

Anulado

163426

163426

P.- 40.656

PHN 2990  
Rehecha I



-5 FEB

**Memoria descriptiva**

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G01</u> <u>G01</u>
SUBCLASE <u>H</u> <u>R</u>

para solicitar MODELO DE UTILIDAD

por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOBILAMPENFABRIKEN

entidad / de nacionalidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN ELEMENTO DE RESISTENCIA PARA DISPOSITIVOS PARA DETECTAR Y MEDIR MAGNITUDES FISICAS"

(Clase Internacional G01r G05d)

21-10-70

163426

5 F



BAD ORIGINAL

Es sabido que varias cantidades o magnitudes físicas pueden ser detectadas por medio de dispositivos, en los cuales unos elementos de resistencia eléctrica están dispuestos de tal manera que el valor de la resistencia o la variación de la misma es una medida del valor, o de variación del valor, de una cantidad física.

Para esta "traducción" de los valores de las cantidades físicas a valores de resistencias, se utiliza algunas veces la sensibilidad a la temperatura de los elementos de resistencia. Este es el caso, por ejemplo, en los dispositivos para medir presiones de gas, (Journ. of Sc. Intr., 1965, vol. 42, página 342), temperaturas y caudales de gases líquidos y variaciones o fluctuaciones rápidas de dichas cantidades. Además, por ejemplo, la sensibilidad a la temperatura de los elementos de resistencia pueden ser utilizados en bolómetros para medir la radiación electromagnética, en cromatógrafos para gases y en protectores contra llamas y para controlar niveles de líquidos. El ajuste del valor de la resistencia, como resultado de una temperatura variable, es en todos estos casos una medida de las cantidades físicas a detectar.

En otros casos se hace uso de variaciones en los valores de la resistencia como resultado de una deformación mecánica reversible de los elementos bajo la influencia de la presión, fuerza de tracción, flexión o torsión. Este es el caso, por ejemplo, en los calibradores de deformaciones, instrumentos de pesada electromecánicos, micrófonos y en dispositivos para medir presiones altas de gases y líquidos en los cuales los elementos de resistencia son deformados. En estos dispositivos también es -

21:10:72

163426

-5 F



siempre el valor de la resistencia una medida de la cantidad física a detectar.

5 En los dispositivos anteriormente descritos, es usualmente de importancia que los elementos de resistencia exhiban una alta sensibilidad, una respuesta rápida y una gran estabilidad, bajo las condiciones a las que son expuestos. En los casos en que los elementos están sometidos a temperaturas muy altas y bajas ha de añadirse el requisito de que dicha sensibilidad, respuesta y estabilidad -  
10 sean mantenidas en una amplia gama de temperaturas.

En relación con la sensibilidad y respuesta requeridas, es necesario que los elementos de resistencia en cuestión tengan una masa pequeña y que su longitud sea -  
15 grande comparada con su espesor. La longitud debe ser por lo menos del orden de magnitud de milímetros para que el montaje y la provisión de contactos eléctricos puedan ser llevados a cabo y para que se mantenga una parte activa, suficientemente grande, del elemento.

Un inconveniente de los elementos de resistencia,  
20 que consisten en alambres metálicos o de material semiconductor policristalino, usualmente obtenido por métodos cerámicos, que se usan para detectar cantidades físicas, es la baja resistencia mecánica en el caso de dimensiones pequeñas favorables para estos usos.

25 Una mejora a este respecto está constituida por los elementos de resistencia que consisten en monocristales de carburo de silicio, los cuales han sido propuestos para algunos de los fines antes mencionados (Journ. of Sci, Instr. 1965, vol. 42, página 342). Estos elementos de re-  
30 sistencia satisfacen varios de los requisitos antes mencio

21:10:72

163426

-5 F



nados y además son altamente resistentes a temperaturas -  
altas y a medios corrosivos.

5 Estos elementos conocidos, son obtenidos a partir de grandes monocristales opor operaciones mecánicas -  
por ejemplo, por serrado y esmerilado. Como resultado de  
ésto es difícil producir grandes números de estos elementos con una geometría necesaria para los diversos usos, a  
saber en forma de cuerpos delgados parecidos a hilos.

10 El invento se refiere a un elemento de resistencia para dispositivos para detectar cantidades físicas, en  
el cual dicho elemento está dispuesto de tal manera que el  
valor de la resistencia, o la variación de la misma, es -  
una medida del valor, o de la variación del valor, de una  
cantidad física, caracterizado porque el elemento consis-  
15 te en un cristal de carburo de silicio desarrollado en forma de una patilla y que tiene una longitud de por lo menos  
del orden de magnitud de milímetros.

20 Por cristales de patillas ha de entenderse que se quiere significar en esta memoria cristales alargados de cualquier forma de sección transversal.

Los elementos de resistencia según el invento no exhiben los inconvenientes antes mencionados de las resistencias conocidas, que han encontrado aplicación para los dispositivos en cuestión. Son químicamente resistentes,  
25 resistentes a alta temperatura y, con sus pequeñas dimensiones, mecánicamente fuertes. Además, pueden ser obtenidos en grandes números con geometrías favorables, con longitudes deseadas y propiedades de resistencia adecuadas.

30 Como ya ha sido propuesto en la solicitud de patente española No. 345.029 los cristales de carburo de si-



5 licio antes mencionados, desarrollados en forma de una pa-  
tilla, pueden ser obtenidos de manera sencilla y en gran-  
des números, en las proporciones correctas, por recrista-  
lización y/o condensación en un espacio rodeado por carbu-  
ro de silicio en una atmósfera de gas protector a tempera-  
turas de aproximadamente 2500°C en presencia de lantano.  
También, como ya se ha propuesto en la solicitud de paten-  
te española No. 348.181 es posible formar tales cristales  
de carburo de silicio por crecimiento de V.L.S. (vapor-  
10 líquido-sólido) con hierro como la fase líquida, a partir  
de una fase gaseosa que contiene silicio y carbono a tem-  
peraturas entre, aproximadamente, 1200°C y 1600°C.

15 Como se ha indicado en las dos solicitudes de  
patentes antes mencionadas, las sustancias para obtener  
las propiedades deseadas de conductividad pueden ser in-  
corporadas en los cristales en la dosis correcta durante  
o después del desarrollo.

20 Una ventaja adicional de los elementos de resis-  
tencia, que consisten en cristales de carburo de silicio  
desarrollados en forma de una patilla sobre los elementos  
conocidos fabricados por una operación mecánica a partir  
de monocristales grandes, es que se hallan disponibles en  
espesores bajos, y que la resistencia mecánica no es afec-  
tada adversamente por deterioros superficiales. Además,  
25 se hallan disponibles en longitudes más grandes de modo  
que, para el paso a través de una pared, puede utilizarse  
con ventaja el hecho conocido de que los cuerpos de carbu-  
ro de silicio pueden ser empotrados directamente en vidrios  
duros, por ejemplo en vidrios de silicato de boro.

30 Para que el invento pueda ser fácilmente puesto

21:10:70

163426

-5 FEB 1971



en práctica, será ahora descrito en mayor detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, y a los siguientes ejemplos específicos.

Ejemplo 1.

5                    Cristales de carburo de silicio en forma de cinta, del tipo p, son desarrollados en una cavidad limitada por carburo de silicio a 2550°C por recristalización y/o condensación en el vapor de óxido de lantano y carburo de aluminio en una atmósfera de argon.

10                    Uno de los cristales obtenidos, de 150  $\mu$ m de espesor, es provisto de contactos óhmicos por sinterización sobre alambres de tungsteno, de espesor de 50  $\mu$ m, los cuales son calentados para este objeto, mediante el paso de corriente. El cristal tiene una resistencia de 50 k-ohm  
15 a 20°C con una longitud de 10 mm. entre los alambres de - contacto.

                    Como se muestra diagramáticamente en la figura 1, este elemento de resistencia, que consiste en el cristal de carburo de silicio 1 desarrollado en forma de una  
20 patilla con los alambres de contacto de tungsteno 2 es - cerrado herméticamente en una envolvente de vidrio 3, la cual está provista de un tubo de escape 4.

                    La característica de corriente-tensión del elemento es medida en el aire a varias presiones. Las características para las presiones de 760 y  $5 \cdot 10^{-5}$  Torr se --  
25 muestra a escala logarítmica en el diagrama de la figura 2 y se denotan por 5 y 6, respectivamente.

                    Puede verse de la figura 2 que a una tensión -  
30 constante de 10 voltios, la corriente en la gama anterior de presiones aumenta por un factor 9 y que por consiguien-

31:10:72

163426



te, llevándola a un circuito de puente, pueden ejecutarse medidas de presiones gaseosas muy exactas con el elemento después de su calibración.

Ejemplo 2.

5                    Como se muestra diagramáticamente en la figura 3 un anemómetro es formado empotrando un cristal de carburo de silicio 12, desarrollado en forma de una patilla, en un tubo 11 de vidrio de silicato de boro que tiene un diámetro interno de 5 mm.

10                   El cristal 12 es desarrollado de manera análoga a la indicada en el ejemplo 1, en presencia de cloruro de boro, en lugar del compuesto de aluminio citado en dicho ejemplo, para ajustar las propiedades conductoras.

15                   El cristal consiste en carburo de silicio el -  
cual es del tipo p debido a una impurificación con boro y tiene una anchura de 150  $\mu\text{m}$  y un espesor de 30  $\mu\text{m}$  y está provisto de unos contactos óhmicos 13 en los extremos exteriores al tubo 11 por medio de una aleación de oro con 2% de tántalo y 10% de aluminio. La resistencia es de 72  
20 k-ohm a 20°C, con una longitud de 6 mm. entre los contactos.

25                   El elemento de resistencia es incorporado en un puente de Wheatstone, utilizándose un voltímetro, que tiene una impedancia de entrada de aproximadamente 1 megohm, como indicador de punto cero. El puente incluye además -  
unas resistencias del mismo orden de magnitud que el cristal de carburo de silicio.

30                   Cuando una corriente de aire de 10 ml. por minuto, es pasada a través del tubo de vidrio 11, el voltímetro muestra una deflexión de 0'7 voltios con una tensión



de 170 voltios aplicada al puente.

Se encuentra así que ya a una velocidad de paso del gas de sólo unos pocos milímetros por minutos se obtiene una respuesta significativa del anemómetro de modo que, después de la calibración, puede utilizarse para medir -  
5 flujos de gas.

Puesto que, como es sabido, la deflexión del - voltímetro depende también del peso molecular del gas que haya pasado, será evidente que el dispositivo puede utilizarse como tal en un cromatógrafo de gas.  
10

### Ejemplo 3.

Para medir temperaturas de gas que fluctúan rápidamente en un motor de gas caliente, se utiliza un elemento de resistencia que consiste en un cristal de carburo de silicio desarrollado en forma de una patilla y que tiene conducción del tipo p por impurificación con boro.  
15

El cristal es obtenido por desarrollo de V.L.S. con hierro como la fase líquida, a partir de una atmósfera de hidrógeno que contiene silicio y carbono, a la cual ha sido añadido 0'1% en volumen de diborano ( $B_2H_6$ ).  
20

El cristal tiene un diámetro de 5  $\mu$ m y una longitud de 10 mm. La resistencia es de 200 megohm a 20°C y de 200 k-ohm a 700°C.

Como se muestra en la vista, en sección transversal, diagramática, de la figura 4, el cristal 31, que está provisto de contactos ohmicos en los extremos con una aleación de níquel, molibdeno y aluminio, está asegurado a los alambres de contacto 32 de acero al cromo y níquel, Por medio de unos miembros de entrada 32, están asegurados en una placa 34. El conjunto está asegurado en una abertu-  
25  
30

BAD ORIGINAL

163426



-5 FEB. 1947

ra 35 en la pared 36 del cilindro de un motor de gas caliente.

5 El elemento de resistencia que está calibrado para varias temperaturas está incorporado en un circuito de puente. Cuando varía la temperatura, el puente es desequilibrado por la variación de la resistencia que ocurre como resultado de lo mismo. Las fluctuaciones resultantes en la tensión diagonal del puente son observadas con un osciloscopio de rayos catódicos.

10 La temperatura del gas en el cilindro del motor en la zona del elemento de resistencia puede variar muy bruscamente. Las variaciones están comprendidas en el orden de magnitud de 10% de la temperatura absoluta media del gas y forman una función periodica cuya frecuencia fundamental corresponde a la velocidad de rotación de 1500  
15 r.p.m. del motor.

20 El elemento de resistencia se distingue favorablemente de los elementos de resistencia de alambre metálico corrientemente utilizados para este objeto porque, con una resistencia mecánica más alta, tiene un valor de  
25 resistencia más alto para las medidas de las fluctuaciones de temperatura por variaciones de la resistencia.

Ejemplo 4.

30 Un cristal de carburo de silicio en forma de banda, obtenido como se ha descrito en el ejemplo 2, que tiene una anchura de 150  $\mu\text{m}$ , un espesor de 30  $\mu\text{m}$  y una longitud de 7 mm., es provisto de contactos óhmicos de tungsteno. La resistencia es de 85 k-ohm a 20°C.

35 Este elemento de resistencia es conectado, en serie con una resistencia del mismo valor, a una fuente

163426

163421

-5 FEB



de tensión estabilizada. El cristal es dispuesto inmediatamente delante de la ranura de salida de un monocromador. La resistencia del cristal, que varía con la radiación incidente, es medida como una variación de tensión. Por medio de esta variación de tensión, la intensidad relativa de la radiación procedente de un monocromador puede ser medida como una función de la frecuencia después de la calibración del elemento.

Al llevar a cabo la medida, esta radiación, que se origina en una fuente de luz delante de la entrada del monocromador, es interrumpida con una frecuencia de 30c/s. Las variaciones de tensión a través del elemento de resistencia son entonces detectadas como una función de la longitud de onda de la radiación procedente del monocromador intensificandolas con un amplificador sintonizado a 30 c/s, luego detectadas de una manera sensible a las fases y luego registradas.

El resultado se muestra en el diagrama de la figura 5. La variación de tensión  $\Delta V$  (en unidades arbitrarias) es representada en las ordenadas, y los puntos de marcado para valores determinados de la fotoenergía  $h\nu$  en tensión electrónica son representados en las abscisas.

La curva de la figura 5 muestra la gran sensibilidad y la rápida respuesta del elemento de resistencia sensible a la temperatura utilizado. Se nota que la gran resistencia a la temperatura del elemento también implica la utilidad en el caso de altas intensidades de radiación.

#### Ejemplo 5.

Un cristal de carburo de silicio del tipo n, en forma de cinta, es desarrollado análogamente al método -

21:40:72

163426



5 FEB 1971

descrito en el ejemplo 1, pero con la diferencia de que se utiliza una impurificación con nitrógeno en lugar de una impurificación con aluminio.

5 El cristal 41, de 150  $\mu\text{m}$  de ancho, 30  $\mu\text{m}$  de grueso, 5 mm. de largo, es soldado a unos alambres de alimentación 42 por medio de unos contactos óhmicos de oro con 1% de tántalo, como se muestra diagramáticamente en la figura 6, y montado en un tubo capilar de cuarzo 43 de dos canales.

10 El conjunto es dispuesto en un criostato 44 con nitrógeno líquido 45 de tal manera que el cristal 41 se sitúa en el mismo a un nivel deseado.

15 El descenso del nivel de nitrógeno de modo que el cristal queda limpio de líquido resulta en una variación escalonada de la resistencia desde 15 k.ohm a 100 ohmios, lo que permite una indicación rápida del descenso ocurrido.

#### Ejemplo 6.

20 Un cristal de carburo de silicio en forma de pastilla es obtenido por desarrollo de V.L.S. en una atmósfera de hidrógeno con 0'01% en volumen de nitrógeno. El cristal tiene un diámetro de 5  $\mu\text{m}$  y una longitud de 10 cm.

25 Como se muestra en la figura 7, este cristal 51 está provisto en un extremo de un contacto óhmico 52, y a cierta distancia del otro extremo, de un segundo contacto óhmico 53. La resistencia del cristal entre estos contactos óhmicos obtenida por pulverización catódica de una aleación de oro con 1% de tántalo, es de 10 k.ohm.

30 El contacto 52 es provisto de un alambre de alimentación 54, y sujetado en un tapón 55 que es colocado



en el lado superior del recipiente de vidrio 56. El otro extremo del cristal 51 es pasado a través de un tubo capilar 57 en el lado inferior del recipiente 56.

Una aleación 58 de 75% de galio y 25% de indio, la cual está líquida a la temperatura ambiente es dispuesta en el recipiente 56. El recipiente comprende además un alambre de contacto 59, de tungsteno, el cual, como el contacto 53, se extiende dentro de la aleación líquida.

Cuando el elemento es cargado con un peso de 3 gramos se mide un aumento de la resistencia de 16%, lo que es el resultado de la deformación mecánica reversible que ocurre como consecuencia de la carga.

La sensibilidad del elemento para medir fuerzas demuestra también la utilidad de tales resistencias en manómetros, microfones y calibradores de tensiones.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 31 de Enero de 1968, bajo el número 68-01382, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de este Modelo de Utilidad, en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Un elemento de resistencia para dispositivos para detectar y medir magnitudes físicas, en los que

21:10:70

163426

-5 FEB.



dicho elemento está dispuesto de tal modo que el valor de la resistencia, o la variación de la misma, es una medida del valor, o de la variación de valor, de una magnitud física, caracterizado porque el elemento consiste en un cristal de carburo de silicio desarrollado en forma de una pastilla y que tiene una longitud de por lo menos del orden de magnitud de milímetros.

5

2º.- Un dispositivo para detectar magnitudes físicas por medio de fuerzas mecánicas sobre un elemento de resistencia mecánicamente sensible, que incluye un elemento de resistencia según se reivindica en la reivindicación 1.

10

3º.- Un elemento de resistencia para dispositivos para detectar y medir magnitudes físicas.

15

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid,

-5 FEB 1971

P.A.

Alberto de Eizaguirre  
Por Poderes

PSO.



163.426

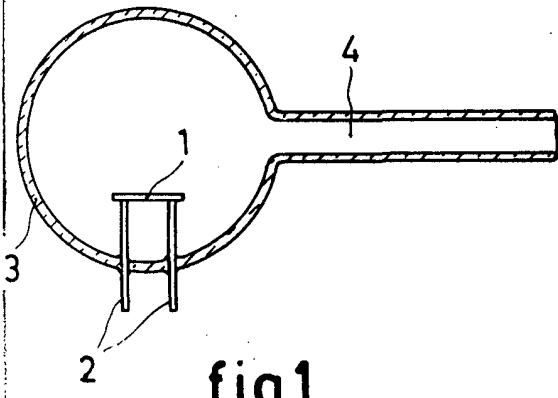


fig.1

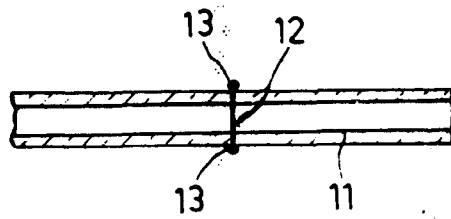


fig.3

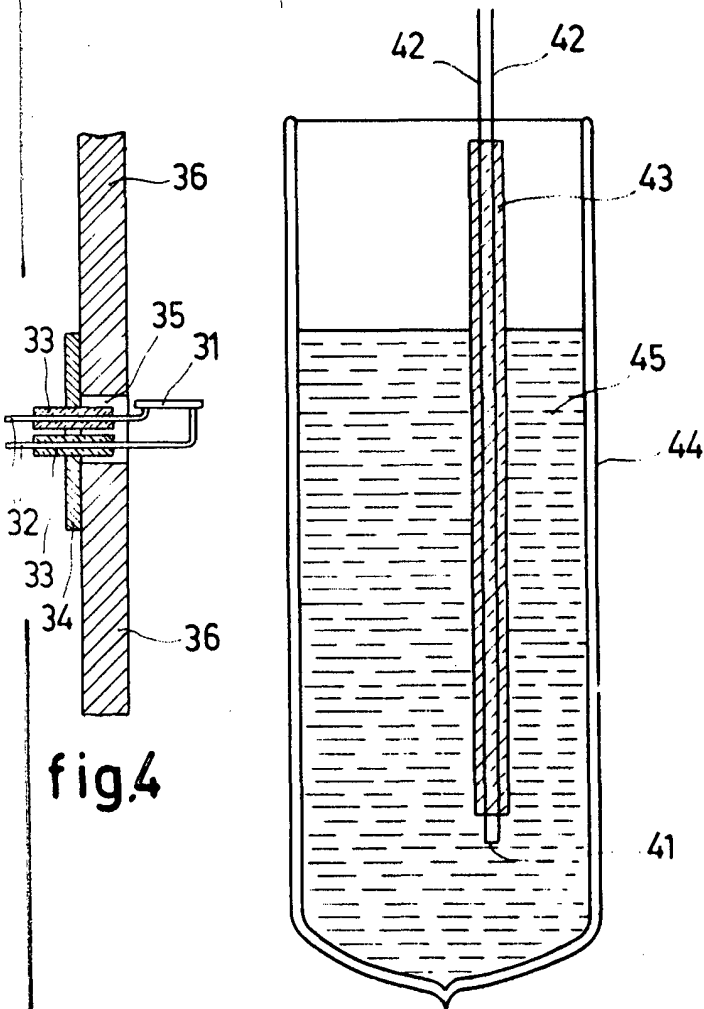


fig.4

fig.6

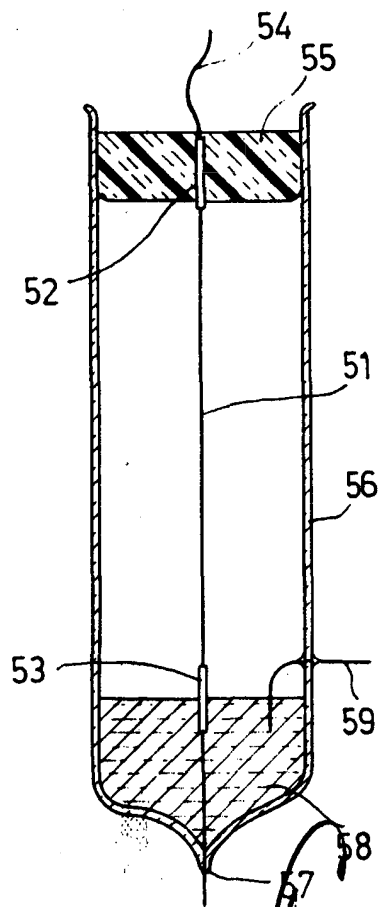


fig.7

*WVH*



163.426

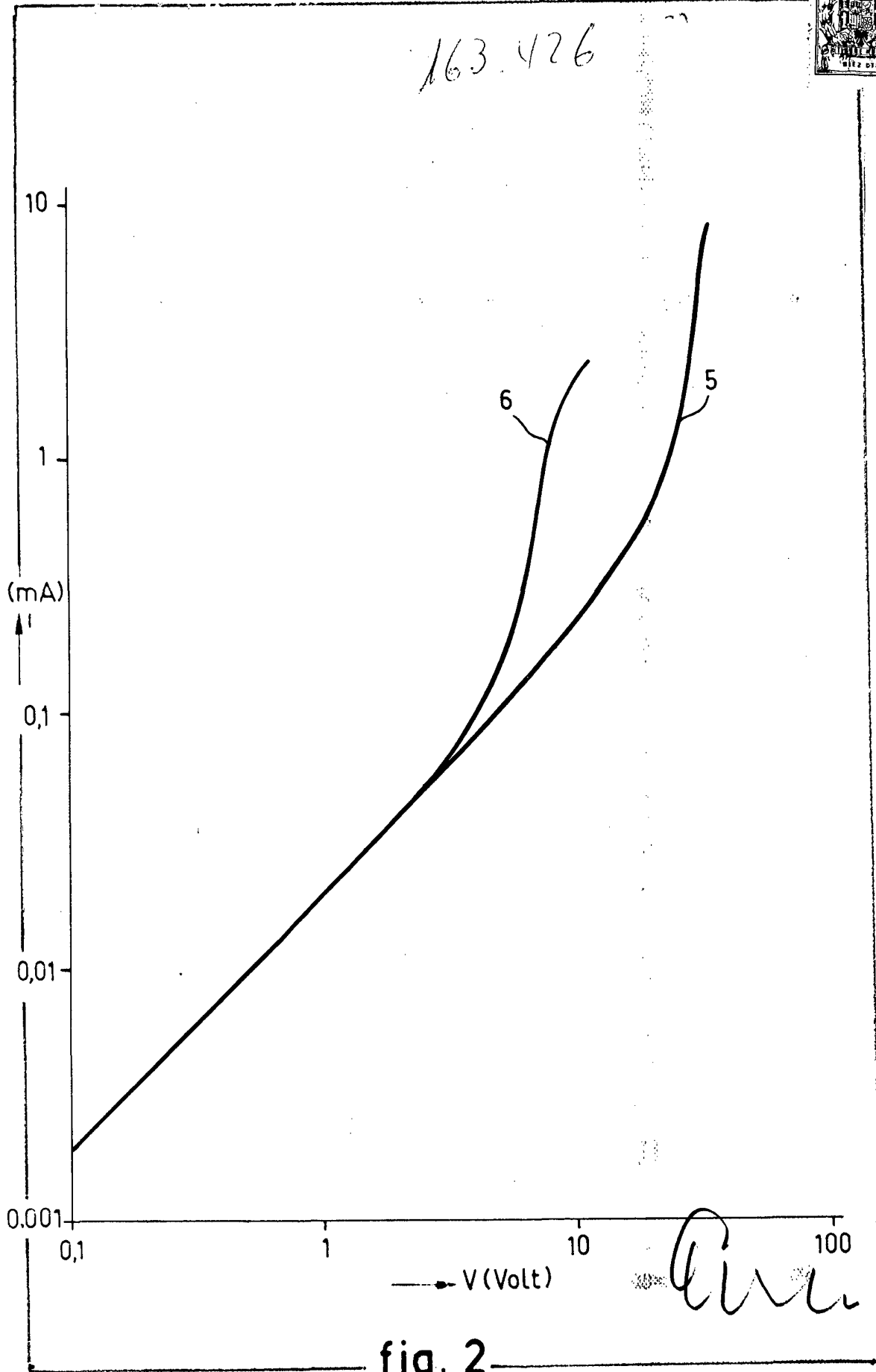


fig. 2



163.426

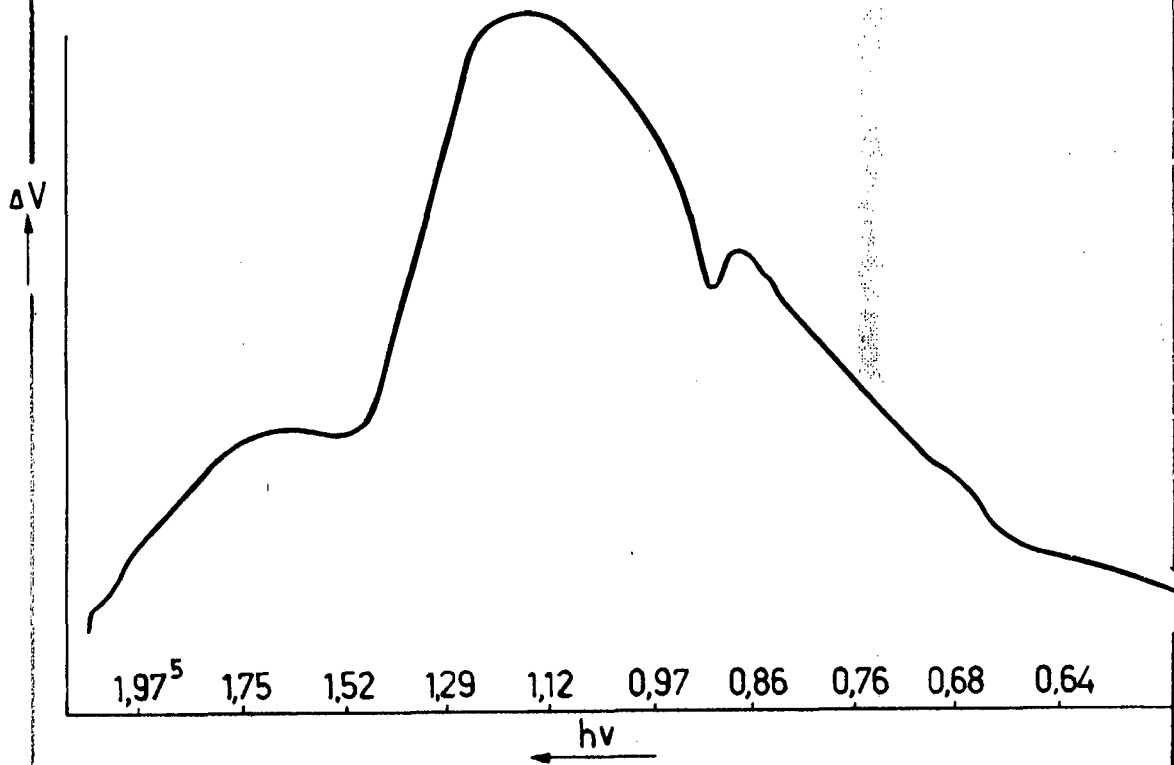


fig.5

*Arb*