

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 087**

51 Int. Cl.:

F01D 15/06 (2006.01)

B25F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2011 PCT/EP2011/066732**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2012 WO12049016**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2011 E 11760788 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2622180**

54 Título: **Herramienta manual accionada neumáticamente con una turbina modular**

30 Prioridad:

27.09.2010 DE 202010013940 U

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

29.05.2017

73 Titular/es:

**SCHMID & WEZEL GMBH & CO. (100.0%)
Maybachstrasse 2
75433 Maulbronn, DE**

72 Inventor/es:

**SITZLER, JAN y
KAISER, DIETER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 614 087 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

Herramienta manual accionada neumáticamente con una turbina modular

La presente invención se refiere a una herramienta manual según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Una herramienta manual de este tipo se conoce del documento US 2009/232649. El documento US 2005/0064803 A1 se basa en una herramienta manual con una única turbina y cita como una posibilidad de aumentar el par de giro de la herramienta manual un aumento del diámetro de turbina. Sin embargo, esto podría aumentar mucho el peso, el tamaño y el volumen de la carcasa y, a causa de esto, reducir las ventajas de una herramienta manual ligera y que pueda sujetarse con la mano. Una herramienta manual con una única turbina radial, con un diámetro relativamente grande, se conoce del documento DE 201 03 600 U1.

10 En la descripción del documento US 2005/0064803 A1 se cita con relación a esto la posibilidad de utilizar dos turbinas apiladas ("two stacked turbine rotors"). Sin embargo, esto tendría inconvenientes con relación al peso, al desarrollo de ruidos y al desarrollo de vibraciones, al consumo de aire y a la cantidad de piezas móviles, que podrían desgastarse. Como alternativa a la utilización de turbinas apiladas, el documento US 2005/0064803 A1 propone la utilización de una turbina enteriza que presente dos cámaras. Del documento DE 20 2006 005 899 se conoce la
15 producción simplificada de una turbina mediante segundas mitades de rueda en forma de disco.

La presente invención se diferencia del estado de la técnica según el documento US 2009/232649 en las particularidades características de la reivindicación 1. Mediante estas características se consigue un montaje simplificado del paquete de turbinas compuesto al menos por dos turbinas aisladas.

20 Mediante estas características se proporciona un paquete de turbinas formado por módulos aislados, cuyos módulos aislados están arriostrados unos con relación a los otros en una posición definida [0006] y, debido a que por ello en funcionamiento se comporta como una turbina enteriza con varias cámaras, la herramienta manual conforme a la invención presenta en especial la ventaja, frente a la turbina apilada conocida del documento US 2005/0064803, de que no deben esperarse más vibraciones que en una turbina aislada.

25 También es ventajoso que las piezas aisladas del paquete de turbinas, a causa de su arriostramiento que se produce de unas respecto a las otras, en funcionamiento de la herramienta manual no puedan moverse unas con relación a las otras. Por ello se evita también un desgaste mayor de estas piezas, como el que se cita como inconveniente en el documento US 2005/0064803 A1.

30 Frente a las turbinas aisladas que presentan varias cámaras del documento US 2005/0064803 A1, la presente invención presenta en especial la ventaja de una estructura modular, que permite una composición de paquetes de turbinas con dos, tres, cuatro o en principio cualquier número de turbinas. La estructura modular es especialmente ventajosa para ofrecer diferentes herramientas manuales de una serie constructiva con diferentes valores de su respectivo par de giro máximo, ya que el par de giro máximo asciende conforme aumenta el número de turbinas. Además de esto, la turbina que presenta varias cámaras del documento US 2005/0064803 A1 está limitada, por
35 motivos técnicos de fabricación, a modos de realización con dos cámaras. Una limitación de este tipo no se presenta en la herramienta manual conforme a la invención.

40 Frente a una herramienta manual con una turbina aislada, la invención posee en especial la ventajas de que un paquete de turbinas que presenta al menos dos turbinas aisladas puede proporcionar un par de giro máximo prefijado con un radio de turbina bastante menor de lo que es el caso con una turbina aislada. La invención posee de este modo las ventajas de la turbina con varias cámaras del documento US 2005/0064803 A1 y presenta las ventajas adicionales que se deducen de la estructura modular.

45 Cada turbina aislada se compone de una primera mitad de rueda y una segunda mitad de rueda, en donde de forma preferida cada mitad de rueda presenta un cuerpo base en forma de disco y unas estructuras guía, que sobresalen del cuerpo base en forma de disco, son iguales entre sí, están separadas unas de otras mediante unos espacios intermedios iguales entre ellos y están dispuestas en una simetría de rotación cuyo orden se corresponde con el número de las estructuras guía repartidas por cada mitad de rueda, en donde las estructuras guía y los espacios intermedios están configurados de forma complementaria unos con otros, de tal manera que las estructuras guía de la primera mitad de rueda al ensamblar las dos mitades de rueda encajan de tal manera en los espacios intermedios de la segunda mitad de rueda y las estructuras guía de la segunda mitad de rueda en los espacios intermedios de la primera mitad de rueda, que se forman unos canales de flujo entre las paredes de estructuras guía adyacentes de la
50 primera mitad de rueda y de la segunda mitad de rueda.

Mediante estas características se proporcionan unas turbinas aisladas que, por su parte, están estructuradas con módulos, precisamente con las mitades de rueda.

55 Mediante la división de las turbinas aisladas en las citadas mitades de rueda, cada mitad de rueda es fácilmente accesible para medidas técnicas de fabricación, con las que pueden conformarse en especial los canales de flujo interiores con las mitades de rueda ensambladas.

Mediante la estructura simétrica se evitan desequilibrios, lo que contribuye a una mayor estabilidad del número de revoluciones y a una deseada ausencia de vibraciones en funcionamiento.

5 Por medio de que los canales de flujo se generan mediante el ensamblaje de mitades de rueda complementarias, pueden producirse de forma sencilla en cuanto a técnica de fabricación unos canales de flujo muy estrechos con una geometría exacta. Los canales de flujo estrechos producen unas elevadas velocidades de flujo, lo que es de ayuda para números de revoluciones máximos elevados superiores por ejemplo a 100.000 min^{-1} , con reducidas pérdidas de aire.

Las mitades de rueda aisladas pueden producirse con un material macizo compacto, con unas estructuras muy estables y con ello muy estables en cuanto al número de revoluciones.

10 Las mitades de rueda presentan unos taladros, dispuestos coaxialmente respecto a su eje de giro y repartidos por la mitad de rueda en una simetría de rotación cuyo orden se corresponde con el número de taladros, que están diseñados para alojar una barra que está diseñada como primer medio de acoplamiento para atravesar los taladros mutuamente alineados de las mitades de rueda de todas las turbinas del paquete de turbina y para acoplar de este modo entre sí, de forma solidaria en rotación, las turbinas aisladas del paquete de turbinas.

15 Junto con la barra, los taladros permiten respectivamente un acoplamiento de ambas mitades de rueda de una turbina, en el que estas mitades de rueda pueden fijarse una respecto a la otra en unas posiciones angulares predeterminadas. De este modo se garantiza que las estructuras guía adyacentes de las mitades de rueda no choquen unas con otras y que se configuren los canales de flujo estrechos deseados entre las estructuras guía citadas.

20 Por medio de que la barra atraviesa las mitades de rueda de todas las turbinas de un paquete de turbinas, las mitades de rueda aisladas pueden enhebrarse en cierto modo durante la fabricación para formar el paquete de turbinas, lo que simplifica la producción y la manipulación del paquete de turbinas a la hora de producir la herramienta manual conforme a la invención.

Se deducen otras ventajas de las reivindicaciones dependientes, de la descripción y de las figuras adjuntas.

25 Se entiende que las características citadas anteriormente y las que se explicarán todavía a continuación pueden utilizarse, no sólo en la combinación indicada respectivamente sino también en otras combinaciones o de forma aislada, sin abandonar el ámbito de la presente invención.

Dibujos

30 En los dibujos se han representado unos ejemplos de realización, que se explican con más detalle en la siguiente descripción. A este respecto muestran, respectivamente de forma esquemática:

la figura 1 una conformación de una herramienta manual conforme a la invención;

la figura 2 una vista en planta sobre una pieza de conexión por presión de la herramienta manual de la figura 1;

la figura 3 un corte longitudinal a través de la herramienta manual 10;

la figura 4 una primera mitad de rueda de una turbina aislada de la herramienta manual;

35 la figura 5 una segunda mitad de rueda complementaria a ella;

la figura 6 una turbina aislada con una función de regulación del número de revoluciones;

la figura 7 una exposición en perspectiva de un manguito de control;

la figura 8 una vista en planta sobre el extremo delantero del manguito de control;

la figura 9 un corte longitudinal a través del manguito de control;

40 la figura 10 una sección transversal a través del manguito de control;

la figura 11 una conformación de un freno;

la figura 12 otra vista del objeto de la fig. 11; y

la figura 13 unas curvas características de recorrido de graduación-ángulo de giro del manguito de control.

45 La figura 1 muestra en detalle una conformación de una herramienta manual 10 conforme a la invención. La herramienta manual 10 presenta una carcasa 12 conformada como pieza de agarre, de cuyo extremo delantero sobresale un asiento de herramienta 14. El asiento de herramienta 14 está unido de forma solidaria en rotación a un rotor, que está montado en la carcasa 12 de forma giratoria y puede accionarse mediante un fluido a presión. Como

5 fluido a presión se plantea en especial aire comprimido. El aire comprimido se alimenta a la herramienta manual 10 a través de una pieza de conexión 16, que presenta una válvula para controlar la alimentación de aire comprimido. El accionamiento de la válvula se realiza a través de un manguito de control 1 giratorio, que está dispuesto en un extremo trasero 20 de la carcasa 12 entre la carcasa 12 y la pieza de conexión 16. El manguito de control 18 presenta un extremo delantero 22 y un extremo trasero 24.

La figura 2 muestra una vista en planta sobre la pieza de conexión 16 de la figura 1. La pieza de conexión 16 presenta una abertura de aire de alimentación 26 central y varias aberturas de salida de aire 27 dispuestas periféricamente.

10 A continuación se explica una conformación de una estructura interna de la herramienta manual 10, haciendo referencia a la figura 3, que hace posible la forma de carcasa delgada aquí presentada.

15 La figura 3 muestra un corte longitudinal a través de la herramienta 10. En la conformación representada, la carcasa 12 presenta un manguito interior 28 y un manguito exterior 30, que están ensamblados mutuamente con ajuste preciso y unidos entre sí fijamente. El manguito interior 28 se compone de forma preferida de metal, en especial de un metal ligero como aluminio, y confiere a la carcasa 12 la resistencia necesaria. El manguito exterior 30 se compone de forma preferida de un material plástico, que conduce peor el calor en comparación con el metal del manguito interior 28.

Esto tiene la ventaja de que el enfriamiento, que se produce al expandirse el aire comprimido en la herramienta manual 10, durante la manipulación manual no conduce a un enfriamiento molesto de la superficie de agarre del manguito exterior 30. Esto se considera ventajoso para la manipulación.

20 El modo de realización del manguito interior con metal ligero mantiene reducido el peso de la herramienta manual 10, lo que contribuye también a una buena manejabilidad y a unos trabajos sin fatiga, en especial en trabajos finos y, por ello, también se considera ventajoso para la manipulación.

25 En el manguito interior 28 está montado un rotor 32, de forma que puede girar en unos cojinetes 34, 36. El rotor 32 está unido de forma solidaria en rotación a un asiento de herramienta 14 por su extremo, que sobresale hacia fuera del extremo delantero 15 de la carcasa 12. El asiento de herramienta es en una conformación una pinza 38, que está unida al rotor 32 a través de un husillo de pinza 40. El otro extremo del rotor 32 está conformado como husillo hueco 42, cuya cavidad central 44 está unida neumáticamente a la alimentación de aire comprimido, con la válvula de aire comprimido 45 abierta y la alimentación de aire comprimido conectada a la pieza de conexión 16.

30 Sobre una superficie exterior del husillo 42 están dispuestos de forma preferida n módulos de turbina radial 46, 48, 50, 52 iguales entre sí, en donde n puede ser igual a dos o en principio a cualquier número superior a 1. En una conformación preferida n es menor que o igual a ocho. Especialmente preferida es una conformación con $n = 4$ turbinas radiales. Mediante la disposición consecutiva de n turbinas radiales, que poseen un diámetro relativamente pequeño, puede generarse el mismo par de giro que con una única turbina radial que posee un diámetro comparativamente grande. Una herramienta manual con una única turbina radial, con un diámetro comparativamente grande, se conoce del documento DE 201 03 600 U1 citado al comienzo.

35 La disposición consecutiva preferida permite realizar la carcasa 12 bastante más delgada de lo que es el caso con el objeto del documento DE 201 03 600 U1.

40 La conexión consecutiva mejora de este modo en especial la manejabilidad y revela en especial, junto con las características de la reivindicación 1 que afectan a la carcasa 12, una acción combinatoria con relación a la mejora buscada de la manejabilidad.

Se deducen mejoras adicionales de la manejabilidad mediante una conformación especial del manguito de control 18. Antes de explicar el manguito de control 18 se describen primero otros elementos del accionamiento de la herramienta manual.

45 A través de las turbinas radiales 46, 48, 50, 52 se hace fluir desde dentro aire comprimido, desde la cavidad 44 del husillo 42, a través de unos orificios 54, 56, 58, 60 alternados en dirección axial a lo largo del husillo 42. A este respecto están previstas de forma preferida para cada módulo de la turbina radial tres aberturas, que están repartidas homogéneamente por el perímetro del segmento del husillo 42, que está situado dentro del módulo de turbina radial correspondiente. Después del flujo a través de las turbinas radiales el aire expandido se fuga radialmente hacia fuera, desde dónde fluye hacia fuera de la herramienta manual 10 a través de una guía de salida de aire 64 que presenta un atenuador acústico 62. Las turbinas radiales 46, 48, 50, 52 están acopladas de forma solidaria en rotación al husillo 42 del rotor 32 y por ello accionan el rotor 32. En la conformación representada, el acoplamiento solidario en rotación se realiza mediante un arriostamiento axial de las turbinas radiales 46, 48, 50, 52 con el husillo 42 mediante una tuerca de fijación 66. En una carcasa diseñada para alojar n turbinas radiales pueden utilizarse también menos de n turbinas radiales, por medio de que se sustituyen una o varias de las turbinas por un manguito.

Antes de explicar características adicionales de la herramienta manual 10, que se han representado en la fig. 3, se explica primero haciendo referencia a las figuras 4 a 6 una conformación preferida de una turbina modular.

5 Las turbinas aisladas presentan respectivamente una primera mitad de rueda, una segunda mitad de rueda y unos medios para acoplar las dos mitades de rueda. La fig. 4 muestra una primera mitad de rueda 120, mientras que la fig. 5 muestra una segunda mitad de rueda 122 complementaria a la misma. La primera mitad de rueda 120 presenta un cuerpo base 124 en forma de disco y n estructuras guía 126, 128, 130, 132, 134 y 136 iguales entre sí y que sobresalen del cuerpo base 124 en forma de disco. Estas estructuras guía 126, 128, 130, 132, 134 y 136 están separadas unas de otras mediante n espacios intermedios 138, 140, 142, 144, 146 y 148 iguales unos a otros. En la conformación representada es $n = 6$. Según la conformación, n puede poseer también otros valores de números pares o números impares. Las estructuras guía 126, 128, 130, 132, 134 y 136 y los espacios intermedios 138, 140, 142, 144, 146 y 148 están dispuestos repartidos por la primera mitad de rueda 120 en una simetría de rotación de orden n, de tal manera que la forma de la primera mitad de rueda con un giro de $360^\circ/n$ se transforma de nuevo en sí misma.

15 La primera mitad de rueda 120 presenta unos taladros 150, 152, 154 repartidos sobre su superficie, que mediante su disposición y sus dimensiones están diseñados para alojar unos primeros medios de acoplamiento. Los primeros medios de acoplamiento son unas barras, que son guiadas hacia dentro del taladro y a través de los taladros, de tal manera que todas las mitades de rueda se enhebran. Los taladros 150, 152, 154 están repartidos con simetría de rotación sobre la superficie de la primera mitad de rueda 120, para no generar en lo posible ningún desequilibrio en funcionamiento.

20 La figura 5 muestra una segunda mitad de rueda 122, conformada de forma complementaria a la primera mitad de rueda 120 de la figura 4. La segunda mitad de rueda 122 presenta también un cuerpo base en forma de disco y n = seis estructuras guía iguales entre sí y que sobresalen desde el cuerpo base en forma de disco, que están separadas unas de otras mediante n espacios intermedios iguales unos a otros. También aquí las estructuras guía y los espacios intermedios están dispuestos repartidos por la segunda mitad de rueda 122 en una simetría de rotación de orden n. Además de esto, la segunda mitad de rueda presenta unos taladros 156, 158, 160 repartidos sobre su superficie, que mediante sus dimensiones y su disposición están diseñados para alojar los primeros medios de acoplamiento en forma de barra ya citados.

30 Al contrario que la primera mitad de rueda 120, en las que los taladros 150, 152, 154 están situados en los espacios intermedios, los taladros 156, 158, 160 en la segunda mitad de rueda están dispuestos en las estructuras guía que resaltan. En el ensamblaje de las mitades de rueda 120, 122, que se realiza utilizando los primeros medios de acoplamiento, cada estructura guía que resalta de una primera mitad de rueda se dispone después en una posición predeterminada dentro de un espacio intermedio de la otra mitad de rueda. A este respecto las estructuras guía de una mitad de rueda respectiva no llenan por completo los espacios intermedios de la otra mitad de rueda respectiva.

35 Las estructuras guía y los espacios intermedios de las dos mitades de rueda están conformadas más bien de forma mutuamente complementaria, de tal manera que las estructuras guía de la primera mitad de rueda al ensamblar las dos mitades de rueda encajan de tal modo en los espacios intermedios de las dos mitades de rueda y las estructuras guía de la segunda mitad de rueda, al ensamblar las dos mitades de rueda, encajan de tal modo en los espacios intermedios de la primera mitad de rueda, que entre las paredes de estructuras guía adyacentes de la primera mitad de rueda y de la segunda mitad de rueda se forman unos canales de flujo. Una pareja formada de este modo a partir de una primera y de una segunda mitad de rueda forma un módulo en forma de una turbina aislada.

40 De la exposición de las mitades de rueda 120, 122 en las figuras 4 y 5 se deduce que, al ensamblar las mitades de rueda 120, 122, se obtiene un espacio anular que está limitado por una pared 162 en la segunda mitad de rueda 122 y por los segmentos de pared 164 de las estructuras guía de las dos mitades de rueda, dispuestos concéntricamente respecto a la abertura central 166.

45 En una conformación preferida, que se ha representado esquemáticamente en la fig. 6, se inserta en este espacio al menos un anillo elástico, por ejemplo un anillo de goma, al ensamblar las mitades de radio. Este anillo de goma se expandirá en funcionamiento de la turbina con números de revoluciones elevados y las aberturas de los canales de flujo 172, 174, dirigidas radialmente hacia el interior, se cierran cada vez más conforme aumenta el número de revoluciones. De este modo se obtiene una función que regula y limita el número de revoluciones.

50 Mediante el enchufe de módulos adicionales en los primeros medios de acoplamiento 176 dimensionados con una longitud correspondiente, en forma de pasador o barra, se forma un paquete de turbinas con un número deseado de turbinas aisladas. La formación se realiza por ejemplo de tal manera, que las mitades de rueda aisladas se enchufan sobre los husillos huecos 42 del rotor 32 y se acoplan entre sí con los primeros medios de acoplamiento 176. A continuación se arriostra axialmente entre sí y con el husillo 42 el paquete de turbinas así formado con ayuda de la tuerca de fijación 66, de tal manera que todo el paquete de turbinas se comporta en último término como una turbina aislada compacta en cuanto a su comportamiento acústico y de desgaste. La tuerca de fijación representa en este sentido una conformación de un segundo medio de acoplamiento.

A los canales de flujo se produce después una afluencia radialmente a través de las aberturas en el husillo 42, en donde la afluencia se limita en el caso de la conformación preferida, que presenta una función reguladora y/o limitadora del número de revoluciones, mediante el al menos un anillo elástico 168, 170.

5 En funcionamiento la turbina puede alcanzar números de revoluciones en un orden de magnitud de 100.000 min^{-1} . Al desconectar la alimentación de aire comprimido sigue funcionando después todavía durante por ejemplo unos 30 segundos. De aquí se deduce un riesgo de seguridad y lesiones para la manipulación. Para reducir estos riesgos, la herramienta manual 10 presenta un freno que, en la figura 3, puede verse parcialmente como un emparejamiento entre una placa de fricción 68 y una placa de presión 70 y que se explica más adelante con mayor detalle.

10 En primer lugar se hace referencia de nuevo a la fig. 3. La válvula de aire comprimido 45 es en la conformación representada una válvula de bola con una bola 72, que es presionada por un elemento elástico 74, por ejemplo un muelle, sobre una abertura de alimentación circular de un canal de aire comprimido 76, para cerrar esta abertura. El canal de aire comprimido 76 es de forma preferida un canal situado centralmente en un cuerpo de válvula 77. Para abrir la válvula 45 está previsto un perno de válvula 78. El perno de válvula 78 presenta un primer extremo 80 vuelto hacia la bola 72 y un segundo extremo 82, que es guiado en una depresión moldeada como pista de guiado de
15 válvula en la superficie interior del manguito de control 18.

El propio perno de válvula 78 es guiado de forma fundamentalmente radial en una guía por dentro del cuerpo de válvula 77. Con relación a un eje longitudinal 86 de la herramienta manual 10, la separación de aquella superficie de control de la pista de guiado de válvula 84, que está vuelta hacia el segundo extremo 82 del perno de válvula 78, respecto al eje longitudinal 86 de la herramienta manual depende del ángulo de giro del manguito de control 18. Esto
20 significa que el movimiento hacia dentro y hacia fuera del perno de válvula 78 puede controlarse mediante un giro del manguito de control 18.

La figura 3 muestra una posición de cierre de la válvula 45. Para abrir la válvula 45 se hace girar el manguito de control 18 alrededor del eje 86. A causa de la conformación de la pista de guiado 84, el perno de válvula 78 se presiona primero radialmente hacia dentro en contra de la bola 72. Al seguir girando el manguito de control 18, el
25 perno de válvula 78 presiona después la bola 72 lateralmente (es decir en la figura 3 hacia arriba) hacia fuera de la posición de cierre, de tal manera que puede fluir aire comprimido a través de la abertura de aire de alimentación central 26, pasando por la bola 72, hasta el canal de aire comprimido 78.

La figura 7 muestra una exposición en perspectiva de un manguito de control 18. El manguito de control 18 presenta unas depresiones 88 repartidas por su perímetro exterior, que facilitan la unión en arrastre de fuerza en un accionamiento manual y de este modo contribuyen también a una mejor manejabilidad.
30

En el interior del manguito de control 18 está situada la pista de guiado de válvula 84 para el perno de válvula 78, ya citada y realizada como depresión. La depresión 90 que discurre axialmente abre la pista de guiado de válvula 84 hacia el extremo delantero 22 del manguito de control 18 y permite, de este modo, un movimiento relativo axial entre el perno de válvula 78 y el manguito de control 18 durante el montaje y/o desmontaje de la herramienta manual 10.
35 Además de esto, el manguito de control 18 presenta dos pistas de guiado del perno de freno 92, 94 abiertas hacia su extremo delantero 22, que también están realizadas como depresiones en la superficie interior del manguito de control 18.

La figura 8 muestra una vista en planta sobre el extremo delantero 22 del manguito de control 18 y se usa principalmente para aclarar la posición del corte longitudinal, que se ha representado en la figura 9. La figura 9
40 aclara en especial la posición de la sección transversal, que se ha representado en la figura 10. Las figuras 8 y 10 son simétricas entre sí. En el plano del dibujo de la figura 8 están situadas en especial las pistas de guiado del perno de freno 92, 94. En el plano del dibujo de la figura 10 está situada en especial la pista de guiado de la válvula 84. Una comparación entre estas figuras 8 y 10 muestra en especial que el accionamiento del freno y el accionamiento de la válvula de aire comprimido 45 se realizan en paralelo, en donde la activación y la desactivación de la
45 alimentación de aire comprimido se realiza a lo largo de otro margen de ángulo de giro, como un accionamiento de activación y/o frenado del freno.

La figura 11 muestra de forma esquemática una conformación de un freno, como se acciona mediante el manguito de control 18 en unión a la herramienta manual 10 conforme a la invención. El freno presenta para cada pista de guiado del perno de freno 92, 94 del manguito de control 18 un perno de freno 96, que es guiado en el cuerpo de
50 válvula 77 de forma que puede moverse fundamentalmente en ángulo recto respecto al eje longitudinal 86 de la herramienta manual 10. Con este fin el cuerpo de válvula 77 presenta unas guías 98, en las que se guían los pernos de freno de forma desplazable en traslación.

El perno de freno 96 presenta un extremo vuelto hacia el manguito de control 18 y un extremo 102 alejado del manguito de control 18. En este extremo 102 el perno de freno 96 presenta un plano inclinado 104. Un eje de freno 105 situado fundamentalmente de forma coaxial respecto al eje longitudinal 86 de la herramienta manual 10
55 presenta un rebajo con un plano inclinado 106. Los planos inclinados 104 del perno de freno 96 y del eje de freno 105 presentan la misma inclinación y están diseñados y dispuestos para deslizarse uno sobre el otro. Durante el giro de apertura del manguito de control 18 el perno de frenado 96 en la figura 11 es presionado hacia abajo y presiona

de este modo, a través de los planos inclinados 104 y 106, el eje de freno hacia la derecha. De este modo una placa de presión es elevada mediante la acción de unos muelles de freno 110 desde una placa de fricción 112, que está acoplada de forma solidaria en rotación al rotor 32. De este modo se libera el freno.

5 A la inversa, el freno se activa cuando el manguito de control 18 se hace girar en un sentido que desactiva la alimentación de aire comprimido y con ello es de cierre. En este caso el perno de freno 96 se desliza en la figura 11 hacia arriba y permite a los muelles de freno 110 comprimir la placa de presión 108 contra el revestimiento de fricción 112. El freno está realizado de este modo como freno por fuerza acumulada de muelle, en el que la fuerza de frenado es aplicada por unos muelles y se disuelve en contra de la fuerza de los muelles. Esto tiene la ventaja de que, durante el giro de cierre del manguito de control 18, se frena automáticamente incluso si con el manguito de control 18 cerrado ya no se aplica ninguna fuerza manual.

Una inmovilización manual del freno no es por ello necesaria. También esto mejora la manejabilidad y la seguridad de funcionamiento. Por otro lado, los muelles de freno no producen sin embargo tampoco una graduación automática del manguito de control 18, ya que las fuerzas de reacción de los muelles 110 no son suficientes para superar las fuerzas de fricción con auto-retención en el accionamiento del manguito de control 18.

15 La fig. 12 muestra el objeto de la fig. 11 en una exposición girada 90° alrededor del eje longitudinal 86.

Mediante los dos ejes de freno alternados 180° se impide un ladeado al accionar el freno. Además de esto la alternancia en 180° de los ejes de freno tiene la ventaja de que los ejes de freno pueden disponerse repartidos por el perímetro, de tal manera que la alimentación de aire comprimido central al rotor puede mantenerse. Los pernos 92 y 94 están montados de forma preferida de tal manera, que pueden moverse mutuamente en antiparalelo durante un accionamiento: el perno 96 está situado perpendicularmente sobre el plano del dibujo, mientras que el perno 100 está suspendido perpendicularmente debajo del plano del dibujo.

La fig. 13 muestra para una conformación preferida de un manguito de control 19 el recorrido 114 de un eje de freno 105 en milímetros, aplicado a través del ángulo de giro del manguito de control 18 en grados. La curva 116 muestra el recorrido del perno de válvula 78 de la válvula de aire comprimido 45 también en función del ángulo de giro del manguito de control 18 en grados. La figura 10 muestra de este modo en especial que el manguito de control 18 giratorio está diseñado para controlar de forma controlada el freno y la alimentación de aire comprimido, de tal manera que la válvula de aire comprimido 45 se activa en paralelo a una liberación del freno, y en donde una curva característica de recorrido de graduación-ángulo de giro del freno 114 del manguito de control 18, en un primer margen de ángulo de giro que en la fig. 10 se extiende aproximadamente hasta un ángulo de 32°, discurre con mayor pendiente que en un segundo margen de ángulo de giro más alejado de la posición de cierre.

La posición de cierre se corresponde en el objeto de la figura 13 con el ángulo de giro 0 del manguito de control 18. El segundo margen del ángulo de giro es el margen entre unos 32° y unos 110°, en el que la curva característica 114 no sólo es menos pronunciada, sino que en el caso representado discurre incluso sin pendiente. El desarrollo de la curva característica 116 muestra cómo se utiliza todo el margen del ángulo de giro de 0° a 110° del manguito de control 18 para regular la alimentación de aire comprimido. De este modo se obtiene la ya citada capacidad mejorada de dosificación.

La realización del elemento de accionamiento como manguito giratorio tiene la ventaja de que un movimiento giratorio para la graduación de la herramienta manual citada al comienzo se considera objetivamente como más ergonómico. La interacción entre el momento de graduación y el par de giro de la herramienta manual produce, en el caso del manguito de control giratorio, una reacción táctil mejor y más sensible frente al manguito desplazable, ya que el par de giro de graduación aplicado manualmente se superpone a una variación del par de giro resultante de la herramienta manual. La mejor reacción táctil mejora en especial la capacidad de control de pequeñas variaciones de la potencia de accionamiento, lo que mejora la manejabilidad a través de una mejora de la capacidad de dosificación.

45 La activación de la alimentación de aire comprimido, que se realiza en paralelo a la liberación del freno, permite una extensión del recorrido de graduación del elemento de accionamiento para la dosificación de la alimentación de aire comprimido, lo que conduce también a una mejora de la capacidad de dosificación y con ello también de la manejabilidad.

Por medio de que una curva característica de recorrido de graduación-ángulo de giro del freno del manguito de control, en un primer margen de ángulo de giro cerca de la posición de cierre del manguito de control, discurre con mayor pendiente que en un segundo margen de ángulo de giro más alejado de la posición de cierre, se garantiza una separación rápida del freno durante la activación y un cierre tardío del freno durante la desactivación de la alimentación de aire comprimido. Mediante el desarrollo con más pendiente, la apertura del freno durante la activación de la alimentación de aire comprimido se realiza pronto y rápidamente, es decir, a lo largo de sólo un margen de ángulo de giro pequeño del manguito. Análogamente el cierre del freno se realiza tarde y rápidamente. En total, a pesar del accionamiento en paralelo de la válvula y del freno, se evita de este modo en gran medida una fricción de las superficies de fricción del freno, que se produce bajo la influencia de un accionamiento de aire comprimido, de tal manera que una mayor capacidad de dosificación de la alimentación de aire comprimido no se

realiza a costa del tiempo de vida del freno.

- 5 Una conformación preferida destaca porque el manguito de control está diseñado para hacer que se produzca una activación y una desactivación de la alimentación de aire comprimido a lo largo de un mayor margen del ángulo de giro que una liberación y un accionamiento del freno. La activación se realiza en especial a través de un giro ulterior del manguito de control a lo largo de un ángulo de giro, en el que el freno ya está totalmente liberado. De este modo se evita, por un lado, que se hagan efectivos grandes pares de giro con el freno todavía no liberado por completo, lo que podría conducir a un desgaste prematuro del freno. Por otro lado se obtiene la ventaja de que se dispone de un gran ángulo de giro para una activación y desactivación de la alimentación de aire comprimido, lo que mejora la capacidad de dosificación que forma un aspecto de la manejabilidad.
- 10 Ambas curvas características 114, 116 presentan unos márgenes angulares con diferente anchura para el ángulo de giro del manguito de control, en los que la respectiva curva característica posee una pendiente distinta de cero. Cada uno de los dos márgenes angulares puede dividirse imaginariamente en una primera mitad y en una segunda mitad, en donde la primera mitad contiene la posición de cierre y la segunda mitad la posición de apertura de la válvula de aire, respectivamente del freno.
- 15 La curva característica 114 destaca de forma preferida porque en la primera mitad o al menos un margen parcial de su primera mitad posee un desarrollo cada vez con mayor pendiente, de forma preferida un desarrollo con una pendiente continua y en general un desarrollo con una pendiente monótona. Además de esto la curva característica 114 destaca porque al menos en un margen parcial de su segunda mitad presenta un desarrollo con una pendiente decreciente, de forma preferida con una pendiente que disminuye continuamente. La curva característica 114
- 20 destaca por lo tanto, en una conformación preferida, por un desarrollo que asciende continuamente con un cambio de curvatura. La curva característica 116 destaca de forma preferida porque en su primera mitad o al menos en un margen parcial de su primera mitad posee un desarrollo cada vez con mayor pendiente, de forma preferida un desarrollo con una pendiente que aumenta continuamente y en general un desarrollo con una pendiente que aumenta monótonamente. A este respecto la pendiente de la curva característica 116 es como promedio, entre su
- 25 posición de cierre y su posición de apertura, menor que la pendiente de la curva característica 114 entre su posición de cierre y su posición de apertura.

REIVINDICACIONES

- 1.- Herramienta manual (10) con una carcasa (12) y un asiento de herramienta (14), que está unido de forma solidaria en rotación a un rotor (32) montado de forma giratoria en la carcasa (12), el cual presenta al menos dos turbinas aisladas (46, 48, 50, 52) aparte dispuestas consecutivamente sobre el rotor (32) y acopladas de forma solidaria en rotación al rotor (32), las cuales están diseñadas para ser accionadas neumáticamente, en donde las al menos dos turbinas aisladas (46, 48, 50, 52) están unidas entre sí de forma solidaria en rotación, mediante unos primeros medios de acoplamiento (176), en una posición de ángulo de giro prefijada y están arriostradas en la dirección de su eje de giro elásticamente una respecto a la otra para formar un paquete de turbinas compacto, **caracterizada porque** cada turbina aislada (46, 48, 50, 52) presenta una primera mitad de rueda (120) y una segunda mitad de rueda (122), y las mitades de rueda (120, 122) presentan unos taladros (150, 152, 154) dispuestos coaxialmente respecto a su eje de giro, repartidos por las mitades de rueda en una simetría de rotación cuyo orden se corresponde con el número de taladros y que están diseñados para alojar una barra que, como el primer medio de acoplamiento (176), está diseñada para atravesar los taladros mutuamente alienados de las mitades de rueda de todas las turbinas del paquete de turbinas y, de este modo, acoplar entre sí de forma solidaria en rotación las turbinas aisladas del paquete de turbinas.
- 2.- Herramienta manual (10) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** cada mitad de rueda presenta un cuerpo base (124) en forma de disco y unas estructuras guía (126, 128, 130, 132, 134, 136), que sobresalen del cuerpo base (124) en forma de disco, son iguales entre sí, están separadas unas de otras mediante unos espacios intermedios (138, 140, 142, 144, 146, 148) iguales entre ellos y están dispuestas en una simetría de rotación cuyo orden se corresponde con el número de las estructuras guía (126, 128, 130, 132, 134, 136) repartidas por cada mitad de rueda (120, 124), en donde las estructuras guía (126, 128, 130, 132, 134, 136) y los espacios intermedios (138, 140, 142, 144, 146, 148) están configurados de forma complementaria unos con otros, de tal manera que las estructuras guía de la primera mitad de rueda (120) al ensamblar las dos mitades de rueda encajan de tal manera en los espacios intermedios de la segunda mitad de rueda (122) y las estructuras guía de la segunda mitad de rueda (122) en los espacios intermedios de la primera mitad de rueda (120), que se forman unos canales de flujo entre las paredes de estructuras guía adyacentes de la primera mitad de rueda (120) y de la segunda mitad de rueda (122).
- 3.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las turbinas aisladas de un paquete de turbinas se arriostran elásticamente, sobre un husillo (42) del rotor (32) mediante una tuerca de fijación (66), entre sí y con el husillo (42).
- 4.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las turbinas aisladas presentan al menos un anillo elástico (168, 170), que está diseñado y dispuesto para reducir de forma creciente una corriente de alimentación de aire comprimido a los canales de flujo de las turbinas aisladas conforme aumenta el número de revoluciones.
- 5.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la carcasa (12) presenta un manguito interior (28), que se compone de metal.
- 6.- Herramienta manual (10) según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la carcasa (12) presenta un manguito exterior (30), que se compone de un material plástico que conduce peor el calor en comparación con el metal del manguito interior (28).
- 7.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la herramienta manual (10) presenta n turbinas radiales (46, 48, 50, 52) dispuestas consecutivamente, en donde n es un número mayor que o igual a dos y menor que o igual a ocho.
- 8.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la herramienta manual (10) presenta cuatro turbinas radiales dispuestas consecutivamente.
- 9.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un manguito de control (18) diseñado para controlar la alimentación de aire comprimido y un freno y que puede girar alrededor de un eje longitudinal (86) de la herramienta manual (10).
- 10.- Herramienta manual (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la herramienta manual presenta un freno por fuerza acumulada de muelle.

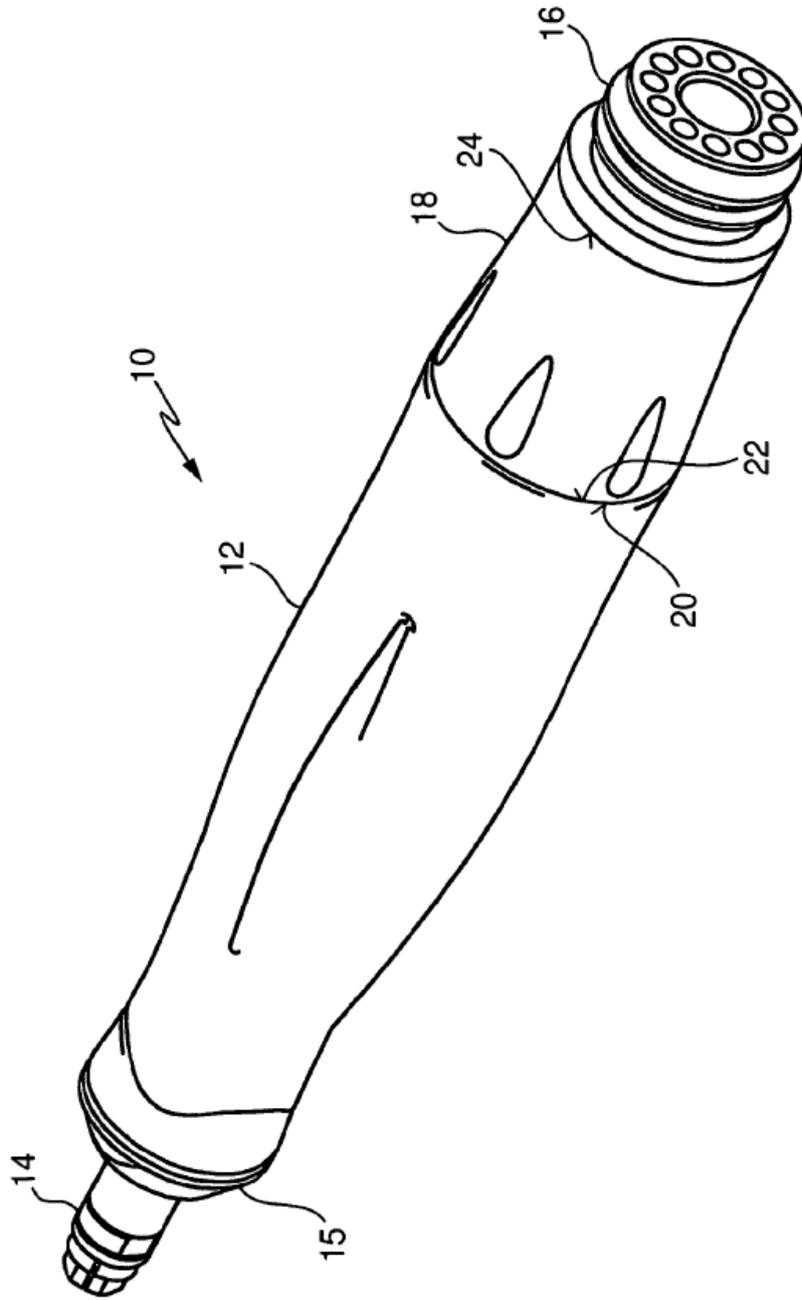


Fig. 1

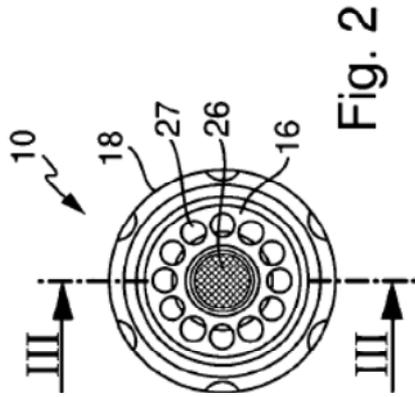


Fig. 2

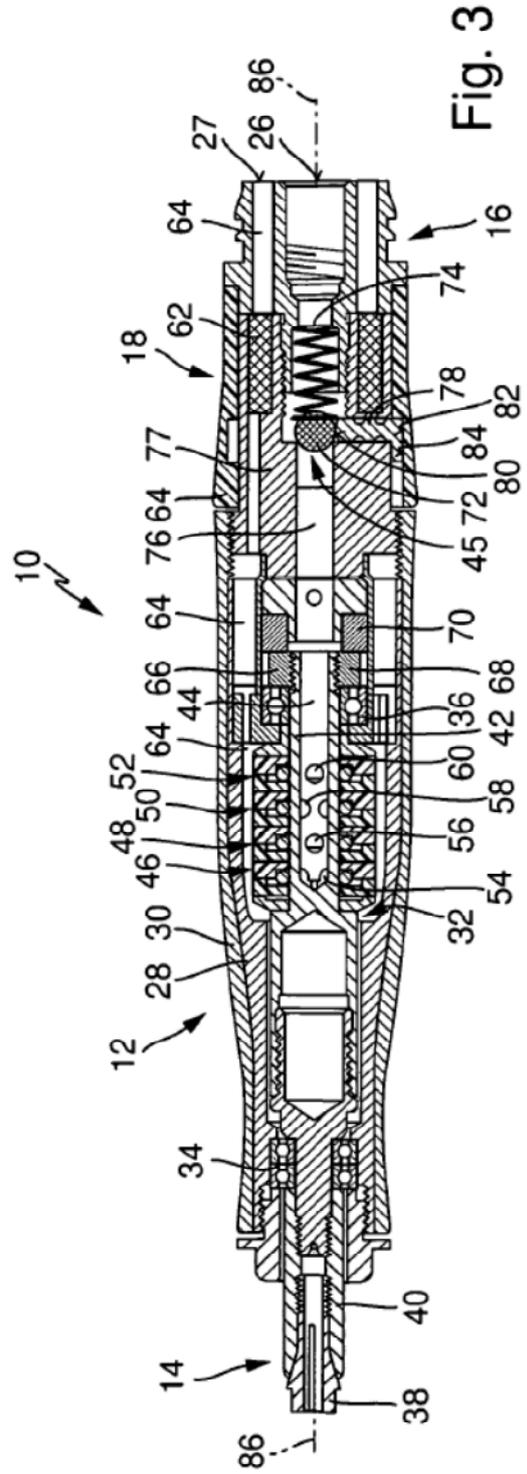


Fig. 3

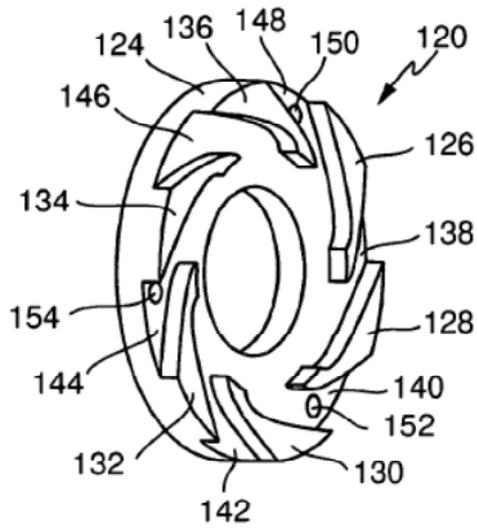


Fig. 4

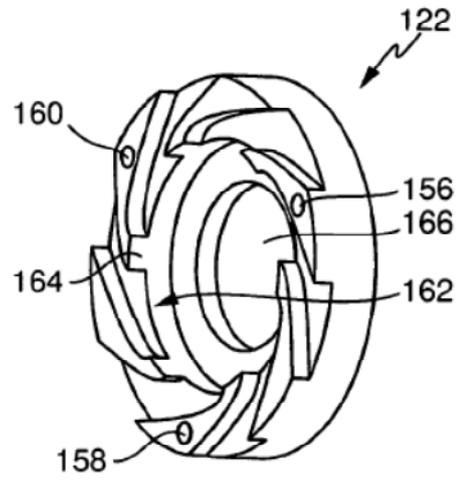


Fig. 5

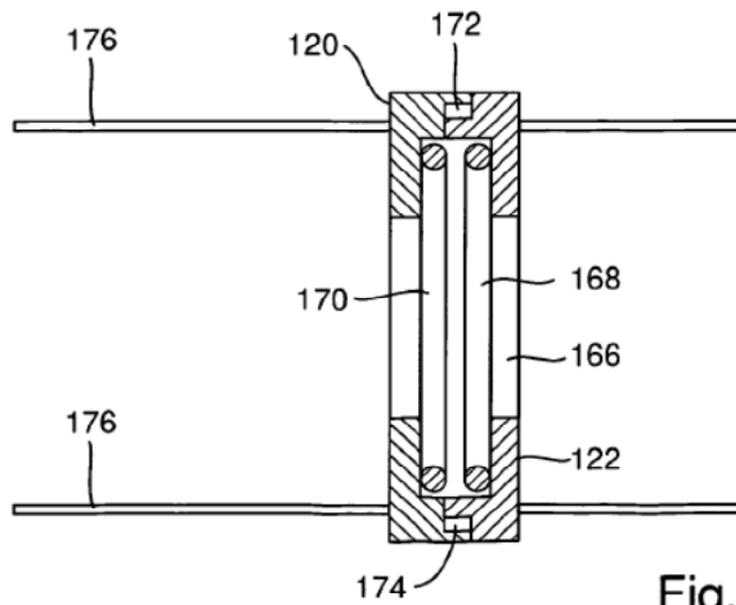
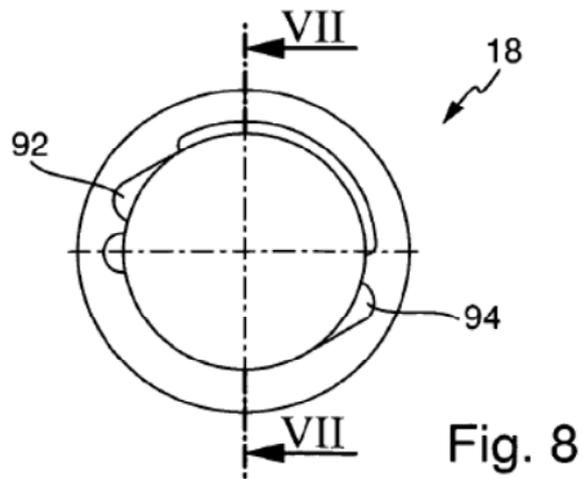
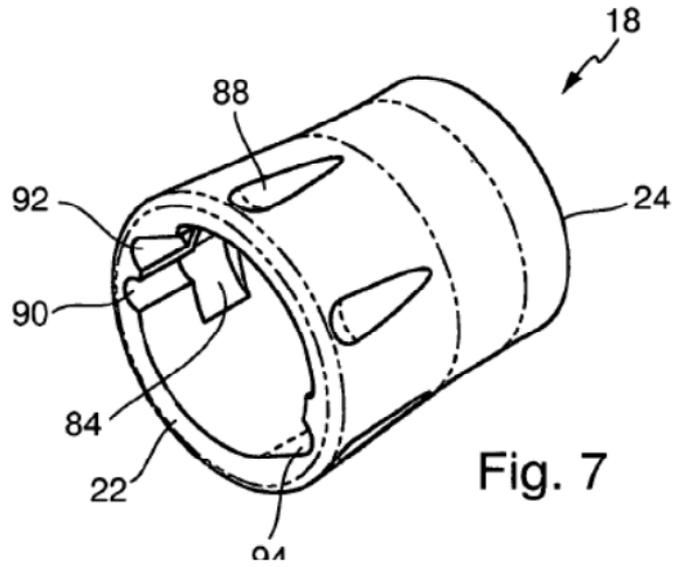
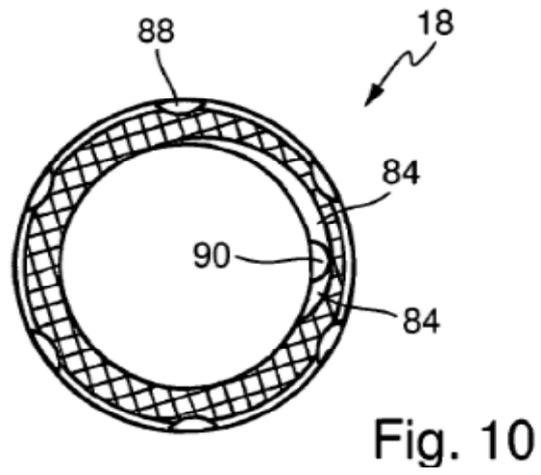
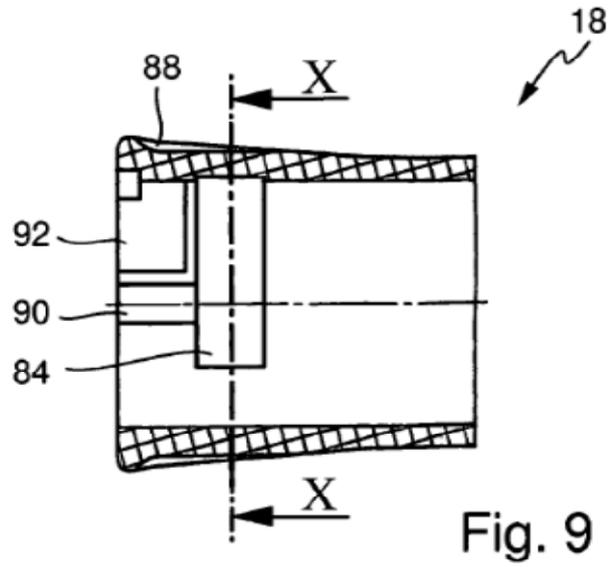
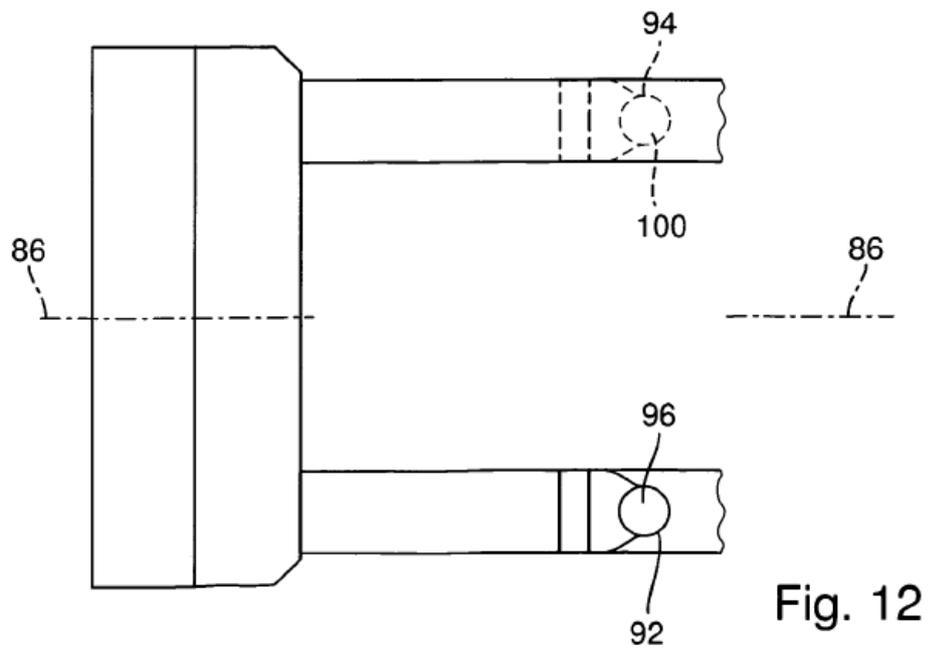
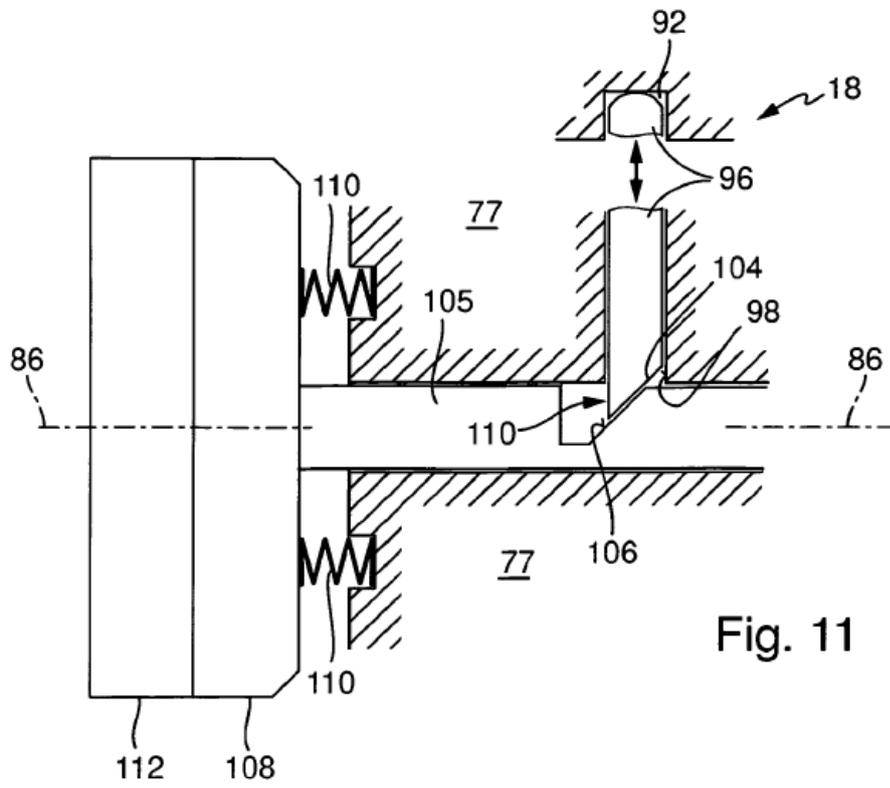


Fig. 6







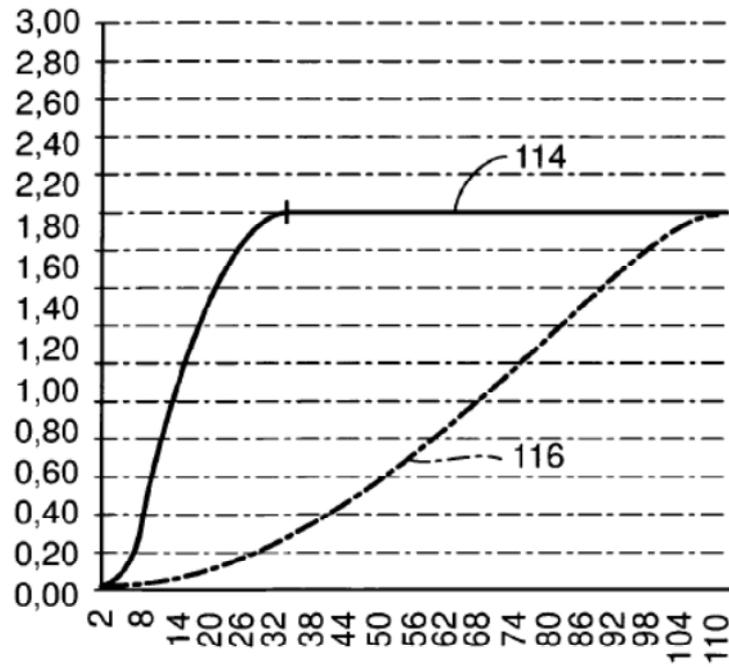


Fig. 13