

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 418 458**

51 Int. Cl.:

B23Q 11/10 (2006.01)

B23Q 1/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2009 E 09737078 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 2334468**

54 Título: **Porta-útiles que incluye medios de enfriamiento con un tubo vortex**

30 Prioridad:

30.07.2008 FR 0855242

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.08.2013

73 Titular/es:

**EUROPEAN AERONAUTIC DEFENCE AND
SPACE COMPANY EADS FRANCE (33.3%)
37 Bld de Montmorency
75016 Paris, FR;
E.P.B. (33.3%) y
SARL ALBRET (33.3%)**

72 Inventor/es:

**ALLEHAUX, DELPHINE;
RABATE, PATRICE;
FREYERMUTH, ALAIN;
CLEDAT, JEAN, BERNARD;
FANTIN, JEAN-PIERRE y
MASCIAntonio, UGO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 418 458 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).

DESCRIPCION

Porta-útiles que incluye medios de enfriamiento con un tubo vortex

El presente invento se refiere a un porta-útiles que incluye medios de enfriamiento por soplado de aire.

5 Es conocido enfriar útiles durante su funcionamiento por un medio incorporado en los elementos constitutivos de su sistema de fijación en un porta-útiles.

El enfriamiento debe efectuarse al nivel del útil de tal manera que se reduzcan las temperaturas alcanzadas al nivel del útil y que contribuyen a los fenómenos de deterioro del útil bajo la combinación de unos esfuerzos que resultan de su introducción en el material, de adherencia de las virutas en las ranuras y/o en el listón y que contribuye al fenómeno de atascamiento de las virutas.

10 Este enfriamiento del útil debe contribuir igualmente a una reducción de la temperatura de la viruta, que al estar más fría se podrá fraccionar más fácilmente, contribuyendo así todavía más a una reducción del fenómeno de atascamiento de las virutas. Actualmente, el enfriamiento de los útiles se realiza mediante la utilización de un aceite, de una mezcla de aceite y de aire que puede encontrarse en estado de niebla de aceite, e incluso mediante un soplado de aire seco.

15 Sin embargo para los materiales de bajo calor específico y poco conductores tales como los materiales compuestos de matriz orgánica o los materiales duros, aceros o aleación de titanio, el soplado de aire seco no es suficiente para controlar los niveles de temperatura producidos por el frotamiento del útil con los materiales. Es necesario reducir la temperatura en varios centenares de grados para realizar la operación sin daños en el material y en condiciones operativas sin peligro, evitando sobre todo los riesgos de inflamabilidad y económicamente aceptables.

20 La apuesta está relacionada principalmente con la puesta en práctica de la mecanización en seco sin lubricante, pero también es necesario en el caso general de obtener una mayor resistencia al daño de los útiles de corte.

Con este objetivo el presente invento prevé un enfriamiento de los útiles en un porta útil por soplado de aire y en particular por soplado de aire enfriado.

25 El útil es enfriado por el interior gracias a un flujo de aire inyectado en los canales normalmente utilizados por un líquido de enfriamiento y por los chorros de aire frío que soplan sobre el exterior del útil.

El aire frío es producido por unos tubos vortex conocidos también bajo el nombre de tubo de Ranque-Hilsch que son dispositivos termodinámicos sin ninguna pieza en movimiento que permiten producir aire frío cuyo origen está descrito en el documento US 1 952 281.

30 WO-2007/101283 describe un porta-útiles según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7. En tal tubo, el aire inyectado tangencialmente en el tubo crea por efecto vortex una corriente turbulenta extremadamente rápida que es frenada en un primer extremo del tubo por una válvula cónica. El intercambio de calor con la onda producida de retorno enfría el aire reflejado que sale por un segundo extremo del tubo.

35 El tubo vortex debe ser alimentado de aire comprimido entre 5 y 10 bares y la diferencia de temperaturas alcanzada es del orden de 70° C entre el aire que entra y el lado frío del tubo que está perfectamente adaptado a su utilización para el enfriamiento de útiles.

El invento se refiere así a un porta-útiles para máquina de mecanización según la reivindicación 1 ó la 7.

De una manera ventajosa, incluye en un primer extremo un capuchón de enmangado adaptado para poner en su sitio y colocar el útil sobre la espiga de una máquina de trabajo e incluye en un segundo extremo opuesto al primero una espiga de enmangado de un útil.

40 El capuchón incluye ventajosamente un mandrilado de transporte del aire comprimido unido a unos canales de distribución en comunicación con la o las entradas de aire del dispositivo de tubo vortex.

Según un primer modo de realización, el dispositivo de tubo vortex incluye una abertura tubular de transporte de aire que desemboca en la periferia del útil de tal manera que realice un soplado por las entalladuras del útil.

45 Según un modo de realización complementario o alternativo, el dispositivo de tubo vortex incluye al menos una abertura tubular de transporte de aire central que desemboca al nivel de los orificios del útil con el fin de realizar un soplado en el eje del útil.

Según un modo de realización particular, el dispositivo de tubo vortex alimenta un circuito primario de un intercambiador de aire frío, enfriando un circuito secundario del intercambiador el aire comprimido antes de su entrada en los canales del útil.

50 Según un primer modo de realización se sopla aire enfriado alrededor del útil.

Según un modo de realización complementario o alternativo, se sopla aire enfriado en un canal del útil.

Otras características y ventajas del invento serán ostensibles con la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización no limitativo del invento acompañada de los dibujos que representan:

en la figura 1: una vista en perspectiva de un porta-útiles según el invento,

5 en la figura 2: una vista del porta-útiles de la figura 1 representada en despiece y en perspectiva,

en la figura 3: una vista de un detalle del porta-útiles de la figura 1 en transparencia,

en la figura 4: una vista del detalle de la figura 3 bajo otro ángulo en transparencia,

en las figuras 5A y 5B: medias vistas en corte longitudinal del cuerpo del porta-útiles de la figura 1 según unos ángulos de corte desplazados;

10 en la figura 6: una vista en corte de un ejemplo de realización del porta-útiles según un modo complementario del invento;

en la figura 7: un detalle de realización del porta-útiles de la figura 6.

El invento se refiere a un porta-útiles que integra un sistema de enfriamiento por soplado de aire frío con una temperatura variable según las necesidades.

15 Este enfriamiento se opera al nivel del útil animado con un movimiento de rotación y/o de translación y está dirigido al nivel del enmangado del útil sobre el porta-útiles al nivel del eje del útil y/o por vía externa.

El invento está descrito aquí en el marco de un mandril porta-útiles de mandrilado pero este principio puede ser utilizado para útiles de corte.

20 El porta-útiles 1 representado en la figura 1 está constituido por un mandril que se enmanga en un espetón "B" de tipo conocido, por ejemplo para una fijación del tipo HSK según la norma DIN 69839 o SA de una máquina que incluye un conducto de transporte de aire comprimido y para la cual la alimentación de aire comprimido alrededor del útil se hace tradicionalmente durante el enmangado del útil en la espiga de la máquina. El porta-útiles del invento vine a reemplazar a un mandril porta-útiles tradicional e incluye en un primer extremo un capuchón 4 de montaje en una espiga tradicional de una máquina de trabajo, en un segundo extremo una espiga 2 de recepción de un capuchón de montaje de un útil, estando dimensionados el capuchón y la espiga para permitir disponer el porta-útiles en el lugar y en el sitio del útil en la máquina, e incluye entre los dos extremos un cuerpo central portador de un dispositivo de enfriamiento del aire de tubos vortex.

25 El porta-útiles está representado en despiece en la figura 2.

30 Según este ejemplo, el cuerpo central 5 provisto del capuchón 4 y de la espiga 2 recibe en su periferia 8 tubos vortex dispuestos anularmente alrededor del cuerpo central 5.

Los tubos vortex están completamente integrados en el porta-útiles y están recibidos en los alojamientos 15 realizados en los collarines anulares 7, 8, 9 del cuerpo central, incluyendo el extremo 10a del tubo vortex la salida fría 16 y la entrada de aire comprimido 17 que está recibida en un collarín 6.

35 El extremo del cuerpo central que incluye la espiga 2 que recibe el útil, recibe una campana 11 provista de canales de distribución del aire enfriado por los tubos vortex 10.

Los tubos están recubiertos por una tapa cilíndrica 12 sobre la que va a adaptarse un collarín anular 13 recubierto de un manguito elastómero 14.

40 El capuchón incluye un mandrilado 18 de transporte de aire comprimido que se prolonga en el cuerpo central según la figura 3 vista en transparencia y unida a los canales radiales 19 de distribución realizados en el collarín 6 del cuerpo central en comunicación con la o las entradas de aire del dispositivo de tubos vortex.

Los tubos vortex están dispuestos de tal manera que el aire es enfriado lo más cerca posible del útil para evitar un recalentamiento de este aire durante su transporte por las canalizaciones del mandril.

45 Para simplificar la concepción se realiza el mandril al lado del útil como una espiga clásica con circulación de aceite de lubricación y se hace pasar el aire por los orificios de lubricación del útil y alrededor del útil para mejorar el enfriamiento.

Par eso, tal y como está representado en la figura 4, las salidas frías 16 de los tubos están aplicadas contra la campana 11 que incluye unos tubos 20 de distribución de aire enfriado cuyas salidas están en comunicación por una parte con los canales 21 de la espiga 2 provista de salidas 22 alrededor del enmangado del útil en la espiga 2 y, por otra parte con los canales 23 de la espiga 2 en comunicación con su orificio central 3 de recepción de aceite. Las

figuras 5A y 5B representan el cuerpo central 5 en corte según dos planos de corte desplazados angularmente con respecto al eje longitudinal del cuerpo central.

En la figura 5A están representados los mandrilados 18 de transporte de aire comprimido que alimentan los tubos vortex y un canal 19 que une este mandrilado con la entrada de aire de un tubo vortex.

5 Asimismo, esta figura permite ver uno de los canales 23 que une la campana 11 con el mandrilado central de la espiga 2 para llevar el aire frío hacia el centro del útil así como la salida 24 realizada en el último collarín 9 de retención de los tubos, un orificio 24b que permite al aire ambiente mezclarse con el aire caliente a presión que sale del tubo para participar en su enfriamiento.

10 En la figura 5B desplazada angularmente se distingue una parte de un canal 21 que lleva el aire frío hacia la punta de la espiga 2 para enfriar la periferia del útil, a través de las entalladuras del útil por ejemplo en el caso de un útil de mandrilado.

Estos últimos canales están desalineados con respecto al eje del porta-útiles con el fin de orientar el flujo de aire correctamente cuando el porta-útiles y el útil están en rotación rápida.

15 Según el ejemplo representado, cuatro tubos vortex alimentan cuatro canales 21 periféricos y cuatro tubos vortex alimentan el interior de la espiga 2.

El enfriamiento del aire comprimido para enfriar el útil puede ser realizado por dos medios;

o bien el útil es alimentado directamente por el aire que sale de los tubos vortex tal y como está representado en las figuras 3 y 4 en particular;

20 o bien es alimentado al menos a través de un intercambiador incorporado igualmente tal y como está representado en la figura 6. Los tubos vortex alimentan entonces el circuito primario del intercambiador de aire frío, enfriando el circuito secundario el aire comprimido antes de su entrada en los canales del útil.

Según esta figura 6, la llegada del aire comprimido 18 que distribuyen los tubos vortex dispuestos en los alojamientos 29 está además en comunicación con los primeros canales 25 que transportan el aire comprimido a un intercambiador 28.

25 El aire que pasa por el intercambiador es llevado al centro del mandril porta-útiles 3 por unos segundos canales 27.

El circuito de aire enfriado que sale de los vortex pasa por los canales 26 para alimentar al intercambiador 28 y después escapa hacia el exterior.

30 El útil recibe pues en este último caso el aire comprimido enfriado por el circuito secundario a una presión muy cercana a la de la red de aire comprimido de la fábrica puesto que no se utiliza únicamente la fracción de aire frío que sale directamente del vortex y se obtiene una mayor presión de soplado en detrimento del rendimiento de dispositivo de enfriamiento.

Una parte de un ejemplo de intercambiador 28 está representado en la figura 7.

El intercambiador es aquí de forma anular y está constituido de un material que busca una buena transferencia térmica como el cobre por ejemplo.

35 El circuito de aire que viene de los vortex está compuesto de una doble hélice externa 30, el circuito de aire comprimido está compuesto de una doble hélice interna 31 de manera que el aire pueda circular de ida y vuelta al nivel del intercambiador.

Se efectúa una transferencia térmica entre el aire comprimido y el aire enfriado por los tubos vortex de manera que se enfríe el aire comprimido.

40 Así se dispone de un mayor caudal de aire enfriado lo que aumenta la potencia de enfriamiento por el interior de los canales del útil con respecto al usado en la salida fría de los tubos vortex.

El intercambiador se monta en el lugar y en el sitio de la campana 11 de la figura 2 y es concéntrico con la espiga 2 que sirve para el zunchado del útil.

45 Esta última solución puede estar combinada con la solución por la cual los tubos vortex alimentan directamente la zona de trabajo, estando repartidos los canales de alimentación según unos radios espaciados angularmente alrededor del eje del útil como en el caso de las figuras 3 y 4 para que el aire comprimido que entra en el porta-útiles sea distribuido alternativamente según la circunferencia del porta-útiles en los tubos vortex en salidas directas y en el intercambiador.

50 Durante la utilización del porta-útiles, los tubos vortex funcionan continuamente y permiten enfriar, lubricar el útil y expulsar las virutas durante el trabajo.

Permiten además disminuir la temperatura del útil entre dos trabajos. El operario no tiene que efectuar ninguna manipulación particular durante el trabajo y las piezas fabricadas así como el entorno de la máquina no son contaminadas por el líquido de lubricación.

5 El principio del invento permite realizar un mandril porta-útiles que enfríe varios cientos de grados el entorno próximo del útil.

El invento permite así:

-disminuir las temperaturas del útil y de la pieza alrededor del útil con vistas a una mejora del comportamiento en lo que se refiere al deterioro del útil y del material sobre el que actúa,

-disminuir el fenómeno de adherencia entre el útil y el material sobre el que actúa,

10 -optimizar las velocidades de evolución del útil en el material, bien sea la velocidad de introducción bien sea la velocidad de translación, lo que tendrá un impacto directo en la productividad del trabajo.

Según el invento se enfría el útil mediante un soplado de aire enfriado por medio de un dispositivo vortex dispuesto en un mandril que se sitúa entre el útil y una espiga de una máquina provista de una alimentación de aire comprimido.

15 Preferiblemente se sopla aire enfriado alrededor del útil y/o en un canal del útil.

El invento encuentra una aplicación en todo procedimiento de fabricación en el cual un útil rotativo actúa sobre un material y sobre todo en el fresado y el mandrilado.

REIVINDICACIONES

- 5 1- Porta-útiles (1), para máquina de mecanización que comprende unos medios de enfriamiento de un útil por soplado de aire comprimido, que comprende un dispositivo de enfriamiento del aire comprimido por un dispositivo de tubos vortex, caracterizado porque es de forma general cilíndrica y porque comprende una pluralidad de tubos vortex situados de manera anular alrededor del eje del cilindro, alimentando el dispositivo de tubos vortex de aire frío un circuito primario de un intercambiador (28), enfriando un circuito secundario del intercambiador el aire comprimido antes de su entrada en los canales del útil.
- 2- Porta-útiles según la reivindicación 1 para el cual el intercambiador (28) es de forma anular.
- 10 3- Porta-útiles según la reivindicación 2 para el cual el circuito de aire que viene de los vortex comprende una doble hélice externa (30), el circuito de aire comprimido comprende una doble hélice interna (31) de manera que el aire pueda circular de ida y vuelta al nivel del intercambiador, efectuándose una transferencia térmica entre el aire comprimido y el aire enfriado por los tubos vortex de manera que se enfríe el aire comprimido.
- 4- Porta-útiles según la reivindicación 3 caracterizado porque el intercambiador (28) es concéntrico con la espiga (2) que sirve para el zunchado del útil.
- 15 5- Porta-útiles según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque una parte de los tubos vortex alimenta directamente la zona de mecanizado, estando repartidos los canales de alimentación según unos radios espaciados angularmente alrededor del eje del útil de manera que se distribuya el aire comprimido que entra en el porta-útiles alternativamente según la circunferencia del porta-útiles en los tubos vortex en salidas directas y en el intercambiador.
- 20 6- Porta-útiles según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque el capuchón está provisto de un mandrilado (18) de transporte de aire comprimido que se prolonga en un cuerpo central del porta-útiles y unido a unos canales radiales (19) de distribución realizados en el collarín (6) del cuerpo central en comunicación con las entradas de aire de los vortex del dispositivo de tubos vortex, y porque los tubos vortex están integrados enteramente en el porta-útiles y porque el extremo del cuerpo central que comprende la espiga que recibe el útil recibe una campana (11) provista de canales de distribución del aire enfriado por los tubos vortex (10).
- 25 7- Porta-útiles (1) para máquina de mecanización que incluye unos medios de enfriamiento de un útil por soplado de aire comprimido, que comprende un dispositivo de enfriamiento de aire comprimido mediante un dispositivo de tubos vortex, y caracterizado porque el porta-útiles es de forma general cilíndrica e incluye una pluralidad de tubos vortex dispuestos de manera anular alrededor del eje del cilindro y cuyas salidas de aire frío están dirigidas hacia el útil situado en el porta-útiles.
- 30 8- Porta-útiles según la reivindicación 7 caracterizado porque el dispositivo de tubos vortex incluye un tubo de transporte de aire que desemboca en la periferia del útil de tal manera que realiza un soplado por las canaladuras del útil.
- 35 9- Porta-útiles según la reivindicación 7 u 8 caracterizado porque el dispositivo de tubos vortex incluye al menos un tubo de transporte de aire central que desemboca al nivel del orificio del útil para efectuar un soplado en el eje del útil.
- 40 10- Porta-útiles según la reivindicación 7, 8 ó 9 caracterizado porque incluye en un primer extremo un capuchón (4) de enmangado adaptado para montar en su sitio y colocar el útil sobre la espiga de una máquina de mecanización e incluye en un segundo extremo opuesto al primero una espiga (2) porta-útiles, y porque las salidas de una primera parte de los tubos están en comunicación con unos tubos (20) de distribución del aire enfriado cuyas salidas están en comunicación por una parte con unos canales (21), de la espiga (2) porta-útiles, provistos de salidas (22) alrededor del enmangado del útil en la espiga (2) porta-útiles y, por otra parte con unos canales (23) de la espiga (2) porta-útiles en comunicación con un orificio central (3) de recepción del útil.

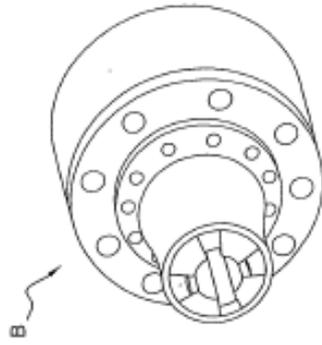
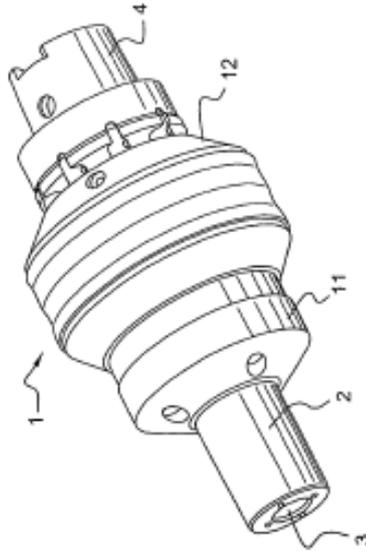


Fig. 1



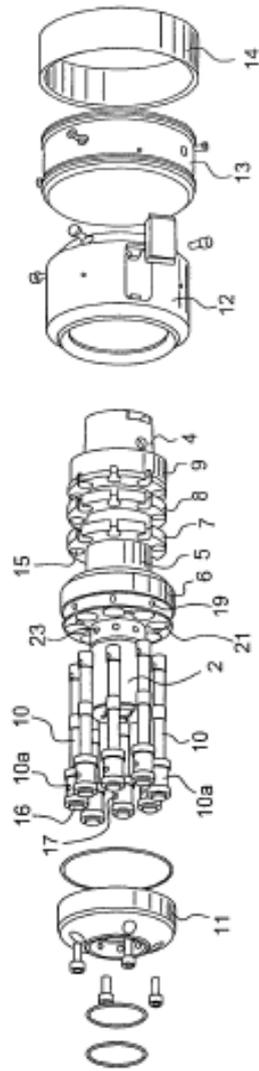
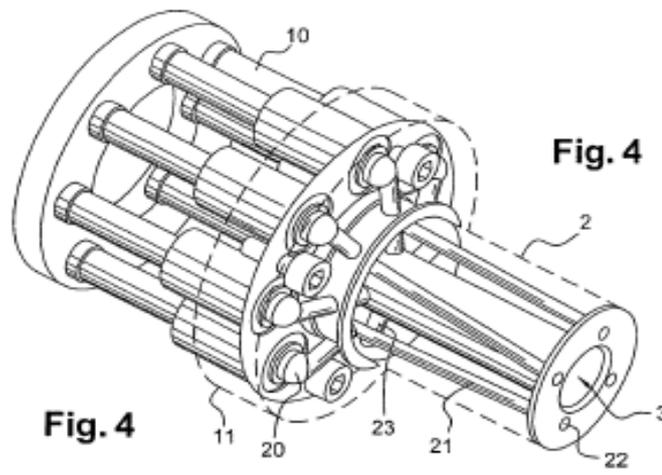
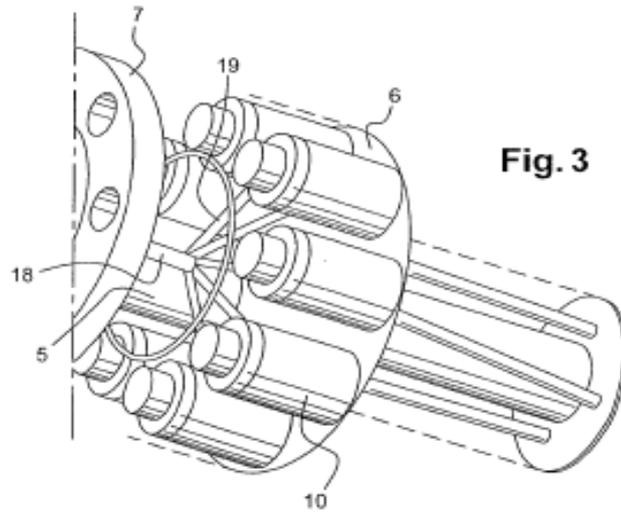
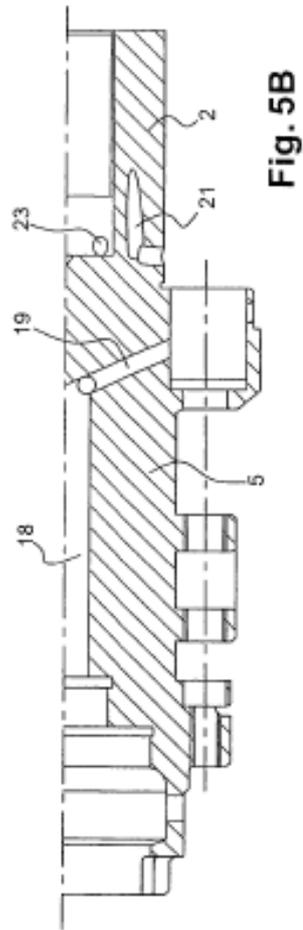
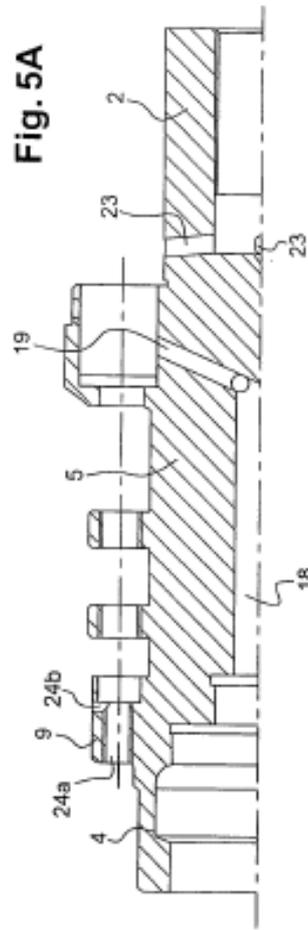


Fig. 2





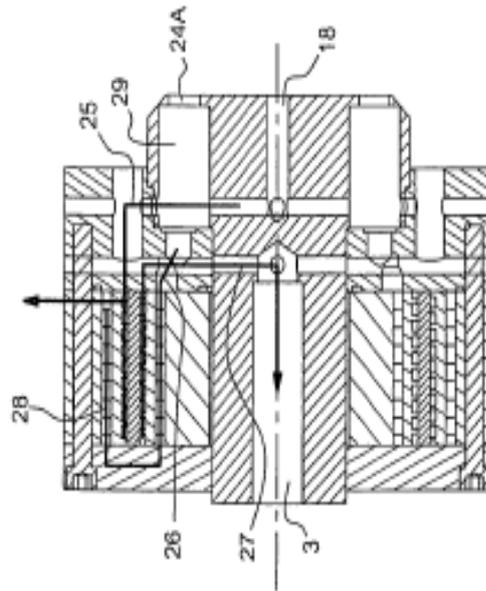


Fig. 6



Fig. 7