



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 536**

51 Int. Cl.:
C23G 3/00 (2006.01)
C25F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00971632 .5**
86 Fecha de presentación : **02.11.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1230431**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.08.2002**

54 Título: **Máquina para la limpieza localizada con célula electrolítica y/o de ultrasonidos para decapado y/o pulido.**

30 Prioridad: **04.11.1999 IT MO99A0244**

73 Titular/es: **EDK RESEARCH AG.**
Herrengasse 28
6430 Schwyz, CH

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

72 Inventor/es: **Sigrist, Richard**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

74 Agente: **Arizti Acha, Mónica**

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

Máquina para la limpieza localizada con célula electrolítica y/o de ultrasonidos para decapado y/o pulido.

La invención se refiere: a una máquina para la limpieza localizada con célula electrolítica y/o de ultrasonidos para el decapado y/o el pulido, y también a una máquina que se utiliza para limpiar piezas metálicas en las que procesos previos han dejado costras, halos y en general suciedad sobre las superficies metálicas; es muy útil para limpiar cordones de soldadura.

La técnica anterior comprende máquinas que están diseñadas para limpiar superficies por medio de herramientas abrasivas y que se caracterizan en ella porque la superficie metálica que va a limpiarse, decaparse y/o pulirse se lava con abrasivos que pueden aplicarse al cabezal de la herramienta o disolverse en elementos porosos. La patente estadounidense US-A-4206028 combina con la acción abrasiva o bien el decapado electroquímico mediante un agente adecuado situado entre el cabezal mencionado anteriormente y la superficie que va a tratarse a través de la que se hace pasar una corriente continua con un polo positivo, agente que se aplica a la superficie que va a tratarse mientras se aplica el polo negativo al cabezal de herramienta mencionado anteriormente, o bien de lo contrario se usan ultrasonidos que se suministran mediante un emisor y un sonotrodo que están separados de la herramienta o cabezal mencionados anteriormente; si es necesario, el cabezal se utiliza en combinación con corriente alterna y/o con un líquido que aplica electrolito a la superficie que va a tratarse, aprovechándose así de la inversión de la polaridad.

Además, un dispositivo similar de la técnica anterior que se conoce desde hace muchos años no ha encontrado aplicación práctica debido a la dificultad en el uso de los instrumentos empleados y debido a la imposibilidad de definir el entorno de trabajo del agente electroquímico o de los ultrasonidos, aunque el suministro esté en el cabezal o herramienta mencionados anteriormente del líquido electrolítico, que está unido pero que se produce junto con el material abrasivo.

Además, la técnica anterior incluye la patente estadounidense US-A-4772367, que comprende un cabezal para la limpieza del interior de tuberías, en las que se sitúa un electrodo ramificado cerca de la superficie externa del cabezal para producir una acción electroquímica por medio del electrolito que se suministra dentro del cabezal y la superficie mencionada anteriormente: un recubrimiento dieléctrico permite que el electrolito permanezca en su sitio cerca de la superficie: el recubrimiento dieléctrico no está en contacto con la superficie, pero sigue habiendo una cavidad para permitir que el electrolito fluya hacia fuera a través de la tubería.

Sin embargo, el cabezal mencionado anteriormente para tuberías ilustra las desventajas de la tecnología de limpieza electroquímica especificada en la patente estadounidense US-A-5964990 que se caracteriza en ella porque el recubrimiento dieléctrico también está interrumpido con materiales que son altamente resistentes al calor, lo que hace imposible evitar que se pierda tiempo debido a que el recubrimiento dieléctrico se gasta y permanece la desventaja de que se elimina el electrolito de la superficie que va a tratarse tal como se menciona en todos los ejemplos anteriores.

La técnica anterior también muestra la solicitud de patente EP-A-0289168, que describe un dispositivo para el tratamiento eléctrico, por ejemplo pulido, de una superficie metálica que comprende un alojamiento que tiene un contacto sellante con la superficie con medios de sellado deformables, una cámara de electrolito en el alojamiento y el electrolito que pasa a través de la cámara para activar la acción electrolítica con corriente eléctrica sobre la superficie.

A partir de la técnica anterior, también se conoce la solicitud de patente DE-A-3305967, que describe un dispositivo para mantener el ácido electrolítico en una cámara sobre la superficie que va a tratarse; un medio continuo de sellado con un par de rebordes que sellan el borde de esa cámara sobre la superficie que va a tratarse.

Finalmente, la técnica anterior incluye el método manual de limpieza química de las superficies metálicas con agentes de decapado en la forma de un gel concentrado que se ponen manualmente por el operario sobre el área de limpieza y se dejan durante un periodo de tiempo que oscila desde unos cuantos minutos a varias horas para que tenga lugar la reacción y luego se eliminan por lavado de modo que se pierde el agente completo al lavarse a través del punto de drenaje, de modo que el lugar de trabajo ha de estar equipado con sistemas de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación del entorno externo.

Esto es de alcance considerable para la mejora de la técnica anterior por medio de un dispositivo que limpia superficies metálicas, que es altamente eficaz y no tiene las desventajas de la técnica anterior.

Las observaciones anteriores muestran que es necesario solucionar el problema técnico de encontrar un tipo de máquina de limpieza electrolítica y/o de ultrasonidos que garantice un alto rendimiento de decapado, facilidad de uso, bajo consumo de agente de decapado, baja potencia de funcionamiento, que el usuario puede someter, cuando quiera, a alto o bajo funcionamiento y que evite eficazmente la contaminación del lugar de trabajo y del entorno.

La invención soluciona el problema técnico mencionado anteriormente mediante la máquina definida en la reivindicación 1. Se definen realizaciones preferidas de la máquina en las reivindicaciones 2 a 6. Una máquina de limpieza localizada que comprende ácido para decapado o una composición/mezcla de elementos químicos que actúan como un ácido de decapado que se aplica manualmente o mediante instrumentos de aplicación mecánica a la superficie que va a tratarse y que se caracteriza en ella porque el ácido se mantiene en una cantidad limitada en la posición de trabajo mediante una célula de un material que soporta el efecto corrosivo del ácido; esta célula es del mismo volumen que el ácido usado, en otras palabras llenándola completamente con ácido o reduciendo su volumen al volumen del ácido en el perímetro de la célula que se proyecta sobre la superficie que va a tratarse; y este ácido se activa mediante la acción de un dispositivo que activa la acción de decapado del ácido a título propio.

Preferiblemente, en el borde de la célula mencionada anteriormente cerca de la superficie que va a tratarse, se proporciona un sellado periférico para el borde contra la superficie que va a tratarse mencionada anteriormente.

El dispositivo de activación mencionado anteriormente consiste en un generador de corriente eléctrica.

ca, un polo del cual está conectado al material de la superficie que va a tratarse mientras que el otro polo está conectado a un electrodo de un material que conduce la electricidad, situado dentro de la célula y que no está en contacto directo con la superficie que va a tratarse excepto solamente a través de su ácido de decapado; esta corriente eléctrica genera en la célula la acción electrolítica entre la superficie y el electrodo mencionados anteriormente.

El dispositivo de activación mencionado anteriormente consiste en un generador de ultrasonidos aplicado a un sonotrodo metálico, un extremo del cual está situado dentro de la célula mencionada anteriormente; la acción de los ultrasonidos activa vigorosamente la acción de decapado del ácido.

El electrodo también actúa como un sonotrodo, o viceversa; la acción de decapado dentro de la célula también está sometida a ambas acciones electrolítica y ultrasónica.

El electrodo y/o sonotrodo está/n fabricados móviles dentro de la célula con el fin de adaptar el volumen al volumen de ácido que contiene la célula.

El electrodo está equipado con una indentación con dientes con el fin de aumentar la superficie del electrodo que entra en contacto con el ácido de decapado, sobre la superficie vista dentro de la célula electrolítica mencionada anteriormente.

El electrodo está equipado con una placa añadida que mejora la conductividad en combinación con el ácido de decapado en la superficie vista dentro de la célula electrolítica mencionada anteriormente.

El electrodo está equipado con una indentación con dientes sobre una placa añadida que mejora la conductividad en combinación con el ácido de decapado con el fin de aumentar la superficie del electrodo que entra en contacto con el ácido de decapado, en la superficie vista dentro de la célula electrolítica.

El sellado en el borde de la célula en contacto con la superficie que va a tratarse, que consiste en un anillo con una sección transversal circular que está alojado en un asiento con forma de anillo alrededor del borde.

El sellado alrededor del borde de la célula en contacto con la superficie que va a tratarse que consiste en un anillo con al menos un reborde que da a la superficie y está alojado en el asiento con forma de anillo alrededor del borde.

El sellado alrededor del borde de la célula que entra en contacto con la superficie que va a tratarse y que consiste en una ventosa con forma de anillo que da a la superficie que va a tratarse que está conectada por medio de conductos y tuberías a un sistema de aspiración a vacío.

En el electrodo y/o sonotrodo mencionados anteriormente, hay al menos una válvula de diafragma para la liberación de los humos generados durante el decapado; al mismo tiempo la célula también tiene orificios para permitir que se escapen los humos.

Cerca de la célula, un dispositivo para aspirar los humos que abandonan la célula.

Una serie de orificios de ventilación conectados al sistema para aspirar y depurar los humos contaminantes aspirados.

Una campana extractora, con un borde inferior cerca del borde de la célula, conectada al sistema para aspirar y depurar los humos contaminantes aspirados.

Un sellado de anillo con un par de rebordes, estando la cavidad entre ellos conectada al sistema pa-

ra aspirar y depurar los humos contaminantes aspirados.

Un separador entre el ácido de decapado y el sistema de aspiración y depuración mencionado anteriormente; el líquido aspirado o parte gelatinosa en el caso de un gel se separa de los humos en el separador mencionado anteriormente antes de que se depuren los humos.

Una célula con forma de anillo con anillos de sellado que son iguales que el diámetro externo/interno y que están cerca del diámetro interno/externo de la superficie de la tubería/barra redonda que va a tratarse; una línea de abastecimiento y retorno para el ácido de decapado que va a suministrarse a la célula, junto con un cable eléctrico conectado al electrodo.

La célula mencionada anteriormente equipada con dos series de orificios de abastecimiento y retorno dispuestos radialmente para el ácido de decapado; estos orificios se disponen radialmente y/o en ángulos entre sí.

Esta invención proporciona las siguientes ventajas: la máquina de limpieza es mucho más eficaz que las máquinas de la técnica anterior; se limpia una zona limitada de la superficie que va a tratarse que da al volumen de la célula; la energía requerida para activar el decapado con ácido es mucho menor que la que se requiere para operaciones manuales o para la limpieza electrolítica llevada a cabo en tanques de inmersión; el alcance de la máquina de limpieza no está limitado por la sustitución de tampón o por otras tareas manuales tales como la distribución y el lavado del gel de decapado; también pueden usarse ultrasonidos con el ácido de decapado en la célula para limpiar superficies que no son conductoras de electricidad; el uso combinado de potencia de limpieza electrolítica y potencia de limpieza por ultrasonidos mecánica permite que se aumente enormemente la capacidad de limpieza y permite así que se reduzcan enormemente los costes de limpieza.

Se muestran algunas realizaciones puramente ilustrativas de puesta en práctica de la invención como meros ejemplos en los dibujos adjuntos: la figura 1 es un dibujo en sección de una célula de limpieza electrolítica según la invención; la figura 2 es un dibujo en sección de una célula de limpieza por ultrasonidos mecánica, que está equipada con una campana extractora para aspirar los humos y el ácido de decapado en exceso; la figura 3 es un dibujo en sección de una célula de limpieza electrolítica, que está equipada con una ventosa con forma de anillo que está fijada a la superficie que va a tratarse y con una campana extractora para aspirar los humos; la figura 4 es un dibujo en sección de una célula de limpieza electrolítica y por ultrasonidos combinada que está equipada con un sellado de un solo reborde y una campana extractora para aspirar los humos y el electrolito en exceso; la figura 5 es un dibujo del separador que separa los humos del electrolito que se aspira aguas abajo de una célula de limpieza.

Se muestra lo siguiente: 1, la figura 1 es la célula de un material resistente al calor dieléctrico, rígido, preferiblemente de plástico altamente resistente, dentro de la cual está situado un electrodo 2 metálico con anillos 3 de sellado periférico; 4 es una tubería dentro del electrodo de un material que es resistente al ácido de decapado y que actúa como un electrolito: el borde inferior de la célula que entra en contacto con la superficie 5 que va a tratarse está equipado con un

anillo 6 de sellado que va a definirse, un volumen 7 dentro del cual tiene lugar la limpieza; 8 es una placa de metal con conductividad eléctrica superior, equipado con dientes 9 que penetran en el electrolito en la zona 7 con el fin de aumentar la superficie que está en contacto con el electrodo y el electrolito. La figura 2 es un sonotrodo al que se aplica una campana 12 extractora, cuyo borde 20 inferior está próximo a la superficie 5 que va a tratarse: se aspiran los humos y el ácido de decapado en exceso que escapan del sellado 6 mediante el aire succionado en la cavidad 21, el aire está conectado al sistema de aspiración mediante el conducto 22.

También se muestra lo siguiente: 25, la figura 3 muestra un célula con una ventosa 26 con forma de anillo en su borde inferior; 27 muestra conductos dentro de la célula que producen vacío por medio de un sistema de vacío que no está ilustrado y al que están conectados los conductos mediante las tuberías 28; 29 es el electrodo situado en la célula que está equipada con válvulas 30 de diafragma para permitir que los humos pasen a su través y el ácido de decapado quede retenido en el volumen 7 mencionado anteriormente; 31 muestra orificios de ventilación en el cuerpo de la célula 25; 33. La figura 4 es un sonotrodo que también funciona como un electrodo, equipado cerca de la superficie interna del volumen 7 de la célula 1 con una placa 42 de metal con conductividad eléctrica superior; 43 es un reborde inferior con forma de anillo para el sellado de la célula 1 para delimitar el volumen 7.

La figura 5 es la tubería de abastecimiento del ácido de decapado y, cuando existe, el electrodo que actúa como un electrolito; 55 es la bomba de ácido de decapado; 56 es una célula de limpieza del tipo observado anteriormente con un sistema para aspirar el ácido en exceso; A son los trayectos del aire de retorno para transportar el ácido G hasta el conducto 57 conectado al separador 58, que está equipado con diafragmas 60 con orificios 61 escalonados; F es el aire y los humos que el ventilador 62 separa y empuja hacia un filtro de depuración adicional.

La máquina de limpieza localizada se presenta tal como sigue. Se llena la célula de alguna manera con el ácido de decapado, que también es un excelente electrolito por sus propiedades químicas, también por medio de un cepillo si el ácido está en forma de gel, entonces se pone la célula en contacto con la superficie 5 que va a tratarse y se inicia la limpieza. Si sólo hay un electrodo 2, como en la figura 1, se hace pasar una corriente continua o alterna a través del ácido. Como con la técnica anterior, las diferentes corrientes aplicadas generan un alto nivel de energía si se aplica el ánodo (+) a la superficie 5 y se aplica al cátodo (-) al electrodo, y viceversa, se obtiene mucho menos energía y esto tiende a pulir la superficie 5 que va a tratarse; finalmente con corriente alterna el efecto recae entre los dos mencionados anteriormente. Si sólo hay un sonotrodo, se perturba mecánicamente el ácido por la agitación producida por los ultrasonidos y el decapado resultante es muy superior que la mera deposición del gel obtenida por la técnica anterior. Finalmente, tras limpiar el punto, el operario mueve la célula y repite las operaciones mencionadas anteriormente.

La célula individual mencionada anteriormente no puede usarse con ácido de decapado líquido de modo que el ácido debe suministrarse mediante una bomba

55, que puede hacerse funcionar de manera intermitente o continua, desde el separador 58 o desde un tanque de almacenamiento, si puede perderse la pequeña cantidad requerida. Además, es muy útil mantener este suministro a niveles elevados y recoger el ácido de decapado en exceso, también en forma de gel, junto con los humos generados por la limpieza de la superficie, por medio de la campana 19 extractora o aspiración en la cavidad a través de los rebordes con forma de anillo, es decir, sustituir el ácido que llega a sobrecalentarse durante las operaciones y emitir los humos contaminantes y llevarse con ellos la suciedad eliminada de la superficie. Si el ácido no se recircula o no puede recircularse por completo, la aspiración de los humos que han escapado de la célula a través de los orificios de ventilación situados en el tubo de descarga hueco no es sin embargo eficaz, también a través de las válvulas de diafragma.

La acción simultánea en la célula de limpieza electrolítica y por ultrasonidos aumenta enormemente la eficacia de la limpieza. Tal como muestran todas las figuras de formas de construcción, excepto aquellas que muestran los diámetros internos o externos de las tuberías o barras redondas, pueden combinarse los dos efectos de limpieza electrolítica y por ultrasonidos porque se aplican al ácido de decapado contenido en el volumen 7 de la célula por el mismo órgano con la doble función de electrodo y sonotrodo.

Se potencian ambos tratamientos electrolítico y por ultrasonidos del ácido mediante la posibilidad de reducir el volumen 7 de la célula 1, 25 hasta niveles muy bajos, haciendo que el electrodo 2, 29 el sonotrodo 18, 41 discorra a lo largo de su cuerpo hasta la superficie 5 que va a tratarse, este movimiento se hace posible por la presencia del anillo 3 de sellado entre la célula y el electrodo mencionados anteriormente; otra forma de aumentar la acción electrolítica es apuntar una placa 8, 42 de metal con conductividad muy alta o que está polarizada hacia la superficie que va a tratarse del electrodo que apunta hacia el volumen 7 de la célula o también o como alternativa equipar el extremo del electrodo con dientes 9 que aumentan el área de la superficie que está en contacto con el ácido de decapado.

La ventosa 26 con forma de anillo en el borde de la célula garantiza la colocación segura y un sellado seguro en la superficie 5 que va a tratarse: por tanto, la célula debe equiparse con válvulas 30 de diafragma para permitir que los humos se escapen, mientras que en el caso de un sellado 6 de anillo o un sellado 43 de reborde, se escapan normalmente los humos y el ácido de decapado en exceso. Finalmente, los rebordes 38 o el reborde 43, 66 individual permiten que la célula se mueva incluso durante el funcionamiento.

El cuerpo de las células es de un material dieléctrico rígido que es resistente al calor y preferiblemente de plástico altamente resistente, mientras que el material del electrodo y/o sonotrodo es metal y puede revestirse con una capa que es resistente a la acción del ácido de decapado en el conducto y/o revestirse mediante la placa 8, 42 altamente conductora mencionada anteriormente en la superficie que da al volumen 1, 25 de la célula.

En la realización práctica, los detalles pueden ser diferentes de los indicados, pero ser técnicamente equivalentes y aún caer dentro del alcance de esta invención según se define en las reivindicaciones.

Por tanto, la célula puede fabricarse de material no aislante pero tener un revestimiento aislante.

Finalmente, de manera mucho menos económica, el material de la célula puede no ser resistente a la corrosión debida al ácido de decapado: la célula tendrá una vida mucho más corta que las células de un

material que es resistente a la corrosión por ácido; o puede protegerse la célula mediante una capa de un material que es resistente a la corrosión por ácido, tal como se describió anteriormente para un material no aislante.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Máquina para la limpieza localizada, que usa ácido de decapado o una composición/mezcla de elementos químicos con el efecto de un ácido de decapado, aplicados mediante instrumentos (54, 55) de alimentación mecánicos a una superficie (5) que va a tratarse; se mantiene el ácido en una cantidad limitada en la posición de trabajo mediante una célula (1, 56) de un material que resiste la acción corrosiva del ácido; se fabrica el volumen (7) de esta célula (1, 56) para que coincida con el del ácido usado, es decir, llenándolo completamente con ácido, ácido que se proyecta sobre la superficie (5) que va a tratarse; la célula (1, 56) tiene un borde periférico contra la superficie mencionada anteriormente; el ácido de decapado se activa por un electrodo (2; 29) que activa la acción de decapado del ácido; **caracterizada** porque cerca de la célula se proporciona un dispositivo de recogida abierto para aspirar el aire (A) de retorno y los humos que abandonan la célula y el exceso de ácido (G) de decapado que escapan de forma lateral de la célula; el dispositivo de recogida abierto comprende una campana (19) extractora cuyo borde (20) inferior rodea el borde de la célula (1, 56) conectado por un conducto (57) a un separador (58) equipado con diafragmas (60) con orificios (61) escalonados que se sitúan entre la célula (1, 56) y un ventilador (62) para aspirar el ácido de decapado y los humos (G) contaminantes; el ácido se separa del aire y los humos (F) en el

separador mencionado anteriormente.

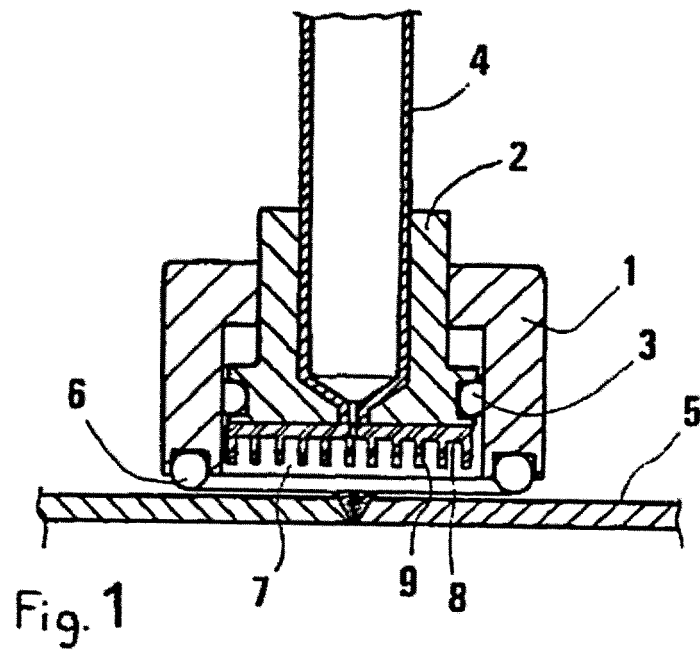
2. Máquina para la limpieza localizada, según la reivindicación anterior, **caracterizada** porque el electrodo (2; 29) tiene indentaciones con dientes (9) con el fin de aumentar la superficie del dispositivo de activación que entra en contacto con el ácido de decapado, sobre la superficie (5) vista dentro de la célula mencionada anteriormente.

3. Máquina para la limpieza localizada, según la reivindicación 2, **caracterizada** porque las indentaciones con dientes (9) se sitúan en una placa (8) añadida que mejora también la conductividad.

4. Máquina para la limpieza localizada, según una de las reivindicaciones anteriores 1 ó 2, **caracterizada** porque hay al menos una válvula (30) de diafragma para la liberación de los humos generados durante el decapado; al mismo tiempo la célula (25) tiene también orificios que permiten que se escapen los humos.

5. Máquina para la limpieza localizada, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque un sellado en el borde de la célula está en contacto con la superficie (5) que va a tratarse y que consiste en un anillo con una sección (6) transversal circular que está alojada en un asiento con forma de anillo alrededor del borde.

6. Máquina para la limpieza localizada, según la reivindicación 1 anterior, **caracterizada** porque el aire y los humos (F), generados durante la acción de decapado, se tratan adicionalmente en un filtro de depuración.



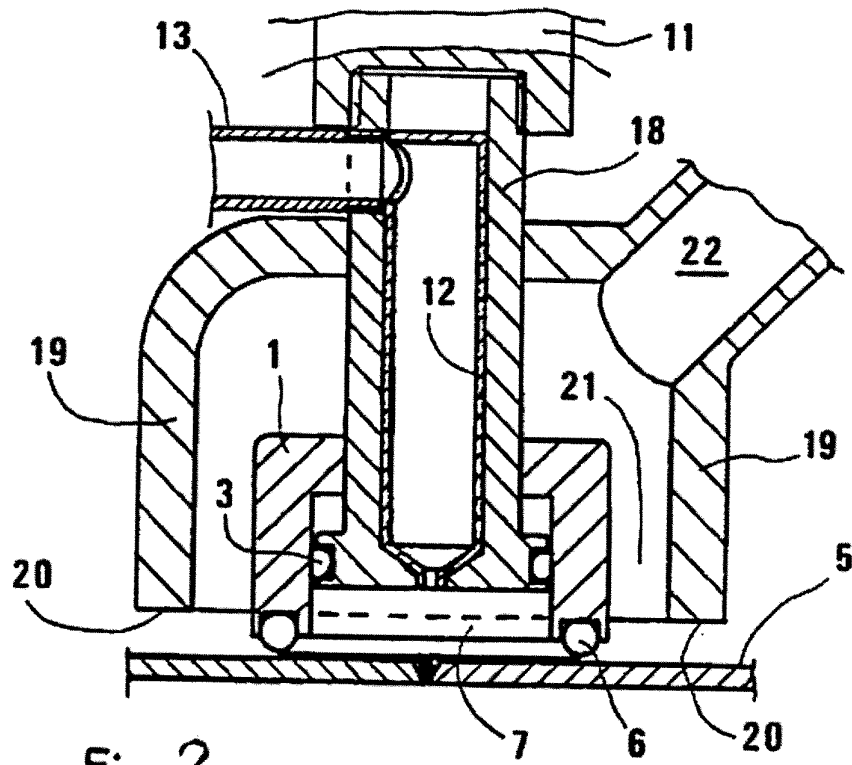


Fig. 2

