



415435

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

a favor de BENDIBÉRICA, S.A., entidad española, domiciliada en Barcelona, calle Balmes, 243, por "APARATO DETECTOR DE FUGAS DE FLUIDOS EN PIEZAS HERMÉTICAS EN PROCESO DE FABRICACIÓN".

Int. Cl.: G01M

MEMORIA DESCRIPTIVA

En diversas ramas de la industria se presenta el caso de tener que fabricar piezas, aparatos o subconjuntos que han de ser herméticos a fluidos diversos, tanto líquidos como gaseosos, como característica importante y sujeta a verificaciones exhaustivas. Tales ensayos se llevan a cabo, corrientemente, por medios empíricos, sujetos a importantes errores de apreciación, que requieren un cuidado o entrenzamiento especial y consumen un tiempo apreciable. Cuando una tal verificación es crítica y hay que realizarla en todas las piezas de una serie, representa un re-

5.

10.



415435

traso considerable de la producción, con la correspondiente merma económica.

5. La presente invención tiene por objeto un nuevo aparato detector de fugas de fluidos en piezas de fabricación, mediante el cual se elimina los inconvenientes mencionados y, al mismo tiempo, puede ser incorporado en un sistema automático de verificación y selección de piezas, adaptable a una cadena de fabricación en serie.

10. El aparato en cuestión presenta la particularidad de comprender un dispositivo captor diferencial de presión que incluye dos cámaras o recintos de trabajo separadas por un órgano movable en respuesta a una diferencia de presiones entre dichas cámaras, estando una de dichas cámaras unida con un depósito acumulador de fluido de prueba cargable para establecer una magnitud de referencia de presión, y la otra unida con un dispositivo de conexión con el recinto de la pieza a ensayar; medios para cargar ambas cámaras con presiones de fluido de prueba idénticas y para aislarlas una vez cargadas, y medios que responden al desplazamiento del órgano movable para proporcionar una indicación de la fuga o determinar una maniobra de selección de las piezas verificadas.

25. En la realización preferida de la invención, el órgano movable del captor de presión diferencial es una membrana flexible e impermeable, mantenida elásticamente en una posición centrada de reposo, y provista de bandas extensiométricas en función de sondas detectoras de la deformación de la membrana, las cuales forman parte de un

415435

25



- circuito eléctrico de medida para la indicación de la fuga referida. Con el fin de poder adaptar el aparato a distintas sensibilidades de funcionamiento, de acuerdo, por ejemplo, con el volumen de los recintos cuya hermeticidad
5. se trata de verificar, el circuito eléctrico de medida comprende, preferiblemente, amplificadores electrónicos de ganancia variable en dependencia de dicho volumen. Por otra parte el circuito puede estar dotado de un dispositivo generador de una señal de referencia o umbral ajustable y
10. medios comparadores de esta magnitud de referencia con la señal de salida del circuito de medida para establecer la indicación o selección a partir de dicho umbral.

- La maniobra fluídica de los diversos órganos puede realizarse por diversos medios de circuito de fluido
15. convencionales, los cuales pueden variar dentro de ciertos límites de acuerdo con la clase de aplicaciones previstas. En una realización preferida de la invención las dos cámaras del dispositivo detector de presión diferencial se hallan conectadas en común a la salida de una válvula general unida a una fuente de fluido a presión; una de ellas,
20. por otra parte, tiene la citada comunicación a través de una válvula de paso cuyo cierre permite el aislamiento para el proceso de verificación. Para ello se puede utilizar componentes fluídicas convencionales, disponibles en
25. el mercado, pero la invención proporciona asimismo un dispositivo de válvula especial único, que realiza las dos operaciones de carga y aislamiento en una sola maniobra de accionamiento. Tal dispositivo puede estar formado, por

415433 25



ejemplo, por un bloque con una cámara cerrada y dentro de la cual desembocan, a través de una de sus paredes, por una parte un cilindro en el que se abren una entrada para el fluido de ensayo y una lumbrera comunicante con dicha cámara, y por la otra parte sendos asientos de paso a los que se unen los conductos comunicantes con las cámaras del detector de presión diferencial, en cuyo cilindro es deslizante un émbolo obturador que sobresale al exterior formando pulsador de accionamiento y provisto de un platinillo enfrentado a dichos asientos, estando este émbolo solicitado elásticamente hacia una posición de reposo en la que mantiene descubiertos la lumbrera y los asientos, y accionable de forma que primero cierra la lumbrera y luego los dos asientos.

15. Los dibujos adjuntos muestran, a título de ejemplo no limitativo del alcance de la presente invención y en representaciones esquemáticas, una forma preferida de llevarla a la práctica.

20. En dichos dibujos: La figura 1 es un esquema de principio general del aparato; la figura 2 es un esquema similar al anterior y que muestra una versión simplificada del circuito de la figura anterior; la figura 3 representa el esquema de conexiones eléctricas de un circuito de medida e indicador o disparador de maniobra, y la figura 4 representa, en sección axial, un dispositivo de válvula de maniobra utilizable en el aparato representado en las figuras anteriores.

25. En la figura 1 se ha representado un dispositi-

7<sup>5</sup> 415435

25 M



vo detector de presión diferencial, indicado con la referencia general -1- y formado por dos piezas -2- a modo de cubetas, unidas por sus bordes mediante tornillos -3-, fijando entre ellas el contorno de un diafragma flexible -4- y formando un cierre perfectamente hermético a ambos lados del mismo. En consecuencia, el dispositivo comprende dos cámaras de trabajo independientes -5- y -6-. Se presupone que el diafragma tiene una cierta elasticidad para que tienda a mantenerse en la posición centrada representada en el dibujo, aunque esta función también podría ser obtenida, al menos en ciertos casos, mediante dispositivos elásticos adecuados.

En las dos caras del diafragma -4- se encuentran fijadas, por ejemplo mediante encolado, cuatro bandas o sondas extensiométricas -7-, unidas en forma de puente de acuerdo con la figura 3 y según se describirá más adelante. Los conductores de conexión de estas sondas, indicados en -8- y -9-, salen al exterior de las dos piezas -2- a través de sendos bloques aislantes -10- que se hallan empotrados herméticamente en orificios correspondientes de dichas piezas.

Las dos piezas -2- tienen por otra parte sendos racores -11- de los que parten los conductos -12- y -13-. El primero de estos conductos se bifurca y se halla unido, por una parte con un depósito -14-, herméticamente cerrado y que puede ser cargado a la presión de ensayo según se describirá, y por otra parte con la salida de una válvula de paso indicada en -15-. El conducto -13- se bifurca



- asimismo y está unido, por una parte con un dispositivo de conexión o acoplamiento -16-, para montar la pieza de ensayo -17- de manera que su recinto hermético que se trata de verificar quede conectado de modo fácilmente amovible a dicho conducto; por otra parte, este mismo conducto se halla unido con la entrada de la válvula de paso -15- y con una salida correspondiente de una válvula de control indicada con la referencia -18- y a la que llega la conducción de suministro -19-, procedente de una fuente de fluido a presión adecuada: Depósito de gas a presión, compresor de aire o red de aire comprimido, por ejemplo.
- 5.
- 10.

- Las bandas extensiométricas -7- están montadas mecánicamente sobre el diafragma o membrana -4- de manera que conectadas eléctricamente en puente como se indica en la figura 3, con la alimentación a través de los conductores -9-, proporcionen entre los conductores -8- una tensión de señal susceptible de ser manipulada para los fines de indicación o maniobra indicados y cuya magnitud esté relacionada de acuerdo con una ley de variación conocida o deducible experimentalmente, con la magnitud de la deformación del diafragma.
- 15.
- 20.

En estas condiciones, un ciclo de funcionamiento del aparato descrito podría ser como sigue:

- Con la válvula -15- en sentido de conducción se actúa la válvula de control -18- para llenar todo el circuito a la presión de, por ejemplo aire comprimido, regulada mediante un manorreductor dispuesto curso arriba de la referida válvula de control.
- 25.

415435

25 M



Pasado un tiempo determinado, para estabilizar la presión de llenado del conjunto del circuito, se vuelve a actuar sobre la válvula -18- en el sentido de interrumpir la comunicación del mismo con la fuente de suministro -19-, de manera que las dos cámaras del dispositivo diferencial -1-, el depósito de referencia, la cavidad de la pieza -17- y todos los conductos quedan llenados a la misma presión. A ambos lados de la membrana -4- están actuando presiones idénticas que, por tener idénticas áreas las dos caras del diafragma, mantienen éste en una posición centrada, de reposo.

Ahora se actúa sobre la válvula de paso -15- en el sentido de cortar la comunicación directa que existía entre los conductos -12- y -13-, de forma que la cámara o recinto -5- del dispositivo diferencial -1- queda unida exclusivamente con el depósito de referencia -14- y la cámara -6- lo es con el recinto interior, cuya hermeticidad se trata de verificar, de la pieza de ensayo -17-.

En estas condiciones, si la pieza a ensayar no tiene ninguna fuga, la membrana -4- se mantendrá en la posición de reposo y las sondas extensiométricas no sufrirán ninguna deformación que dé lugar a una señal eléctrica. Si, por el contrario, la pieza -17- tiene algún defecto de hermeticidad que produzca una fuga del aire a presión interior, la presión en el recinto -6- descenderá a un ritmo determinado. Se puede establecer de antemano un tiempo nominal de prueba y un nivel de fuga dado para establecer el grado de recepción de la pieza ensaya-



da; asimismo, en caso dado, se puede deducir experimentalmente datos correspondientes a las fugas naturales del aparato, para introducirlos en la estimación de fugas en casos reales de ensayo.

5. Las señales correspondientes a la presencia de una fuga son manipuladas mediante circuitos eléctricos de los que la figura 3 constituye un ejemplo.

10. La señal de salida de las sondas extensiométricas -7- es aplicada a la entrada de un amplificador electrónico -20-, a cuya salida -21- se obtendrá una magnitud eléctrica adecuada para excitar un dispositivo visualizador convencional -22-, analógico o digital y que puede ser tarado en términos de porcentaje de fuga, o en valores absolutos, según convenga a las aplicaciones previstas. De preferencia, el amplificador -20- es de ganancia regulable, por ejemplo por saltos fijos a fin de establecer distintos márgenes de sensibilidad en la medida.

20. En la figura 3 la salida -21- del amplificador mencionado antes se halla unida a una de las entradas de un amplificador diferencial -23- u otro circuito electrónico equivalente que compara la señal de salida obtenida del primero con una magnitud de umbral establecida por el potenciómetro -24- que se halla unido a la otra entrada del dispositivo. De esta manera, a la salida del amplificador -23-, indicada en -25-, se obtendrá al cabo del tiempo de ensayo una señal de fuga únicamente cuando la fuga detectada exceda del valor de umbral ajustado en dicho potenciómetro que, al efecto, también puede estar tarado en

25.

-415435

25



- valores de fuga, porcentuales o absolutos. Esta señal analógica puede ser utilizada para el mando de un contactor u otro dispositivo de mando adecuado, por ejemplo, para detener una cadena de fabricación en la que se halle introducido como etapa el aparato descrito, o bien para disparar el funcionamiento de un dispositivo que desvía la pieza donde se ha detectado la fuga, fuera de la línea de producción principal.
- 5.
- Se comprende que los tiempos de carga del circuito a la presión de prueba, y de ensayo, pueden ser obtenidos automáticamente por medios temporizadores convencionales, asociados de acuerdo con un circuito lógico adecuado para proporcionar la secuencia de trabajo deseada. El parámetro "tiempo de carga" también podría ser substituído por el de "presión de prueba"; en este caso un sensor de presión unido al circuito de prueba, produciría el disparo del tiempo de prueba una vez alcanzada la presión de ensayo.
- 10.
- 15.
- La figura 2 representa un esquema de circuito más sencillo y que puede realizar el mismo funcionamiento descrito. La diferencia radica en que se utiliza una válvula de control -27-, de funcionamiento equivalente a la -18- pero provista de sólo dos posiciones y un circuito. En este caso la válvula -15- se halla situada en el lado de la pieza a ensayar y entre ella y el dispositivo de acoplamiento -16- para la pieza a ensayar se ha previsto un estrangulador -28- para limitar eventuales fugas durante los períodos de cambio de pieza.
- 20.
- 25.

-415435

25 M



En la realización práctica del sistema se podría utilizar otras disposiciones de válvulas individuales corrientes en el mercado para realizar el mismo funcionamiento descrito. Por otra parte, en relación con la figura 4 se describe un nuevo tipo de válvula especialmente prevista para el aparato de la invención y que lleva a cabo por sí sola las funciones de las dos válvulas descritas anteriormente.

Esta válvula consta de un bloque -29-, sobre una de cuyas caras, la -30-, se ajusta herméticamente, mediante una junta tórica -31-, una pieza hueca a modo de campana -32-.

El bloque -29- tiene en la cara -30- un cilindro ciego -33- y el fondo de la pieza -32- un taladro -34- que es coaxial con dicho cilindro. Taladro y cilindro tienen, en puntos intermedios de sus longitudes, sendas gargantas que alojan juntas tóricas -35- y -36- con las que ajusta herméticamente un émbolo libremente deslizante -37-, saliente al exterior de modo que forma un pulsador de accionamiento -38-. Este émbolo tiene, dentro de la cavidad de la pieza -32- un platillo -39- cuya cara enfrentada al bloque -29- está mecanizada para formar un obturador de válvula y recibe uno de los extremos de un resorte helicoidal de compresión -40-, el cual solicita el mismo hacia la posición de reposo representada, contra un tope mecánico no representado.

El cilindro ciego -33- tiene una ranura longitudinal -41- que se extiende desde un punto, situado entre

415435

25 MAR



5. el extremo del émbolo -37- en posición de reposo y la junta tórica -36-, y la cara -30-, o sea que comunica la cámara de trabajo -42- de dicho cilindro con el recinto -43- de la campana. Por otra parte, en la cámara indicada desemboca el conducto -44- que llega hasta la superficie exterior del bloque y está dispuesto para recibir el conducto de suministro -19- de las figuras 1 y 2.

10. El bloque -29- tiene, además, otros dos conductos -45- y -46- que desembocan al exterior para la conexión de los tubos -47- y -48- de la figura 1, y en la cara -30- donde se hallan rematados por sendos asientos de válvula -49-, enfrentados a la cara del platillo -39- y equidistantes de la misma.

Esta válvula funciona de la siguiente manera:

15. En la posición de reposo representada, el conjunto del aparato se encuentra en la posición o tiempo de carga, ya que el aire comprimido que llega por el conducto -44- pasa desde la cámara -42-, por la ranura -41- al recinto -43-, y de éste se reparte por los conductos -45- y -46- a las partes del circuito conectadas con los dos  
20. lados del dispositivo diferencial -1-.

25. Al accionar el pulsador -38- en el sentido de la flecha, el émbolo -37- se desplaza hacia el centro de la cámara -42- y, en primer lugar, cierra el extremo de la ranura -41- de forma que interrumpe la comunicación de dicha cámara con el recinto -43-. El conjunto del circuito queda aislado de la alimentación de aire comprimido.

Continuando el avance del pulsador -38-, la ca-



ra inferior del platillo -39- entra en contacto con los asientos -49- de forma que aísla el recinto -43- de los conductos -45- y -46-; como que éstos no tienen otra comunicación entre sí, las partes de circuito que se hallan en

5. conexión con los dos lados del dispositivo diferencial -1- quedan aisladas y comienza el período de prueba.

Se comprende que al soltar el pulsador -38-, el resorte -40- hace retroceder el émbolo -37- hasta la posición de reposo representada de forma que se restablecen

10. las comunicaciones descritas. En el período de sustitución de la pieza -17- se produce por el conducto -48- una pequeña fuga de aire comprimido, que es limitada mediante el estrangulador -28-, y cuando la nueva pieza a ensayar queda unida herméticamente al dispositivo de acoplamiento

15. -16-, empieza a contar el período de carga.

Es evidente que este tipo de válvula también se presta a un accionamiento automático, por medios convencionales, a partir de un sistema programador lógico.

Serán independientes del alcance de la presente

20. invención los detalles accesorios y demás características constructivas no esenciales, empleadas en la puesta en práctica de la misma, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las siguientes reivindicaciones.

415435 25 MAY



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Aparato detector de fugas de fluidos en piezas herméticas en proceso de fabricación, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender un dispositivo captor diferencial de presión que incluye dos cámaras o recintos de trabajo, separados por un órgano movable en respuesta a una diferencia de presiones entre dichas cámaras, una de cuyas cámaras se halla unida con un depósito acumulador de fluido de prueba, cargable para establecer una
10. referencia de presión, y la otra con un dispositivo de conexión con el recinto de la pieza a ensayar; medios para cargar ambas cámaras con presiones de fluido de prueba idénticas y para aislarles una vez cargadas, y medios que
15. responden al desplazamiento del órgano movable para proporcionar una indicación de la fuga o determinar una manobra de selección de las piezas verificadas.

20. 2. Aparato detector de fugas de fluidos en piezas herméticas en proceso de fabricación, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el órgano movable del captor de presión diferencial es una membrana flexible e impermeable, mantenida elásticamente en una posición centrada de reposo y provista de bandas extensiométricas en función de sondas detectoras de la deformación de la membrana, las cuales forman
- 25.

*MM*



parte de un circuito eléctrico de medida para la indicación de la fuga que produce dicha deformación.

5. 3. Aparato detector de fugas de fluidos en piezas herméticas en proceso de fabricación, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado esencialmente por el hecho de que el circuito eléctrico de medida comprende al menos un amplificador electrónico de ganancia ajustable en dependencia del volumen de la cavidad cuya hermeticidad se trata de ensayar.
10. 4. Aparato detector de fugas de fluidos en piezas herméticas en proceso de fabricación, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado esencialmente por el hecho de que el referico circuito comprende, asimismo, un dispositivo generador de una señal de referencia o umbral ajustable y medios comparadores de esta magnitud de referencia con la señal de salida del circuito de medida, para establecer la indicación o selección a partir de dicho umbral.
15. 5. Aparato detector de fugas de fluidos en piezas herméticas en proceso de fabricación, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que las dos cámaras del dispositivo detector de presión diferencial están conectadas con la salida de una válvula general unida a una fuente de fluido a presión, estableciéndose esta conexión directamente para una de las cámaras y a través de una válvula de paso, aisladora de los dos recintos de prueba la otra.
20. 6. Aparato detector de fugas de fluidos en pie-

*[Handwritten signature]*

41543E

25 MA



- zas herméticas en proceso de fabricación, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender un dispositivo valvular único, formado por un bloque con una cámara cerrada y dentro de la cual desembocan, a través de una de sus paredes, por una parte un cilindro en el que se abre una entrada para el fluido de la prueba y una lumbrera comunicante con dicha cámara, y por la otra parte sendos asientos de paso a los que se unen los conductos comunicantes con las cámaras del detector de presión diferencial, en cuyo cilindro es deslizante un émbolo obturador que sobresale fuera del bloque formando pulsador de accionamiento y provisto de un platillo enfrentado a dichos asientos, estando este émbolo solicitado hacia una posición de reposo en la que mantiene descubiertos la lumbrera y los asientos, y siendo accionable de manera que primero cierra la lumbrera y luego los dos asientos.

7. Aparato detector de fugas de fluidos en piezas herméticas en proceso de fabricación.

La presente memoria descriptiva consta de quince hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 25 de mayo de 1973

BENDIBÉRICA, S.A.

p.a.

415275



FIG. 1

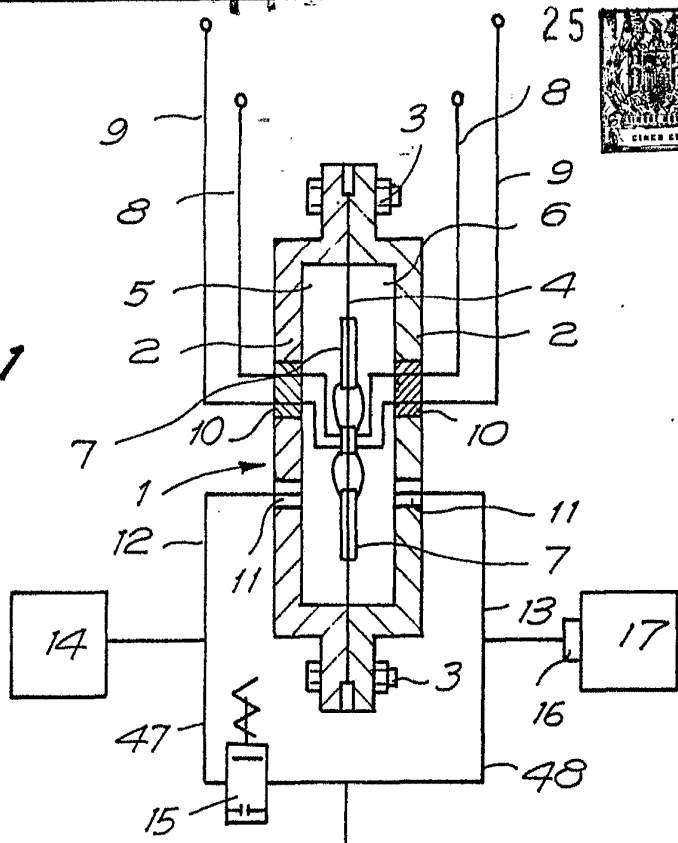
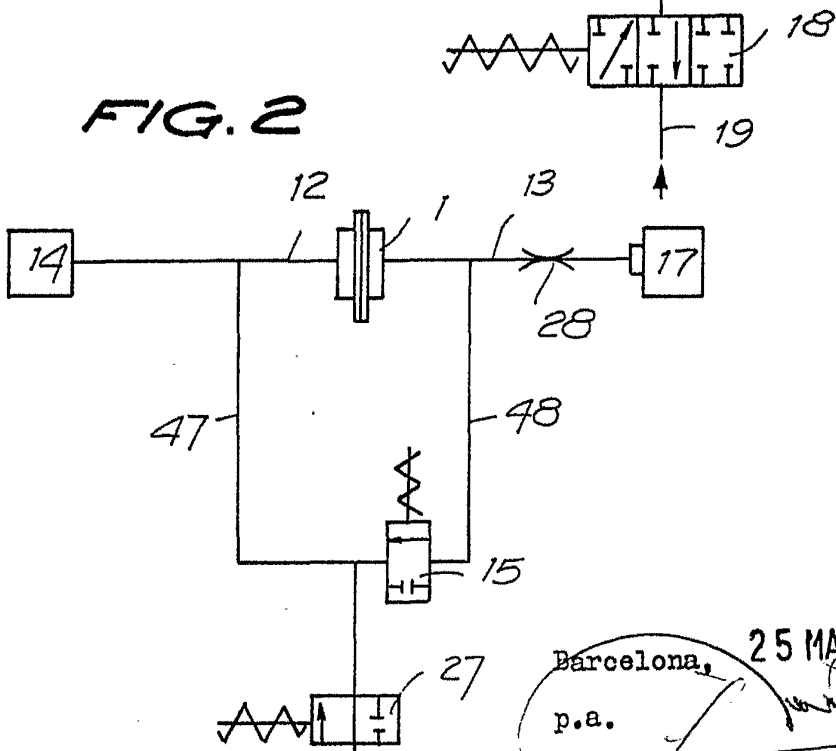


FIG. 2



25301/2

Barcelona, 25 MAY. 1973  
p.a.

4.154.35  
4.154.35

FIG. 3

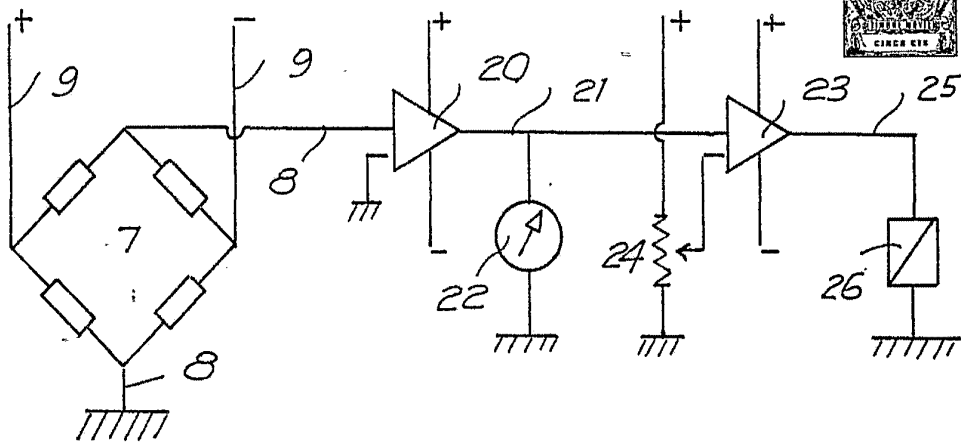
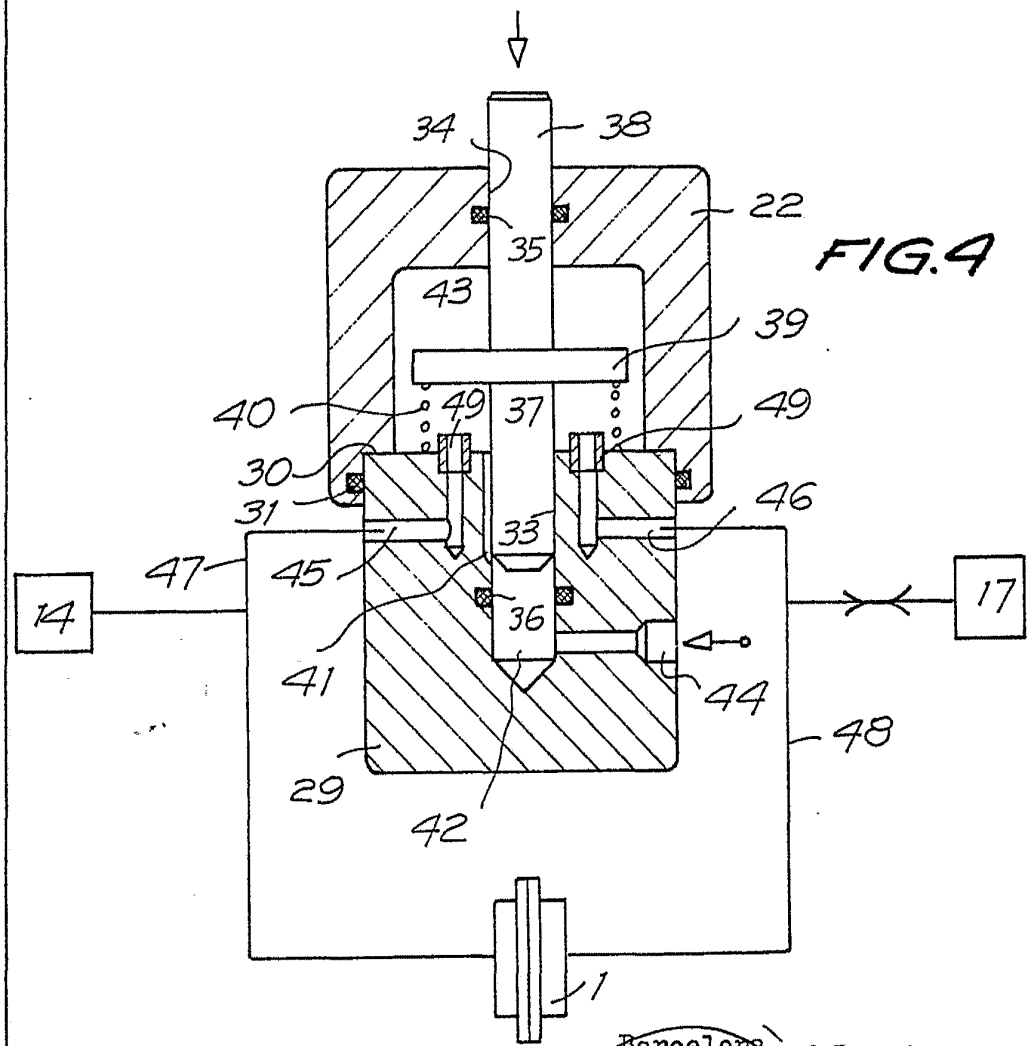


FIG. 4



23301/2

Barcelona, 25 MAY. 1973  
p.a.