

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 874**

51 Int. Cl.:

F15C 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2011 PCT/EP2011/005087**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2012 WO12048853**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2011 E 11767934 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2627914**

54 Título: **Activador de fluido para influir en el flujo a lo largo de una superficie de flujo, así como dispositivo de soplado y cuerpo de flujo que comprende un activador de fluido similar**

30 Prioridad:

11.10.2010 US 391761 P
11.10.2010 DE 102010048123

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.02.2019

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS GMBH (100.0%)
Kreetslag 10
21129 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

GOELLING, BURKHARD;
BAUER, MATTHIAS y
NITSCHKE, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 698 874 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

Activador de fluido para influir en el flujo a lo largo de una superficie de flujo, así como dispositivo de soplado y cuerpo de flujo que comprende un activador de fluido similar

5 La invención se refiere a un activador de fluido para influir en el flujo a lo largo de una superficie de flujo expulsando un fluido que fluye a través del activador de fluido. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo de soplado que comprende al menos un activador de fluido así como un cuerpo de flujo que comprende una pluralidad de aberturas de salida.

10 Un activador de fluido de acuerdo con la técnica anterior está descrito en la publicación de patente DE1650186. Tales activadores de fluido son conocidos fundamentalmente para influir en el flujo a lo largo de una superficie de flujo de un cuerpo de flujo, por ejemplo. Tales activadores de fluido son utilizados, por ejemplo, para hacer que los flujos se adhieran durante más tiempo a lo largo de un cuerpo de flujo, o para volver a unir un flujo que ha sido apartado o separado de un cuerpo de flujo en último término. Eso es conveniente y ventajoso, por ejemplo, cuando los activadores de fluido conocidos son empleados con cuerpos de flujo que tienen la forma de flaps ajustables, flaps de control, u otras partes de un ala de un avión.

15 Para volver a unir flujos que han sido ya separados a un cuerpo de flujo, se conoce el hecho de realizar los activadores de fluido de tal modo que tiene lugar una eyección del tipo de pulso desde las aberturas de un activador de fluido. La eyección de tipo pulso de fluido desde las aberturas de un activador de fluido tiene la consecuencia de que un flujo previamente separado es vuelto a unir al lado superior del cuerpo de flujo haciendo que el flujo de fluido eyectado resulte turbulento. En otras palabras, el flujo rico en energía separado del cuerpo de flujo es aproximado al cuerpo de flujo de nuevo y así vuelto a unir al cuerpo de flujo.

20

Para permitir la eyección del tipo de pulso del fluido, se conoce ya que aberturas correspondientes entre sí, por ejemplo pares de aberturas de un activador de fluido, cooperan de tal manera que un pulso de fluido y así un derrame brusco del fluido, tiene lugar alternativamente a través de estas aberturas. De este modo, comenzando desde un flujo de fluido continuo puede tener lugar una distribución a dos aberturas – es decir un par de aberturas – de un activador de fluido de manera que un flujo de fluido continuo, sin interrupciones puede ser utilizado para crear una eyección de tipo pulso. Los activadores de fluido conocidos utilizan válvulas para la distribución entre las dos aberturas del activador de fluido. Dichas válvulas incluyen una multiplicidad de componentes mecánicos que deben ser móviles para conmutar hacia una y otra entre las dos aberturas de salida del activador de fluido. Estos componentes mecánicos y así las válvulas están sometidos de manera correspondiente a elevadas sollicitaciones mecánicas dependiendo de la frecuencia de la pulsación entre las dos aberturas de salida del cuerpo de circulación. Debido a estas elevadas sollicitaciones mecánicas las válvulas son partes sacrificables que han de ser reemplazadas a intervalos relativamente cortos por un lado, mientras que por el otro lado su funcionalidad requerida ha de ser examinada a intervalos incluso más cortos. El riesgo de fallo de tales válvulas consecuentemente es un problema que es problemático con respecto a la aprobación de tal activador de fluido en aviación. Además, los componentes mecánicos individuales de la válvula dan como resultado una construcción relativamente compleja que trae consigo elevados costes de fabricación debido a una multiplicidad de piezas individuales. Aparte de estos elevados costes, la masa de las piezas y la complejidad de la construcción dan como resultado además un peso incrementado, que es un inconveniente en el caso de un avión teniendo en cuenta el consumo de combustible incrementado al mismo tiempo.

25

30

35

40 Por los documentos US 3.504.391 y US 3.528.442 se conocen activadores de fluido que comprenden una etapa de control y una única etapa final conectada a esta etapa de control. Las etapas de control comprenden dos pasos de salida, cada uno de los cuales tiene una tubería de realimentación asociada a él. Los pasos de salida se reúnen en una cámara que está en conexión con la etapa final con el propósito de activar esta última.

45 Por el documento DE 60 2006 001 040 T2 se conoce un oscilador hidráulico que comprende una pluralidad de elementos de oscilador dispuestos adyacentemente lado a lado a lo largo de una dirección de extensión de envergadura del ala de un ala de avión. A cada elemento oscilador están asociadas dos tuberías de realimentación, ambas de las cuales están conectadas a tuberías de realimentación de los elementos de oscilador respectivos inmediatamente adyacentes a él.

50 Es un objeto de la presente invención resolver los inconvenientes mencionados en lo que precede. En particular es un objeto de la presente invención proporcionar un activador de fluido que sea capaz de gestionar con tan pocos componentes mecánicos como sea posible, particularmente tan pocos componentes móviles como sea posible, para mantener baja la probabilidad de fallo del activador de fluido y reducir sus costes, y a fin de prolongar los intervalos de mantenimiento.

55 El objeto anterior es conseguido mediante un activador de fluido que tiene las características de la reivindicación 1 independiente y mediante un dispositivo de soplado que tiene las características de la reivindicación 11 independiente y mediante un cuerpo de flujo que tiene las características de la reivindicación 13, independiente. Realizaciones ventajosas resultan entre otras cosas a partir de las reivindicaciones dependientes añadidas a las reivindicaciones independientes respectivas.

Un activador de fluido de la invención para influir en el flujo a lo largo de una superficie de flujo, particularmente mediante eyección pulsada de un fluido que circula a través del activador de fluido, comprende una multiplicidad de dispositivos de salida cada uno de los cuales tiene al menos dos aberturas de salida así como al menos dos tuberías de salida que se reúnen en las aberturas de salida. En la infraestructura de la presente invención, es también posible prever más de dos aberturas de salida que corresponden a un número mayor correspondiente de tuberías de salida.

El activador de fluido de la invención comprende además al menos dos cámaras de interacción de vista en comunicación de fluido con aberturas de salida separadas a través de tuberías de salida separadas respectivas. Además, un dispositivo divisor de flujo, dispuesto ventajosamente en la entrada de las tuberías de salida está presente en cada cámara de interacción. Los dispositivos divisores de flujo sirven para conducir el fluido que fluye desde las cámaras de interacción a través de las tuberías de flujo a las tuberías únicas de salida y así a las aberturas de salida individuales, es decir para dividir los flujos que se reúnen procedentes de una tubería de alimentación a las cámaras de interacción. Los dispositivos divisores de flujo dividen consecuentemente el flujo que llega dentro de las cámaras de interacción y de este modo lo distribuyen a las tuberías de flujo o a las tuberías de salida para generar así los impulsos deseados en las aberturas de salida.

Además, en un activador de fluido de la invención puede estar prevista ventajosamente una tubería de alimentación que es realizada para suministrar fluido a una presión de alimentación a las cámaras de interacción. La tubería de alimentación puede recibir aire presurizado, por ejemplo desde dispositivos externos tales como el motor de un avión, y conducirlo a las cámaras de interacción. Esta presión de suministro corresponde a un flujo de fluido sustancialmente continuo que fluye a las cámaras de interacción a través de la tubería de alimentación. Este flujo sustancialmente continuo procedente de la tubería de alimentación es dividido por los dispositivos de división de flujo dentro de las cámaras de interacción, de modo que partiendo desde un único flujo de fluido tiene lugar una distribución a la pluralidad de las tuberías de salida y así a la pluralidad de las aberturas de salida.

En un activador de fluido de la invención, las tuberías de control para suministrar fluido a presiones de control diferentes a la cámara de interacción, particularmente mediante al menos una abertura de control que se reúne en la cámara de interacción, están además presentes para conducir alternativamente el flujo de fluido al menos mayoritariamente a una de las tuberías de flujo o tuberías de salida, respectivamente. Las tuberías de control se reúnen en la abertura de control respectiva y así en las cámaras de interacción. Una presión de control diferente, es decir una presión estática correspondiente del flujo que está presente en la tubería de control prevalece en cada abertura de control. Estas presiones de control diferentes sirven - como se describirá a continuación - a la interacción con el flujo de fluido procedente de la tubería de alimentación en las cámaras de interacción para realizar la distribución por medio del dispositivo divisor de flujo dentro de la cámara de interacción. Aquí la relación del flujo de masa en la tubería de control a la tubería de alimentación puede ser desde 1:10 a 1:20, de manera que un flujo de masa de control relativamente bajo permite controlar un flujo de masa principal mucho mayor.

Además está previsto un dispositivo divisor del flujo de control que comprende un dispositivo de variación de la presión de control al que las tuberías de control están conectadas para influir mutuamente en el flujo. Cada tubería de control comprende una tubería de realimentación que se reúne en la tubería de control. De este modo, si un flujo de fluido es suministrado al dispositivo divisor del flujo de control, un flujo de control alternativo procedente de una tubería de control respectiva y así es provocado un flujo pulsado en las tuberías de flujo.

Al menos las dos cámaras de interacción están en conexión de comunicación de fluido con aberturas de salida separadas mediante tuberías de salida separadas respectivas, y las tuberías de control comprenden derivaciones que se reúnen mediante aberturas de control correspondientes en todas las cámaras de interacción de modo que proporcionen una presión de control diferente respectiva en ella. Debido a la simple configuración de acuerdo con la invención del dispositivo de variación de presión de control esto es particularmente simple con respecto a su posibilidad de control. Una multiplicidad de cámaras de interacción y así también una multiplicidad de aberturas de salida pueden ser controladas por un único dispositivo de variación de la presión de control. De este modo, se asegura que la frecuencia del pulso sustancialmente idéntica puede ser aplicada mediante una multiplicidad de aberturas de salida, para que el control de la totalidad de las aberturas de salida se efectúe por medio de un dispositivo común de variación de presión de control. En situaciones de uso en las que se desea una distribución de pulsación sustancialmente idéntica mediante una multiplicidad de aberturas de salida, es de este modo posible proporcionar un sistema que tenga una construcción simple. Al mismo tiempo, el espacio de construcción que de otro modo tendría que ser reservado para la acomodación de una multiplicidad de dispositivos de variación de la presión de control es reservado de este modo. Como es posible generar una pulsación directamente en las aberturas de salida, no es necesario el desvío a través de una cámara de interacción, de manera que el activador de fluido de la invención es particularmente eficiente en energía.

Para la distribución del flujo, la cámara de interacción de un activador de fluido de la invención está configurada ventajosamente de tal manera que cuando el fluido suministrado a través de la tubería de control a presiones de control alternativamente diferentes, respectivas, en las aberturas de control, el fluido que fluye a través de la tubería de alimentación es desviado de manera correspondiente, dentro de la cámara de interacción, mayoritariamente a una tubería de salida respectiva de una manera alternativa. En otras palabras, la cámara de interacción es realizada de tal modo que debido a diferencias alternativas en las presiones de control en las aberturas de control, diferentes tuberías de salida son suministradas mediante las tuberías de flujo con un flujo de fluido procedente de la tubería de alimentación, y

así la abertura de salida conectada en modo de comunicación de fluido a la abertura de salida respectiva es suministrada con un pulso de fluido. Así, la alternancia de la presión de control diferente en las aberturas de control dentro de la cámara de interacción corresponde a la distribución alternativa del fluido del flujo procedente de la tubería de alimentación a la cámara de interacción y así a la descarga alternativa de pulsos de fluido desde la abertura de salida respectiva del dispositivo de salida. La descarga alternativa y los requisitos mencionados previamente, es decir particularmente la alternancia de las presiones de control, puede tener lugar periódicamente, es decir a una frecuencia armónica. La frecuencia puede estar situada del orden de 50 Hz a 250 Hz. No obstante un funcionamiento a una frecuencia del orden de desde 140 Hz a 160 Hz es particularmente efectiva. Es, sin embargo, también posible que los pulsos procedentes de las aberturas de salida y así también los pulsos de las presiones de control sean generados de una manera irregular, es decir, sigan una combinación de frecuencias armónicas.

En un activador de fluido de la invención se utiliza un mínimo de partes mecánicas para generar las diferentes presiones de control. En realizaciones particularmente simples de la presente invención no se requieren en absoluto componentes mecánicos. A este fin, un activador de fluido de la invención comprende un dispositivo de variación de la presión de control que está equipado con una tubería de alimentación de control y un dispositivo divisor del flujo de control. El dispositivo divisor de flujo de control está en conexión de comunicación de fluido con la tubería de alimentación de control y con las tuberías de control y es así capaz de distribuir el flujo desde la tubería de alimentación de control a las tuberías de control.

En otras palabras, en un activador de fluido de la invención al menos una cámara de interacción está configurada ventajosamente de tal manera que por el suministro de fluido a través de una de las tuberías de control en un mayor grado que a través de las otras tuberías de control del fluido que fluye a través de la tubería de suministro de manera correspondiente es desviado mayoritariamente a una tubería de salida respectiva asociada a esta tubería de control de una manera alternativa. Un activador de fluido de la invención comprende además un dispositivo de variación de presión de control que comprende una tubería de suministro de control, las tuberías de control, y un dispositivo divisor del flujo de control. El dispositivo divisor del flujo de control está provisto de una sección de derivación para derivar el flujo desde la tubería de alimentación de control a las tuberías de control. Además al menos hay previstas dos tuberías de realimentación que están cada una conectada a la tubería de control respectiva a través de un dispositivo de salida de la tubería de control situado aguas abajo de la sección de derivación y al menos un dispositivo de entrada de la tubería de control situado en la zona de la sección de derivación, que están dispuestos en cada tubería de control aguas abajo de cada dispositivo de salida de la tubería de control en la dirección de flujo. El dispositivo de variación de la presión de control está configurado ventajosamente de tal manera que el flujo de control dirigido transversalmente al flujo en la tubería de alimentación de control sale desde el dispositivo de entrada de la tubería de control respectivo de modo que se desvíe mayoritariamente el flujo en la tubería de alimentación de control a una tubería de control respectiva situada opuesta al dispositivo de entrada de la tubería de control. Además, el dispositivo de variación de la presión de control está configurado ventajosamente de tal manera que la desviación a las tuberías de control y consecuentemente también a las tuberías de salida tiene lugar de manera sucesiva y alternativa.

La desviación del flujo dentro de la tubería de alimentación a una tubería de control respectiva opuesta al dispositivo de entrada de la tubería de control debería comprenderse al efecto de que el flujo de salida del fluido procedente de la tubería de alimentación de control hace parcialmente al menos que el flujo respectivo cambie. En otras palabras, al menos una tubería de realimentación está asignada a cada tubería de control, haciendo el dispositivo de entrada de la tubería de control que el flujo procedente de esta tubería de realimentación y así procedente de la tubería de control asignada a este dispositivo de entrada de la tubería de control cambie a la tubería de control opuesta, es decir, a la otra tubería de control. De este modo la operación básica de la presente invención es provocada. Esta operación básica será explicada con más detalle a continuación.

Para ser capaz de aplicar presiones de control diferentes a las aberturas de control dentro de la cámara de interacción, el cambio del flujo de fluido respectivo debe tener lugar en el dispositivo de variación de la presión de control. De acuerdo con la invención, este cambio tiene lugar en ausencia de componentes mecánicos. Para asegurar esto, tal cambio es realizado por control de fluidos, cuando existe. Aquí una parte del flujo de fluido es extraído desde el flujo de control respectivo, es decir el flujo de fluido que fluye desde la tubería de alimentación de control a través de una de las dos tuberías de control tan lejos como a las dos aberturas de control. Esta extracción tiene lugar a través del dispositivo de salida de la tubería de control que en particular comprende una abertura de salida de la tubería de control para extraer una parte del flujo de fluido procedente del flujo de fluido en la tubería de control respectiva.

La parte extraída del flujo de fluido de control es devuelta a través de la tubería de realimentación en asociación con la tubería de control respectiva, es decir, es transportada en sentido opuesto con relación a la dirección del flujo de la tubería de control respectiva. Tal transporte tiene lugar con ayuda de la energía cinética contenida en el flujo de control, es decir la presión de control correspondiente en esta tubería de control. Una vez que el flujo de retorno en la tubería de realimentación alcanza el final de la última, sale allí desde el dispositivo de salida de la tubería de control. Esta salida tiene lugar en una posición situada aguas arriba del dispositivo de entrada de la tubería de control con relación a la dirección de flujo en la tubería de control respectiva.

El dispositivo de salida de la tubería de control respectiva está configurado de tal manera que comprende en particular una abertura de salida de la tubería de control que descarga el fluido, es decir el flujo de fluido, procedente de la tubería

de realimentación respectiva sustancialmente de manera transversal a la dirección del flujo en la ubicación de salida del dispositivo de salida de la tubería de control. En particular una descarga angular del flujo de fluido desde la tubería de realimentación es ventajosa, que así entra transversalmente al flujo en el dispositivo divisor de flujo o a la sección de derivación, respectivamente, de manera que el flujo en esta zona es influida. La influencia es tal que los dos vectores de flujo del flujo de fluido que fluye del dispositivo de salida de la tubería de control y el flujo de fluido procedente de la tubería de alimentación de control se añaden a un vector de flujo que desvía el flujo desde la tubería de alimentación de control a la otra tubería de control, es decir a la tubería de control opuesta al dispositivo de salida de la tubería de control correspondiente.

La desviación del flujo tiene sustancialmente dos consecuencias cruciales para el funcionamiento del activador de fluido de la invención. Por un lado, el flujo de fluido en la primera tubería de control es reducido por ello de manera significativa. El flujo de fluido en la tubería de realimentación correspondiente a la primera tubería de control es también por ello reducido significativamente, de manera que la realimentación es reducida a un mínimo o eliminada completamente. Al mismo tiempo, como resultado de incrementar el flujo o de un flujo de mayor volumen en la segunda tubería de control, la función de la realimentación ha comenzado allí, como se ha descrito previamente para la primera tubería de flujo. En particular una parte del flujo procedente de la segunda tubería de control llega ahora de este modo a través del dispositivo de entrada de la segunda tubería de control correspondiente en la segunda tubería de realimentación correspondiente y se derrama sustancialmente de forma transversal a la dirección del flujo en la tubería de suministro de control, particularmente en la sección de derivación de la última, desde el dispositivo de salida de la segunda tubería de control correspondiente de la segunda tubería de realimentación. Debido a este derrame, el flujo en la sección de derivación es una vez más desviado a la tubería de control opuesta, que está en la primera tubería de control en esta realización ejemplar.

Partiendo de esta situación se repite en sí mismo el proceso completo, de modo que tiene lugar una operación alternativa periódica entre las dos tuberías de control. El período de tiempo requerido por esta operación alternativa para cambiar entre las tuberías de control individual, en otras palabras la frecuencia de alternancia o también en el caso puramente armónico la frecuencia de pulsación, puede ser influenciada por las geometrías longitudinal y en sección transversal de las tuberías de control, las geometrías longitudinal y en sección transversal de los dispositivos de entrada de la tubería de control respectiva y de los dispositivos de salida de la tubería de control, así como por las geometrías longitudinal y en sección transversal de las tuberías de realimentación. Aquí puede ser ventajoso si estas geometrías longitudinal y en sección transversal son sustancialmente idénticas entre las tuberías de control individuales, de modo que en último término una frecuencia sustancialmente homogénea para la oscilación hacia una y otra desde el flujo de fluido principal o los flujos de fluido principales es provocada en las aberturas de salida en la operación alternativa entre las dos tuberías de control asociadas respectivas. Puede, sin embargo, ser también ventajoso si la desviación desde la primera tubería de control asociada a la segunda tubería de control tiene lugar a una velocidad diferente que en el caso inverso. Por ello es posible, por así decirlo, ajustar individualmente una distribución temporal diferente de la pulsación a la salida asignada del flujo de fluido principal asociado, pero también para el flujo de fluido principal asociado a cada abertura de salida; en otras palabras, puede ser generada o es generada una pulsación temporalmente ponderada que es específica para las aberturas de salida, o que temporalmente no es distribuida igualmente a todas las salidas.

Con respecto a la dirección del flujo en cada tubería de control, cada dispositivo de entrada de tubería de control esta situado aguas abajo de cada dispositivo de salida de tubería de control, por así decirlo. De este modo la tubería de realimentación respectiva puede ser activada luego por la admisión de flujo de fluido cuando la tubería de control correspondiente es ocupada por la mayor cantidad de fluido procedente del flujo de fluido desde la tubería de alimentación de control. De este modo, se provoca la alternancia del flujo de fluido principal por abertura de salida en una operación alternativa como se ha explicado en detalle en lo que precede.

Las aberturas respectivas de los dispositivos de salida de la tubería de control y de los dispositivos de entrada de la tubería de control pueden presentar formas geométricas muy diferentes. Así, las secciones transversales pueden, por ejemplo, presentar una sección transversal sustancialmente plana, o también áreas de abertura curvadas. En principio es ventajoso si los dispositivos de entrada de la tubería de control, particularmente sus aberturas de entrada de la tubería de control, presentan una sección transversal está sustancialmente dirigida contra el flujo en la tubería de control. Una orientación contra este flujo permite atrapar una parte significativa de este flujo de fluido y conducirlo automáticamente, y así en ausencia de cualquier bomba o compresor, a la tubería de realimentación correspondiente.

Para la operación de acuerdo con la invención como se ha explicado en lo que precede no es decisivo que una o las dos tuberías de control sean suministradas en primer lugar con la mayor proporción del flujo de fluido procedente de la tubería de alimentación de control. Lo que es crucial es que una de las dos tuberías de control tenga inherentemente tal posición de partida. Como tales activador de fluido nunca pueden ser hechos un cien por cien idénticos en su fabricación y nunca pueden ser hechos un cien por cien simétricos con respecto a sus tuberías de control, esto da automáticamente como resultado una asimetría relacionada con la fabricación, es decir, una formación desigual relacionada con la fabricación de las tuberías de control individuales, particularmente de las secciones de derivación. Debido a esta asimetría relacionada con la fabricación, una de las dos tuberías de control será fundamentalmente preferida siempre en términos de dinámica de fluidos. Esta tubería de control preferida forma el punto de partida para la operación de alternancia entre las dos tuberías de control descrita en lo que precede. Aquí puede suceder que particularmente en

presencia de imprecisiones menores de fabricación la tasa de pulsación, es decir el grado de distribución a las tuberías de control individuales, aumentará con un número creciente de alternancia. En otras palabras, la operación de alternancia entre las dos tuberías de control se asienta a través de una fase de comienzo hasta que alcanza un estado casi estacionario para la alternancia entre las dos tuberías de control. Tal asentamiento puede ser con respecto tanto a la frecuencia como a la tasa de distribución entre las tuberías de control.

Puede ser ventajoso en un activador de fluido de la invención si el dispositivo de entrada de la tubería de control está al menos parcialmente dirigido contra la dirección del flujo de fluido que fluye desde la tubería de alimentación de control a la tubería de control asociada a la tubería de realimentación respectiva. Además, este dispositivo de entrada de tubería de control está situado en este flujo, de modo que una parte de este flujo entra en la tubería de realimentación respectiva. En otras palabras, lo que sucede aquí es que una parte del flujo para la tubería de realimentación es interceptada, de manera que el dispositivo de entrada de la tubería de control que incluye la abertura de entrada de la tubería de control correspondiente puede entenderse en el sentido de que sea un dispositivo de intercepción para el flujo de realimentación. La orientación de la abertura de entrada de la tubería de control correspondiente del dispositivo de entrada de la tubería de control está aquí definida, por ejemplo, a través de su vector normal en la sección transversal de la abertura que puede ser dirigido sustancialmente contra la dirección del flujo en la tubería de control respectiva. Tal orientación contra la dirección del flujo puede en principio ser configurada sustancialmente en paralelo con la dirección del flujo, pero también formando un ángulo con ella. Lo que queda excluido en tal realización es la posibilidad de que la abertura de entrada de la tubería de control tenga una sección transversal con un vector normal colocado sustancialmente de modo transversal, es decir sustancialmente perpendicular a la dirección de flujo. En tal caso la proporción del flujo que entra procedente de la tubería de control a la tubería de realización respectiva sería demasiado bajo para establecer el funcionamiento alternativo deseado.

Puede además ser ventajoso en un activador de fluido de la invención si una válvula de estrangulación está dispuesta en al menos una de las tuberías de realimentación para influir en la velocidad del flujo en esta tubería de realimentación. Influir en la velocidad en la tubería de realización tiene la consecuencia de que el tiempo requerido por el flujo de fluido para desplazarse desde el dispositivo de salida de la tubería de control al dispositivo de entrada de la tubería de control puede ser variado. Tal variación es posible estrangulando el flujo dentro de la tubería de realimentación por medio de la válvula de estrangulación. De este modo el periodo de tiempo hasta el cambio del flujo en la sección de derivación a la tubería de control opuesta al dispositivo de salida de la tubería de control es variado. Por ello es posible variar directamente la frecuencia de alternancia entre las tuberías de control y así indirectamente la frecuencia de pulsación en las aberturas de salida del dispositivo de salida. La flexibilidad de tal realización es así claramente mejorada.

Puede ser ventajoso además en un activador de fluido de la invención si hay prevista al menos una válvula de estrangulación para cambiar la velocidad del flujo en la tubería de alimentación de control y así del fluido distribuido a las tuberías de control en la tubería de alimentación de control. Tal válvula de estrangulación sirve para reducir la velocidad del flujo en la tubería de alimentación de control. Particularmente a flujos de volumen constante resultantes desde el aire purgado de un motor, por ejemplo, es posible de este modo ajustar desde una velocidad de entrada máxima a una velocidad de flujo definida en la tubería de alimentación de control por medio de la válvula de estrangulación.

Cuando hay prevista una multiplicidad de activadores de fluido en un cuerpo de flujo, cada válvula de estrangulación puede también ser ajustada de manera fija para cada activador de fluido. Por ejemplo, la válvula de estrangulación puede estar constituida por un orificio que desacelera un flujo de volumen entrante a un cierto porcentaje de su velocidad de flujo que llega. Cuando hay prevista una multiplicidad de activadores de fluido de la presente invención, es posible de este modo ajustar un perfil de flujo de fluido a través del recorrido de los activadores de fluido de la invención de una manera particularmente simple, en particular si la válvula de estrangulación está configurada como un orificio sin ningún componente móvil mecánicamente. Para cada activador de fluido se ajusta un flujo de volumen separado para el flujo de fluido por medio de la abertura del orificio, es decir, por medio del grado de apertura de la válvula de estrangulación. Cuando la presión total del suministro es incrementada, el flujo de volumen en cada activador de fluido individual aumenta, sin embargo la relación relativa entre los flujos de volumen de los activadores de fluido individuales se preserva. Así es posible ajustar previamente de manera inventiva los perfiles de flujo de volumen de una manera particularmente simple por medio de una multiplicidad de activadores de fluido de la invención.

Puede además ser ventajoso en un activador de fluido de la invención si la cámara de interacción tiene paredes curvadas de forma convexa según se ve en la dirección de las tuberías de salida desde el interior de la cámara de interacción. Aplicar el flujo a una respectiva de estas paredes puede entonces dar como resultado un flujo estable a lo largo de esta pared a la tubería de salida respectiva si la presión de control más baja de todas las tuberías de control prevalece en la unión de las tuberías de control en la pared respectiva. Tales paredes curvadas de forma convexa son en particular paredes de Coanda que forman un flujo de Coanda a lo largo de esta pared. El flujo de Coanda está caracterizado por el hecho de que una vez se ha aplicado un flujo a tal pared, fluye establemente a lo largo de la última hasta una desviación del flujo, es decir se produce activamente una separación del flujo aplicado desde esa pared. Por ello es suficiente si variaciones pequeñas y/o temporalmente cortas de la diferencia de presión de control, particularmente en direcciones alternativas de la diferencia de presión de control, provocan por la fuerza un cambio súbito del flujo principal desde la tubería de alimentación a la otra tubería de salida, a lo largo y en la dirección de la pared opuesta.

Otra ventaja de las paredes curvadas de esta manera es que la proporción del flujo conducido a la tubería de salida

- subsiguiente aumenta. Aunque la presencia fundamental de una diferencia de presión mínima es suficiente en el caso de tuberías de control, puede ser ventajoso con el propósito de incrementar la eficiencia del activador de fluido si se conduce una mayor proporción posible del flujo de fluido desde la tubería de alimentación a una respectiva de las tuberías de salida de manera que la parte principal del flujo es emitida desde una de las aberturas de salida durante una fase de pulso al tiempo que sustancialmente de manera difícil cualesquiera flujos de fluido salen desde la otra abertura o aberturas de salida. En otras palabras, es ventajosa una distribución de más del 80%, particularmente más del 85%, de una manera preferida más del 90% a una única tubería de salida y así a una única abertura de salida. De este modo se crean mayores diferencias de pulso entre las aberturas de salida, de manera que el efecto de la pulsación y así el efecto de influir en el flujo por medio del activador de fluido de la presente invención es optimizado.
- 5 Puede también ser ventajoso en un activador de fluido de la invención si la tubería de alimentación de control del dispositivo de variación de la presión de control tiene paredes curvadas de manera convexa según se ve en la dirección de las tuberías de control desde el interior de la tubería de alimentación de control. De este modo la aplicación del flujo a una respectiva de las paredes da como resultado, de la misma manera que se ha descrito anteriormente para la cámara de interacción, la formación de un flujo estable a lo largo de esta pared a la tubería de control respectiva si una tubería de control situada a continuación de esta pared es suministrada mayoritariamente con flujo por el flujo distribuido de manera alternativa procedente de la tubería de alimentación de control. Esta pared curvada es en particular una pared de Coanda, siendo el flujo generado a lo largo de esta pared un flujo de Coanda en el dispositivo de variación de presión. De este modo es posible incluso con un rendimiento de distribución bajo sobre la parte de los dispositivos de salida de la tubería de control distribuir mayoritariamente proporciones relativamente grandes del flujo que llega desde la tubería de alimentación de control a una de las tuberías de control, de manera que incluso con un flujo de volumen total bajo procedente de la tubería de alimentación de control puede generarse una presión de control relativamente grande en una tubería de control y una presión de control correspondientemente menor en la otra tubería de control. De este modo es posible incluso con un flujo de volumen relativamente bajo procedente de la tubería de alimentación de control generar una presión relativa suficiente entre las presiones de control individuales en las aberturas de control.
- 10
15
20
- 25 Otro objeto de la presente invención es un dispositivo de soplado que comprende al menos un activador de fluido de la invención. En dicho dispositivo de soplado hay previsto además un dispositivo de suministro de aire presurizado que comprende una tubería de suministro de control que está en conexión de comunicación de fluido con la tubería de alimentación de control y/o comprende una tubería de suministro que está en conexión de comunicación de fluido con la tubería de alimentación. El dispositivo de suministro de aire presurizado puede, por ejemplo, ser una conexión al motor de un avión desde que el aire purgado es conducido a través de la tubería de suministro o de la tubería de suministro de control a la tubería de alimentación o a la tubería de alimentación de control, respectivamente. En realizaciones más simples es, sin embargo, también posible que el dispositivo de suministro de aire presurizado sea una simple abertura sobre un cuerpo de flujo que sirve como una entrada de aire y recibe así un flujo envolvente del cuerpo de flujo, para servir de esta manera como un dispositivo de suministro de aire presurizado. Cuando se utiliza para cuerpos de flujo y para influir en el flujo en el lado superior de tales cuerpos de flujo, tal abertura puede estar prevista, por ejemplo, en el lado inferior de un cuerpo de flujo. En tal variante la previsión de una válvula de estrangulación es ventajosa, particularmente una válvula de estrangulación variable, para diferentes presiones de admisión en la tubería de suministro respectiva que han de ser esperadas debido a cambios en la presión de aire o cambios de velocidad del avión.
- 30
35
40
- 45 Puede ser ventajoso en un dispositivo de soplado de la invención si una válvula de estrangulación para influir en la velocidad del flujo de la tubería de suministro de control y/o en la tubería de suministro está prevista en la tubería de suministro de control y/o en la tubería de suministro. Dicha válvula de estrangulación es particularmente conveniente si han de esperarse fluctuaciones en el suministro de aire presurizado procedente del dispositivo de suministro de aire presurizado. De este modo, se impide que la pulsación en las aberturas de salida, o la frecuencia de pulsación controlada por la tubería de alimentación de control y la velocidad del flujo que prevalece en la última varíe de una manera incontrolada. En otras palabras, en el caso de una abundancia excesiva de aire presurizado procedente del dispositivo de suministro de aire presurizado, las válvulas de estrangulación sirven para el propósito de ajustar la velocidad de flujo correspondiente necesaria para el funcionamiento deseado, particularmente para una operación óptima del activador de fluido de la invención. En el caso de una abundancia excesiva muy grande de aire presurizado procedente del dispositivo de suministro de aire presurizado, también se impide de esta manera el fallo mecánico al activador de fluido o incluso una destrucción mecánica del mismo.
- 50
- 55 Puede además ser ventajoso en un dispositivo de soplado de la invención si un compresor para influir en la velocidad del flujo en la tubería de suministro de control y/o en la tubería de suministro está dispuesto en la tubería de suministro de control y/o en la tubería de suministro. El compresor tiene el efecto opuesto al de la válvula de estrangulación. No sirve para estrangular, es decir reducir la velocidad del flujo, sino para aumentar la velocidad del flujo en la tubería de suministro respectiva. Particularmente en situaciones de vuelo de baja velocidad de un avión, o por ejemplo en el vuelo de crucero de un avión en presencia de una presión externa baja debido a grandes alturas, puede ser ventajoso ayudar a la generación de aire presurizado que tiene la forma de una abertura en el lado inferior de un cuerpo de flujo si proporciona aire presurizado insuficiente. Aquí una interacción de la válvula de estrangulación y del compresor permite la variabilidad más elevada en un dispositivo de soplado de la invención, tanto para que una desaceleración del flujo como también para que una aceleración del flujo sean posibilidades. De este modo un perfil de flujo sustancialmente continuo puede ser obtenido tanto en la tubería de suministro de control como en la tubería de suministro, y así en la tubería de
- 60

alimentación de control como también en la tubería de alimentación. Por consiguiente es posible también obtener un funcionamiento continuo de la pulsación y así un funcionamiento definido sustancialmente de manera sin ambigüedades del activador de fluido de la invención.

5 Se puede, desde luego, concebir también que haya más de un activador de fluido dispuesto en el dispositivo de soplado de la invención. En particular al menos hay previstos dos activadores de fluido de la presente invención, y la tubería de suministro de control está en conexión de comunicación de fluido con las tuberías de alimentación de control de los activadores de fluido y/o la tubería de suministro está en conexión de comunicación de fluido con las tuberías de alimentación de los activadores de fluido. En otras palabras, la tubería de suministro y/o la tubería de suministro de control son tuberías de suministro centrales para todos los activadores de fluido. Esto reduce considerablemente la complejidad y el gasto de instalación para un dispositivo de soplado de la invención. Solamente las conexiones al dispositivo de suministro respectivo necesitan ser previstas para cada activador de fluido. Si por ejemplo, ha de distribuirse una multiplicidad de activadores de fluido de la invención sobre la dirección de la envergadura de ala de un ala de un avión, no hay necesidad de una conexión individual de cada activador de fluido. Es suficiente en su lugar si una tubería de suministro respectivo para el dispositivo de variación de presión de control y la cámara de interacción es encaminada a lo largo de la dirección de la envergadura del ala. En cada ubicación deseada de un activador de fluido de la invención, hay previstas conexiones sobre la tubería de suministro, o sobre la tubería de suministro de control, por lo que el activador de fluido respectivo puede ser puesto en conexión de comunicación de fluido.

20 Tal realización puede ser simplificada adicionalmente si la tubería de suministro de control y la tubería de suministro están constituidas por una tubería de suministro común en un dispositivo de soplado de la invención. En otras palabras, la tubería de suministro completa en la dirección de la envergadura del ala es reducida a una única tubería que proporciona aire presurizado para todos los componentes de todos los activadores de fluido. Al menos dos tuberías para cada activador de fluido derivan así desde esta única tubería que conducen por un lado mediante la tubería de alimentación a la cámara de interacción y por otro lado mediante la tubería de alimentación de control al dispositivo de variación de presión de control. De este modo se asegura de una manera particularmente simple que tiene lugar una distribución instalada fácilmente y de bajo coste a través de la dirección de la envergadura del ala de un ala de un avión, siendo asegurada la funcionalidad inventiva de un activador de fluido de la invención sin embargo en cada posición para cada activador de fluido de la invención.

30 En dicha realización es particularmente ventajoso si una válvula de estrangulación está además prevista al menos en la tubería de alimentación de control y/o un compresor en la tubería de alimentación para la cámara de interacción. En la tubería de alimentación se requiere típicamente una presión claramente mayor o un flujo de volumen mayor para generar los flujos de volumen necesarios de los pulsos de volumen en las aberturas de salida que es lo que sucede en la tubería de alimentación de control para el control de la cámara de interacción. Si se utiliza una tubería común, puede tener lugar una variación de los flujos de volumen necesarios porque cada activador de fluido de la invención estrangula la presión de admisión elevada que llega, o el flujo de volumen elevado, en su tubería de alimentación de control para llegar a una medida máxima necesaria para la velocidad en el dispositivo de variación de presión de control. Alternativamente es también posible aumentar la velocidad en la tubería de alimentación o la presión por medio del compresor en la tubería de alimentación a la cámara de interacción. Una combinación de una válvula de estrangulación en la tubería de alimentación de control y un compresor en la tubería de alimentación en la cámara de interacción pueden también, desde luego, concebirse de acuerdo con la presente invención.

40 Otro objeto de la presente invención es un cuerpo de flujo que comprende una pluralidad de aberturas de salida y al menos un activador de fluido de la invención o al menos un dispositivo de soplado de la invención. Así, por ejemplo, el cuerpo de flujo puede ser el ala principal de un avión y las aberturas de salida pueden estar previstas en el borde de fuga con relación a la dirección del flujo aguas arriba desde los flaps de control subsiguientes en el ala principal. Incluso pueden concebirse aberturas de salida de un activador de fluido de la invención en los flaps de control a fin de estabilizar el flujo presente allí, o volver a unir a los flaps de control un flujo que esté ya separado en este área.

50 Con un dispositivo de soplado de la invención o con un activador de fluido de la invención es así posible formar un cuerpo de flujo de la invención que es optimizado con respecto a sus propiedades aerodinámicas. Esta optimización también se refiere a las convexidades del ala donde los flujos se separarían de otra forma, o a largos trayectos de extensión de los flaps de control. Cuando el flujo correspondiente es asistido por un activador de fluido de la invención, la eficiencia aerodinámica puede ser mejorada para reducir por ello, por ejemplo, el peso y el tamaño y así también el arrastre de los flaps de control o de un ala, respectivamente. Los activadores de fluido de la invención o los dispositivos de soplado de la invención contribuyen así a un cuerpo de flujo optimizado que optimiza un avión en términos de su eficiencia.

55 La presente invención es explicada en más detalle haciendo referencia a las figuras adjuntas de los dibujos. Aquí las expresiones "izquierda", "derecha", "superior" y "inferior" se refieren a una orientación de las figuras de los dibujos donde los símbolos de referencia son legibles de una manera normal.

La fig. 1 muestra una realización de un activador de fluido de acuerdo con la presente invención;

La fig. 2 muestra otra realización de un activador de fluido de la invención;

La fig. 3 muestra otra realización de un activador de fluido de la invención;

La fig. 4a muestra un dispositivo de variación de presión de control de acuerdo con una realización de la presente invención;

La fig. 4b muestra el dispositivo de variación de presión de control de la fig. 4a con un flujo de control desviado;

5 La fig. 5 muestra una primera realización de un dispositivo de soplado de la invención;

La fig. 6 muestra otra realización del dispositivo de soplado de la invención;

La fig. 7 muestra otra realización del dispositivo de soplado de la invención;

La fig. 8 muestra otra realización del dispositivo de soplado de la invención;

La fig. 9 muestra otra realización del dispositivo de soplado de la invención; y

10 Las figs. 10a -10c muestran diferentes realizaciones del dispositivo de salida de la tubería de control.

En la fig. 1 se ha representado una primera realización de un activador 10 de fluido de la invención. El activador 10 de fluido de la realización de la fig. 1 comprende un dispositivo de salida 20 que tiene dos aberturas 24a y 24b de salida. El activador 10 de fluido de esta realización sirve así para obtener una pulsación distribuyendo un flujo de fluido entre las dos aberturas 24a y 24b de salida.

15 Para distribuir aire a las dos aberturas 24a y 24b de salida, una tubería 40 de alimentación está dispuesta en el activador 10 de fluido de la fig. 1 que introduce aire, y así fluido que fluye, a una cámara 30 de interacción que está representada en la fig. 1. Dentro de la cámara 30 de interacción se realiza una división de flujo, es decir, el flujo de fluido suministrado desde la tubería 40 de alimentación es distribuido alternativamente de forma mayoritaria a una de las dos tuberías 22a y 22b de salida como se describirá posteriormente. Con este fin la cámara 30 de interacción representada en la fig. 1
20 comprende dos tuberías 32a y 32b de flujo que están en conexión de comunicación de fluido con las tuberías 22a y 22b de salida y a través de las últimas con las aberturas 24a y 24b de salida. En otras palabras, el flujo de fluido procedente de la tubería 40 de alimentación es conducido alternativamente de forma mayoritaria una vez mediante la tubería 30a de control superior a la tubería 22a de salida superior y así a la tubería 24a de salida superior. Después de la terminación del primer pulso a través de esta abertura 24a de salida, el dispositivo 36 divisor de flujo cambia la distribución del flujo de fluido de manera que el flujo de fluido procedente de la tubería 40 de alimentación es desviado y fluye a través de la tubería 32b de flujo inferior a la tubería 22b de salida inferior, para salir desde la abertura 24b de salida inferior. Cuando este segundo pulso es terminado, este proceso comienza de nuevo.

La desviación o cambio entre las dos tuberías 32a y 32b del flujo y así la conmutación entre las dos tuberías 22a y 22b de salida o las aberturas 24a y 24b de salida tiene lugar de acuerdo con la siguiente descripción.

30 Dos tuberías 62a y 62b de control se reúnen en la cámara 30 de interacción a través de las aberturas 64a y 64b de control. Si se aplican presiones de control diferentes respectivas a estas aberturas 64a y 64b de control, entonces el flujo en la cámara 30 de interacción que es proporcionado por la tubería 40 de alimentación sigue el lado de la cámara 30 de interacción que presenta la abertura 64a o 64b de control que tiene la presión de control relativamente menor. En otras palabras, entre las dos aberturas 64a y 64b de control existe una diferencia de presión de control o un gradiente de presión que da como resultado que al flujo de fluido procedente de la tubería 40 de alimentación se le da una dirección.
35 Si la presión de control inferior está presente en la abertura 64b de control inferior, entonces el flujo de fluido procedente de la tubería 40 de alimentación es conducido mayoritariamente a la tubería 32b de flujo inferior y así a la tubería 22b de salida inferior de modo que salga desde la abertura 24b de salida inferior. Si, en contraste, la presión de control inferior es aplicada en la abertura 64a de control por encima del interior de la cámara 30 de interacción, entonces el flujo procedente de la tubería 40 de alimentación sigue por la tubería 32a de flujo superior a la tubería 22a de salida superior de modo que salga desde la abertura 24a de salida superior. Esta funcionalidad resulta de la adición de vectores entre el vector de flujo del flujo procedente de la tubería 40 de alimentación y el vector de flujo del flujo procedente de la abertura 64a o 64b de control que tiene una mayor presión de control. El vector suma resultante empuja, por así decirlo, el flujo desde la tubería 40 de alimentación al lado opuesto de la cámara 40 de interacción.

45 Para el propósito de control mediante la cámara 30 de interacción, las aberturas de control 64a y 64b que se reúnen en la cámara 30 de interacción están previstas a través de las tuberías de control 62a y 62b. Para ser capaz de generar alternativamente las diferentes presiones en las dos tuberías de control, se realiza un dispositivo 60 de variación de la presión de control. Este dispositivo 60 de variación de la presión de control comprende dos tuberías 62a y 62b de control a cada una de las cuales le está asignada una tubería 72a y 72b de realimentación respectiva. Dentro de la tubería 62a y 72b de control respectiva está dispuesto un dispositivo 74a y 74b de salida de tubería de control respectivo que extrae
50 flujo de fluido desde la tubería 62a y 62b de control respectiva y lo suministra a la tubería 72a y 72b de realimentación respectiva. Además cada tubería 72a y 72b de realimentación comprende un dispositivo 76a y 76b de entrada de tubería de control dispuesto en la sección 65 de derivación del dispositivo 60 de variación de presión de control. La disposición de los dispositivos 76a y 76b de entrada de la tubería de control es seleccionada de tal manera que el flujo procedente de

la tubería 72a y 72b de realimentación se derrame desde el dispositivo 76a y 76b de entrada de la tubería de control respectivo sustancialmente de modo transversal a la dirección del flujo en la tubería 68 de alimentación de control y así también transversalmente a la dirección de flujo en la sección 65 de derivación. La operación de control establecida por ello es explicada a continuación al tiempo que se hace referencia a las figs. 4a y 4b.

5 La fig. 4a muestra una posible condición de partida en la que la mayor proporción del flujo procedente de la tubería 68 de alimentación de control es distribuida a la tubería 62b de control superior. El flujo procedente de la tubería 68 de alimentación de control consiguientemente es distribuido a través de la sección 65 de derivación del dispositivo 66 de división de flujo de control a la tubería 62b de control superior. Dentro de esta tubería 62b de control está dispuesto el dispositivo 74b de salida de la tubería de control que extrae una parte de este flujo de fluido en la tubería de control. El
10 flujo extraído es devuelto a través de la tubería 72b de realimentación, es decir, en sentido contrario a la dirección del flujo en la tubería 62b de control. Al final de la tubería 72 de realimentación tiene lugar una descarga del flujo devuelto desde la tubería 74b de realimentación a través del dispositivo 76b de entrada de la tubería de control.

La admisión a la tubería 62b de control o a la sección 65 de derivación, respectivamente, tiene lugar transversalmente a la dirección de flujo en esta posición. De este modo el flujo procedente de la tubería 68 de alimentación de control es
15 influido de tal modo que sea empujado hacia abajo en la fig. 4a, es decir a la tubería 62a de control opuesta. Después de que el flujo fluya mayoritariamente a la tubería 62a de control inferior, el flujo en la tubería 72b de realimentación disminuye fuertemente, y en el lado opuesto un flujo de realimentación opuesto se forma a través del dispositivo 74a de salida de la tubería de control, de la tubería 72a de realimentación, y del dispositivo 76a de entrada de la tubería de control. Una vez que el flujo de realimentación en la tubería 72a de realimentación ha sido realizado completamente, el
20 flujo correspondiente sale desde el dispositivo 76a de salida de la tubería de control inferior transversalmente a la dirección del flujo en la sección 65 de derivación y a su vez empuja el flujo correspondiente en la sección 65a de derivación a la tubería 62b de control superior ahora opuesta. El flujo en la tubería 72a de realimentación en el intervalo inferior del dispositivo 60 de variación de presión de control disminuye y se provoca la situación como se ha representado en la fig. 4a. En otras palabras, en la situación operativa el flujo cambia entre las dos tuberías 62a y 62b de control debido a la influencia alternativa sobre el flujo en la sección 65 de derivación desde los dispositivos 76a y 76b de salida de la tubería de control. La frecuencia de alternancia puede estar situada en un intervalo de desde 50 Hz a 250 Hz. El funcionamiento a una frecuencia en un intervalo de desde 140 Hz a 160 Hz es particularmente efectivo.

En la fig. 2 se ha representado una variación de un activador 10 de fluido de la invención que comprende una multiplicidad de cámaras 30 de interacción y de dispositivos 20 de salida. Como dispositivo 60 de variación de presión de control es proporcionado un dispositivo como puede verse, por ejemplo, en la fig. 1 o en las figs. 4a y 4b. Aquí, sin embargo, no hay dispuesto aguas abajo un único dispositivo 20 de salida con una única cámara 30 de interacción, sino
30 en su lugar una multiplicidad, en particular tres dispositivos 20 de salida con tres cámaras 30 de interacción. Cada una de estas cámaras 30 de interacción tiene un puerto de dos tuberías 62a y 62b de control respectivas a través de aberturas 64a y 64b de control correspondientes. Sin embargo para cada una de las aberturas 64a y 64b de control hay prevista una conexión con las tuberías 62a y 62b de control común de los dispositivos 60 comunes de variación de presión de control. En otras palabras, a pesar del uso de una multiplicidad de salidas 24a y 24b la complejidad de tal sistema está restringida a un mínimo debido a que puede emplearse un dispositivo 60 de variación de presión de control común. Además se ha utilizado adicionalmente una tubería 40 de alimentación común que conduce el flujo de fluido a cada una de las cámaras 30 de interacción. Esta disposición reduce igualmente la complejidad de dicho sistema.

40 La fig. 3 muestra una variante de acuerdo con otro objeto de la presente invención en la que el dispositivo 60 de variación de la presión de control es utilizado como un dispositivo 460 de variación para el objeto adicional de la presente invención, en particular, un activador 410 de fluido. El activador 410 de fluido está configurado de tal modo que comprende sustancialmente una combinación del dispositivo 20 de salida y del dispositivo 60 de variación de presión de control en un activador 410 de fluido común y más compacto.

45 El activador 410 de fluido en esta realización comprende dos aberturas 424a y 424b de salida. Estas son suministradas con flujo de fluido a través de la tubería 422a y 422b de salida respectiva. A fin de distribuir el flujo de fluido desde una tubería 440 de alimentación común a las dos tuberías 422a y 422b de salida, hay previsto un dispositivo, es decir un dispositivo 460 de variación como corresponde sustancialmente en su operación al dispositivo 60 de variación de presión de control de las realizaciones explicadas precedentemente. En otras palabras, una sección 465 de derivación está
50 dispuesta aguas abajo de la tubería 440 de alimentación en la dirección de flujo. Para el propósito de distribución hay previsto un dispositivo 466 divisor de flujo. Para realizar la división de flujo, hay prevista una tubería 472a y 472b de realimentación respectiva para cada tubería 422a y 422b de salida. Cada una de estas tuberías 472a y 472b de realimentación comprende un dispositivo 474a y 474b de salida de tubería de salida respectiva así como un dispositivo 476a y 476b de entrada de la tubería de salida. La operación es idéntica con el dispositivo 60 de variación de presión de control de la realización descrita en lo que precede. En particular, el flujo es extraído a través del dispositivo 474a y 474b de salida de la tubería de salida respectiva desde la tubería 422a y 422b de salida respectiva. El flujo extraído del devuelto en la condición respectiva, es decir una vez en la tubería 422a de salida y una vez en la otra tubería 422b de salida, a través de la tubería 472a y 472b de realimentación asociada contra la dirección de flujo en la tubería 422a y 422b de salida. El flujo devuelto es expulsado a través de un dispositivo 476a y 476b de entrada de la tubería de salida de manera sustancialmente transversal al flujo en la sección 465 de derivación. La eyección a este respecto provoca el
60

cambio súbito del flujo a la tubería 422a y 422b de salida opuesta. Por ello es posible ajustar una operación alternativa, como ya se había explicado en lo que precede con respecto al dispositivo 60 de variación de presión de control de las realizaciones previas.

5 En otras palabras, un activador 410 de fluido de la invención como en la fig. 3 puede ser utilizado para generar directamente una pulsación en las aberturas 424a y 424b de salida. La desviación a través de una cámara de interacción no es necesaria en esta realización. Por otro lado, esta realización está limitada a una cantidad máxima de flujo de volumen, para que una disipación de energía sea generada a través de las tuberías de realimentación dentro del activador 410 de fluido. Por encima de un cierto flujo de volumen mínimo para el rendimiento desde las aberturas 424a y 424b de salida, está previsto un activador 10 de fluido de la realización descrita en primer lugar con mayor eficiencia.

10 Además, realizaciones especializadas de las paredes en las tuberías 62a y 62b de control y en las tuberías 32a y 32b del flujo pueden verse en la fig. 1. Las paredes del dispositivo 60 de variación de presión de control son realizadas como paredes 60a y 60b curvadas de manera convexa. Como resultado de esta curvatura convexa, un flujo aplicado por cambio periódico del flujo desde la tubería de suministro de control a la pared 60a o a la otra pared 60b se une establemente por sí mismo a la pared correspondiente 60a o 60b. Esta formación de la pared 60a y 60b respectiva
15 estabiliza así el flujo aplicado de esta manera.

La realización curvada de forma convexa de las paredes 30a y 30b de la cámara 30 de interacción funciona de modo similar. En este caso la aplicación, sin embargo, no es efectuada por cambio por medio de los dispositivos 76a y 76b de entrada de la tubería de control sino por la diferencia de presión en las aberturas 64a y 64b de control. La ligera
20 diferencia de presión entre las aberturas 64a y 64b de control en un sentido empuja al flujo de fluido que llega desde la tubería 40 de alimentación una vez sobre la pared 30a y una vez sobre la otra pared 30b. Habiendo sido aplicado a la pared respectiva 30a o 30b, el flujo se estabiliza por sí mismo a lo largo de la curvatura convexa de la pared 30a o 30b y es así conducido mayoritariamente a la tubería 32a y 32b de flujo correspondiente. En otras palabras, tanto en el dispositivo 60 de variación de presión de control como en la cámara 30 de interacción la estabilización del flujo aplicado y desviado respectivo puede ser efectuada por paredes 60a, 60b, 30a y 30b, realizadas de forma correspondiente, por lo
25 que la proporción de la distribución a la tubería 62a o 62b de control preferida respectiva o a la tubería 32a, 32b de flujo preferida respectiva puede ser incrementada.

La fig. 5 muestra una realización del dispositivo de soplado 200 de la invención en asociación con un cuerpo 500 de flujo. El cuerpo 500 de flujo puede, por ejemplo, ser el ala principal de un avión, y las aberturas 24a, 24b de salida pueden estar previstas sobre el borde de fuga con relación a la dirección de flujo antes de los flaps de control subsiguientes sobre
30 el ala principal. Las aberturas 24a, 24b de salida del activador de fluido de la invención pueden también estar dispuestas sobre los flaps de control a fin de estabilizar los flujos presentes allí, o volver a unir un flujo que ya ha resultado separado en esta zona a los flaps de control. Aquí un activador 10 de fluido de la presente invención está representado esquemáticamente. Este activador 10 de fluido que comprende la cámara 30 de interacción, el dispositivo 60 de variación de presión de control y los pasos 62a, 62b de control correspondientes y las tuberías 22a y 22b de salida así como las
35 aberturas 64a y 64b de control y las aberturas 24a y 24b de salida puede ser realizado, por ejemplo, mediante una realización de la fig. 1. La tubería 40 de alimentación está conectada a una tubería 310 de suministro que a su vez está en conexión de comunicación de fluido con un dispositivo 300 de suministro de aire presurizado. Lo mismo sucede para la tubería 68 de alimentación de control que está en conexión con una tubería 320 de suministro de control que a su vez recibe también su aire presurizado desde el dispositivo 300 de suministro de aire presurizado. El dispositivo 300 de
40 suministro de aire presurizado puede, por ejemplo, ser la turbina de un avión que proporciona aire purgado para las dos tuberías 310 y 320 de suministro. Alternativamente el dispositivo 300 de suministro de aire presurizado puede también ser realizado de alguna otra manera, por ejemplo a través de aberturas en el lado inferior de un cuerpo de flujo a través de las cuales puede entrar aire a la tubería 310 y/o 320 de suministro correspondiente.

45 En el caso de la realización de la fig. 5 particularmente simple y rentable y de bajo mantenimiento no es necesaria una única parte móvil para asegurar la funcionalidad del activador 10 de fluido de la invención. Además es suficiente si la tubería 310 de suministro permite una sección transversal simplemente grande para proporcionar un flujo de volumen de la pulsación en las aberturas 24a y 24b de salida. La tubería 320 de suministro de control puede presentar una sección transversal claramente menor, para que a fin de generar presiones de control diferentes en las aberturas 64a y 64b de control sea posible funcionar con flujos de volumen claramente inferiores.

50 Para campos de utilización en los que el dispositivo 300 de suministro de aire presurizado no tiene ninguna actividad por sí mismo o no tiene actividad controlable, es ventajosa una realización de la fig. 6. Así es ventajoso, por ejemplo que un dispositivo 300 de suministro de aire presurizado tenga la forma de una abertura que extrae aire presurizado desde un flujo envolvente alrededor de un cuerpo de flujo, si el flujo variable que no puede ser influido activamente es adaptado para ser controlado activamente dentro del dispositivo 200 de soplado. El control activo en la realización de la fig. 6 es
55 efectuado de dos modos o en dos direcciones, respectivamente.

Por un lado, hay previstas válvulas de estrangulación 69a y 69b en ambas tuberías 310 y 320 de suministro. Con ayuda de estas válvulas 69a y 69b de estrangulación es posible estrangular el flujo de fluido que llega, es decir disminuir su velocidad, o minimizar el flujo de volumen. Viceversa es también posible con ayuda de los compresores 67a y 67b dispuestos por detrás – o al contrario de la representación de la fig. 6 antes – que las válvulas 69a y 69b de

estrangulación aumenten la velocidad del flujo de fluido o aumenten el flujo de volumen, respectivamente. Por medio de estos compresores 67a y 67b puede ser llevado a cabo un incremento de presión o un incremento del flujo de volumen. Con sensores correspondientes es posible de este modo que un estado sustancialmente constante sea ajustado y permanezca ajustado tanto en el dispositivo 60 de variación de presión de control como en la cámara 30 de interacción, porque la variación del dispositivo 300 de suministro de aire presurizado puede ser compensada, por así decirlo, por medio de la combinación de compresores 67a y 67b con las válvulas 69a y 69b de estrangulación.

La fig. 7 muestra una realización alternativa para la fig. 6. Aquí una válvula 69c de estrangulación está presente en la tubería 68 de alimentación de control del activador 10 de fluido. Por ello la complejidad completa, incluyendo la válvula 69c de estrangulación, está prevista en el activador 10 de fluido. Las tuberías 310 y 320 de suministro pueden estar configuradas de una manera correspondientemente simple. Las dos realizaciones de las figs. 6 y 7 pueden, desde luego, ser combinadas entre sí, de forma que puedan preverse válvulas de estrangulación tanto en las tuberías 310 y 320 de suministro como también en la tubería 68 de alimentación de control y/o en la tubería 40 de alimentación.

Si se desea un sistema más complejo para un dispositivo 200 de soplado de la invención, en particular un sistema que comprende una multiplicidad de activadores 10 de fluido de la presente invención, entonces tal sistema puede ser expandido cuando se quiera proporcionando tuberías 310 y 320 de suministro central.

Un ejemplo de un dispositivo 200 de salida correspondiente está representado en la fig. 8. En este caso dos activadores 10 de fluido están dispuestos como un ejemplo de una multiplicidad de activadores 10 de fluido, siendo suministrados los dos activadores 10 de fluido con aire presurizado por tuberías 310 y 320 de suministro compartido. La tubería 310 de suministro presenta derivaciones a todas las tuberías 40 de suministro, de manera que todas las cámaras 30 de interacción de todos los activadores 10 de fluido pueden ser suministradas con aire presurizado procedente de una tubería 310 de suministro común. De manera similar, la tubería 320 de suministro de control ofrece derivaciones a todas las tuberías 68 de suministro de control de todos los activadores 10 de fluido, de manera que todos los dispositivos de variación de presión de control pueden también ser suministrados con aire presurizado procedente de una tubería 320 de suministro de control común.

Esta realización de la fig. 8 puede aún ser simplificada adicionalmente, como se ha representado en la fig. 9. Aquí las dos tuberías 310 y 320 de suministro separadas han sido combinadas en una tubería 315 de suministro común. Desde las últimas dos derivaciones por activador 10 de fluido de la invención están desconectadas, siendo una la tubería 40 de alimentación y la otra la tubería 68 de alimentación de control del activador 10 de fluido respectivo. Como en tal caso el flujo de fluido puede también ser controlado o regulado solamente de manera conjunta con respecto a la presión y velocidad en la tubería 315 de suministro común a través de una válvula de estrangulación 69b común y/o un compresor 67b común, es ventajoso en tal caso si las tuberías de suministro individuales ofrecen además posibilidades de regulación por separado.

En la fig. 9 una válvula 69c de estrangulación está prevista en cada tubería 68 de alimentación de control para esta posibilidad de regulación. Así es posible, a pesar de un elevado caudal de volumen y una gran presión en la tubería 315 de suministro común que son suficientes para generar el rendimiento requerido en la tubería 40 de alimentación, aplicar una presión claramente inferior y un flujo de volumen claramente inferior a la tubería 68 de alimentación de control a través de la válvula 69c de estrangulación. Por ello la pérdida de la tubería 40 de alimentación debido al suministro común de la tubería 315 de suministro común es minimizada.

Las figs. 10a y 10b muestran diferentes variantes del dispositivo 74a de salida de la tubería de control. El último puede estar dispuesto de manera diferente en la tubería 62 de control respectiva. La fig. 10a muestra una variante en donde una abertura del dispositivo 74a de salida de la tubería de control está realizada sustancialmente de forma concéntrica con la tubería 62a de control. Además, en esta realización la abertura del dispositivo 74a de salida de la tubería de control está dispuesta sustancialmente de modo central dentro de la tubería 62a de control. De este modo el flujo para la tubería 74a de realimentación puede ser extraído sustancialmente de modo central desde el flujo en la tubería 62a de control, de manera que pueden ignorarse efectos marginales posibles en la tubería 62a de control cuando se aplica flujo a la tubería 72a de realimentación. Para esta realización, sin embargo, es necesaria una tubería que sobresale desde la tubería de realimentación al centro de la tubería 62a de control, como puede verse en la fig. 10a.

La fig. 10b muestra una variante en donde el dispositivo 74a de salida de la tubería de control está dispuesto en una parte marginal de la tubería 62a de control. Tal realización presenta la ventaja de que solamente se crea una baja resistencia adicional, para que aparte de la pared del dispositivo 74a de salida de la tubería de control no se requiera resistencia adicional dentro de la tubería 62a de control. La variante de la fig. 10b puede ser desarrollada además al efecto de que el flujo alrededor de la abertura del dispositivo 74a de entrada de la tubería de control está adaptado además a la aerodinámica en la tubería 62a de control. En particular es ventajoso si el área de sección transversal de la abertura del dispositivo 74a de salida de la tubería de control está limitada a un mínimo y se evitan áreas del tipo de espacio o hueco como en los márgenes de la abertura del dispositivo 74a de salida de la tubería de control en la versión de la fig. 10b.

Es evidente en sí mismo que las realizaciones descritas son simplemente ejemplos que no restringen el alcance de la presente invención. Es posible en su lugar, siempre que esto sea significativo técnicamente, combinar libremente las

posibilidades técnicas de realización descritas para las realizaciones individuales entre ellas sin salir de la infraestructura de la presente invención.

Lista de símbolos de referencia

	10	activador de fluido
5	20	dispositivo de salida
	22a	tubería de salida
	22b	tubería de salida
	24a	abertura de salida
	24b	abertura de salida
10	30	cámara de interacción
	30a	pared curvada de forma convexa
	30b	pared curvada de forma convexa
	32a	tubería de flujo
	32b	tubería de flujo
15	36	dispositivo divisor de flujo
	40	tubería de alimentación
	60	dispositivo de variación de presión de control
	62a	tubería de control
	62b	tubería de control
20	62c	tubería de control
	64a	abertura de control
	64b	abertura de control
	65	sección de derivación
	66	dispositivo divisor de flujo de control
25	67a	compresor
	67b	compresor
	68	tubería de alimentación de control
	69a	válvula de estrangulación
	69b	válvula de estrangulación
30	72a	tubería de realimentación
	72b	tubería de realimentación
	74a	dispositivo de salida de tubería de control
	74b	dispositivo de salida de tubería de control
	76a	dispositivo de entrada de tubería de control
35	76b	dispositivo de entrada de tubería de control
	200	dispositivo de soplado

ES 2 698 874 T3

	300	dispositivo de suministro de aire presurizado
	410	activador de fluido
	420	dispositivo de salida
	422a	tubería de salida
5	422b	tubería de salida
	424a	abertura de salida
	424b	abertura de salida
	440	tubería de alimentación
	460	dispositivo de variación
10	465	sección de derivación
	466	dispositivo divisor de flujo
	472a	tubería de realimentación
	472b	tubería de realimentación
	474a	dispositivo de salida de tubería de salida
15	474b	dispositivo de salida de tubería de salida
	476a	dispositivo de entrada de tubería de salida
	476b	dispositivo de entrada de tubería de salida
	500	cuerpo de flujo

REIVINDICACIONES

1. Un activador (10, 410) para influir en un flujo a lo largo de una superficie de flujo, particularmente mediante eyección pulsada de un fluido que fluye a través del activador (10, 410) de fluido, que comprende:
- 5 - una multiplicidad de dispositivos (20, 420) de salida cada uno de los cuales tiene al menos dos aberturas (24a, 24b, 422a, 422b) de salida para eyección del fluido y al menos dos tuberías (22a, 22b) de salida correspondientes que se reúnen en las aberturas (24a, 24b, 422a, 422b) de salida,
 - 10 - al menos dos cámaras (30) de interacción que están en comunicación de fluido con aberturas (24a, 24b, 424a, 424b) de salida separadas a través de tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida separadas respectivas y que comprenden un dispositivo (36) divisor de flujo cada uno en cada cámara (30) de interacción para dividir los flujos en las tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida, cuyos flujos se reúnen a partir de una tubería (40) de alimentación a las cámaras (30) de interacción, y
 - un dispositivo común (60, 460) de variación de presión de control que comprende un dispositivo (66, 466) divisor de flujo de control,
 - 15 - en donde tuberías (62, 62b) de control para influir mutuamente el flujo están conectadas al dispositivo (66, 466) divisor de flujo de control, cuyas tuberías (62a, 62b) de control comprenden derivaciones que se reúnen a través de aberturas (64a, 64b) de control correspondientes en todas las cámaras de interacción de modo que proporcionen presiones de control diferentes respectivas por las tuberías (62a, 62b) de control que suministran fluido al menos a las dos cámaras (30) de interacción a diferentes presiones de control respectivas, y
 - 20 - en donde cada tubería (62a, 62b) de control comprende una tubería (72a, 72b, 472a, 472b) de realimentación que se reúnen en el dispositivo (66, 466) divisor del flujo de control, de modo que si un flujo de fluido es suministrado al dispositivo (66, 466) divisor de flujo de control, un flujo de control alternativo procedente de una tubería (62a, 62b) de respectiva es conducido de manera que conduzca alternativamente el flujo de fluido procedente de la tubería (40) de alimentación al menos mayoritariamente a una respectiva de las tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida y, así, un flujo pulsado en las tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida.
- 25 2. El activador (10, 410) de fluido según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una cámara (30) de interacción está configurada de tal manera que mediante el suministro de fluido a través de una de las tuberías (62a, 62b) de control en un mayor grado que a través de las otras tuberías (62a, 62b) de control, el fluido que fluye a través de la tubería (40) de alimentación puede ser desviado de manera correspondiente mayoritariamente a una de las tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida respectiva asignada a esta tubería (62a, 62b) de control de una manera alternativa.
- 30 3. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo (60, 460) de variación de la presión de control comprende una tubería (68) de alimentación, las tuberías (62a, 62b) de control, el dispositivo (66, 466) divisor de flujo de control que tiene una sección (65, 465) de derivación para derivar el flujo procedente de una tubería (68) de alimentación de control a las tuberías (62a, 62b) de control y al menos a las dos tuberías (72a, 72b, 472a, 472b) de realimentación cada una de las cuales está conectada a la tubería (62a, 62b) de control respectiva a través de al menos un dispositivo (74a, 74b, 474a, 474b) de salida de la tubería de control situado
- 35 aguas abajo de la sección (65, 465) de derivación y al menos un dispositivo (76a, 76b, 476a, 476b) de entrada de la tubería de control situado en la zona de la sección (65, 465) de derivación, que están dispuestos en cada tubería (62a, 62b) de control aguas abajo de cada dispositivo (74a, 74b, 474a, 474b) de salida de la tubería de control en la dirección del flujo.
- 40 4. El activador (10, 410) de fluido según la reivindicación 3, caracterizado por que el dispositivo (60, 460) de variación de la presión de control está configurado de tal manera que un flujo de control dirigido transversalmente al flujo en la tubería (68) de alimentación de control sale desde el dispositivo (76a, 76b, 476a, 476b) de entrada respectivo de la tubería de control de modo que desvíe mayoritariamente el flujo en la tubería (68) de alimentación de control a una tubería (62a, 62b) de control respectiva opuesta al dispositivo (76a, 76b, 476a, 476b) de entrada de la tubería de control.
- 45 5. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo (60, 460) de variación de la presión de control está configurado de tal manera que la desviación a las tuberías (62a, 62b) de control y consecuentemente también a las tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida tiene lugar de manera sucesiva y alternativa.
- 50 6. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las aberturas (74a, 74b, 474a, 474b) de salida de la tubería de control de las tuberías (72a, 72b, 472a, 472b) de realimentación están al menos parcialmente dirigidas contra la dirección del flujo de fluido que fluye desde la tubería (68) de alimentación de control a la tubería (62a, 62b) de control asociada a la tubería (72a, 72b, 472a, 472b) de realimentación respectiva, y está situada en este flujo de modo que una parte de este flujo entra en la tubería de realimentación (72a, 72b, 472a, 472b) respectiva.
- 55 7. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos

en una de las tuberías (72a, 72b, 472a, 472b) de realimentación hay dispuesta una válvula de estrangulación para influir en la velocidad del flujo en esta tubería (72a, 72b, 472a, 472b) de realimentación.

5 8. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos una válvula de estrangulación (69a) para cambiar la velocidad del flujo de fluido que fluye al dispositivo (66, 466) divisor del flujo de control está dispuesta en la tubería (68) de alimentación de control.

10 9. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la cámara (30) de interacción tiene paredes (30a, 30b) curvadas de manera convexa en la dirección de las tuberías (22a, 22b, 422a, 422b) de salida, de modo que la aplicación del flujo a una respectiva de las paredes (30a, 30b) curvadas de manera convexa conduce a un flujo estable a lo largo de esta pared (30a, 30b) curvada de manera convexa a la tubería (22a, 22b, 422a, 422b) de salida respectiva.

15 10. El activador (10, 410) de fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la tubería (68) de alimentación de control del dispositivo (60, 460) de variación de presión de control tiene paredes (60a, 60b) curvadas de manera convexa en la dirección de las tuberías (62a, 62b) de control, de manera que la aplicación del flujo a una respectiva de las paredes (60a, 60b) curvadas de manera convexa conduce a un flujo estable a lo largo de esta pared (60a, 60b) curvada de manera convexa a la tubería (62a, 62b) de control respectiva.

20 11. Un dispositivo (200) de soplado que comprende al menos un activador (10, 410) de fluido que tiene las características de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 para influir en el flujo a lo largo de una superficie de flujo a través de la eyección de un fluido que fluye a través de al menos dicho activador (10, 410) de fluido, comprendiendo además una válvula de estrangulación (69a) que está en conexión de comunicación de fluido con al menos una tubería (68) de alimentación de control de un activador (10, 410) de fluido y controla la velocidad del fluido que fluye a la tubería (68) de alimentación de control.

25 12. El dispositivo (200) de soplado según la reivindicación 11, caracterizado por que una válvula de estrangulación (69a) está en conexión de comunicación de fluido con al menos dos tuberías (60) de suministro de control de al menos dos activadores (10, 410) de fluido y es capaz de regular la velocidad de fluido que fluye a las tuberías (68) de suministro de control.

13. Un cuerpo (500) de flujo que comprende una pluralidad de aberturas (24a, 24b, 424a, 424b) de salida y al menos un activador (10, 410) de fluido que tiene las características de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

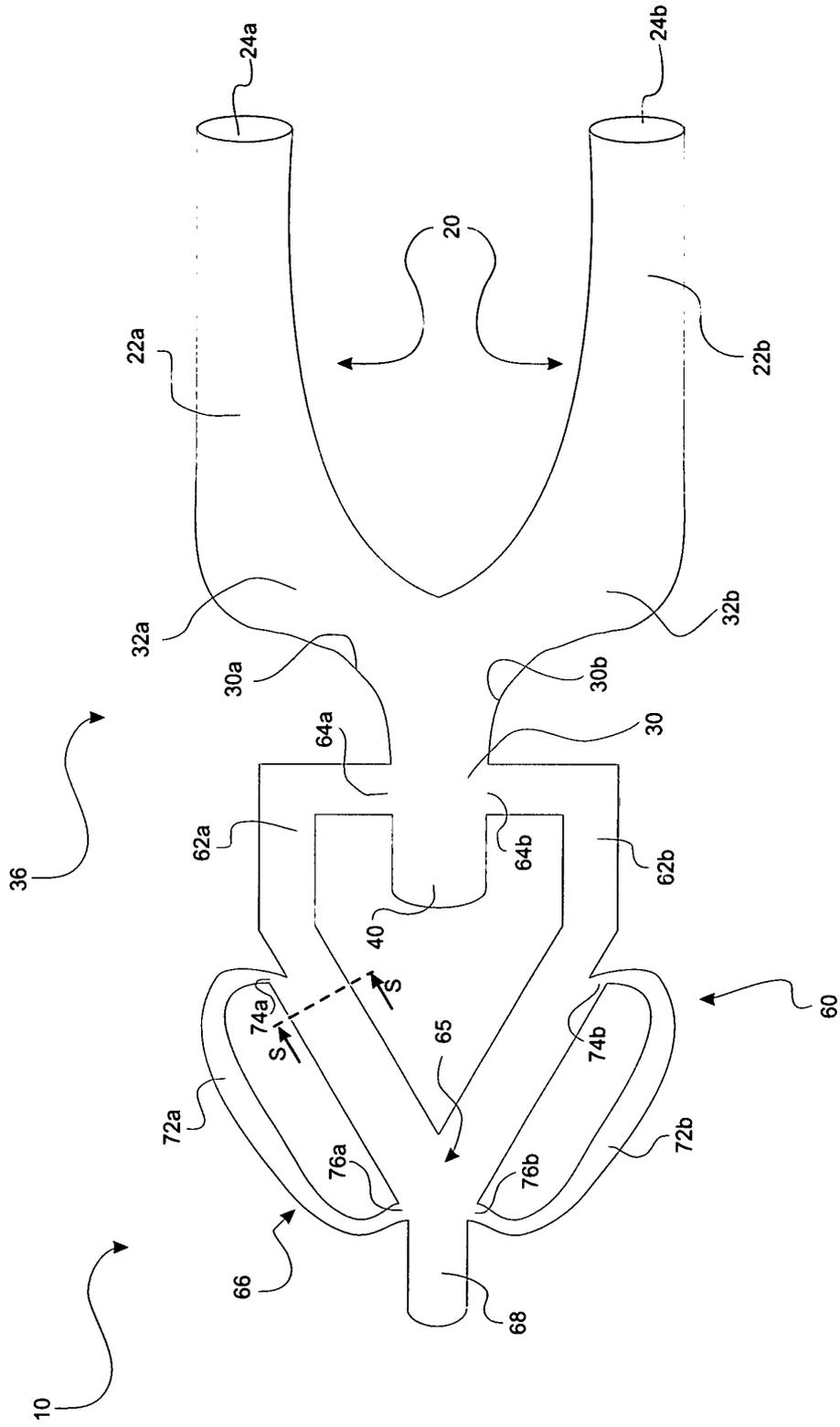


Fig. 1

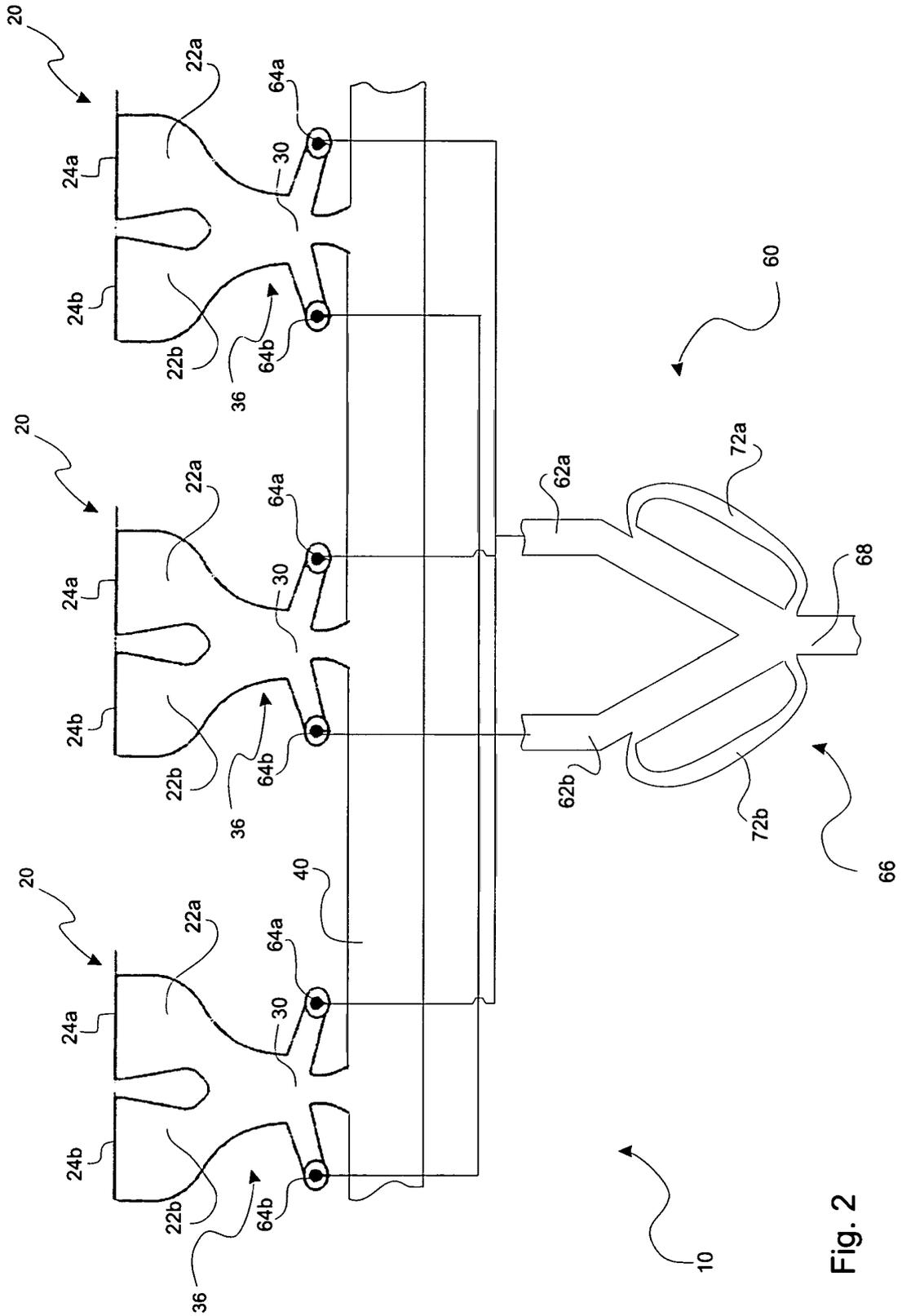


Fig. 2

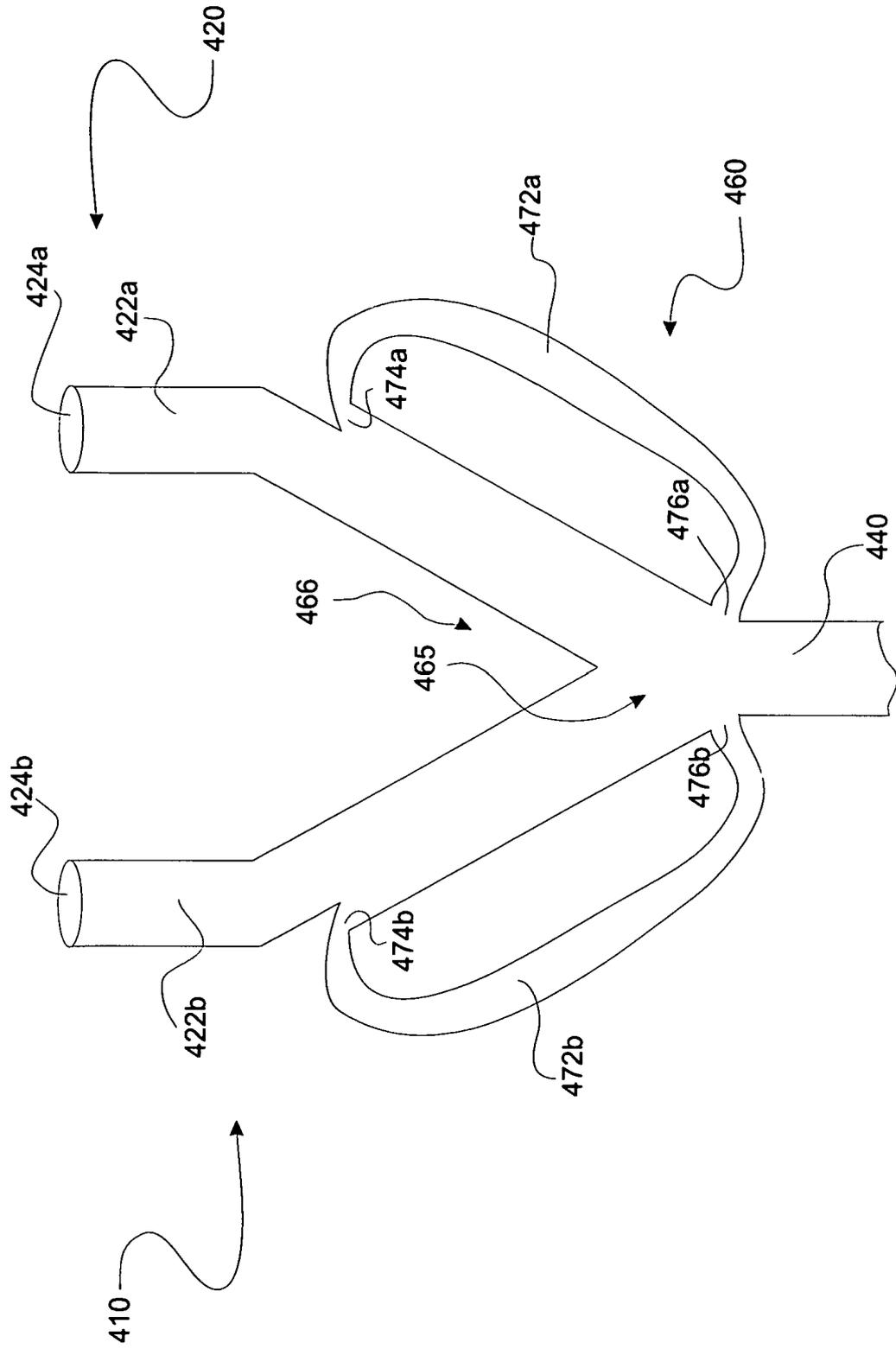


Fig. 3

Fig. 4b

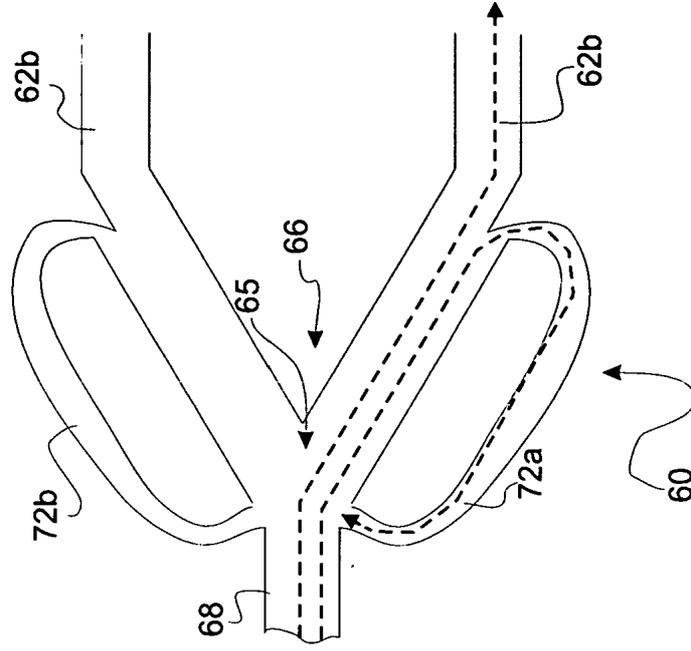
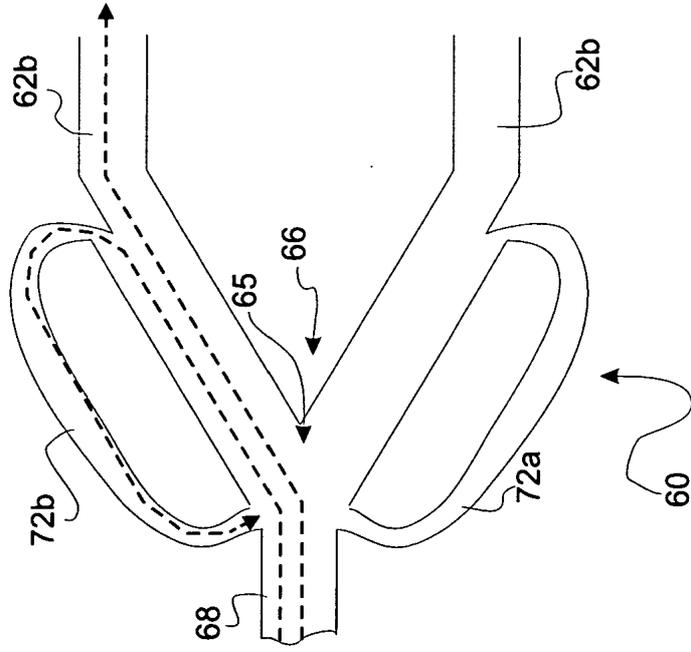


Fig. 4a



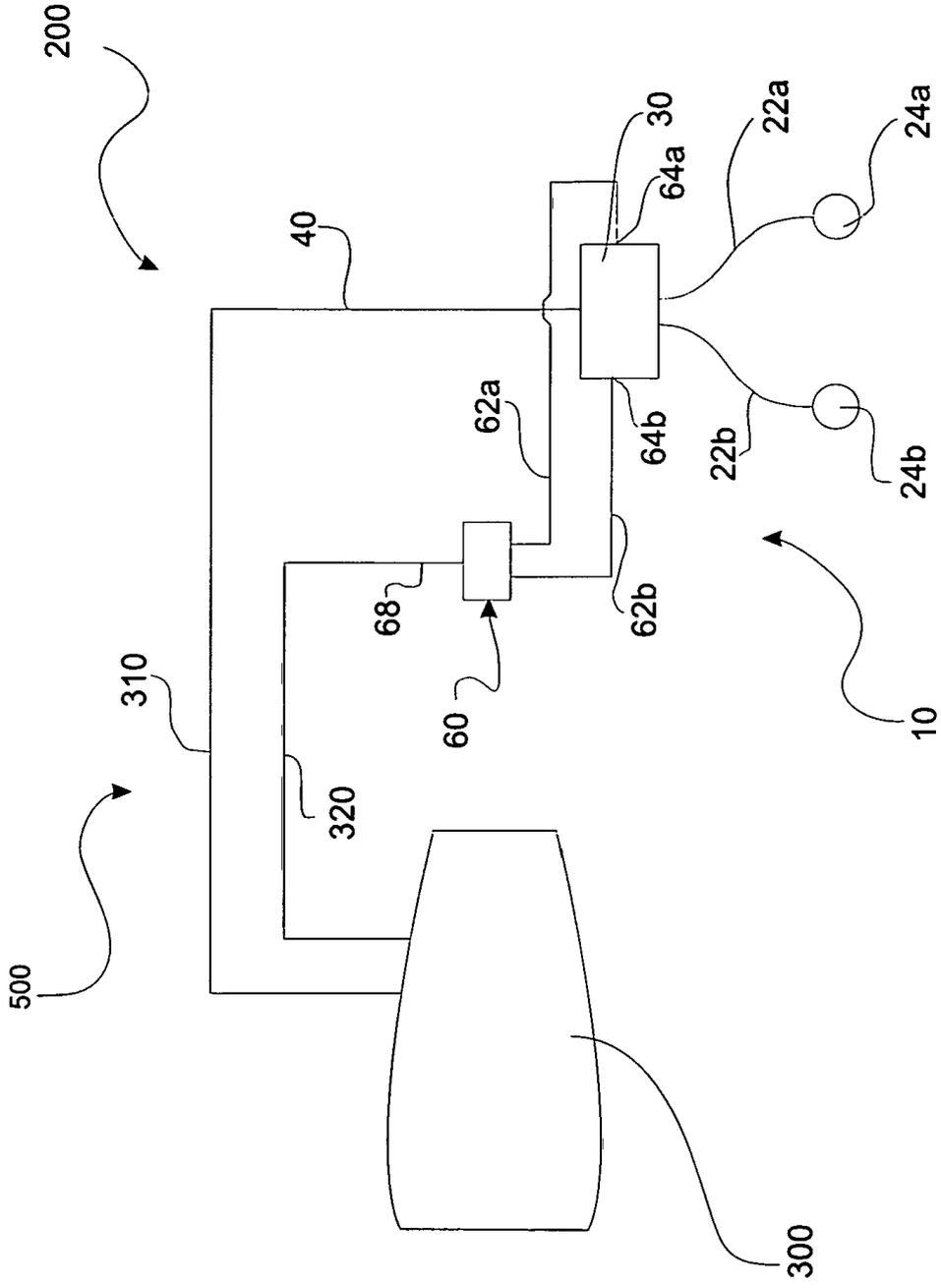


Fig. 5

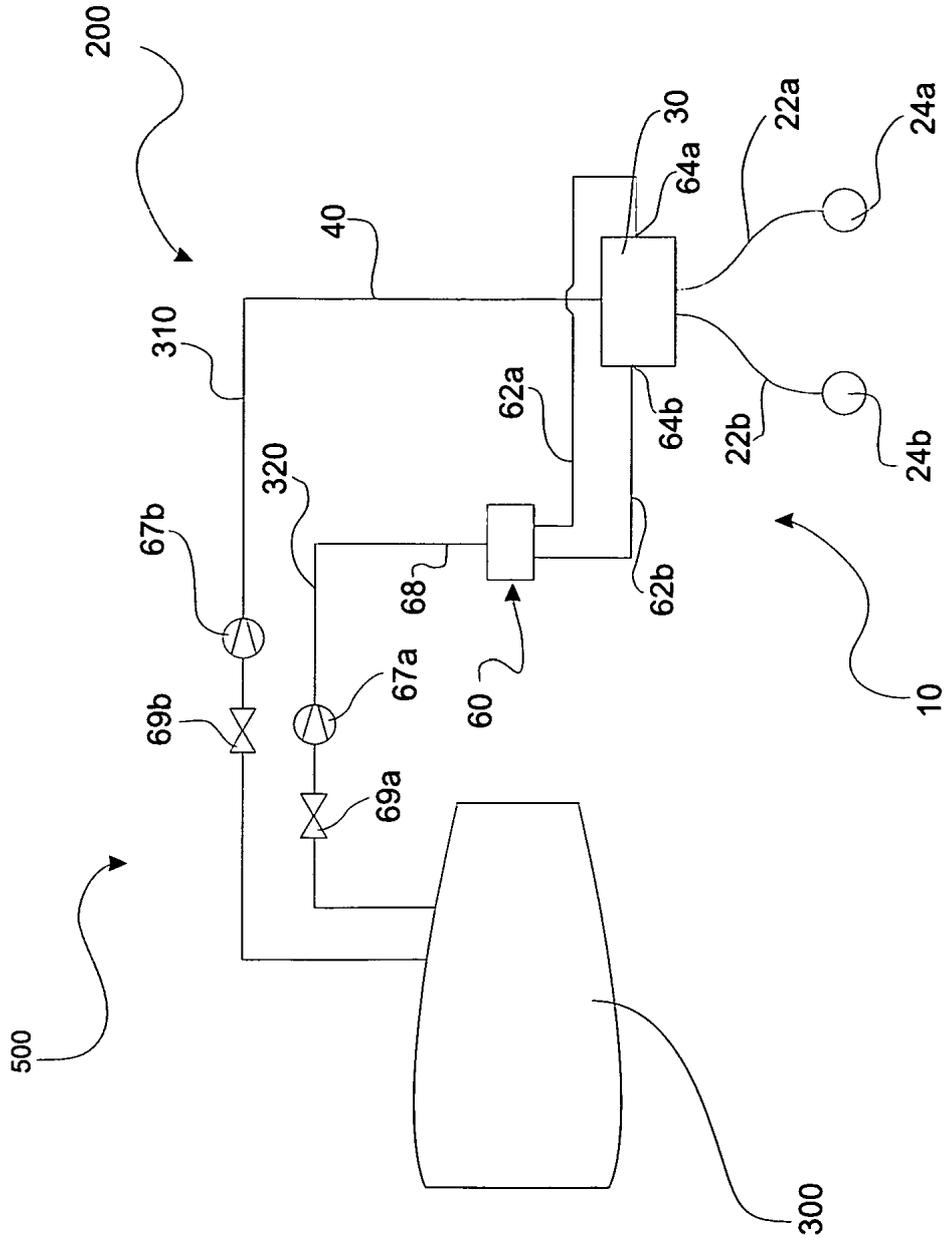


Fig. 6

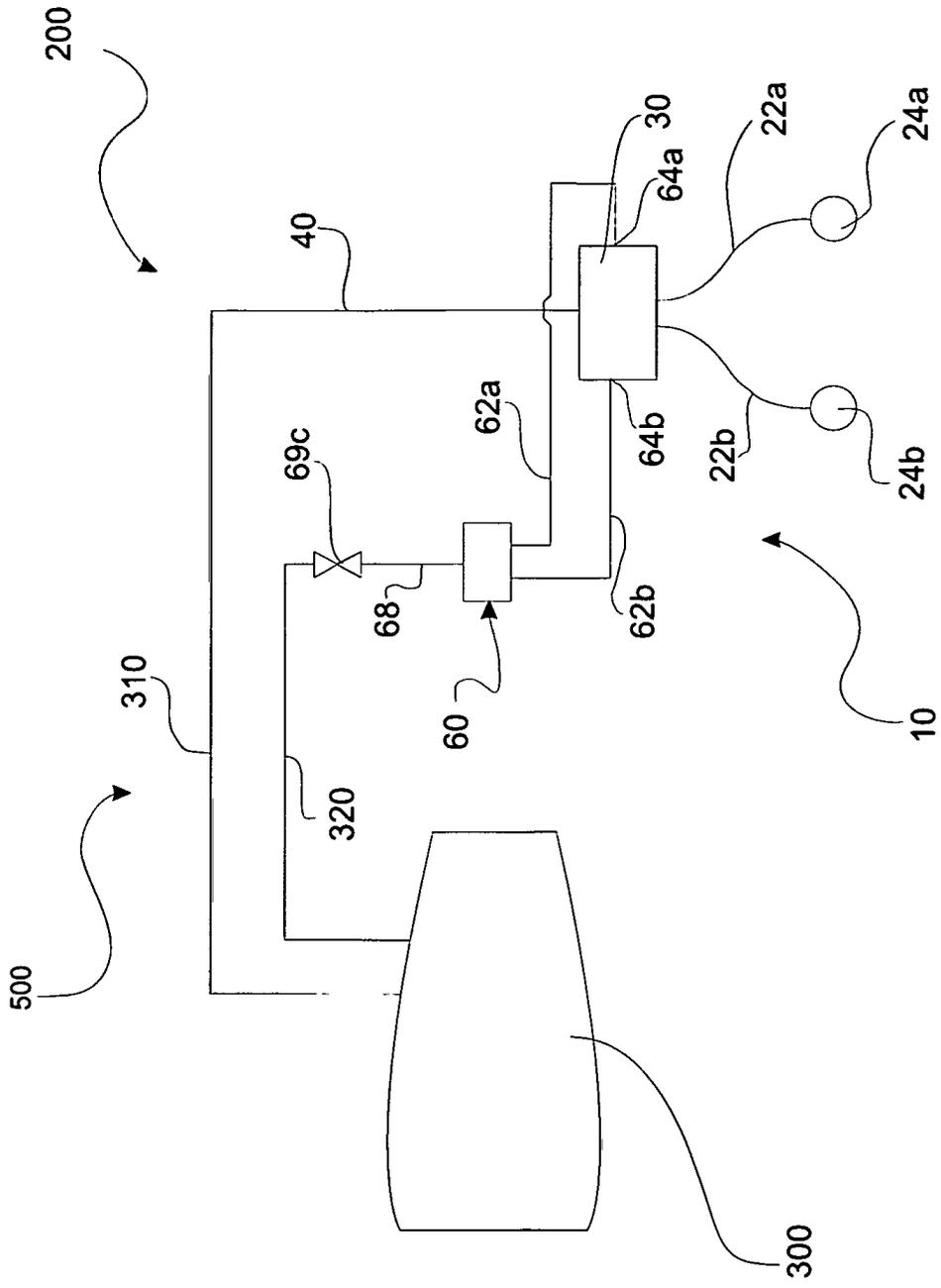


Fig. 7

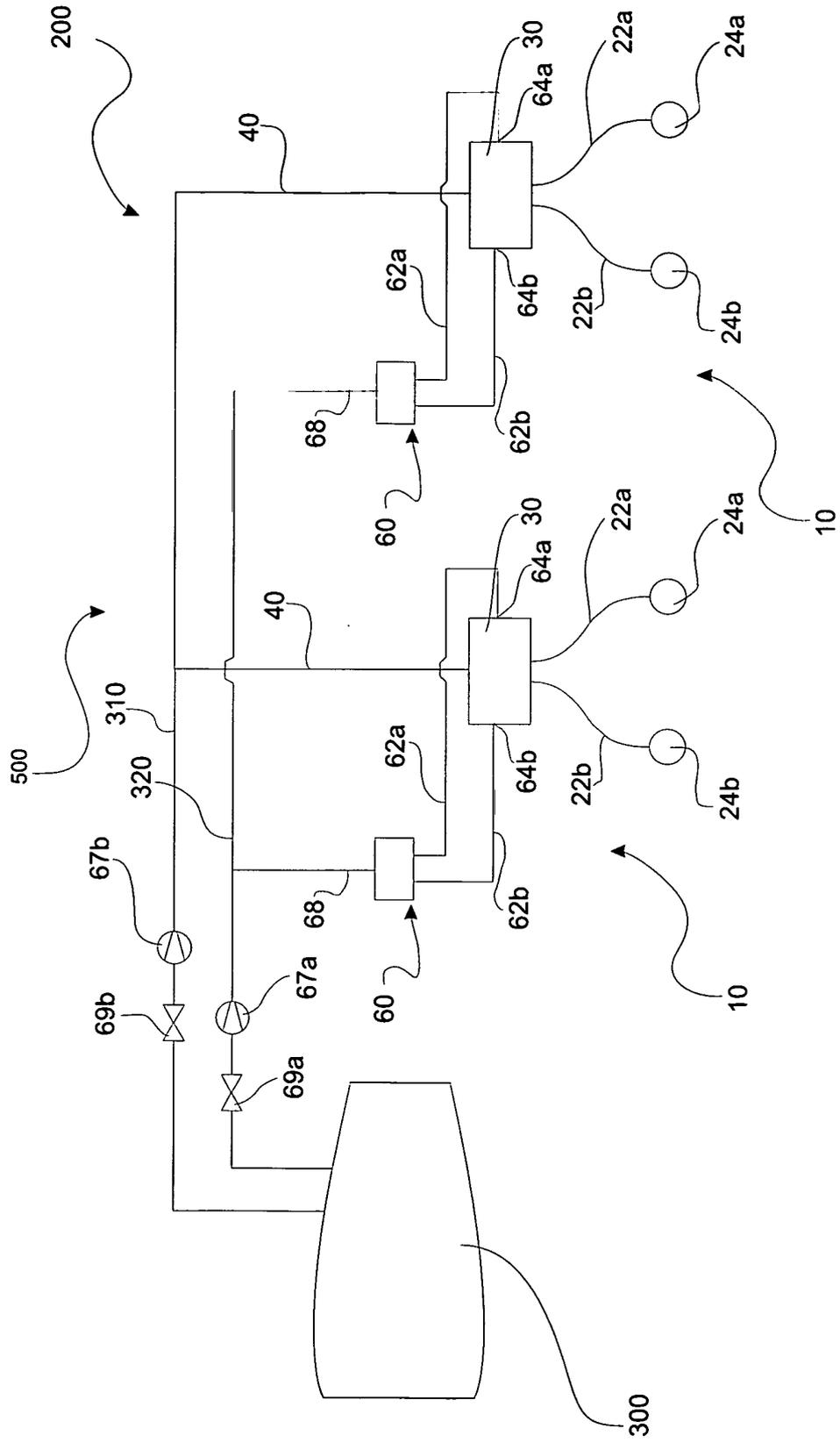


Fig. 8

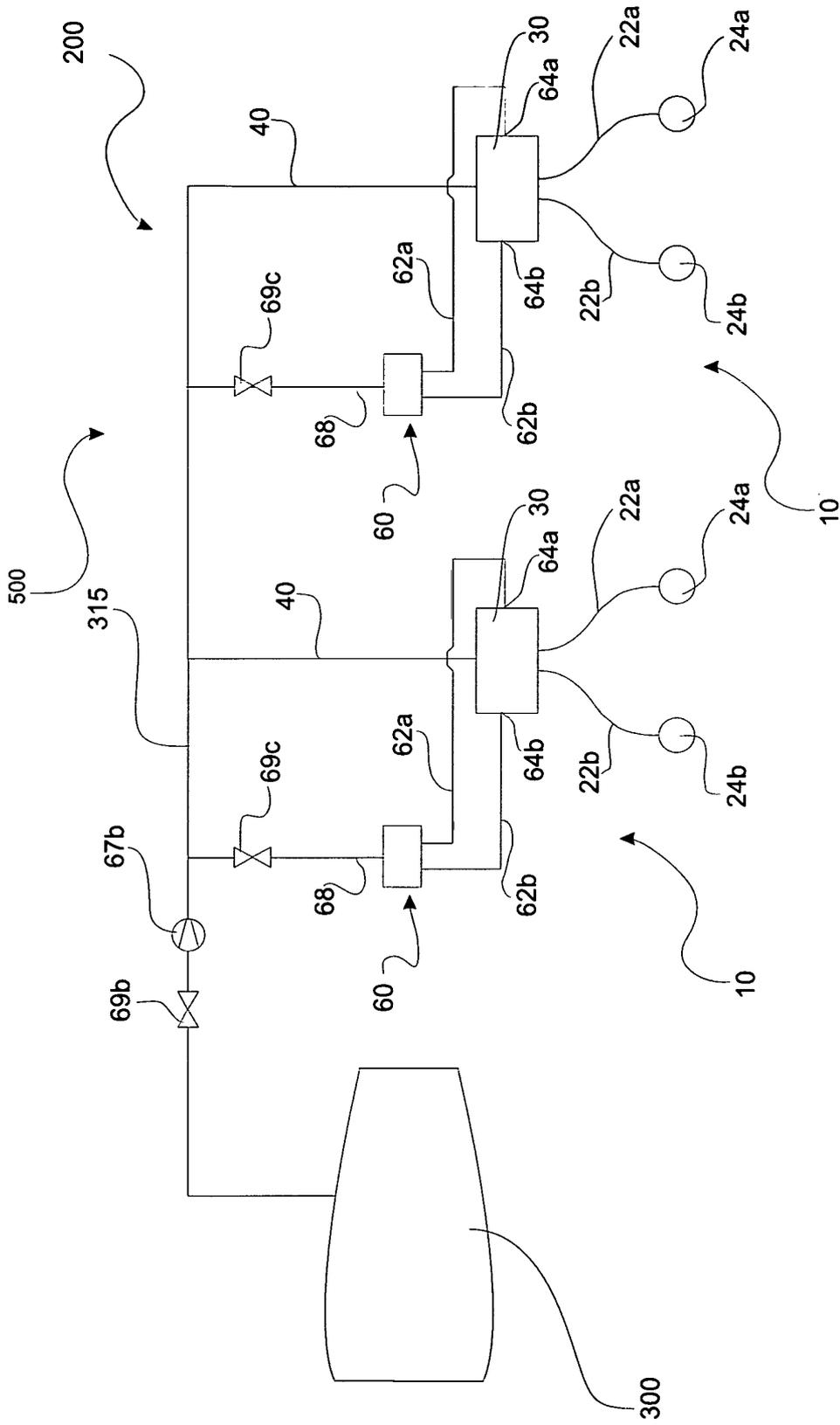


Fig. 9

Fig. 10a

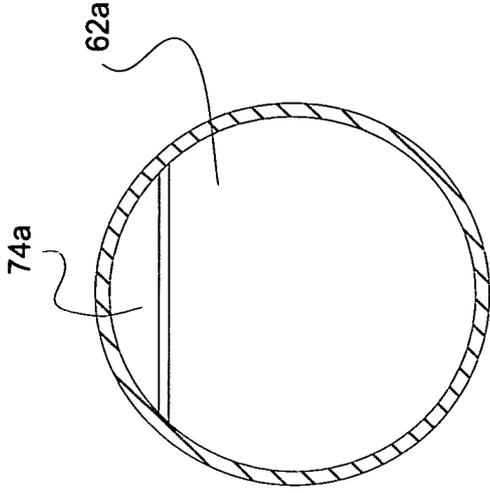
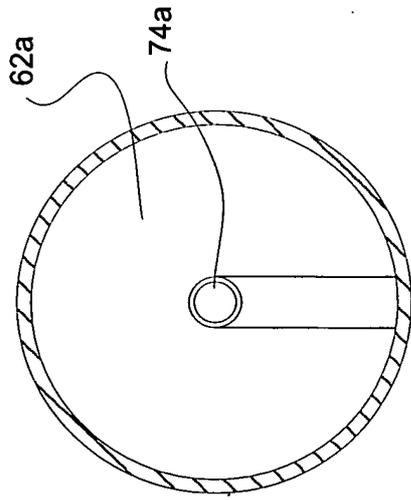


Fig. 10b

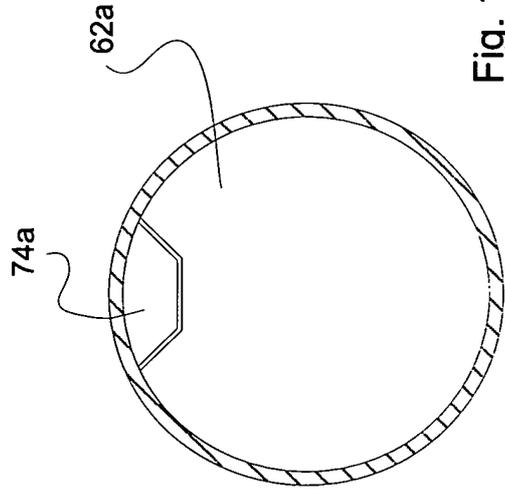


Fig. 10c