

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 486**

51 Int. Cl.:

**F16N 27/00** (2006.01)

**F16K 1/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011** **E 11175910 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015** **EP 2416053**

54 Título: **Dispositivo de lubricación mínima con regulación fina del flujo de aceite**

30 Prioridad:

**06.08.2010 IT MI20101517**

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

**24.09.2015**

73 Titular/es:

**DROPSA S.P.A. (100.0%)**

**Via Besana 5**

**20122 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**DIVISI, WALTER**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 546 486 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

Dispositivo de lubricación mínima con regulación fina del flujo de aceite

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de lubricación mínima de aire/aceite.

Más particularmente, se refiere a un dispositivo modular.

10 La lubricación de aire/aceite representa una realidad reciente, y es el resultado de la introducción de tecnologías avanzadas que han permitido su aplicación principalmente en el campo de la mecanización en seco. Asimismo ha sustituido los sistemas tradicionales de pulverización por su impacto ambiental negativo.

15 Esencialmente, la lubricación se produce mediante el suministro de un flujo de aire continuo que proporciona no solamente un medio de transporte para el aceite hasta el punto de lubricación, sino asimismo un medio de enfriamiento para los elementos a ser lubricados y para el sistema de lubricación.

El aceite, inyectado en el flujo de aire continuamente o a intervalos regulares, cubre las superficies que se deben lubricar, reduciendo así el rozamiento y el desgaste.

20 Dado que la cantidad del aceite que se debe inyectar en el flujo es muy baja, aparecen varios problemas en los dispositivos conocidos para regular dicha cantidad. El documento US 3706355(A) da a conocer un depósito para lubricar componentes neumáticos. El depósito incluye una entrada para dejar pasar un fluido de lubricación y por lo menos una salida apta para ser acoplada a un dispositivo de lubricación que se utiliza para suministrar fluido a por lo menos un componente neumático. El mismo aire presurizado que conduce el componente neumático a una presión de impulsión está acoplado al depósito, y el depósito incluye un regulador de presión de aire destinado a reducir la presión del aire presurizado a una presión menor que la presión de impulsión que permite posicionar el depósito de forma remota en comparación con el componente y a la misma vez suministrar fluido al dispositivo de lubricación a una presión menor que la presión de impulsión. El documento US 6065689(A) describe un aparato para generar una neblina, destinado a ser utilizada en un sistema centralizado de generación de neblina, propulsado por gas presurizado. Comprende un elemento de marco formado con un paso generador de neblina, un paso de entrada de gas presurizado que conecta con el paso generador de neblina, y un paso de entrada de líquido que conecta con el paso generador de neblina. El paso generador de neblina es apto para recibir una tobera de ventura que funciona con gas. Una válvula de descarga de presión para descargar la presión de gas en exceso está dispuesta asimismo en el paso generador de neblina y apta para abrirse si la presión de gas en el sistema de generación de neblina alcanza un nivel predeterminado. El aparato para generar la neblina comprende además un elemento de ajuste, tal como una válvula de aguja, dispuesto en el paso de entrada de líquido y que se extiende hacia el exterior del elemento de marco hasta una posición fácil de acceder para que un operario pueda manipular y ajustar con el fin de controlar la velocidad del flujo de líquido y ajustar la proporción de líquido contra gas en la neblina. Un depósito está sellado de forma hermética contra el elemento de marco con el fin de contener el suministro líquido.

40 El documento DE 29512697 describe una disposición que suministra un lubricante con un flujo ajustable. Presenta un regulador de flujo que comprende un obturador alojado por lo menos parcialmente en un orificio calibrado y desplazable en el mismo mediante un vástago de control, estando el orificio calibrado en comunicación con el suministro de dicho lubricante bajo presión, en un lado, y con una salida de dicho regulador de flujo en el otro, comprendiendo dicho obturador por lo menos una parte de perfil cónico que se puede introducir en dicho orificio calibrado.

50 Un objetivo de la presente invención consiste, por lo tanto, en proporcionar un dispositivo de lubricación de aire/aceite que representa una mejora sobre el estado de la técnica, y que pueda suministrar a la zona que se debe lubricar un chorro de aire/aceite con la cantidad correcta de lubricante, permitiendo así regular dicha cantidad de forma simple y precisa.

55 Se consiguen este y otros objetivos mediante un dispositivo de lubricación de aire/aceite de acuerdo con la doctrina técnica que se presenta en las reivindicaciones adjuntas.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción de una forma de realización preferida, pero no limitativa de la invención, proporcionada a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los cuales:

60 las figuras 1, 1 y 3 son respectivamente una vista frontal, lateral y posterior del dispositivo de la presente invención;

la figura 4 representa una vista explosionada de un mezclador modular de aceite/aire de la presente invención;

la figura 5 representa una esquema del elemento mezclador modular;

65

la figura 6 representa una sección ampliada a través de un regulador de flujo incorporado como una sola pieza sobre el elemento modular;

5 las figuras 7 y 8 son secciones a través del elemento de válvula del elemento modular en dos posiciones de funcionamiento diferentes.

Haciendo referencia a dichas figuras, representan un dispositivo de lubricación de aire/aceite indicado en general por el número de referencia 1.

10 Comprende un depósito de almacenamiento de fluido lubricante 2 soportado por una placa 3 a la cual está fijado el dispositivo. El depósito comprende un elemento (por ejemplo del tipo flotante) para detectar el nivel de fluido en su interior, y un filtro 5 asociado con una abertura 6 para suministrar el lubricante hacia adentro del depósito. La placa de fijación 3 comprende un conducto que conecta un extremo del depósito a la puerta de aspiración de una bomba de presión elevada 6 fijada debajo de la placa.

15 El conducto suministra el fluido lubricante 2 a la puerta de aspiración 7.

La bomba 6 comprende un primer bloque hidráulico 6A para bombear el fluido mediante un cilindro 9, y un segundo bloque neumático 6B para hacer funcionar el cilindro 9.

20 De forma ventajosa la bomba suministra aceite presurizado (ventajosamente entre 10 y 100 bares) a la línea de suministro 18.

25 En una forma de realización alternativa, puede que la bomba no está presente y se puede suministrar la línea de suministro 18 directamente mediante una salida del depósito que contiene el lubricante presurizado por los sistemas neumáticos conocidos. En este caso, la presión del lubricante está comprendida entre 3 y 40 bares.

30 Debajo de la bomba, están montados una serie de elementos modulares 50A, B, C, D, E, apoyándose uno encima del otro y fijados entre sí y a la bomba mediante un par de tornillos pasantes 61 alojados en orificios de fijación proporcionados a través de cada elemento modular y en la bomba.

La bomba presenta una superficie 70 prevista de un orificio 18 que comunica con una puerta de suministro de la bomba y un orificio 33 que comunica con el suministro de aire comprimido 31.

35 Cada uno de los elementos modulares (ver la figura 6) presenta un primer paso 72 cuyo eje coincide con el eje del orificio 33 de la bomba y un segundo paso 73 cuyo eje coincide con el eje del orificio 18 de la bomba. Los pasos 72 y 73 son pasos pasantes que abren en las superficies 74 y 75 del elemento modular.

40 Cuando varios elementos modulares están fijados a la bomba tal y como se puede apreciar en la figura 3, los pasos 72 y 73 de cada elemento modular definen un conducto 81 de aceite presurizado y un conducto 80 de aire comprimido conectados respectivamente a la puerta de suministro 18 de la bomba 6 y a una fuente o un suministro 31 de aire comprimido.

45 Cada elemento modular 50 aspira de dichos conductos el aire comprimido y el aceite presurizado necesarios para su funcionamiento.

En particular, el circuito esquemático de cada elemento modular 50 se ilustra en la figura 4. A partir de dicha figura se puede apreciar que el lubricante suministrado por la bomba 6 pasa a través del conducto 81 hasta el regulador de flujo 84 que regular la cantidad de aceite que entra.

50 El regulador de flujo está constituido por un asiento cilíndrico 700 en el cual un cuerpo móvil 701 puede moverse a la vez que está sellado. El asiento está formado por una junta tórica 702 alojada en un asiento anular 703 previsto en el cuerpo móvil. Un vástago de control 704 sobresale del cuerpo móvil y es solidario con ello. El vástago de control presenta tal longitud que sobresale del módulo en cada posición de funcionamiento, y asimismo presenta una rosca que coopera en un casquillo 705 enroscado en una parte 700A de mayor radio que el asiento 700. El casquillo forma un tope mediante su brida 706 contra el elemento modular, y actúa a modo de tope de carrera superior para el cuerpo móvil.

60 El vástago de control no debería ser solidario asimismo con el cuerpo móvil, sino debería estar conectado mediante una bisagra que permite que dicho vástago gire sin actividad sobre el cuerpo móvil mientras permanece rígido con ello en sentido axial.

El paso de la rosca 708 entre el casquillo y el vástago es ventajosamente de 0,35 mm/revolución, pero puede ser entre 0,1 y 2,0 mm/revolución.

65 En la base del asiento 700 existe un orificio calibrado 701 coaxial con el asiento 700.

El orificio abre en un conducto 711 conectado al suministro de dicho lubricante presurizado que procede de la bomba. La salida del orificio calibrado 710 abre en el asiento 700 que a su vez comunica con el conducto 712 a través del cual el lubricante sale con presión regulada.

5 Desde la base del cuerpo móvil sobresale un elemento de válvula formado solidariamente 713, y está alojado parcialmente en el orificio calibrado.

10 El elemento de válvula 713 presenta por lo menos una parte 713A de perfil cónica (ver la figura 7) que constituye, conjuntamente con el orificio calibrado, una puerta de salida anular para el lubricante presurizado. En función de la posición del elemento de válvula 713 en el orificio, la puerta anular tendrá una superficie de paso diferente para el lubricante, por lo tanto se puede obtener un ajuste muy fino y preciso del flujo de lubricante. Esta característica se puede apreciar a partir de la ampliación en las Figuras 7 y 8. Para un movimiento axial considerable del elemento de válvula, por ejemplo 2 o 3 revoluciones, se obtiene un aumento mínimo en el espacio d1, d2 entre la pared del orificio calibrado y la superficie cónica del elemento de válvula 713.

Ventajosamente el elemento de válvula 713 presenta un resalte que nunca le permite salir del orificio calibrado cuando se encuentra en su posición de tope de carrera superior.

20 Cuando el elemento de válvula se encuentra en su posición de tope de carrera inferior, preferentemente nunca existe un sello entre el elemento de válvula y el orificio calibrado. Por lo tanto, siempre existirá por lo menos un suministro mínimo de lubricante porque la puerta anular nunca estará cerrada completamente.

25 La parte de perfil cónico 713A presenta una superficie inclinada con respecto al elemento de válvula a un ángulo  $\alpha$  comprendido entre 0,1 grados y 2 grados, pero preferentemente 0,57 grados.

30 El diámetro mínimo m1 de dicho elemento de válvula (situado en su punto inferior) en su parte cónica está comprendido entre 0,5 mm y 5,0 mm, preferentemente 0,95 mm, mientras que el diámetro máximo de dicho elemento de válvula en dicha parte cónica está comprendido entre 0,55 mm y 5,1 mm, preferentemente 1,045 mm.

Con el fin de obtener los flujos necesarios para fijar una cantidad de lubricante adecuada para la lubricación mínima, el diámetro del orificio F1 está comprendido entre 0,5 mm y 5 mm, preferentemente 1,0 mm.

35 El orificio presenta una altura H comprendida entre 2 mm y 10 mm, preferentemente 3 mm, mientras que la parte cónica del elemento de válvula presenta una altura C comprendida entre 3 mm y 15 mm, preferentemente 4 mm.

40 Ventajosamente, la altura C de la parte de perfil cónico presenta una longitud comprendida entre 2 y 6 veces el diámetro de dicho orificio calculado, preferentemente 4 veces. La superficie C es molida, preferiblemente, a una rugosidad superficial de 0,8  $\mu\text{m}$ .

En la forma de realización descrita, el asiento 700 y el orificio calibrado 710 son formados directamente en el módulo, sin embargo asimismo pueden formar parte de un accesorio que se introduce en dicho módulo.

45 La línea 84 es interceptada por un elemento de cierre que en el ejemplo consiste en un pistón de piloto 82 acoplado a una válvula cargada por resorte 89 controlada por una válvula solenoide 83. El conducto 90 presenta asimismo una ramificación que lo asocia con un pistón tipo antigoteo 87 acoplado al suministro de aire comprimido.

50 Cuando el aire está presente en el conducto 80, asume la posición ilustrada por la flecha F (opuesta a la ilustrada, estando comprimido el resorte 87A). Cuando el conducto 80 está sin presión el resorte 87A se extiende en sentido longitudinal y el pistón vuelve a la posición ilustrada para aspirar el lubricante que existe en el conducto 90, hacia una cámara 87B.

55 El conducto 80 comunica mediante el paso 72 con un grifo de ajuste de flujo de aire 85, cuya salida abre en el elemento mezclador 88 mediante un conducto 810. El grifo 85 presenta asimismo un elemento de válvula de aguja 85A, de tipo convencional en este caso, que presenta una cabeza 85B que permite hacerle funcionar.

Tal y como en el caso anterior, el conducto 80 es interceptado por otro pistón de piloto 82 con una válvula cargada por resorte 89, controlada asimismo por la válvula solenoide 83.

60 El conducto de entrada 831 de la válvula solenoide 83 (opcional, y no incluido por ejemplo en los elementos 50D, 50E) comunica con el conducto 80 de aire comprimido. Puede conectar un conducto 832 que controla los pistones de piloto 82 con una línea de descarga 833 (pistones 2 abiertos y las líneas 86 y 810 operativas), o con el conducto de entrada 831 (pistones 2 cerrados y las líneas 86 y 810 inoperativas).

65 El elemento mezclador 88 es esencialmente una tobera que se puede proporcionar directamente en cada módulo 50 (ver la figura 4), es decir, solidario con el módulo, o puede estar conectado al módulo respectivo mediante unos

tubos separados T de aire y de lubricante, que lo llevan directamente hacia el punto donde se requiere la lubricación. En el primer caso un tubo individual de aire/aceite es suficiente, que se extiende desde el módulo hasta la posición de uso.

5 Al acabar la descripción del dispositivo, debería apreciar que si la válvula solenoide 83 está ausente, los orificios proporcionados en cada elemento modular 50 que derivan de los conductos 831, 832 y 833, son cerrados por una placa 150. En ese caso los pistones de piloto 82 siempre se encuentran en una posición tal que pueden permitir pasar fluidos hacia los conductos 90 y 810.

10 Además, el grifo de aire 85 podría ser excluido también. Entonces, cada módulo puede ser suministrado por una fuente de aire diferente, por lo tanto siendo ausente el conducto 80.

El funcionamiento del dispositivo resulta evidente para un experto en la materia a partir de la descripción anterior, y funciona de la siguiente manera.

15 La bomba 6 presuriza el fluido lubricante (por ejemplo el aceite) que se aspira del depósito 2. La bomba funciona mediante el aire comprimido que es proporcionado por la fuente de aire comprimido 31.

20 Suministra tanto aire y aceite a cada uno de los módulos 50 fijado a ello en serie, mediante los conductos 80 y 81 formados por pasos previstos directamente en el interior de cada uno de los módulos y acoplados entre sí mediante unas juntas 73A, 73B. Los distintos módulos están fijados entre sí mediante unos tornillos 61 que atraviesan unos orificios aptos 8 practicados en cada módulo.

25 Alternativamente, los módulos pueden ser suministrados directamente por el depósito presurizado de forma adecuada, por ejemplo de modo neumático, y mediante una fuente de aire comprimido de forma adecuada.

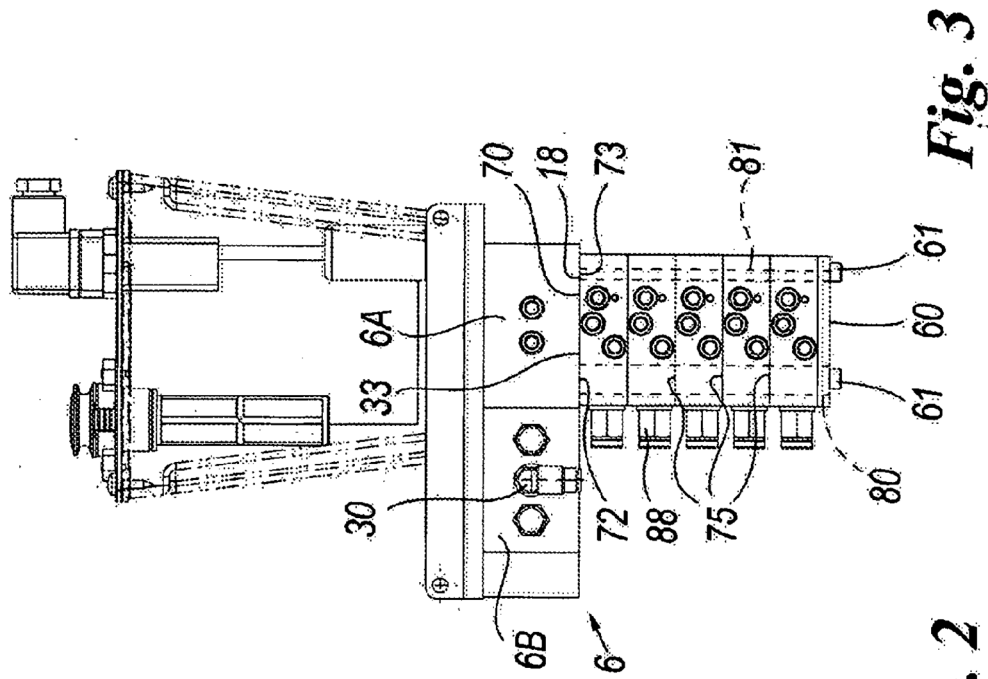
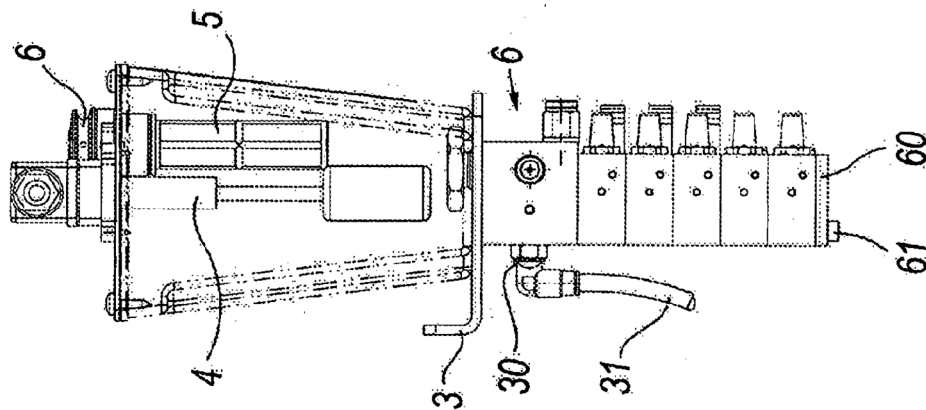
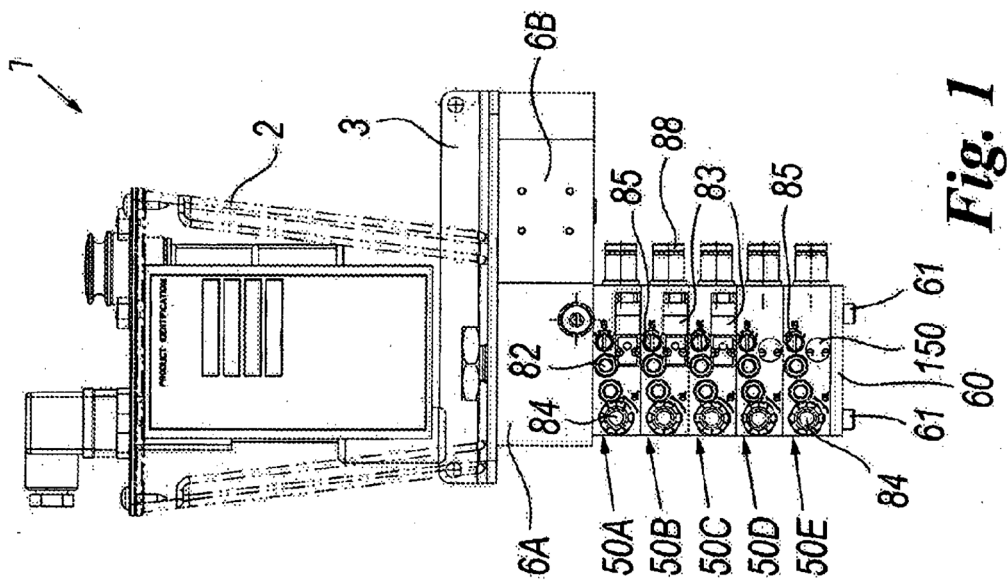
30 Cada módulo está preparado para mezclar una cantidad de fluido ajustable por el regulador de flujo 84. La cantidad de aire que cada módulo suministra puede ser ajustada asimismo por el grifo 85. El ajuste del lubricante es muy fino dado que el paso del tornillo que controla el elemento de válvula permite un ajuste perfecto del espacio del paso anular para el lubricante, que se forma entre dicho elemento de válvula y el orificio calibrado. Por ejemplo, a una presión de 1,5 bar, el espacio del paso incrementa desde un mínimo de 0 mm<sup>2</sup> hasta un máximo de 0,064 mm<sup>2</sup> que corresponde a una cantidad de aceite que oscila entre 0 ml/min y 6 ml/min.

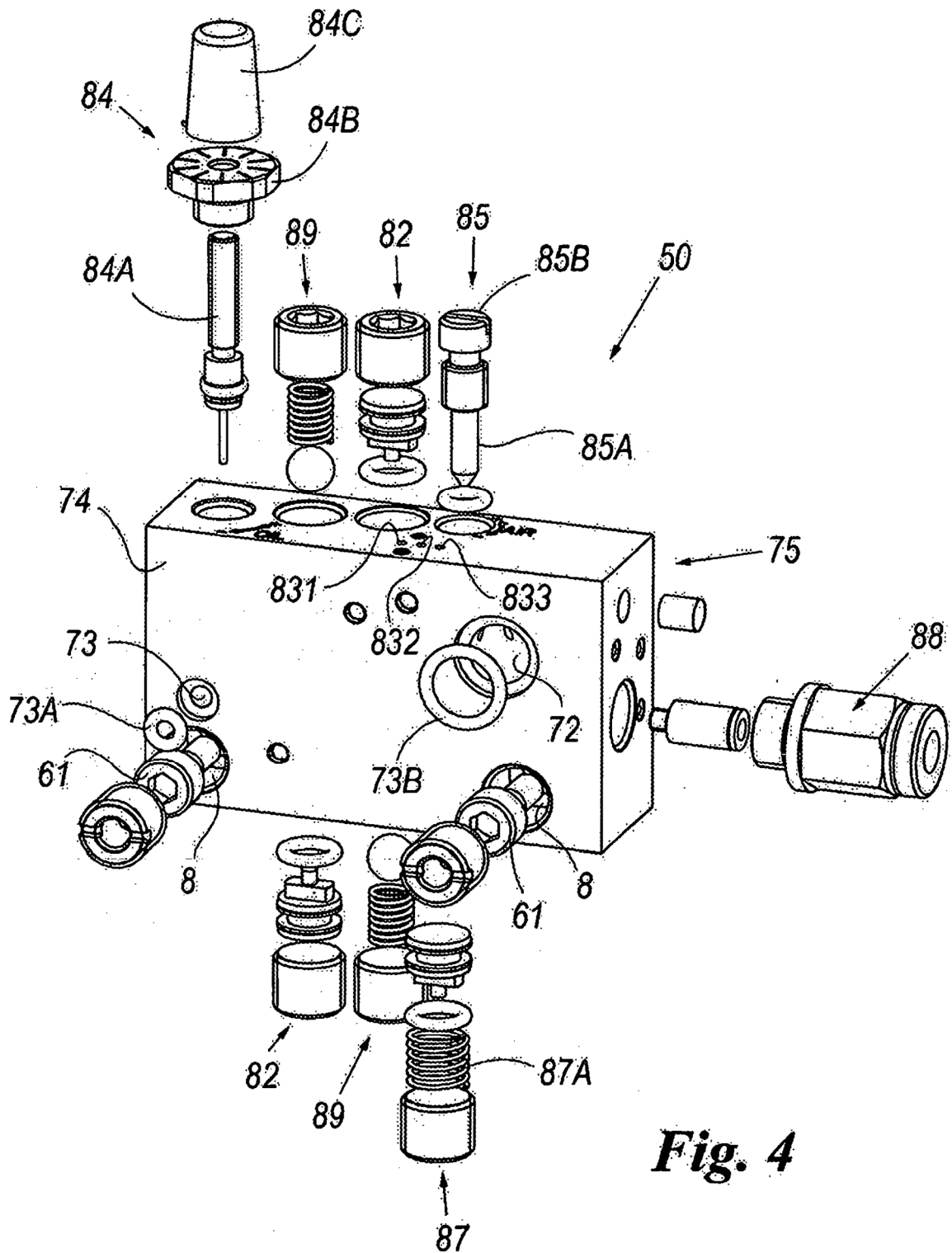
35 En este sentido, en una etapa antes de utilizar el dispositivo un elemento modular 50 podría ser activado en un momento y la cantidad de aceite que se suministra podría ser regulada. De este modo se puede conseguir un ajuste preciso de la cantidad de aceite suministrado por cada elemento.

40 Ventajosamente, está previsto un tubo de vortex 900 en el conducto 810 de cada módulo (ver la figura 5) para regular la temperatura del aire que se suministra a la tobera 88. El tubo de vortex está alojado en el módulo o se forma directamente en su interior. De este modo, la temperatura del aire que se suministra a la tobera 88 puede ser ajustado por un tornillo regulador adecuado. Esto permite conseguir un efecto de enfriamiento válido además de la lubricación.

# REIVINDICACIONES

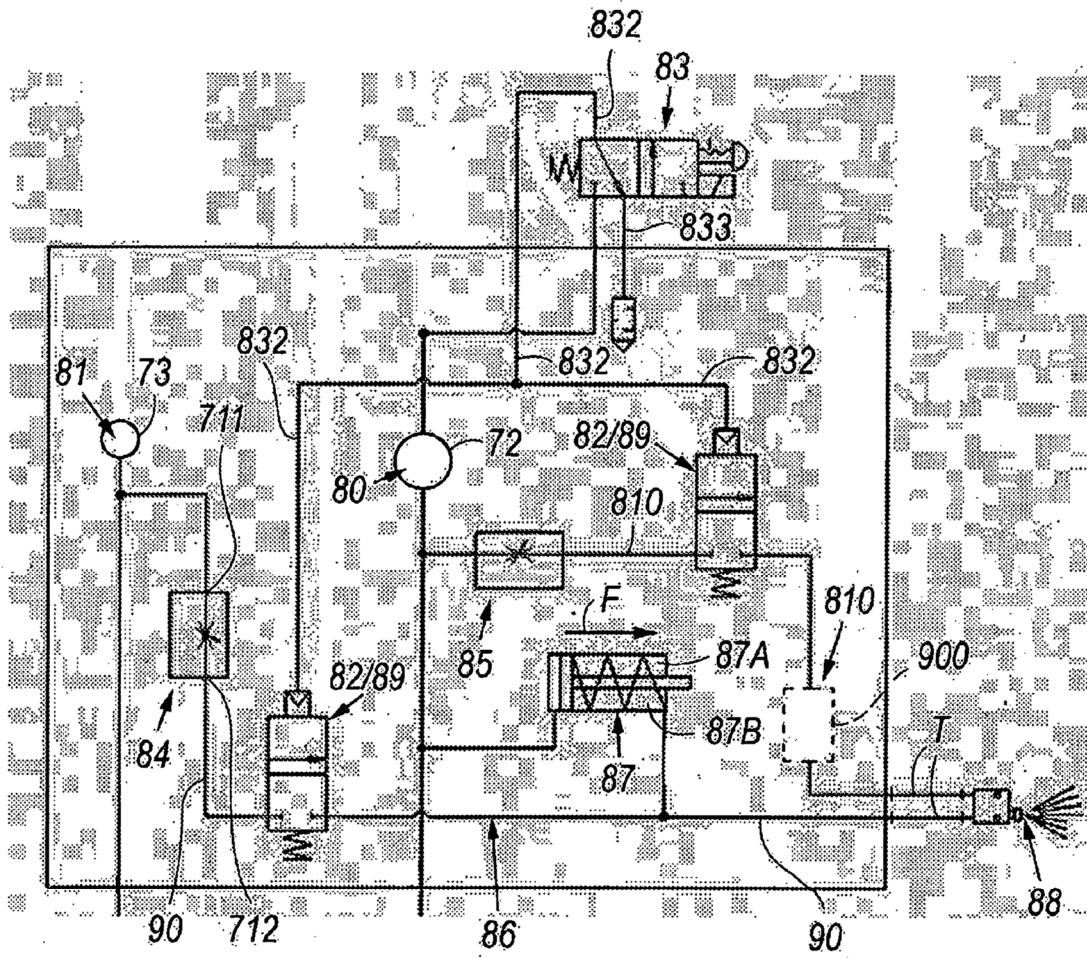
1. Dispositivo de lubricación mínima que comprende un depósito de almacenamiento de fluido lubricante (2), unos medios para incrementar la presión de dicho fluido lubricante suministrado a por lo menos un elemento modular (50, 50A, B,C,D,E), comprendiendo el elemento modular un conducto de fluido lubricante (90) interceptado por un regulador de flujo (84), y un conducto de aire comprimido (810), estando asociados el conducto de lubricante y el conducto de aire comprimido a un elemento mezclador de aire/lubricante (88), comprendiendo el regulador de flujo un elemento de válvula (713) que puede alojarse por lo menos parcialmente en el interior de un orificio calibrado (710) y puede desplazarse en el mismo mediante un vástago de control (704), comunicando el orificio calibrado (710) en un extremo con el suministro (711) de dicho lubricante presurizado y en el otro extremo con una salida (712) de dicho regulador de flujo, presentando dicho vástago (704) por lo menos una parte de perfil cónico (713A) que puede insertarse en dicho orificio calibrado, estando previsto dicho orificio calibrado en la base de un asiento (700) y coaxial con el mismo, siendo deslizable de manera sellada en el asiento (700) un cuerpo móvil (701), sobresaliendo el elemento de válvula (713) de la base del cuerpo móvil (701) y conformado de una sola pieza con el mismo, comprendiendo el regulador de flujo un asiento cilíndrico, caracterizado por que el cuerpo móvil (701) está asociado con dicho vástago de control (704) para ajustar, mediante una rosca, la posición del cuerpo móvil con respecto al asiento (700), en el que dicho vástago (704) presenta una rosca acoplada con un casquillo (705) que se enrosca en dicho módulo (50).
2. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que dicha parte de perfil cónico (713A) presenta una longitud igual a entre 2 y 4 veces el diámetro de dicho orificio calibrado, preferentemente 4 veces.
3. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo móvil presenta una ranura para alojar una junta tórica (702).
4. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho asiento y dicho orificio calibrado (710) están formados directamente en el interior del módulo, o forman parte de un elemento de inserción que se inserta en el mismo.
5. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha parte de perfil cónico (713A) presenta una superficie inclinada respecto al eje del elemento de válvula por un ángulo de entre 0,1 grados y 2 grados, preferentemente 0,57 grados.
6. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el diámetro mínimo de dicho elemento de válvula (713) en el interior de dicha parte cónica es de entre 0,5 mm y 5,0 mm, preferentemente 0,95 mm, siendo el diámetro máximo de dicho elemento de válvula en el interior de dicha parte cónica de entre 0,55 mm y 5,1 mm, preferentemente 1,045 mm.
7. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el diámetro de dicho orificio es de entre 0,5 mm y 5,0 mm, preferentemente 1,0 mm.
8. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el paso de dicha rosca es de entre 0,1 mm/revolución y 2 mm/revolución, preferentemente 0,35 mm/revolución.



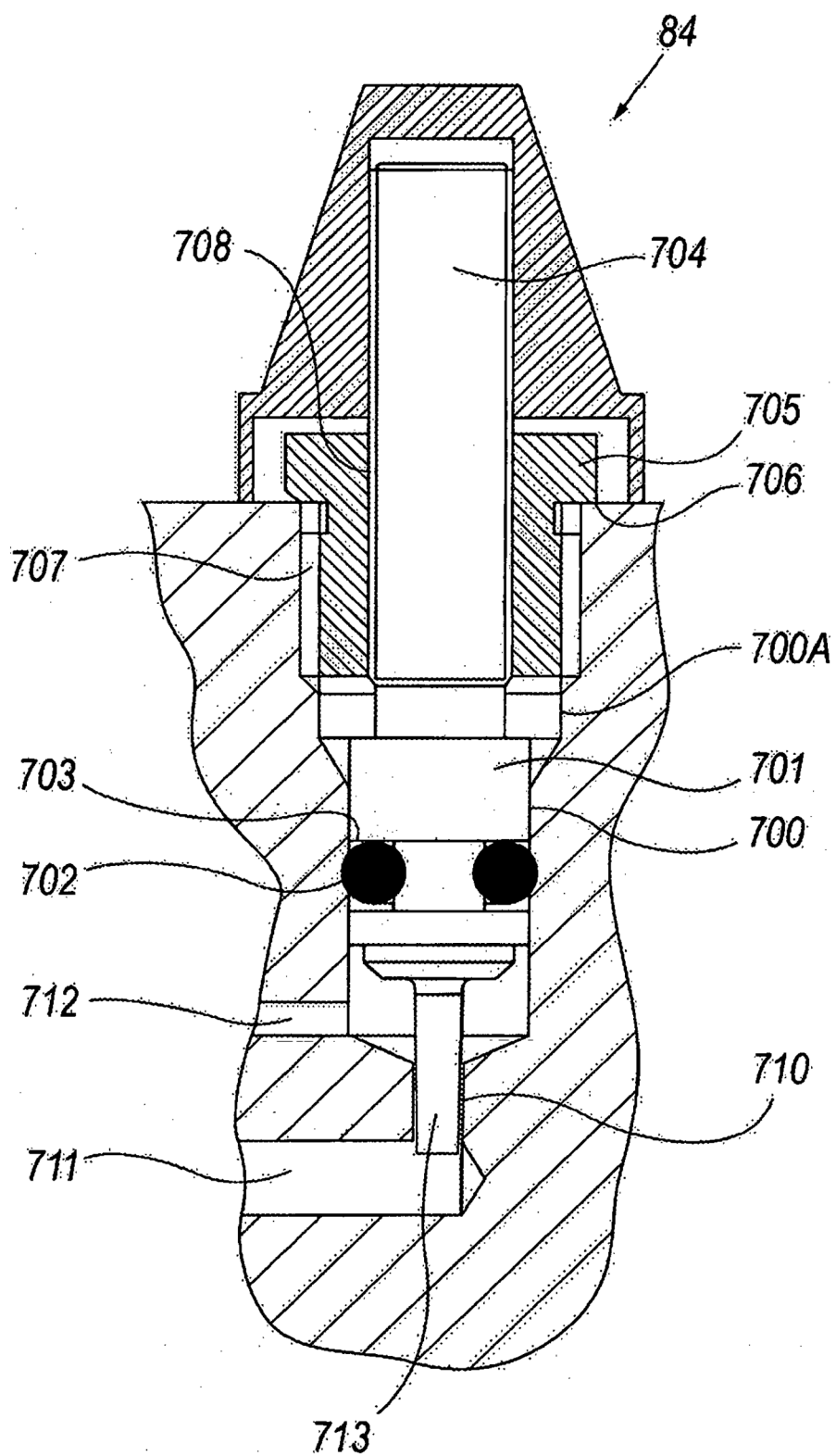


**Fig. 4**

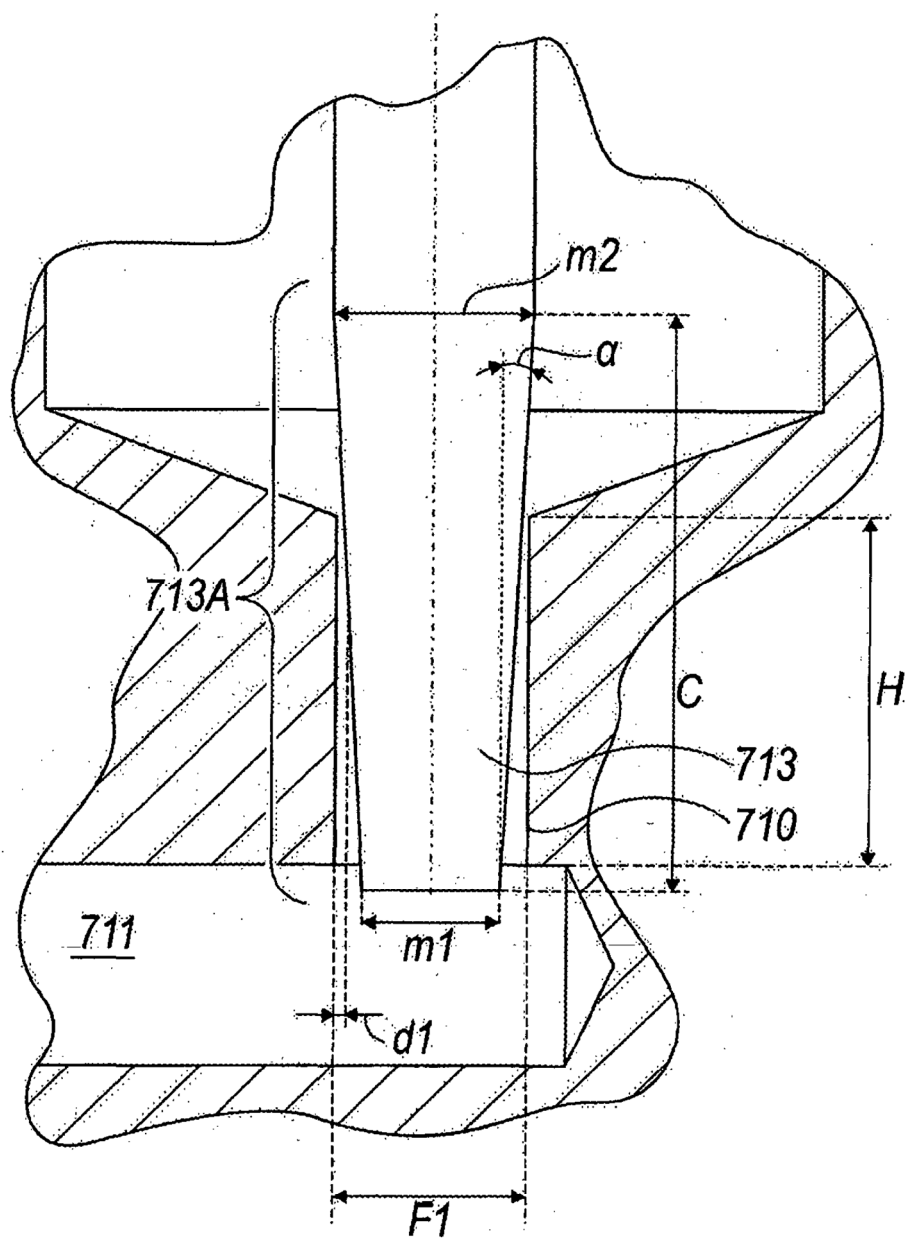




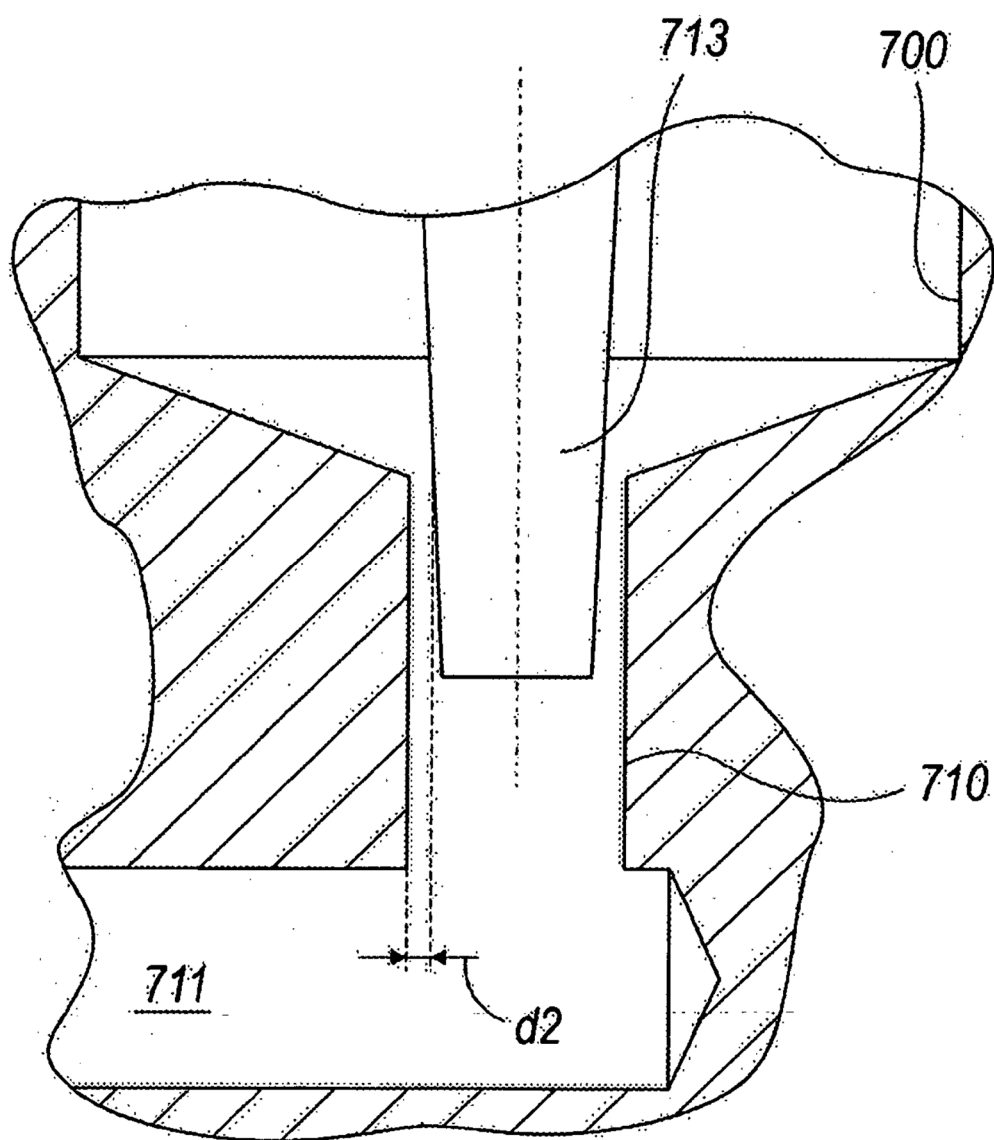
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**