



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 030**

51 Int. Cl.:
A61F 9/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07874209 .5**

96 Fecha de presentación : **05.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2099399**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2009**

54 Título: **Sistema neumático para un vitrector.**

30 Prioridad: **21.12.2006 US 614678**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.05.2011

73 Titular/es: **ALCON, Inc.**
P.O. Box 62, Bösch 69
6331 Hünenberg, CH

72 Inventor/es: **Turner, Denis P.;**
Palino, Robert;
Olivera, Argelio y
Hopkins, Mark A.

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 359 030 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

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un módulo neumático para una máquina quirúrgica y, más particularmente, a un módulo neumático diseñado para proporcionar potencia a un vitrector.

5 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las intervenciones vítreoretinales incluyen una variedad de intervenciones quirúrgicas realizadas para restablecer, preservar y mejorar la visión. Las intervenciones vítreoretinales son apropiadas para tratar muchas afecciones serias de la parte posterior del ojo. Las intervenciones vítreoretinales tratan afecciones tales como la degeneración macular asociada a la edad (AMD), la retinopatía diabética y la hemorragia vítrea diabética, el agujero macular, el desprendimiento retinal, la membrana epirretinal, la retinitis CMV y muchas otras afecciones oftálmicas.

El vítreo es una sustancia similar a un gel normalmente transparente que llena el centro del ojo. Representa aproximadamente 2/3 del volumen del ojo, dándole forma y perfil antes del nacimiento. Ciertos problemas que afectan a la parte posterior del ojo pueden requerir una vitrectomía o retirada quirúrgica del vítreo.

Puede realizarse una vitrectomía para eliminar sangre y residuos del ojo, para retirar tejido cicatrizal o para aliviar la tracción sobre la retina. La sangre, las células inflamatorias, los residuos y el tejido cicatrizal oscurecen la luz cuando ésta pasa a través del ojo hasta la retina, dando como resultado una visión borrosa. El vítreo se retira también si éste está tirando de la retina o arrastrándola hacia fuera de su posición normal. Algunas de las afecciones del ojo más comunes que requieren vitrectomía incluyen complicaciones debidas a retinopatía diabética, tales como desprendimiento o hemorragia retinal, agujero macular, desprendimiento retinal, fibrosis de membrana prerretinal, hemorragia dentro del ojo (hemorragia vítrea), lesión o infección y ciertos problemas relacionados con una cirugía previa del ojo.

El cirujano retinal realiza una vitrectomía con un microscopio y lentes especiales diseñados para proporcionar una imagen clara de la parte posterior del ojo. En la esclerótica, se realizan varias incisiones diminutas de tan sólo algunos milímetros de longitud. El cirujano retinal inserta instrumentos microquirúrgicos a través de las incisiones, tales como una fuente de luz de fibra óptica para iluminar el interior del ojo, un conducto de infusión para mantener la forma del ojo durante la cirugía e instrumentos para cortar y retirar el vítreo.

En una vitrectomía, el cirujano crea tres diminutas incisiones en el ojo para tres instrumentos independientes. Estas incisiones se emplazan en la pars plana del ojo, que está situada justo detrás del iris, pero delante de la retina. Los instrumentos que pasan a través de estas incisiones incluyen un tubo de luz, un orificio de infusión y el dispositivo de corte para vitrectomía. El tubo de luz es el equivalente de una linterna microscópica de alta intensidad para su utilización dentro del ojo. Se requiere el orificio de infusión para reponer fluido en el ojo y mantener la presión apropiada dentro del ojo. El vitrector o dispositivo de corte funciona como una diminuta guillotina con una cuchilla microscópica oscilante para retirar el gel vítreo de una manera controlada. Esto impide una tracción significativa sobre la retina durante la retirada del humor vítreo.

La máquina quirúrgica utilizada para realizar una vitrectomía y otras cirugías en la parte posterior del ojo es muy compleja. Típicamente, dicha máquina quirúrgica oftálmica incluye una consola principal a la que se unen numerosas herramientas diferentes. La consola principal proporciona potencia y controla el funcionamiento de las herramientas anejas.

Las herramientas anejas incluyen típicamente sondas, tijeras, fórceps, iluminadores, vitrectores y conductos de infusión. Cada una de estas herramientas está sujeta típicamente a la consola quirúrgica principal. Un ordenador en la consola quirúrgica principal vigila y controla el funcionamiento de estas herramientas. Estas herramientas obtienen también su potencia de la consola quirúrgica principal. Algunas de estas herramientas son accionadas eléctricamente, mientras que otras herramientas son accionadas neumáticamente.

Con el fin de proporcionar una potencia neumática a las diversas herramientas, la consola quirúrgica principal tiene un módulo neumático o de distribución de aire. Este módulo neumático acondiciona y suministra aire o gas comprimido para accionar las herramientas. Típicamente, el módulo neumático está conectado a una bombona que contiene gas comprimido. El módulo neumático debe proporcionar la presión de gas apropiada para hacer funcionar adecuadamente las herramientas anejas.

En particular, se utiliza una herramienta, un vitrector, para cortar el vítreo para su retirada durante una vitrectomía. Los vitrectores funcionan a diferentes velocidades. Generalmente, cuanto más rápidamente funcione un vitrector, tanto más rápidamente podrá realizarse una vitrectomía. Sería deseable disponer de un módulo neumático para proporcionar potencia a un vitrector con el fin de permitir

un funcionamiento rápido del mismo con un mínimo número de piezas.

El estado de la técnica está representado por el documento US-A-5.417.246, que describe una sonda de vitrectomía que tiene un pistón de retorno por resorte que se hace funcionar desde un conducto neumático.

5

SUMARIO DE LA INVENCION

10

15

La presente invención es un sistema para proporcionar potencia neumática a un vitrector de acuerdo con las reivindicaciones que siguen. El sistema incluye un primer y segundo orificio de salida, una válvula de salida, una válvula de aislamiento y tres colectores. El primer y segundo orificios de salida proporcionan gas presurizado para accionar un vitrector. La válvula de salida proporciona alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida. La válvula de aislamiento proporciona gas presurizado a la válvula de salida. Dos colectores conectan de manera fluida la válvula de salida al primer y segundo orificios de salida. Un tercer colector conecta de manera fluida la válvula de aislamiento a la válvula de salida. Cuando la válvula de aislamiento proporciona gas presurizado a la válvula de salida, ésta funciona a una tasa elevada de velocidad para proporcionar alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida, accionando de este modo el vitrector.

20

25

En otra forma de realización coherente con los principios de la presente invención, es un sistema para proporcionar potencia neumática a un vitrector. El sistema incluye un primer y segundo orificios de salida, una válvula de salida, una válvula de aislamiento, un controlador y tres colectores. El primer y segundo orificios de salida proporcionan gas presurizado para accionar un vitrector. La válvula de salida proporciona alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida. La válvula de aislamiento proporciona gas presurizado a la válvula de salida. La válvula de salida está situada entre la válvula de aislamiento y el primer y segundo orificios de salida. El controlador controla el funcionamiento de la válvula de aislamiento y la válvula de salida. Dos colectores conectan de manera fluida la válvula de salida al primer y segundo orificios de salida. Un tercer colector conecta de manera fluida la válvula de aislamiento a la válvula de salida. Cuando la válvula de aislamiento permite que el gas presurizado fluya hasta la válvula de salida, ésta funciona a una tasa elevada de velocidad para proporcionar alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida, accionando de este modo el vitrector.

30

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son únicamente ejemplificativos y explicativas y están destinadas a proporcionar una explicación adicional de la invención según se reivindica. La siguiente descripción, así como la puesta en práctica de la invención, exponen y sugieren ventajas y finalidades adicionales de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a la presente memoria y constituyen una parte de la misma, ilustran varias formas de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es un diagrama de bloques de una máquina de cirugía oftálmica neumáticamente accionada según una forma de realización de la presente invención.

40

La figura 2 es un esquema de un sistema neumático para una máquina de vitrectomía neumáticamente accionada según una forma de realización de la presente invención.

La figura 3 es un esquema de un controlador, una válvula y una parte de transductor de un sistema neumático para una máquina de vitrectomía neumáticamente accionada según una forma de realización de la presente invención.

45

La figura 4 es una vista en perspectiva de un sistema neumático según una forma de realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista en perspectiva inferior de un sistema neumático según una forma de realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista en planta superior de un sistema neumático según una forma de realización de la presente invención.

50

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

A continuación, se hace referencia en detalle a las formas de realización ejemplificativas de la invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. En la medida de lo posible, se utilizan los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a partes iguales o similares.

La figura 1 es un diagrama de bloques de una máquina quirúrgica oftálmica neumáticamente

accionada según una forma de realización de la presente invención. En la figura 1, la máquina incluye un sistema de vigilancia de presión de gas 110, un controlador proporcional 120, un controlador proporcional 130 y unas herramientas 140, 150, 160 y 170. Las herramientas 140, 150, 160 y 170 pueden ser, por ejemplo, tijeras, vitrectores, fórceps y módulos de inyección o extracción. Pueden emplearse también otras herramientas con la máquina de la figura 1.

Como se muestra en la figura 1, el sistema de vigilancia de presión de gas 110 está acoplado de manera fluida, a través de un colector, a los controladores proporcionales 120 y 130. Un único colector puede conectar el sistema de vigilancia de presión de gas 110 a los controladores proporcionales 120 y 130 o dos colectores independientes pueden conectar el sistema de vigilancia de presión de gas 110 al controlador proporcional 120 y al controlador proporcional 130, respectivamente.

En funcionamiento, la máquina de cirugía oftálmica neumáticamente accionada de la figura 1 funciona para ayudar a un cirujano a realizar diversas intervenciones quirúrgicas oftálmicas, tales como una vitrectomía. Un gas comprimido, tal como nitrógeno, proporciona la potencia para las herramientas 140, 150, 160 y 170. El gas comprimido pasa a través del sistema de vigilancia de presión de gas 110, a través de uno o más colectores hasta los controladores proporcionales 120 y 130, y a través de unos colectores adicionales y/o tubos hasta las herramientas 140, 150, 160 y 170.

El sistema de vigilancia de presión de gas 110 funciona para vigilar la presión de gas comprimido de una fuente de gas cuando éste entra en la máquina. Los controladores proporcionales 120 y 130 sirven para distribuir el gas comprimido recibido desde el sistema de vigilancia de presión de gas 110. Los controladores proporcionales 120 y 130 controlan la potencia neumática suministrada a las herramientas 140, 150, 160 y 170. Se utilizan diversas válvulas, colectores y tubos para dirigir gas comprimido desde el sistema de vigilancia de presión de gas 110, a través de los controladores proporcionales 120 y 130, y hasta las herramientas 140, 150, 160 y 170. Este gas comprimido acciona cilindros, por ejemplo, en las herramientas 140, 150, 160 y 170.

La figura 2 es un esquema de un sistema neumático para una máquina de vitrectomía neumáticamente accionada según una forma de realización de la presente invención. En la figura 2, el sistema neumático incluye una válvula de aislamiento 205, una válvula de salida 210, unos transductores de presión 215 y 220, unos silenciadores 225 y 230, unos colectores de aireación 235 y 240, unos colectores 245, 250, 255 y 260 y unos orificios de salida A y B.

El colector de aireación 235 conecta de manera fluida la válvula de aislamiento 205 al silenciador 230. El colector 245 está conectado también de manera fluida a la válvula de aislamiento 205. La válvula de aislamiento 205 está conectada de manera fluida a la válvula de salida 210 por el colector 250. El colector de aireación 240 conecta de manera fluida la válvula de salida 210 al silenciador 225. El colector 255 conecta de manera fluida la válvula de salida 210 a la lumbrera de salida A. El colector 260 conecta de manera fluida la válvula de salida 210 al orificio de salida B. El transductor de presión 215 está conectado de manera fluida al colector 255. Asimismo, el transductor de presión 220 está conectado de manera fluida al colector 260.

En la forma de realización de la figura 2, la válvula de aislamiento 205 es una válvula de dos vías estándar. Tal como se conoce comúnmente, la válvula tiene un solenoide que funciona para mover la válvula hasta una de las dos posiciones representadas en la figura 2. Como se muestra, la válvula está en posición de aireación. El gas presurizado puede pasar desde el colector 250 a través de la válvula de aislamiento 205 y a través del colector de aireación 235, y salir del silenciador 230. En la otra posición, la válvula de aislamiento 205 permite que el gas presurizado pase desde el colector 245 a través de la válvula de aislamiento 205 y entre en el colector 250, pudiendo proporcionar potencia al vitrector (no representado). La válvula de aislamiento 205 es controlada por un controlador (no representado).

La válvula de salida 210 es una válvula de cuatro vías estándar. Como se conoce comúnmente, la válvula tiene un solenoide que funciona para mover la válvula hacia una de las dos posiciones representadas en la figura 2. Como se muestra en la figura 2, la válvula está en una posición adecuada para proporcionar gas presurizado al orificio de salida A, y para purgar gas presurizado desde el orificio de salida B. En esta posición, el gas presurizado puede pasar desde el colector 250 a través de la válvula de salida 210, a través del colector 255 y hasta el orificio de salida A, proporcionando el gas presurizado potencia neumática a un vitrector (no representado). El gas presurizado en el colector 260 puede pasar a través de la válvula de salida 210, el colector de aireación 240 y el silenciador 225, siendo expulsado a la atmósfera. En la otra posición, la válvula de salida 210 permite que el gas presurizado pase desde el colector 250 a través de la válvula de salida 210, a través del colector 260 y hasta el orificio de salida B, proporcionando el gas presurizado potencia neumática a un vitrector (no representado). El gas presurizado en el colector 255 puede pasar a través de la válvula de salida 210, el colector de aireación 240 y el silenciador 225, siendo expulsado a la atmósfera. La válvula de salida 210 es controlada por un controlador (no representado).

El vitrector (no representado), que está sujeto a los orificios de salida A y B, actúa como un

dispositivo de corte. El cúter es movido por un cilindro que, a su vez, es movido por gas presurizado. El cilindro oscila cuando el gas presurizado se dirige alternativamente a los orificios de salida A y B. Dicho dispositivo de vitrectomía está diseñado para funcionar a aproximadamente 5.000 cortes por minuto.

Los transductores de presión 215 y 220 funcionan para leer una presión atmosférica del gas contenido en los colectores 255 y 260, respectivamente. Dicho de otro modo, el transductor de presión 215 lee la presión del gas comprimido que está junto al mismo en el colector 255. Asimismo, el transductor de presión 220 lee la presión del gas comprimido que está junto al mismo en el colector 260. En la forma de realización de la figura 2, los transductores de presión 215 y 220 son transductores de presión comunes. Los transductores de presión 215 y 220 son capaces de leer la presión de un gas comprimido y de enviar una señal eléctrica, que contenga información sobre la presión del gas comprimido, a un controlador (no representado).

Los colectores 235, 240, 245, 250, 255 y 260 están todos ellos configurados para transportar gas comprimido. En la forma de realización de la figura 2, estos colectores se han fabricado a partir de un metal, tal como aluminio. Estos colectores son herméticos al aire, contienen diversos rácores y acoplamientos y están diseñados para resistir presiones de gas relativamente altas. Estos colectores pueden fabricarse como piezas individuales o pueden fabricarse como una sola pieza. Por ejemplo, los colectores 235, 240, 245, 250, 255 y 260 pueden mecanizarse a partir de una sola pieza de aluminio.

Los silenciadores 225 y 230 son silenciadores comunes diseñados para suprimir el ruido producido por el escape de gas. Estos silenciadores tienen típicamente una forma cilíndrica.

En funcionamiento, el gas presurizado se dirige alternativamente a los orificios de salida A y B para hacer funcionar el vitrector. La válvula de aislamiento 205 se hace funcionar en una posición que permite que el gas presurizado pase desde el colector 245 a través de la válvula de aislamiento 205 y entre en el colector 250. La válvula de salida 210 se alterna entre sus dos posiciones muy rápidamente para proporcionar gas presurizado a los orificios de salida A y B. En una posición, el gas presurizado puede pasar desde el colector 250 a través de la válvula de salida 210, a través del colector 255 y hasta el orificio de salida A, proporcionando el gas presurizado potencia neumática a un vitrector (no representado). El gas presurizado en el colector 260 puede pasar a través de la válvula de salida 210, el colector de aireación 240 y el silenciador 225, siendo expulsado a la atmósfera. En la otra posición, la válvula de salida 210 permite que el gas presurizado pase desde el colector 250 a través de la válvula de salida 210, a través del colector 260 y hasta el orificio de salida B, proporcionando el gas presurizado potencia neumática a un vitrector (no representado). El gas presurizado en el colector 255 puede pasar a través de la válvula de salida 210, el colector de aireación 240 y el silenciador 225, siendo expulsado a la atmósfera.

De esta manera, se proporciona gas presurizado al orificio de salida A, mientras que se permite que el gas presurizado del colector 260 sea purgado a través del orificio de aireación al cual está sujeto el silenciador 225. Asimismo, se proporciona gas presurizado al orificio de salida B, mientras que se permite que el gas presurizado del colector 255 sea purgado a través del orificio de aireación al cual está sujeto el silenciador 225. Debido a la rápida respuesta de la válvula de salida seleccionada, el gas presurizado puede alternarse muy rápidamente entre los colectores 255 y 260. Esto permite que el vitrector (no representado) funcione a velocidades de corte muy altas de alrededor de 5.000 cortes por minuto.

La figura 3 es un esquema de una parte de controlador, válvula y transductor de un sistema neumático para una máquina de vitrectomía neumáticamente accionada según una forma de realización de la presente invención. En la figura 3, se representan el controlador 300 y las interfaces 305, 310, 315 y 320 junto con la válvula de aislamiento 205, la válvula de salida 210 y los transductores de presión 215 y 220.

En la forma de realización de la figura 3, el controlador 300 recibe información de presión de los transductores de presión 215 y 220 a través de las interfaces 305 y 310, respectivamente. De esta manera, el transductor de presión 215 está acoplado eléctricamente al controlador 300 a través de la interfaz 305 y el transductor de presión 220 está acoplado eléctricamente al controlador 300 a través de la interfaz 310. El controlador envía señales de control a la válvula de aislamiento 205 y la válvula de salida 210 a través de las interfaces 315 y 320, respectivamente.

El controlador 300 es típicamente un circuito integrado capaz de realizar funciones lógicas. De esta manera, el controlador 300 tiene la forma de un paquete de circuito integrado estándar con patillas de entrada y salida de potencia. En diversas formas de realización, el controlador 300 es un controlador de válvula o un controlador de dispositivo diana. En tal caso, el controlador 300 realiza funciones de control específicas dianas en un dispositivo específico, tal como una válvula. En otras formas de realización, el controlador 300 es un microprocesador. En tal caso, el controlador 300 es programable de modo que pueda funcionar para controlar válvulas y otros componentes de la máquina. En otros casos, el controlador 300 no es un microprocesador programable, sino que, en lugar de esto, es un controlador para fines especiales configurado para controlar diferentes válvulas que realizan diferentes funciones.

El controlador 300 está configurado para recibir señales desde el transductor de presión 215 a

través de la interfaz 305 y del transductor de presión 220 a través de la interfaz 310. Estas señales, por ejemplo, corresponden a lecturas de presión de gas en los colectores 255 y 260, respectivamente. El controlador 300 está configurado también para enviar señales de salida a través de las interfaces 315 y 320 a la válvula de aislamiento 205 y la válvula de salida 210, respectivamente. Estas señales de salida permiten que el controlador 300 controle el funcionamiento de la válvula de aislamiento 205 y la válvula de salida 210.

Las interfaces 305 y 310 están diseñadas para transportar señales de los transductores de presión 215 y 220 al controlador 300. En este caso, las interfaces 305 y 310 son unos conductores eléctricos comunes tales como hilos, buses, trazas o similares. Asimismo, las interfaces 315 y 320 transportan señales del controlador 300 a la válvula de aislamiento 205 y la válvula de salida 210. Las interfaces 305, 310, 315 y 320 pueden ser uno o más hilos, buses, trazas o similares diseñados para transportar señales eléctricas o señales de datos.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un sistema neumático según una forma de realización de la presente invención. El sistema neumático de la figura 4 muestra la válvula de aislamiento 205, la válvula de salida 210, los silenciadores 225 y 230 y los orificios de salida A y B. Estos diversos componentes están conectados a través de una serie de colectores fabricados a partir de una sola pieza de aluminio. Las características y el funcionamiento del sistema neumático de la figura 4 son similares a los previamente descritos con respecto a las figuras 2 y 3.

La figura 5 es una vista en perspectiva inferior de un sistema neumático según una forma de realización de la presente invención. El sistema neumático de la figura 5 muestra los transductores de presión 215 y 220, los silenciadores 225 y 230, los colectores 235, 245, 255 y 260 y los orificios de salida A y B. Estos diversos colectores se fabrican a partir de una sola pieza de aluminio. Las características y el funcionamiento del sistema neumático de la figura 5 son similares a los descritos previamente con respecto a las figuras 2 y 3.

La figura 6 es una vista en planta superior de un sistema neumático según una forma de realización de la presente invención. El sistema neumático de la figura 6 muestra los silenciadores 225 y 230, los colectores 235, 240, 245, 250, 255 y 260 y los orificios de salida A y B. Estos diversos colectores se fabrican a partir de una sola pieza de aluminio. Las características y el funcionamiento del sistema neumático de la figura 6 son similares a los previamente descritos con respecto a las figuras 2 y 3.

Puede apreciarse a partir de lo expuesto anteriormente que la presente invención proporciona un sistema mejorado para suministrar potencia neumática a un vitrector. La presente invención permite la rápida provisión de gas comprimido a un vitrector con un número mínimo de componentes. La presente invención se ilustra en la presente memoria a título de ejemplo y pueden realizarse diversas modificaciones por un experto ordinario en la materia.

Otras formas de realización de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la memoria y de la puesta en práctica de la invención descrita en la misma. Se pretende que la memoria y los ejemplos se consideren únicamente ejemplificativos, indicándose un alcance cierto de la invención por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (110) para proporcionar potencia neumática a un vitrector, que comprende:
un primer orificio de salida (A) para proporcionar gas presurizado a un vitrector;
un segundo orificio de salida (B) para proporcionar gas presurizado al vitrector;
5 una válvula de salida (210);
una válvula de aislamiento (205) para proporcionar gas presurizado a la válvula de salida;
un primer colector (255) que conecta de manera fluida la válvula de salida al primer orificio de salida;
10 un segundo colector (260) que conecta de manera fluida la válvula de salida al primer orificio de salida; y
un tercer colector (250) que conecta de manera fluida la válvula de aislamiento a la válvula de salida;
caracterizado porque una válvula de salida (210) proporciona alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida;
15 y en el que, cuando la válvula de aislamiento proporciona gas presurizado a la válvula de salida, esta válvula de salida está adaptada para funcionar a una tasa elevada de velocidad para proporcionar alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida, accionando de este modo el vitrector.
2. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
20 un primer orificio de aireación conectado de manera fluida a la válvula de aislamiento (205) a través de un primer colector de aireación (235); y
un segundo orificio de aireación conectado de manera fluida a la válvula de salida (210) a través de un segundo colector de aireación (240).
3. Sistema según la reivindicación 2, que comprende además:
25 un primer silenciador (225) conectado al primer orificio de aireación; y
un segundo silenciador (230) conectado al segundo orificio de aireación.
4. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
un transductor de presión (215, 220) situado en la proximidad de la válvula de salida (210).
5. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
30 un transductor de presión (215) situado entre la válvula de salida (210) y el primer orificio de salida (A).
6. Sistema según la reivindicación 1, en el que la válvula de salida (210) está situada entre la válvula de aislamiento (205) y el primer orificio de salida (A).
7. Sistema según la reivindicación 1, en el que la válvula de salida es una válvula de cuatro vías y la válvula de aislamiento es una válvula de dos vías.
35
8. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
un controlador (120, 130) adaptado para hacer funcionar la válvula de salida (210) y la válvula de aislamiento (205).
9. Sistema según la reivindicación 8, en el que la válvula de aislamiento (205) controla el flujo de gas presurizado hacia la válvula de salida (210), proporcionando la válvula de salida alternativamente gas presurizado al primer y segundo orificios de salida (A, B), estando situada la válvula de salida entre la válvula de aislamiento y el primer y segundo orificios de salida.
40
10. Sistema según la reivindicación 8, en el que el controlador (120, 130) recibe además información procedente de un transductor de presión (215, 220).
- 45 11. Sistema según la reivindicación 1, en el que la válvula de salida (210) se hace funcionar

para causar que el vitrector funcione a aproximadamente 5.000 cortes por minuto.

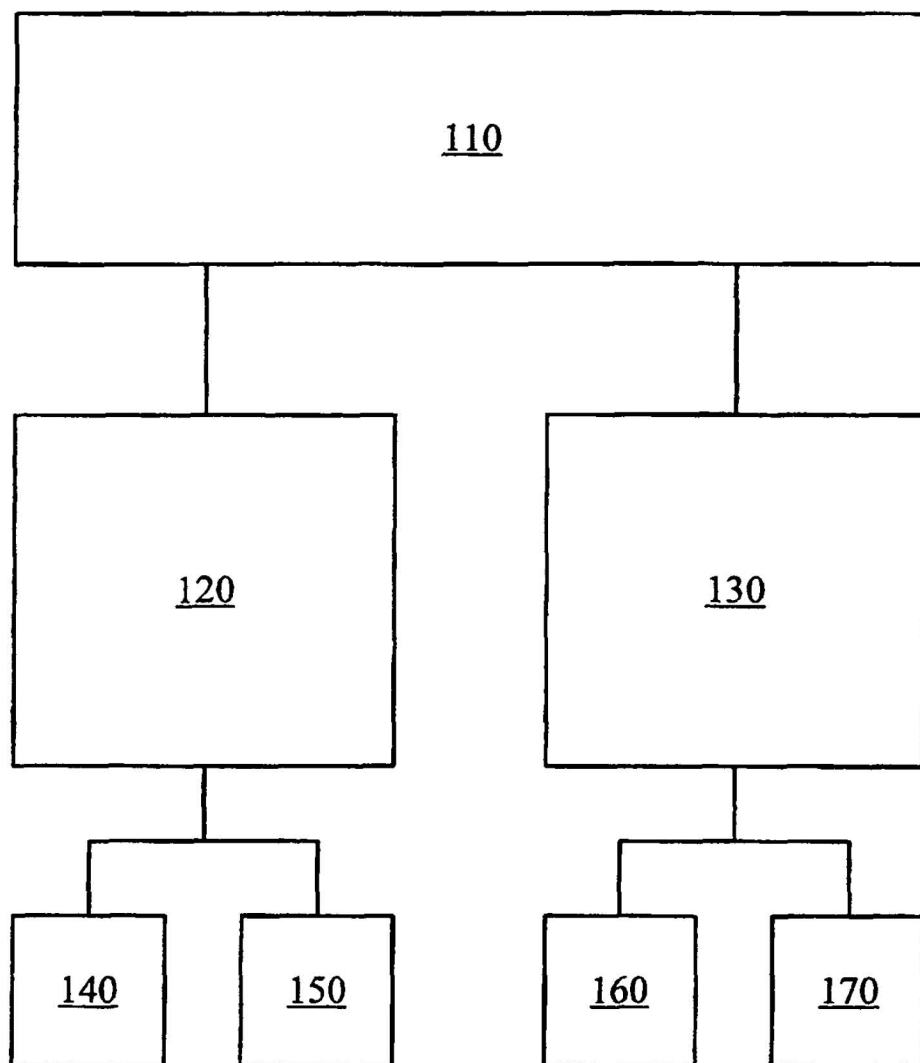


Fig. 1

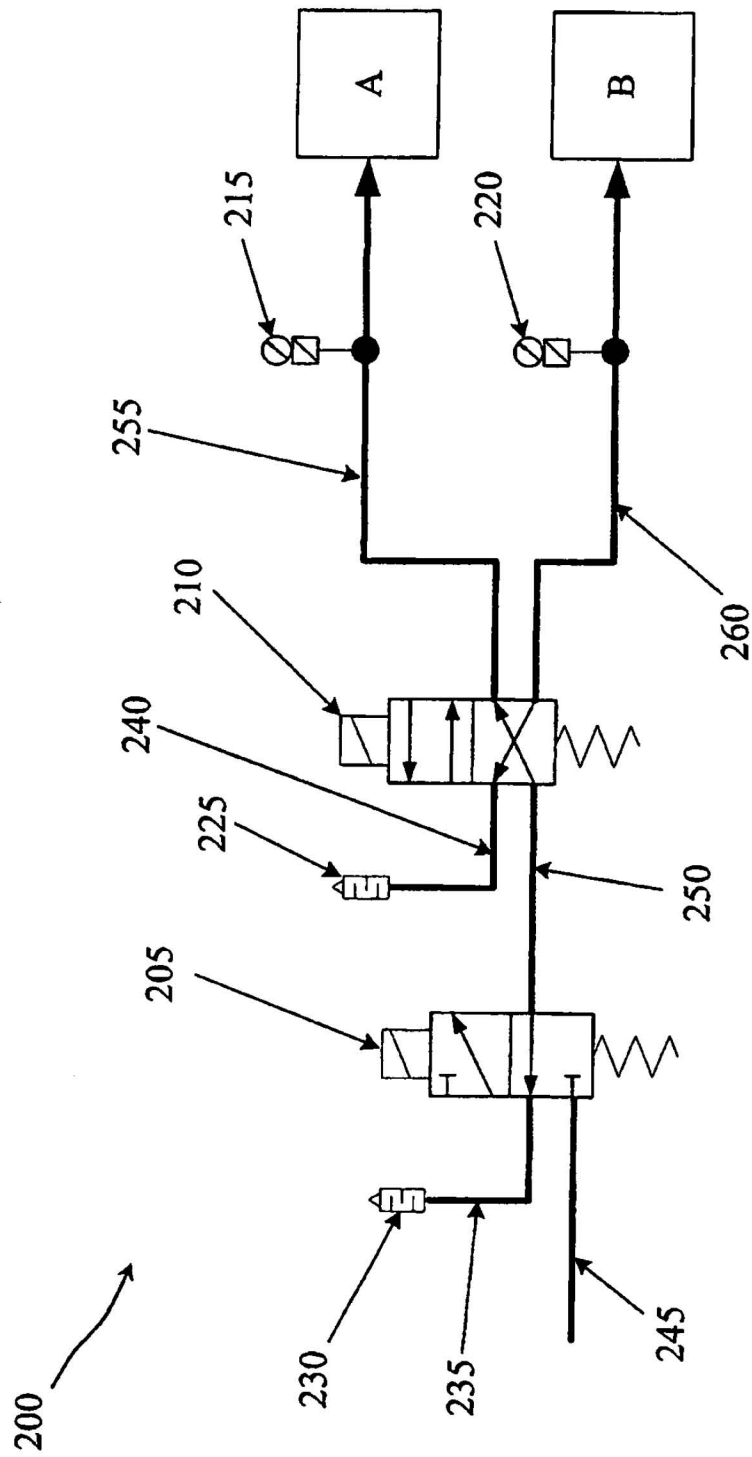


Fig. 2

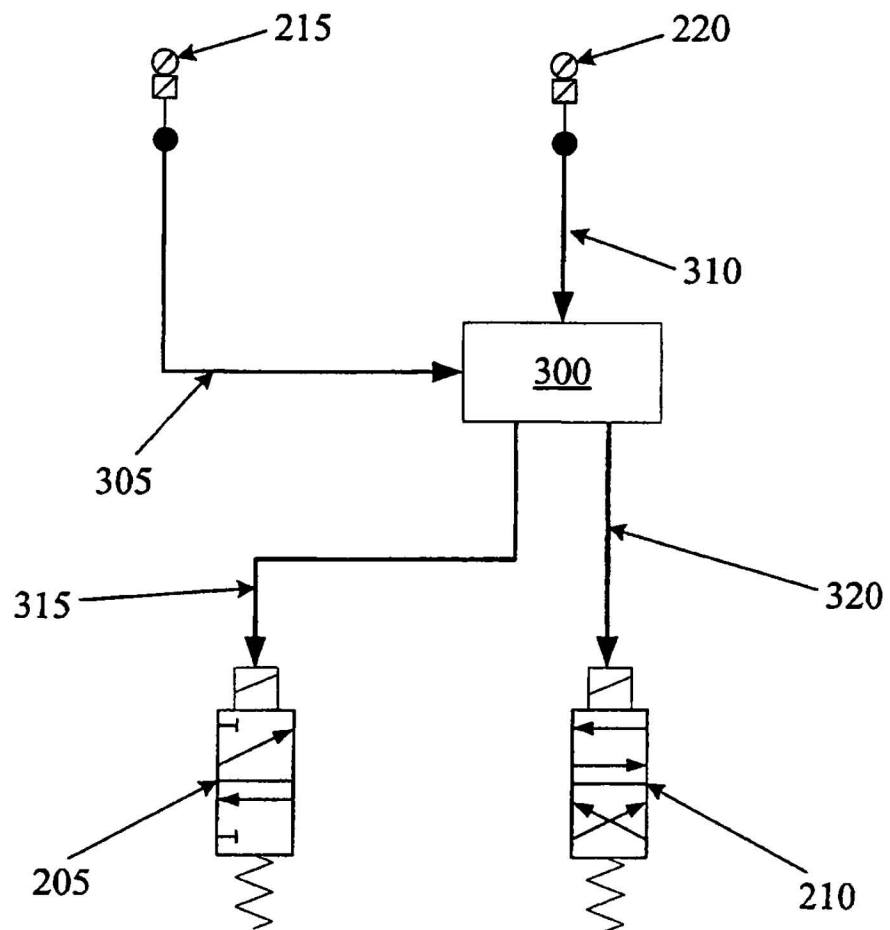


Fig. 3

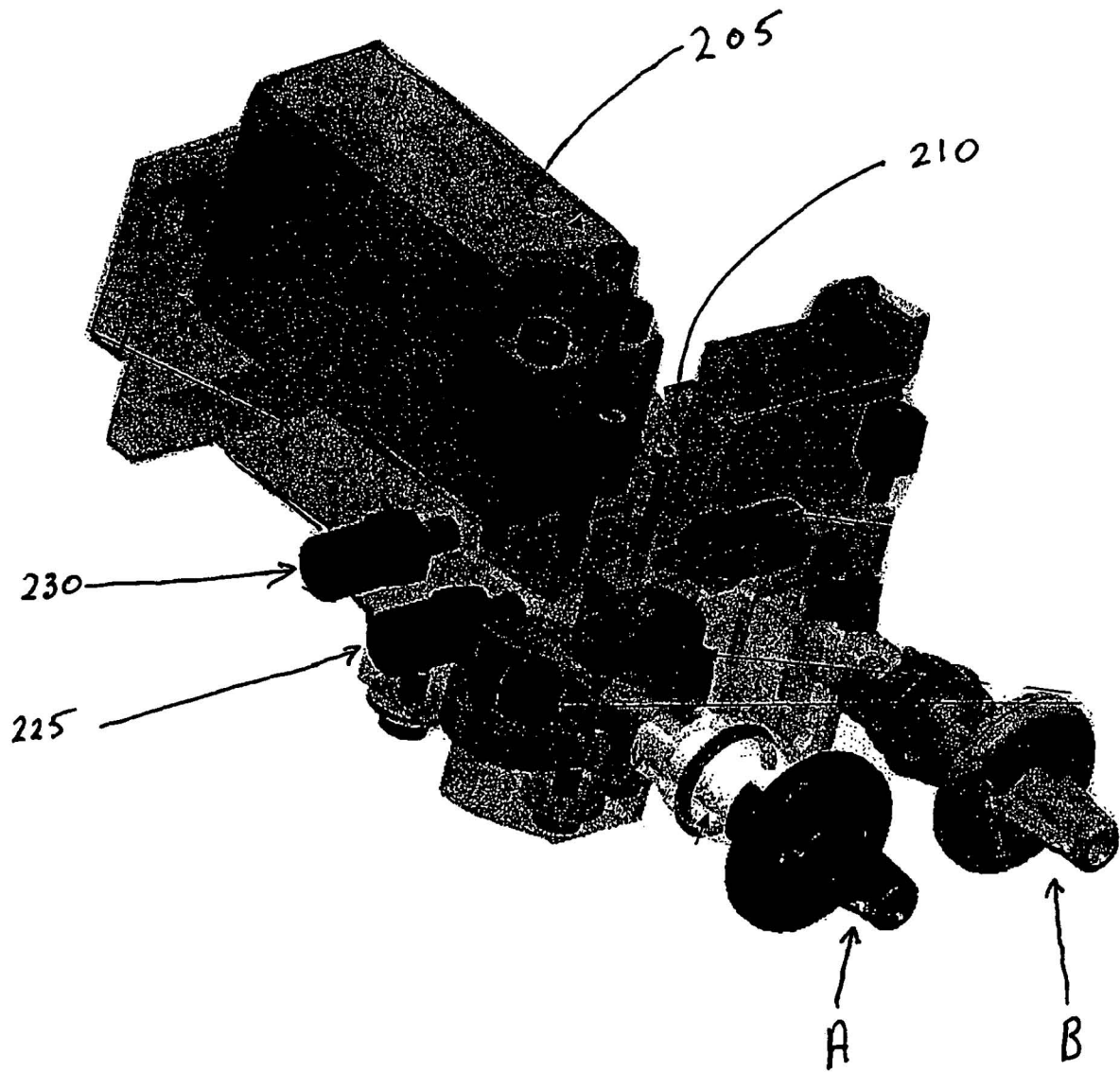


Fig. 4

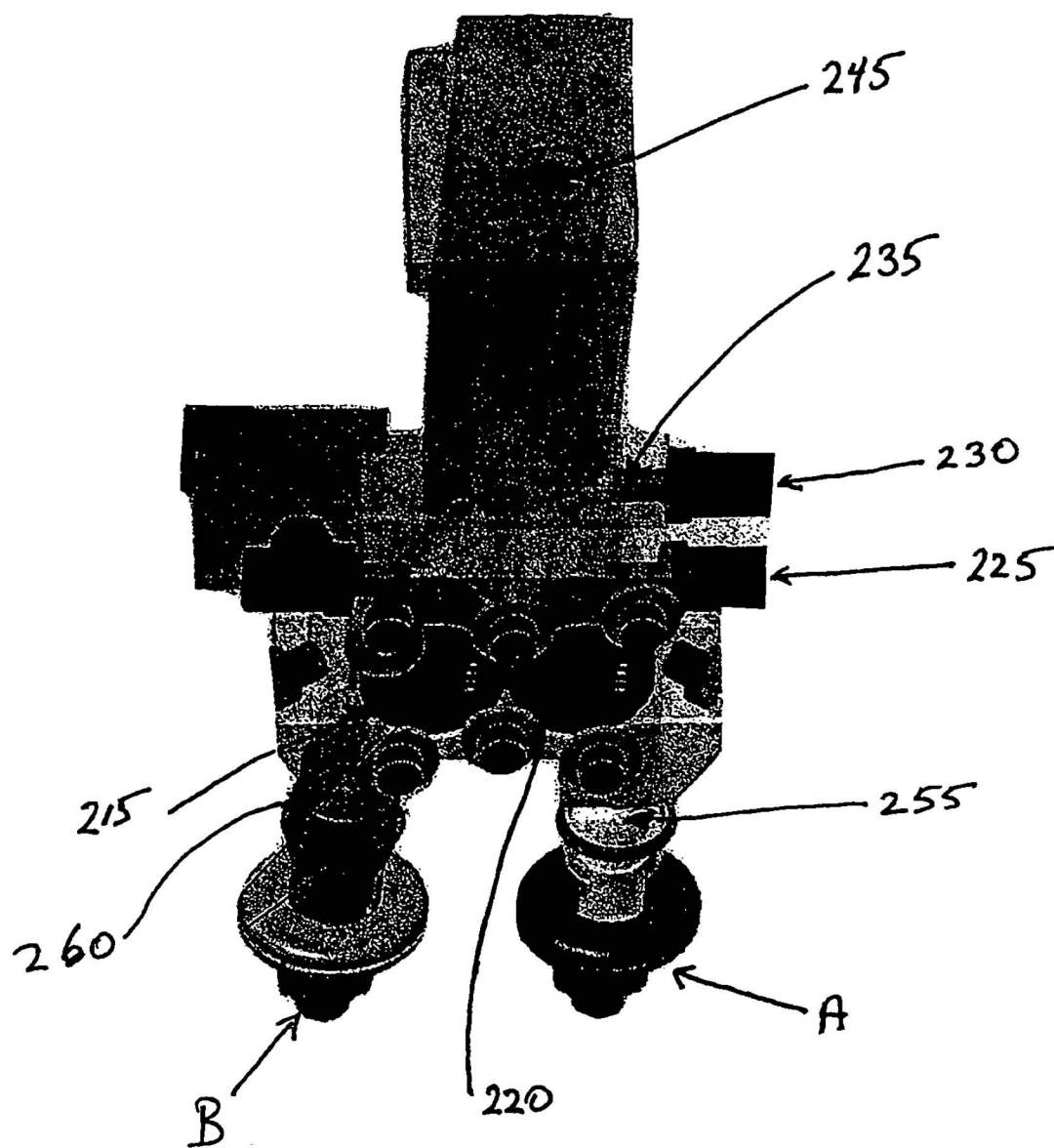


Fig. 5

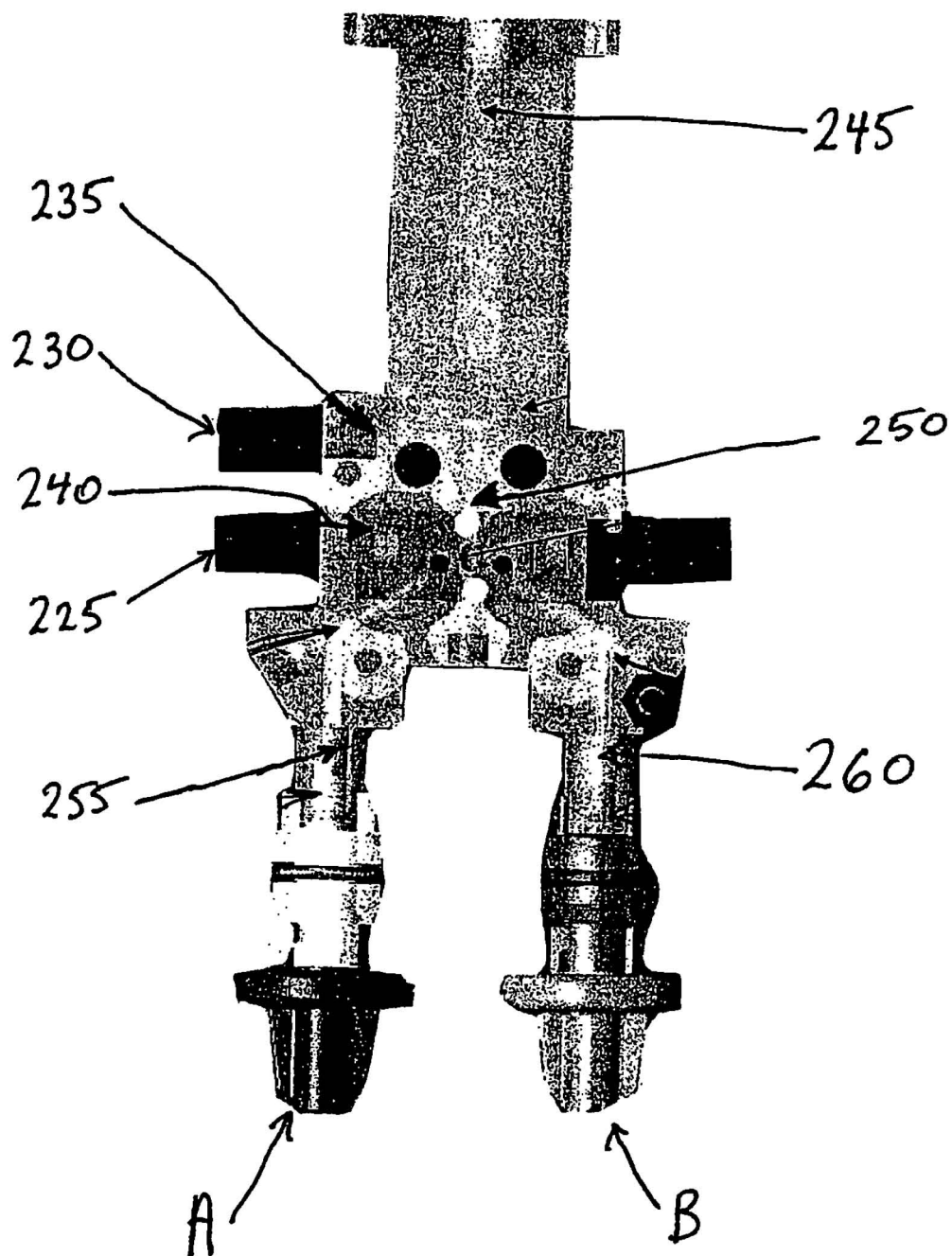


Fig. 6