las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizada porque comprende un circuito (40) de control de dicha válvula (22) de fuga, comprendiendo dicho circuito (40) de control un regulador (31) neumático que comprende:

- una membrana (32) que delimita dos cámaras, una cámara (33) de regulación adaptada para ser alimentada con presión, denominada presión de regulación, y una cámara (34) de tarado que comprende un resorte (35) tarado conectado a dicha membrana (32), de manera que la posición de equilibrio de dicha membrana (32) depende de dicha presión de regulación y de la rigidez de dicho resorte (35) tarado,

- una varilla (30) rígida conectada a la membrana (32) y a la clapeta (27) de dicha válvula (22) de fuga, de manera que un desplazamiento de la membrana (32) acciona un desplazamiento de la clapeta (27).

8. Bomba según la reivindicación 7, caracterizada porque el circuito (40) de control comprende:

- una fuente de presión, denominada tercera fuente (28) de presión,

- por lo menos un conducto (15) dispuesto entre dicha tercera fuente (28) de presión y dicha cámara (33) de regulación, y adaptado para entregar a dicha cámara (33) de regulación, una presión de regulación,

- una válvula (41) de fuga adaptada para crear una fuga en dicho conducto (15) del circuito (40) de control, que permite hacer variar la presión de regulación entregada a dicha cámara (33) de regulación.

9. Bomba según la reivindicación 8, caracterizada porque dicha válvula (41) de fuga de dicho circuito (40) de control está formada por un orificio (42) dispuesto en dicho conducto (15) y por una paleta (43) móvil dispuesta con respecto a este orificio.

10. Bomba según la reivindicación 9, caracterizada porque el motor (7) eléctrico está adaptado para garantizar, bajo control de la unidad (8) de control, un desplazamiento de dicha paleta (43) de manera que se hace variar la presión entregada a dicha cámara (33) de regulación del regulador (31) de modo que se permite una abertura/cierre de dicha válvula (22) de fuga de dicho circuito (20) de potencia.

11. Bomba según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada porque dicha tercera fuente (28) de presión de dicho circuito (40) de control es proporcionada por un dispositivo (48) de expansión adaptado para proporcionar una presión predeterminada, a partir de gas extraído en la salida de la bomba.

12. Bomba según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada porque dicha primera (21) fuente de presión conectada a dicha válvula (22) de fuga de tres vías es dicho gas de HP.
- 5 13. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque dicho accionador (10) neumático comprende:
 - un cuerpo (16) de accionador en cuyo interior está dispuesto dicho pistón (11) móvil, comprendiendo dicho cuerpo de accionador medios de guiado en traslación libre de dicho pistón (11) móvil,
 - 10 - delimitada por dicho cuerpo de accionador y dicho pistón móvil, dicha cámara (13) de control,
 - delimitada por dicho cuerpo (16) de accionador y dicho pistón (11) móvil, en oposición a dicha cámara (13) de control, una segunda cámara (18) adaptada para ser alimentada por dicho gas de HP,
 - 15 - un resorte (17) de cierre dispuesto en dicha cámara (13) de control y adaptado para ejercer sobre dicho pistón (11) móvil, una fuerza que coopera con dicha presión entregada a dicha cámara (13) de control para garantizar los desplazamientos de dicho pistón (11) móvil.
- 20 14. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque los conductos (2, 3) de alimentación de gas de HP y de IP desembocan de manera concéntrica en el recinto (1) de mezcla.
- 25 15. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque dicho gas de HP es del aire de alta presión extraído en los motores de una aeronave y dicho gas de IP es del aire a la presión interna extraído de una cabina de aeronave.
- 30 16. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque dicho primer conducto (2) de alimentación del recinto (1) de mezcla es cónico y porque dicho obturador (12) es un punzón cónico que se extiende en dicho primer conducto (2) de alimentación.
17. Bomba según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada porque dicho motor (7) eléctrico es un motor de par de corriente continua.

Fig 1

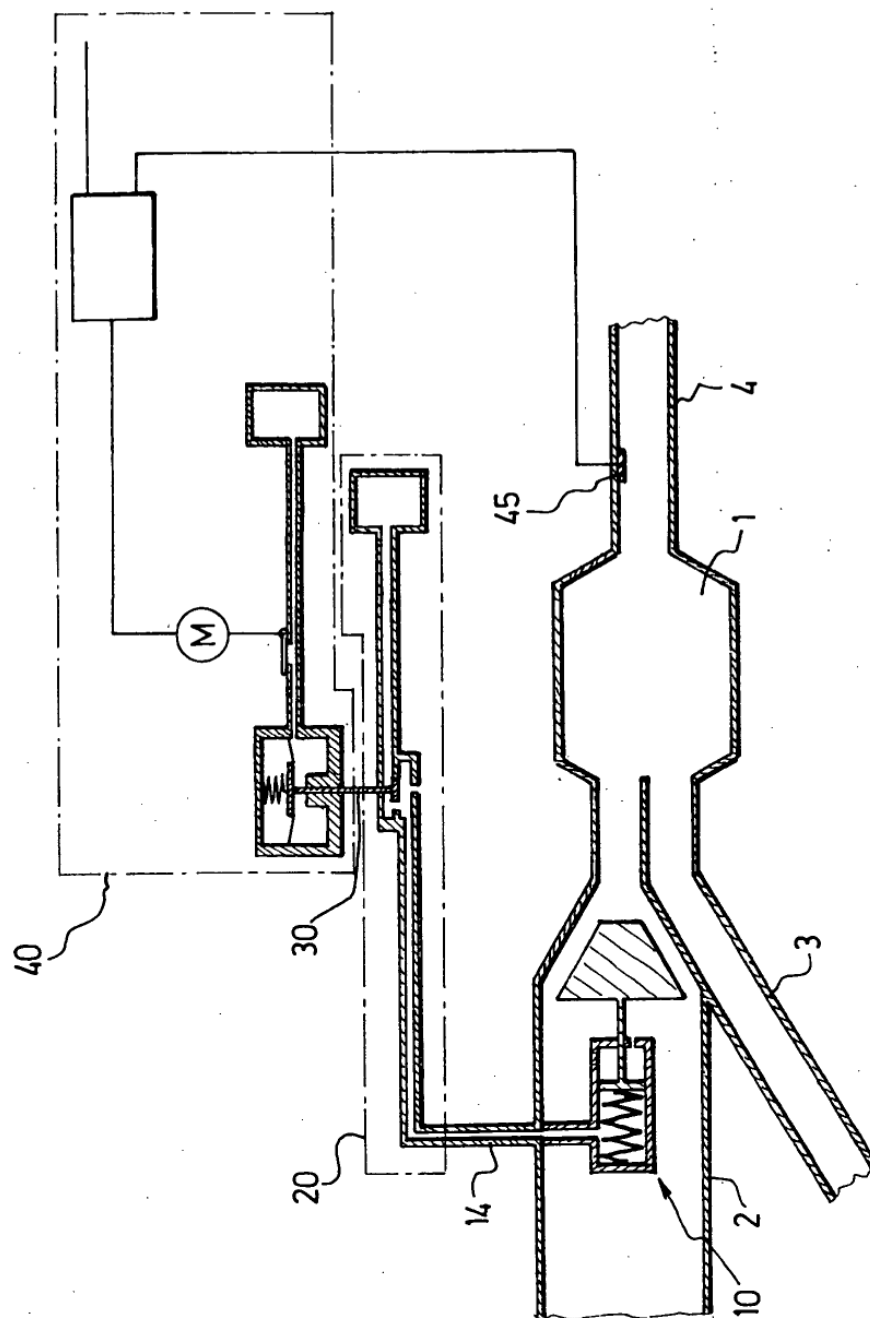
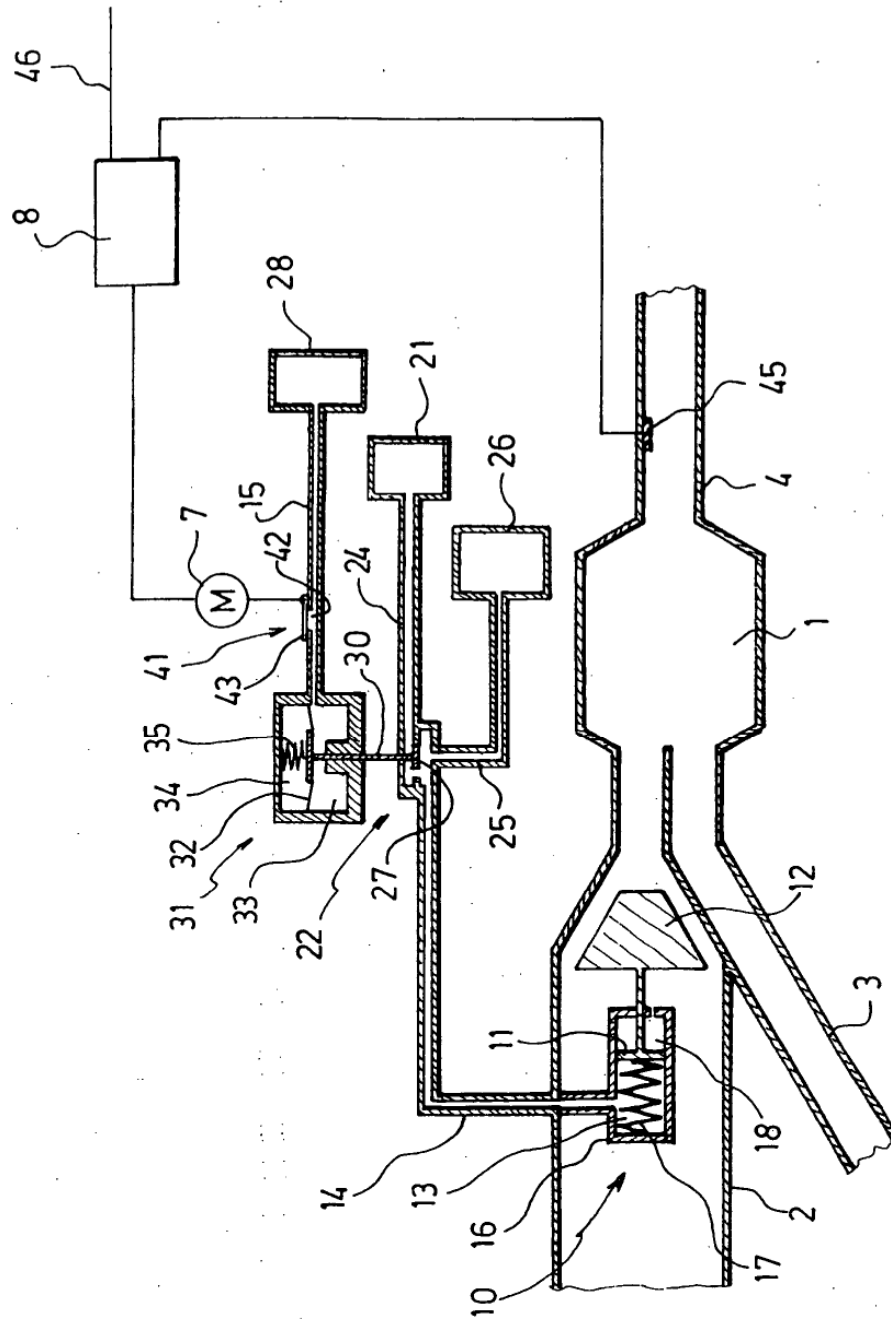


Fig 2



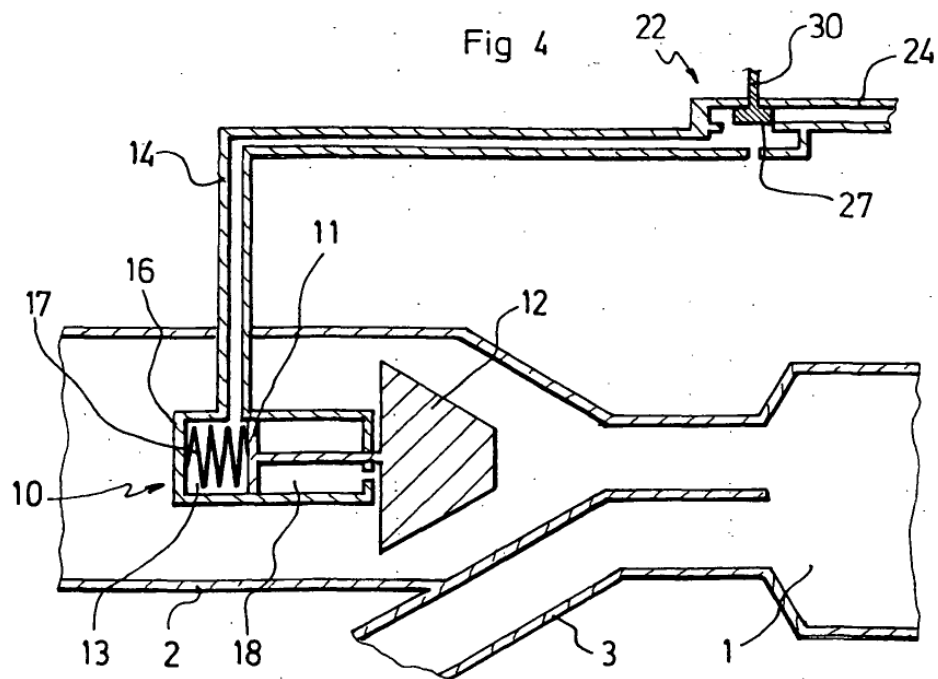
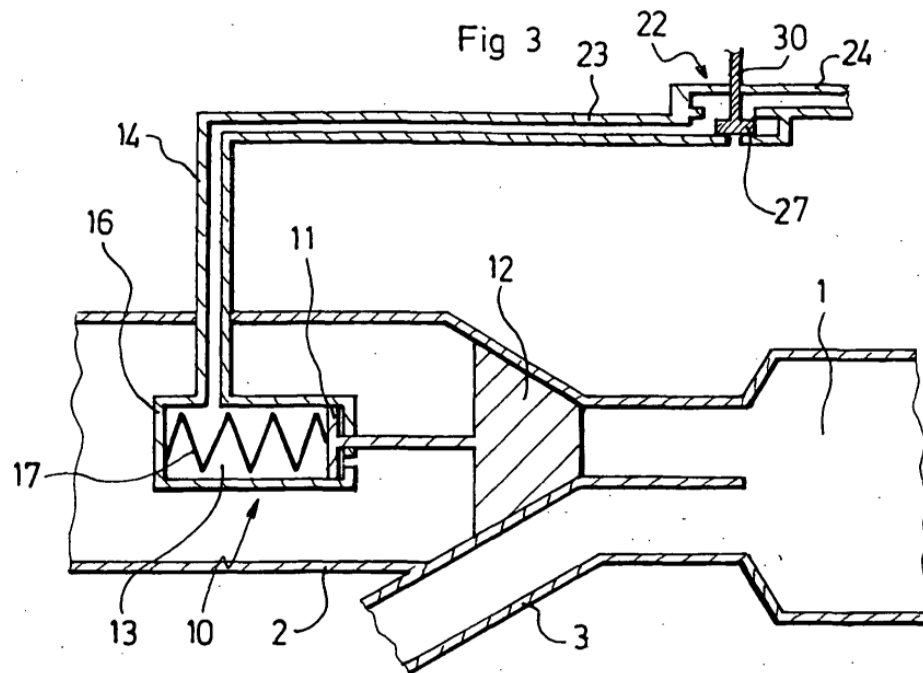


Fig 5.

