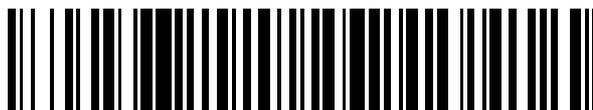


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 133**

51 Int. Cl.:

B23P 15/10 (2006.01)

F02F 3/22 (2006.01)

F16J 1/09 (2006.01)

F02F 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2010 E 10708186 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2424709**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

27.04.2009 DE 102009002653

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

21.10.2013

73 Titular/es:

**FEDERAL-MOGUL NÜRNBERG GMBH (100.0%)
Nopitschstrasse 67
90441 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**GÖDEL, PETER;
MATZ, MARC-MANUEL;
CROMME, WOLFRAM;
LADES, KLAUS y
DÖRNENBURG, FRANK**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 426 133 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

Procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna

5 Campo técnico

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los pistones para motores de combustión interna, cuando están destinados para motores diésel, se fabrican casi en un cien por cien por medio de fundición en coquilla por gravedad. Esto se aplica además para una gran parte de los pistones para motores Otto. En el contexto del desarrollo hacia motores cada vez más pequeños pero al mismo tiempo más potentes se producen cargas por compresión cada vez mayores. Esto significa cargas mayores en el primer anillo de pistón y en la primera ranura de anillo del pistón en la que éste está alojado. En el futuro, particularmente los pistones sometidos a mucha carga para motores Otto van a tener que dotarse de refuerzos de protección frente al desgaste para mejorar la vida útil y el comportamiento operativo de los pistones y de los anillos de pistón.

Estado de la técnica

20 En el campo de los pistones para motores Otto se conocen objetos de preuso en los que la primera ranura de anillo altamente solicitada está armada localmente con una capa de óxido de aluminio aplicada eléctricamente, para resistir las elevadas presiones superficiales y sollicitaciones de desgaste en la primera ranura de anillo.

25 En los pistones para motores diésel ya es un estándar, y podría convertirse cada vez más necesario para los pistones para motores Otto, fundir soportes de anillo, lo que sin embargo desde el punto de vista técnico es muy costoso. En el campo en cuestión, en particular para los pistones para motores diésel, que habitualmente presentan un canal de refrigeración, se conoce además colocar manualmente un soporte de anillo, que está combinado con un canal de refrigeración, en la coquilla. Éste, según el denominado procedimiento Alfin, puede sumergirse en aluminio líquido antes de la colocación en la coquilla y por tanto en la refundición está completamente bañado con aluminio en parte solidificado. Esto significa una unión metálica especialmente buena entre el soporte de anillo y el material de pistón que lo rodea. El canal de refrigeración puede presentar un macho de molde, por ejemplo de sal, que puede eliminarse por lavado tras la solidificación de la pieza en bruto de pistón.

35 Por el documento DE19807176C2 se conoce un procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna según el preámbulo de la reivindicación 1, en el que en primer lugar se rebaja la zona de la ranura de anillo superior y del canal de refrigeración, a continuación se recubre mediante un anillo radial de recubrimiento de tensado interior, de modo que a continuación pueda llenarse la ranura que queda, a partir de la que posteriormente se elaborará la ranura de anillo, por ejemplo mediante moldeo térmico por inyección.

40 Según el documento DE19649363C2, la zona en cuestión se forma por un macho fundible, cuyo anillo externo se retira posteriormente para llenar esta zona con material de refuerzo. A continuación también se retira la zona interna del macho fundible para configurar el canal de refrigeración.

45 El documento EP1536125A1 describe un pistón en el que en la parte superior de pistón está prevista una entalladura, que se cierra con un elemento de recubrimiento de una o varias piezas para la formación de un canal de refrigeración.

50 Del documento DE102004003980 A1 se deduce un procedimiento para la fabricación de un canal de refrigeración cerrado de un pistón a partir de acero forjado, en el que en primer lugar se practica una abertura perimetral que apunta radialmente hacia fuera, que a continuación se cierra mediante dos elementos semicirculares.

55 El documento WO82/03814A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de un pistón, en el que en primer lugar se mecaniza por arranque de viruta la zona de una ranura de anillo de pistón y a continuación, para la configuración de una zona de aleación, se mecaniza con un haz de electrones o láser. A partir de la zona así tratada se obtiene a continuación la ranura de anillo de pistón.

El documento JP2000/213413 constituye otro estado de la técnica.

60 Finalmente el documento DE102005047035B3 describe un procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna en el que se llena únicamente el canal de refrigeración con una masa retirable, y la ranura radial exterior, a partir de la cual se obtendrá posteriormente la primera ranura de anillo, se rellena con material de refuerzo. A continuación se retira la masa retirable, de modo que queda un canal de refrigeración anular.

65

Descripción de la invención

5 La invención se basa en el objetivo de desarrollar un procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna con el que pueda fabricarse de manera especialmente eficiente un pistón de este tipo, y además cumpla con los requisitos que se le exigen. Además, según la presente publicación, se desarrollará un pistón correspondiente.

La solución de este objetivo se produce por un lado mediante el procedimiento descrito en la reivindicación 1.

10 Por consiguiente, en la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna, en primer lugar se rebaja una zona que con el pistón acabado presenta un canal de refrigeración y una ranura de anillo de pistón, y a continuación se recubre o cierra el futuro canal de refrigeración. Sobre el "cierre" se aplica material para alojar el anillo de pistón. El procedimiento de acuerdo con la invención obtiene su especial eficiencia por el hecho de que para el recubrimiento del canal de refrigeración se utiliza material de alambre, que se proporciona con una longitud que es mayor que la longitud necesaria para un único pistón. Dicho de otro modo, no se proporcionan anillos o similares adaptados individualmente en el sentido de su dimensión, sino que el material de alambre se puede desenrollar, por ejemplo, de un rollo de manera continua, introducirse en el rebaje de modo que se recubra el canal de refrigeración y, al alcanzar la longitud necesaria, se puede cortar el material de alambre. Las etapas de procedimiento mencionadas anteriormente y muchas de las preferidas mencionadas a continuación pueden automatizarse de modo que la fabricación del pistón de acuerdo con la invención se vuelva especialmente sencilla.

15 La zona que con el pistón acabado presenta un canal de refrigeración y una ranura de anillo de pistón ya puede rebajarse durante la fundición o mecanizarse previamente de manera adecuada. Además, para la geometría tanto del canal de refrigeración como de la ranura prevista para el material de refuerzo y que sirve como soporte de anillo, sólo se han de considerar unos pocos requisitos. El canal de refrigeración puede ser simétrico con respecto a un plano perpendicular al eje de pistón y a través del centro del material de recubrimiento, aunque también puede encontrarse predominantemente por debajo de dicho plano, y su borde superior puede encontrarse a una altura con el borde superior del material de recubrimiento. Además, para el canal de refrigeración en su zona situada hacia el eje de pistón, y de este modo hacia una posible cavidad de cámara de combustión, sería concebible que su geometría esté adaptada a la forma de la cavidad de cámara de combustión. Por ejemplo, entre la cavidad de cámara de combustión y el canal de refrigeración puede quedar material con un grosor constante a lo largo del eje de pistón.

20 En cualquier caso, mediante la provisión del material de alambre que recubre el canal de refrigeración con una longitud grande, por tanto preferiblemente la provisión continua "sin fin" con respecto a la longitud necesaria para un pistón individual, puede conseguirse un alto grado de automatización, y en particular pueden suprimirse etapas de trabajo manuales, hasta ahora necesarias, tales como el tratamiento previo y la aplicación del procedimiento Alfin de soportes de anillo así como la colocación de los mismos así como de machos de molde en la coquilla y la eliminación por lavado o desmoldeo de los machos de molde.

40 Perfeccionamientos preferidos del procedimiento según la invención se describen en las otras reivindicaciones.

El procedimiento según la invención, como se mencionó anteriormente, puede realizarse de manera especialmente eficiente porque el material de alambre que recubre el canal de refrigeración se desenrolla de manera continua de un rollo.

Para la colocación del material de alambre de modo que se recubra el canal de refrigeración ha demostrado ser especialmente ventajosa una colocación con arrastre de forma, por ejemplo mediante bloqueo.

50 En este contexto, además se puede conformar, en la colocación para el recubrimiento del canal de refrigeración, una forma del alambre seleccionada en primer lugar, que por ejemplo ofrezca ventajas como material en masa con respecto a los costes de material.

55 Con respecto a la forma de la sección transversal del alambre en este momento se concibe una sección transversal elíptica, rectangular o trapezoidal, porque para secciones transversales de este tipo se esperan ventajas en la fijación en la zona estrecha entre el canal de refrigeración y la ranura radial externa. Sin embargo son concebibles cualesquiera otras geometrías de alambre.

60 Para la unión, en particular por unión de material, entre el material de alambre que recubre y el material del pistón y/o el material de refuerzo, que preferiblemente se aplica sobre el material de alambre que recubre, para a continuación obtener una ranura de anillo, resulta ventajoso calentar el material de alambre preferiblemente de manera localmente limitada y preferiblemente de manera inductiva.

65 En este caso se prefiere especialmente un calentamiento justo por debajo del punto de fusión del material de alambre o del material de base del pistón para, por un lado, no complicar el procedimiento de fabricación por la

manipulación necesaria de material fundido y al mismo tiempo para conseguir, desde el punto de vista metalúrgico, la condición previa para una unión especialmente buena entre los materiales mencionados anteriormente.

5 Como ya se ha indicado, en el contexto del procedimiento de acuerdo con la invención se aplica un material de refuerzo sobre el material de alambre que recubre por medio de un procedimiento de moldeo por inyección, preferiblemente térmico.

10 En este contexto se ofrecen ventajas especiales al aplicar al menos dos materiales diferentes al mismo tiempo o uno detrás de otro, que preferiblemente se proporcionan de manera continua en forma de alambre, y cuya relación de mezcla se ajusta por ejemplo mediante diámetros diferentes de alambre y/o diferentes velocidades de avance.

15 En particular se esperan propiedades especialmente buenas cuando se combinan como materiales una aleación de AlSi y un acero no aleado, y/o la relación de mezcla entre dos materiales diferentes se encuentra entre 60 a 70:30 a 40. Las medidas mencionadas en los dos últimos párrafos son independientes de las características adicionales de esta solicitud y ventajas, aunque pueden combinarse con las mismas.

20 La presente publicación se refiere además a un dispositivo para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna que presenta un dispositivo para proporcionar material de alambre con una longitud que es mayor que la longitud necesaria para el recubrimiento del canal de refrigeración de un único pistón. A este respecto puede tratarse por ejemplo de un dispositivo de desenrollamiento de alambre.

25 Para la colocación del material de alambre de modo que se recubra el canal de refrigeración, tras las primeras consideraciones ha demostrado ser especialmente ventajosa una herramienta de moleteado, por ejemplo en forma de rodillo, que puede deformar adicionalmente el alambre colocado.

30 Los dispositivos adicionales corresponden esencialmente a aquéllos que son necesarios para la realización de las etapas de procedimiento mencionadas anteriormente. Para una automatización lo más extensa posible pueden combinarse por ejemplo los dispositivos para la aplicación del material de alambre y para su calentamiento así como para el moldeo térmico por inyección de material de refuerzo en una única máquina.

35 La presente publicación se refiere finalmente a un pistón que se caracteriza porque el material de recubrimiento entre el canal de refrigeración y el material de refuerzo para alojar el anillo de pistón presenta un material de alambre que se ha desenrollado de manera continua de un rollo, se ha conformado durante la colocación, y/o a continuación se ha calentado de la manera descrita anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

40 A continuación se explica la invención en más detalle mediante formas de realización representadas a modo de ejemplo en los dibujos. Muestran:

- la figura 1, una vista de la sección de una zona superior, lateral de una pieza en bruto de pistón;
- la figura 2, la zona de la figura 1 con un material de alambre introducido y una herramienta;
- 45 la figura 3, la zona de la figura 2 con material de alambre conformado y un dispositivo de calentamiento;
- la figura 4, la zona de la figura 3 en la aplicación de material de refuerzo;
- 50 la figura 5, la zona de las figuras 1 a 4 en un estado mecanizado acabado;
- la figura 6, la zona de la figura 5 en otro ejemplo;
- la figura 7, la zona de la figura 5 en otro ejemplo, y
- 55 las figuras 8 y 9, la situación de la figura 2 con geometrías de alambre alternativas.

Descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención

60 En la figura 1 se muestra en corte una zona de una pieza en bruto de pistón que se encuentra cerca de la base de pistón (en la figura 1 arriba) y un lado externo del pistón. La ranura 10 mostrada, abierta hacia el lado externo (en la figura 1 a la izquierda), trapezoidal en el ejemplo de realización mostrado, se llena, como aún se explicará con más detalle a continuación, con material de refuerzo, y a continuación se dota de una ranura para alojar un anillo superior de pistón. La ranura 10 mencionada se extiende hacia una zona estrecha 12, partiendo de la cual está prevista una ranura 14 adicional, que se ensancha hacia el eje del pistón (en la figura 1 a la derecha), que en el ejemplo
65 mostrado también es trapezoidal. Esta ranura 14, como se explicará a continuación en más detalle, se cierra en el

transcurso del procedimiento de acuerdo con la invención y forma en el pistón acabado un canal de refrigeración. En el ejemplo mostrado ambas ranuras 10, 14 son esencialmente simétricas con respecto a un plano perpendicular al eje del pistón y aproximadamente a través del centro de la zona estrecha 12. Sin embargo, a continuación se explicarán formas de realización alternativas en las que éste no es el caso.

5 Como se muestra en la figura 2, en el contexto del procedimiento de acuerdo con la invención se introduce material de alambre 16 en la ranura 10 de modo que se coloca en la zona estrecha 12 por ejemplo con arrastre de forma. En el ejemplo de la figura 2 el material de alambre 16 presenta una sección transversal esencialmente elíptica, siendo el eje principal más largo algo mayor que la dimensión de la zona estrecha 12, de modo que se posibilita la fijación descrita. Esto puede realizarse en particular mediante un presionado en el sentido de la flecha A y por ejemplo mediante una herramienta de moleteado 26 adecuada. En el ejemplo mostrado la herramienta de moleteado 26 es esencialmente cilíndrica y presenta una superficie exterior acanalada, que puede estar configurada de manera un poco cóncava. Del mismo modo la herramienta de moleteado 26 puede estar configurada en su mayor parte de manera cilíndrica o convexa hacia fuera, dicho de otro modo abombada. Alternativamente, la herramienta de moleteado 26 podría estar realizada en forma de cono truncado. Como muestran las figuras 8 y 9, pueden utilizarse como geometrías de alambre adicionales una sección transversal en su mayor parte rectangular o una sección transversal trapezoidal, en la que el lado más ancho apunta hacia fuera.

20 Tal como se deduce de la figura 3, el material de alambre previsto para recubrir la ranura 14 de canal de refrigeración puede haberse aplanado ligeramente por el presionado sobre su cara exterior. En la figura 3 se muestra de manera complementaria que el alambre puede calentarse mediante un dispositivo de calentamiento 18, que por ejemplo puede estar realizado de manera inductiva.

25 A continuación, como se muestra en la figura 4, puede aplicarse material de refuerzo, por ejemplo mediante moldeo térmico por inyección, sobre el material de alambre 16, para en esta zona conseguir las condiciones previas para que pueda alojarse un anillo superior de pistón de manera duradera y fiable. Para ello, como se muestra en la figura 5 como resultado, se llena la ranura externa preferiblemente por completo con material de refuerzo y a continuación se mecaniza para su acabado en la superficie externa cilíndrica del pistón de modo que en su mayor parte esté a ras con la misma. Además se practica una ranura 20 de anillo de pistón.

30 De la figura 6 se deduce una geometría alternativa para la ranura 14 para el canal de refrigeración, en la que éste se extiende desde el borde superior de la zona estrecha 12, es decir, con el pistón mecanizado acabado desde el borde superior del material de alambre 16 hacia abajo, y, en la forma de realización mostrada, llega hasta más allá del borde inferior de la ranura exterior 10. En el ejemplo mostrado la ranura 14 de canal de refrigeración es en su mayor parte plana en su lado superior y está curvada en su lado inferior.

35 La figura 7 muestra una configuración alternativa adicional de la ranura 14 de canal de refrigeración, que en la zona por encima del punto central de la zona estrecha 12 se representa de manera similar a la forma de realización de las figuras 1 a 5, pero que en su zona inferior se extiende de manera oblicua hacia abajo y en dirección al eje 22 del pistón, de modo que se produce una adaptación a la geometría de una cavidad de cámara de combustión 24. En particular, la zona dirigida hacia el eje 22 del pistón de la ranura 14 de canal de refrigeración puede estar configurada, por ejemplo curvada, de modo que entre la ranura 14 de canal de refrigeración y la cavidad de cámara de combustión 24 quede un "nervio" con un grosor en su mayor parte igual y/o la zona del canal de refrigeración más próxima al eje de pistón tenga aproximadamente la misma distancia o una distancia inferior desde el eje 22 del pistón que la posición de la cavidad de cámara de combustión situada lo más alejada del eje 22 del pistón.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un pistón para un motor de combustión interna, en el que en primer lugar se rebaja una zona que con el pistón acabado presenta un canal de refrigeración (14) y una ranura de anillo de pistón (20), a continuación se recubre el futuro canal de refrigeración, y finalmente se aplica material para alojar el anillo de pistón, caracterizado porque el futuro canal de refrigeración se recubre mediante material de alambre (16), que se proporciona con una longitud que es mayor que la longitud necesaria para un único pistón.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material de alambre (16) se desenrolla de manera continua de un rollo.
- 15 3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el material de alambre (16) se coloca con arrastre de forma.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material de alambre (16) se conforma durante o después de la colocación.
- 20 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material de alambre (16) presenta una sección transversal en su mayor parte elíptica, rectangular o trapezoidal.
- 25 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material de alambre (16) se calienta tras la colocación preferiblemente de manera localmente limitada y preferiblemente de manera inductiva.
- 30 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el material de alambre (16) se calienta justo por debajo del punto de fusión del material de alambre (16) o del material de pistón.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque tras el recubrimiento del futuro canal de refrigeración (14), se aplica material sobre el material de alambre (16) mediante un procedimiento de moldeo por inyección, preferiblemente térmico.
- 35 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque en el contexto del procedimiento de moldeo por inyección se aplican al menos dos materiales diferentes al mismo tiempo o uno detrás de otro, previstos preferiblemente como alambres, y la relación de mezcla entre los dos materiales se ajusta mediante diámetros diferentes de alambre y/o velocidades de avance.
- 40 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque como materiales se utilizan una aleación de AISi y acero no aleado, y/o la relación de mezcla asciende a entre 60 a 70:30 a 40.
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material de alambre se presiona mediante un dispositivo para el presionado del material de alambre (16), preferiblemente una herramienta de moleteado

Fig. 1

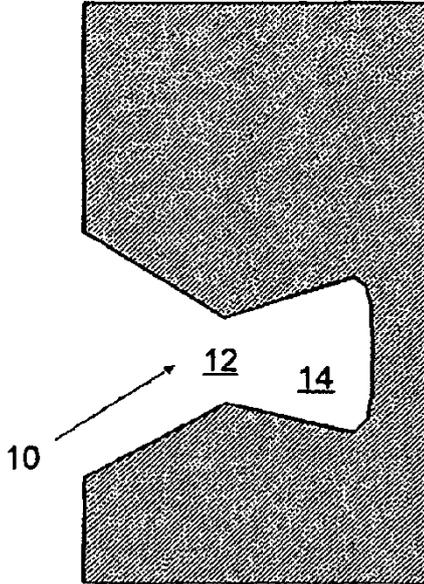


Fig. 2

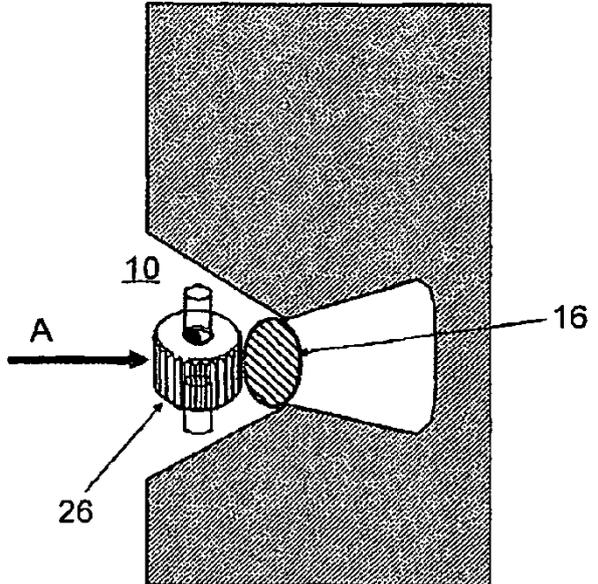


Fig. 3

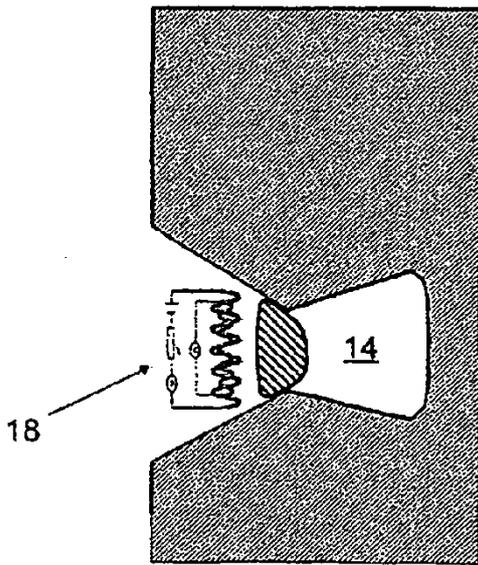


Fig. 4

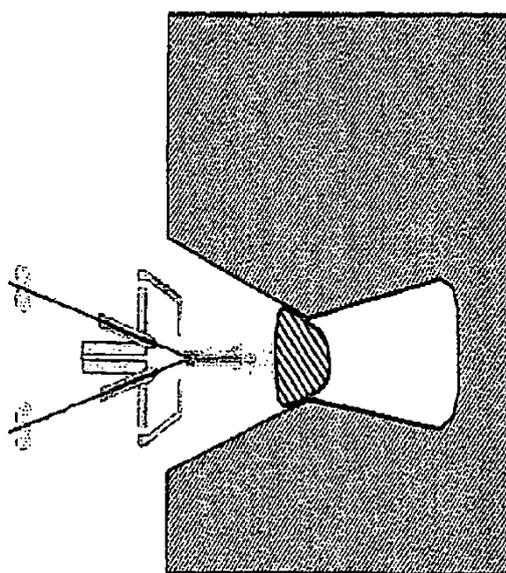


Fig. 5

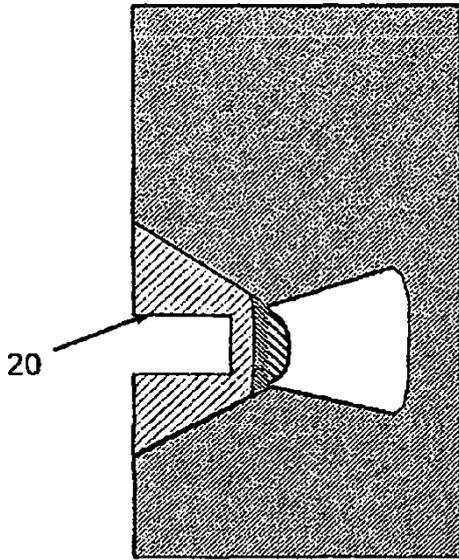


Fig. 6

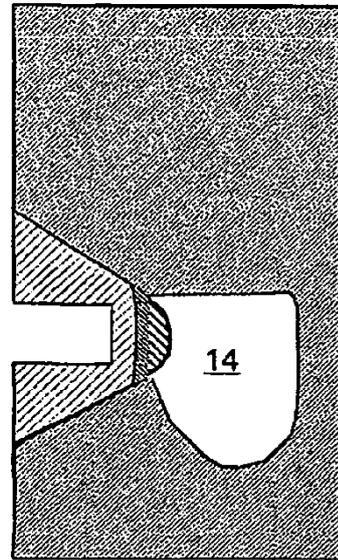


Fig. 7

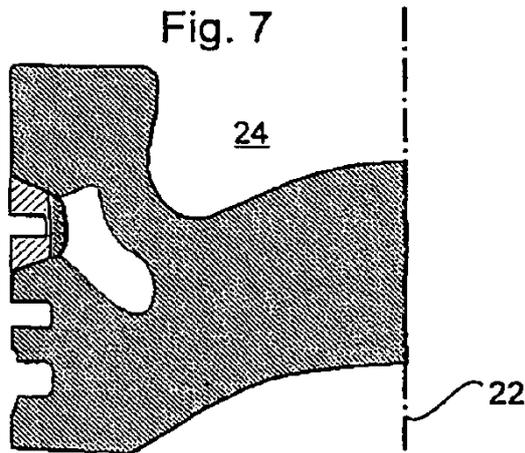


Fig. 8

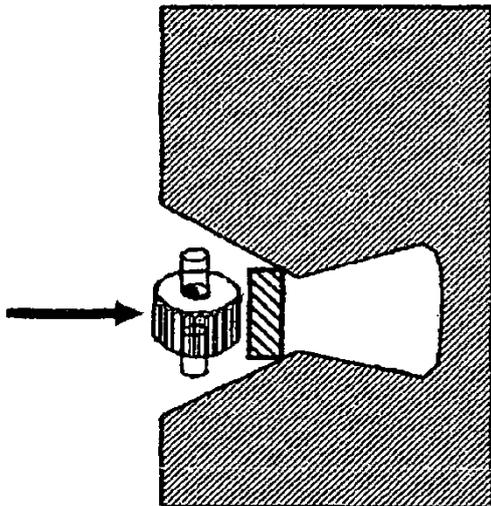


Fig. 9

