

286264

2 802 04

PATENTE DE INVENCION

U.S. 110.189.

21 MAR



Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento y aparato para el análisis de la -
composición de corrientes de fluidos".

Solicitante:

ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY, entidad nor-
teamericana, residente en Elizabeth, New Jersey, -
EE.UU. de A.

= = = =

Este invento se refiere a un procedimiento
y un aparato, nuevos y perfeccionados, para el aná-
lisis de composiciones de gases.

Más específicamente este invento se refie-
5. re a la aplicación de los fenómenos piezoeléctri -

286264



cos y magnetostrictivos, al análisis selectivo de mezclas gaseosas.

La averiguación selectiva de composiciones de gases, es de gran importancia industrial. Por ejemplo, en la cromatografía de gases, es necesario determinar la composición del efluente. Además, muchos analizadores sencillos tienen un gran uso en la determinación del agua en el combustible; --

- 5. agua y/o H₂ en la alimentación de generadores de potencia; CO₂ en los conductos de gases de escape, y análisis de carbonos, y SO₂ y SO₃ en el análisis del azufre. Otros campos de aplicación comprenden el análisis de H₂S, cuerpos aromáticos, olefinas, y parafinas. Estos empleos son de interés especial en la industria del petróleo. Otros usos y aplicaciones de este invento aparecerán en el curso de esta Memoria.

En resumen, este invento puede describirse como sigue. Se ha comprobado que los materiales piezoeléctricos y magnetostrictivos dotados de un revestimiento, son sensibles a los cambios ambientales. Por ejemplo, los materiales piezoeléctricos, acusan diferentes frecuencias y amplitudes de vibración.

- 25. Aunque en la técnica anterior, se sabía que la naturaleza de la forma de las ondas emitidas por estos materiales dependía de sus condiciones de ambiente, no era posible conseguir la detección altamente sensible más adelante descrita. Se ha comprobado que seleccionando el revestimiento -

286264



- 3 -

adecuado y la cantidad crítica a depositar sobre un material piezoeléctrico o magnetostrictivo, los análisis cualitativos y cuantitativos con anterioridad imposibles o extremadamente difíciles de realizar, pueden llevarse a cabo fácilmente. Por ejemplo, el aparato de este invento puede descubrir cambios de peso del orden de una billonésima de gramo.

10. Puede conseguirse una mejor comprensión de este invento, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 representa un esquema de un circuito típico de un detector con oscilador de cristal. Las figuras 2 a 4 son vistas superior, anterior y lateral de un electrodo típico, revestido con metal de 9 megaciclos en su base metálica. Las figuras 5 y 6 son cortes anterior y lateral, respectivamente, de un cristal montado a presión sujeto por las escuinas, usado en un detector de pequeño volumen.

20. Con referencia a los dibujos, la figura 1 representa un tipo específico de un circuito - oscilador clásico, susceptible de usarse de acuerdo con este invento. Específicamente, este circuito está constituido por un oscilador Pierce que, especialmente, es un oscilador Colpitts provisto de un circuito resonante inductancia-capacitancia, substituido por el cristal de cuarzo. Se aplica voltaje positivo a través del cátodo y la placa del triodo. El valor puede graduarse variando el potenciómetro R-1 para obtener aproximadamente -



- 1,34 voltios a través de R-3. Esta tensión se opone a la pila de mercurio dando por resultado un potencial cero en el registrador. Así, éste mide una señal proporcional a los cambios en la tensión de polarización de rejilla que, refleja directamente los cambios en la amplitud de vibración del cristal. La bobina de reactancia de protección de radiofrecuencia (RFC) y la capacidad C-1 impiden que la corriente de radiofrecuencia penetre en el suministro de potencia de corriente continua. El capacitor C-2 mantiene la señal de radiofrecuencia fuera del registrador. El cristal se conecta directamente entre la rejilla y la placa, y la cantidad de repulsión o reacción, depende de las capacitancias interelectrodos y parásitas entre la rejilla y el cátodo, y de las propiedades del cristal. Esta repulsión y el ajuste de R-1 determinan la amplitud de vibración del cristal. La capacitancia placa a cátodo, se representa en el circuito, por medio de líneas de trazos. Los resistores R-2 y R-3 sirven como tensión de polarización de fuga de rejilla. El registrador de diez milivoltios (conectado al atenuador A) observa sólo cambios en la amplitud de vibración.
25. En el caso de que convenga medir cambios en la frecuencia de vibración, pueden emplearse otros circuitos apropiados, bien conocidos en la técnica. Además, debe subrayarse que el tipo particular de circuito oscilador en el que el cristal se coloca,
30. no es taxativo. Existen muchos osciladores suscenti-



- bles de usarse, por ejemplo, el oscilador Hartley y sus muchas modificaciones, el oscilador de rejilla sintonizada o de resonancia y de placa sintonizada, el oscilador Dynatron, el oscilador de transición, y otras muchas formas de osciladores de repulsión. La elección del oscilador, depende de las exigencias especiales de estabilidad y, naturalmente, afecta a la sensibilidad del aparato de detección. Las modificaciones necesarias de los circuitos osciladores, precisas para conseguir la eficiencia y estabilidad elevadas, son perfectamente conocidas por los peritos en la materia.

- Las figuras 2 a 4 muestran vistas en corte de un alojamiento especial que puede utilizarse en este invento. El cristal de cuarzo que tiene aproximadamente 1,2 cm de diámetro y alrededor de 0,016 centímetros de espesor, está representado en los dibujos por la referencia 1. Los electrodos 2 y 3 forman contacto con caras opuestas del cristal.

- Los conductores 4 y 5 conectan los electrodos a pasadores 6, 7 respectivamente, que sirven para conectar el cristal al circuito oscilador determinado. El cristal y los electrodos se hallan encerrados en el cuerpo 8, que tiene un volumen de, aproximadamente, 2,5 ml y se encuentra cerrado en su base por el aislador cerámico 9. Las dimensiones exteriores del cuerpo, son 18,5 mm de ancho, 8 mm de grueso y 17,5 mm. de alto. Los pasa



dores 6 y 7 tienen un diámetro exterior de 1,27 - mm y están separados 12,344 mm. Se dispone una - entrada de gas 10 y una salida 11 para la circula - ción del gas determinado que haya de analizarse.

5. El material especial de que está constituido el - cuerpo 8, puede ser cualquiera de muchos produc - tos, a condición de no reaccionar con la composi - ción gaseosa que pase por su interior, y de poder realizar un cierre de estanco con respecto a la - atmósfera exterior.

Las figuras 5 y 6 representan un corte an - terior y otra lateral de un cristal montado a pre - sión y sujeto por las esquinas, utilizado para de - tectores de volumen reducido, especialmente útiles

15. en los estudios cinéticos, como luego se detalla - rá. El conjunto está constituido esencialmente - por un sostén de baquelita 20 y una cubierta ante - rior 11 sujeta al primero. Dentro de la cámara li - mitada por el sostén 20 y la cubierta 21 se colo -
20. vcan un electrodo anterior 22 y otro posterior 23, y un cristal de cuarzo 24. El cristal está entre los dos electrodos que se mantienen en su sitio - por el muelle 25. El volumen del detector es la - superficie entre el electrodo 23 y el cristal, y es
25. tá indicada por la referencia 26. Las dimensiones exteriores del sostén de baquelita, son anchura - 20,7 mm., grueso 11 mm y altura 28,8 mm. En 27 e - 29 se representan tubos posterior y laterales para el gas.

30. Aunque estos conjuntos para el sostén del



cristal han resultado satisfactorios en la aplicación de este invento, debe tenerse presente la posibilidad de emplear muchas modificaciones. En resumen, los únicos factores que precisen considerarse en este caso, son que el material sensible está dotado de electrodos que se limite una superficie en la que pueda confinarse el gas a realizar sin peligro de dilución por la atmósfera exterior.

5. El "material sensible" especial, susceptible de emplearse de acuerdo con este invento, puede definirse como cualquier material dotado de propiedades piezoeléctricas o magnetoestrictivas.

10. El material acusa propiedades piezoeléctricas si, sometido a presión mecánica, desarrolla un potencial eléctrico, y al contrario, sometido a un potencial eléctrico, se deforma mecánicamente. Se conocen varios materiales de este tipo, por ejemplo cristales, tales como cuarzo, turmalina, sales de Rochelle y otros cuerpos, por ejemplo, titanato de bario. El cuarzo es un cristal especial más frecuen-

15. temente empleado en aplicaciones eléctricas, pero este invento no se limita al mismo.

20. Una substancia magnetoestrictiva, es un material que produce un campo magnético a consecuencia de la deformación mecánica y, al contrario, se deforma mecánicamente en presencia de un campo magnético. Son ejemplos de materiales dotados de estas propiedades, el níquel y sus aleaciones.

25. La frecuencia especial a que el material oscila, depende de varios factores, por ejemplo, -

30.



el espesor del material y, en el caso de cristales, el eje determinado a lo largo del cual se cortaron; la estructura del electrodo; las características del circuito asociado; la temperatura; etc. Si es conveniente disponer de un circuito de estabilidad elevada, a menudo resulta ventajoso mantener el material sensible y sus partes asociadas, en un horno o estufa termoestáticamente controlada. En la aplicación de este invento, la temperatura de la composición gaseosa a analizar, no debe afectar perjudicialmente la temperatura del cristal.

"Revestimiento" como se usa en esta Memoria, ha de considerarse que significa cualquier película o envoltura delgada depositada en cantidad predeterminada sobre el material sensible. El revestimiento puede ser líquido o sólido.

El revestimiento especial empleado, depende de la función que haya de realizar. Para muchas aplicaciones prácticas, ha de permanecer un período razonablemente prolongado sobre la superficie del material sensible. Así pues es conveniente, aunque no absolutamente necesario, un material de baja tensión de vapor, ya que el revestimiento puede cambiarse fácilmente.

Desde luego el revestimiento ha de tener la posibilidad de actuar con la composición gaseosa especial que haya de examinarse. La denominación "actuar" tal como se emplea en esta Memoria, debe considerarse que se refiere a los fenómenos-



230234

químicos y físicos a la vez. Por ejemplo, el gas a analizar puede reaccionar químicamente con el revestimiento, o ser absorbido o adsorbido por él.

5. Cuando el descubrimiento es selectivo para para un componente determinado de la mezcla gaseosa, lo que afecta la amplitud y la frecuencia del material sensible vibrátil, es la interacción de los componentes especiales con el revestimiento. Como ejemplos de revestimientos de elección para para operaciones determinadas, pueden citarse los siguientes:

Compuestos a descubrir	Revestimiento
15. Hidrocarburos no selectivos para el tipo de compuesto	Escualano Aceite de silicona Grasa enjezón
15. Aromáticos selectivamente	B-B'-oxidipropionitrilo Sulfolano Glicol polietilénico-400
20. Compuestos oxigenados	Ftalato de ninonilo Tide (sulfonato de alquilo) Aldol-40
Compuestos insaturados	Glicerol más AgNO_3 Sulfolano
25. H_2O	Gel de sílice Temices moleculares Alúmina, etc.
H_2S	Acetato de plomo Plata metálica Cobre metálico
30.	ácido picroquinona-disulfónico.



La cantidad de revestimiento empleada, es una variable importante en este invento. Como se indicará más adelante, su volumen, en relación con el volumen y el peso del cristal, son de importancia especial para determinar la reacción del detector.

La cantidad de revestimiento utilizada, abarca en general la zona de 1 a 100 microgramos/cm². Pueden usarse cantidades superiores, pero en tal caso se tropieza a menudo con dificultades para mantener el material sensible en condiciones de oscilación estable. Cuando mayores es el revestimiento, tanto más elevada resulta la sensibilidad, pero la estabilidad y la constante de tiempo dan origen a problemas. Así pues, la cantidad se elige experimentalmente para la mejor combinación. Con revestimiento de escualeno, se obtienen resultados satisfactorios con 5 a 50 microgramos/cm². El revestimiento se deposita sobre el material sensible, de tal modo que forme una película delgada. Es conveniente revestir uniformemente la superficie para activar adecuadamente el material.

El método de revestimiento de los materiales sensibles no es taxativo, a condición de que dichos materiales permanezcan sin deterioro después del revestimiento. Han de oscilar con el revestimiento aplicado. Cuando es líquido, un procedimiento clásico es el siguiente. Utilizando una microjeringa, se deja caer a gotas sobre la superficie del material sensible, unos pocos microlitros



- de una solución de revestimiento en un disolvente volátil. Cuando el disolvente se evapora, el revestimiento se distribuye lentamente y cubre la superficie de modo uniforme. Con escualano, esto
5. ocurre en 2 ó 3 días, según la temperatura. La permanencia de 16 horas en una estufa a 66°C, dará también por resultado una capa uniforme de este producto. El aceite de silicona (DC-200) es muy viscoso, pero calentado durante 16 horas a
10. 121°C se obtienen revestimientos uniformes. El tiempo de deformación plástica de los revestimientos líquidos, es una función del revestimiento y del tiempo de espera práctico.

- Pueden aplicarse revestimientos sólidos de muchas formas, con aglomerante. Algunos polvos o cristales muy finos, pueden depositarse de soluciones o suspensiones.
- 15.

- Si el sólido es un óxido metálico, es conveniente preparar los electrodos revestidos con el metal deseado, y a continuación convertir la superficie metálica, al estado de óxido. Además, pueden idearse otras muchas técnicas por los peritos en la materia.
- 20.

- La reacción del detector se determina por el peso del revestimiento, el volumen específico de retención del revestimiento y el volumen total del detector. Las fórmulas siguientes indican aproximadamente la respuesta del detector y la constante de tiempo, cuando se utiliza el modo de funcionamiento de amplitud.
- 25.
- 30.



$$(1) R = K \frac{WVg}{V + WVg}$$

$$(2) T.C. = \frac{V + WVg}{F}$$

- 5. R = Respuesta en % en cambio en la corriente de rejilla por % molecular de soluto en gas portador (% ΔI por mol %).
- T.C. = Constante de tiempo en segundos.
- K = Factor de proporcionalidad (horizontalmente el rededor de 1000).
- 10. W = Peso del revestimiento en mg.
- Vg = Volumen específico de retención en ml/g.
- V = Volumen del detector en ml.
- F = Velocidad del gas portador en ml/seg.
- 15. Con objeto de describir más detalladamente este invento, figuran los ejemplos siguientes:
EJEMPLO 1 - En este experimento, se utilizó la cromatografía de gas. El aparato de cromatografía de gas estaba constituido por un tubo de 6,35 mm de diámetro exterior y 457,2 mm de longitud, que contenía escualeno en chromosorb-P al 3%. Como gases portadores se utilizaron helio y aire. Las velocidades de circulación fueron de 0,3 a 3 ml/seg. Como muestras de comparación se utilizaron mezclas de parafinas y productos aromáticos de punto de ebullición de 30º a 150ºc. El volumen del detector era de 0.30 ml., y el cristal se hallaba revestido con 5 microgramos en escualeno. El revestimiento se preparó como antes se describe. La temperatura del detector fué siempre la
- 20.
- 25.
- 30.

286264



- ambiente (25,6°C). Las muestras mezcladas se inyectaron con microjeringas, a través de un tabique de caucho frente a la columna. Para obtener datos comparativos, se utilizó un detector Perkin-Elmer de conductividad térmica, en serie con el detector de cristal revestido de escualano. Los resultados se indican en la figura 7, que representa que la sensibilidad del detector de conductividad térmica, es esencialmente independiente del punto de ebullición de la muestra. Por otra parte, el detector de cristal-escualano, mejora su sensibilidad, exponencialmente, con el punto de ebullición. Resulta, por tanto, que el detector de este invento puede utilizarse para determinar diferencias de puntos de ebullición en los casos en que el detector de conductividad térmica es completamente inadecuado. Además, se indica que el nuevo detector es más sensible que el de conductividad térmica, para materiales de punto de ebullición superiores a 60°C, por ejemplo hexano normal.
- EJEMPLO 2** - La figura 8 representa la interacción de distintos parámetros en el proyecto del detector. Específicamente, se representan las reacciones calculadas de cristales de cuarzo revestidos con escualano, que indican las variaciones en respuesta a los distintos volúmenes y revestimientos de los detectores. Se emplearon revestimientos de 50 y de 5 microgramos de escualano con volúmenes de detector de 0,03, y 03 y 3 ml. Esta figura indica que si no es importante una elevada selectividad en una aplicación especial, puede usarse un vo



lumen elevado de detector de revestimiento denso, aunque si la velocidad de la reacción o respuesta es importante, es preferible un detector reducido.

EMPLO 3 - Otra ventaja de este invento es que -

5. la selectividad y la sensibilidad del detector no son afectados por el gas portador especial empleado. El empleo de gases más densos mejora el poder resolutivo de la cromatografía de gases y, por tanto, es conveniente. Además, los gases portadores densos, son a menudo más económicos. La tabla siguiente muestra que la sensibilidad del detector en el que se utiliza aire como gas portador, es casi igual al que utiliza el aire.
- 10.

15. <u>Muestra de 1/2 L</u>	Helio		Aire	
	Superficie máxima	Sec *	Superficie máxima	Sec *
	Cm ²	Sec *	Cm ²	Sec *
n-pentano	112	(22)	120	(20)
Benceno	588	(48)	596	(44)
Tolueno	1856	(110)	1968	(100)
20. O-xileno	5388	(317)	5808	(287)

* = Tiempo de retención en una columna de 180 - placas, velocidad de circulación del gas 38 cc/minuto. La superficie máxima x 0,35 = % de veces de cambio por segundo de la corriente de rejilla. Datos referentes a un cristal de 9 mg revestido de oro con capa de escualano.

25.

30. El cambio de densidad del helio al aire es grande; y por tanto es un ensayo muy sensible sobre el efecto del gas portador con respecto a la sensibilidad. Mientras el gas portador no posea

28337



al revestimiento, la selectividad no queda influenciada.

EJEMPLO 4 - En este ejemplo se indica de nuevo que el detector a que este invento se refiere es independiente de los gases "no-particionables". En este caso, se midió el cambio de frecuencia en el cristal revestido. Se utilizó un cristal de 9 megacilcos activado con 4 microgramos de escualano.

- 5. Para la comparación se utilizó un detector de conductividad térmica, thermistor Petkin-Elmer. Se obtuvieron los datos siguientes:

Muestra	Nuevo detector		Conductividad térmica
	F/‰ *	ΔI/‰ **	ΔI/‰ **
30 moles % de aire	0,0	0,51	1,10
2 moles % de tolueno	830	17,6	3,20

* = Ciclos/segundo de cambio en la frecuencia por mol % de gas en helio portador.

** = % de cambio en la corriente de rejilla por mol % de gas.

- 20. Los datos no acusan reacción a un cambio en la densidad del helio gaseoso a 30 moles % de aire, cuando se utiliza el método de detección por cambio de frecuencia.

El hecho de que la composición del gas portador pueda no tenerse en cuenta, es importante para muchos problemas en los análisis continuos, y se aplicará para el descubrimiento de pequeñas cantidades de gases "fraccionables" en grandes masas de gases "no-particionables" cuya composición cambia.

- 25.
- 30.



- EJEMPLO 5 - Para demostrar que se obtiene una proporcionalidad notable al utilizar el detector de este invento, se realizaron los experimentos siguientes. Se inyectaron muestras líquidas de 0,25 a 1,25 microlitros en el cromatógrafo, y se midieron las reacciones para detectores de escualano y glicol polietilénico 600. La figura 9 representa el cambio de frecuencia con respecto a los ml de muestras tolueno saturado/aire, inyectadas en el cromatógrafo.
5. La figura 10 indica el mismo detector empleando muestras de hexano, heptano y octano normales. La figura 11 representa la proporcionalidad con el detector de glicol polietilénico 600. Los compuestos usados fueron xileno, pentano normal, tolueno y benceno.
10. El análisis estadístico entre los valores de 0,5 a 5 microlitros muestra que la proporcionalidad del detector de este invento es tan buena como la conseguida normalmente con detectores de conductividad térmica.
15. EJEMPLO 6 - Todavía otra ventaja de este invento es que el detector puede hacerse selectivo para un tipo determinado de compuesto gaseoso. La figura 12 representa datos obtenidos al analizar mezclas medidas de parafinas y productos aromáticos, con un cristal de 9 megaciclos de glicol polietilénico 600 revestido con oro.
20. 25.

La característica de selectividad del detector será importante en el proyecto de nuevos tipos de analizadores sencillos sin dispersión. Por ejemplo, un detector selectivo para agua se obtuvo de-

30.



positando H_3PO_4 sobre un cristal. El detector era insensible a los cambios en la composición del gas, con excepción del agua. Los datos preliminares -

5. muestran que con este dispositivo pueden descubrirse trazas en el contenido de agua en el aire y en otros muchos gases. Desde luego, podrían utilizarse otros materiales para la averiguación del agua, con resultado y selectividad perfeccionados, por ejemplo tanques de 4 Å resinas de cambio de iones y -

10. P_2O_5 .

Los analizadores sencillos continuos que utilizan dos detectores que contienen dos revestimientos diferentes, selectivos para la parafina y los productos aromáticos, están comprendidos dentro

15. del alcance de este invento. La producción relativa a los dos detectores es una medida de los coeficientes relativos de partición. Utilizados de este modo, los productos aromáticos pueden descubrirse en presencia de materiales parafínicos. En otros -

20. términos, el detector dará lugar a una señal de salida cuando sólo estén presentes productos aromáticos. Desde luego, son posibles otros analizadores que utilicen este principio.

EJEMPLO 7 - Este invento es también aplicable al -

25. estudio de la cinética de varios sistemas, dado que la velocidad de reacción del detector es extremadamente elevada. Por ejemplo, utilizando un detector de volumen muy pequeño, tal como el representado en las figuras 5 y 6, puede medirse el tiempo necesario para que una muestra alcance el equilibrio. Na

30.



- to se demuestra por el experimento siguiente. Se inyectaron muestras de benceno y tolueno en un cromatógrafo de gas y a velocidades de circulación de éste comprendidas entre límites muy amplios. Dado que el volumen del detector es solamente de 0,02 cc, el tiempo de permanencia del gas en el aparato, es del orden de milisegundos. Si el revestimiento del soluto llegara al equilibrio instantáneamente, entonces la superficie máxima dividida por el tiempo de permanencia del aire sería una constante. Sin embargo, en realidad, se precisa tiempo para llegar al equilibrio. Esto se representa perfectamente en la figura 13. Los datos indican que, aproximadamente, se necesitan 40 milisegundos para lograr el equilibrio. Esto indica claramente que con el método descrito en esta Memoria puede usarse el nuevo detector para estudiar cinéticas físicas y químicas de distintos sistemas. Por ejemplo, si la proporción o cantidad de de reacción entre un gas y un sólido fueran precisas, el sólido se coloca sobre el cristal y sus cambios de peso se observan como una función del tiempo o de la presión del gas.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

N O T A

25. Describa suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace
- 30.



- constar que el invento corresponde a una solicitud de patente, acopiándose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del
5. referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años, en España: "Procedimiento y aparato para el análisis de la composición de corrientes de fluidos", caracterizándose por lo siguiente:
10. 1a. "Procedimiento para el análisis de la composición de corrientes de fluidos", caracterizado por hacerse circular una corriente de fluido en contacto con un material sensible oscilante, revestido; por hacer actuar uno por lo menos de los componentes de la corriente de fluido con el revestimiento citado, para cambiar la oscilación del material sensible mencionado y descubrir los cambios en dicha oscilación del material sensible indicado por un dispositivo de registro.
15. 2a. Procedimiento según reivindicación 1, caracterizado porque la corriente de fluido es una corriente de líquido.
20. 3a. Procedimiento, según reivindicación 1, caracterizado porque la corriente de fluido es una corriente gaseosa.
25. 4a. Procedimiento, según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corriente de fluido está constituida por hidrocarburos, y el material sensible está revestido con una capa líquida clorada del grupo formado por escualeno, aceite de silicona y grasa impregnación.
- 30.

288234



- 20 -

5. 5ª. Procedimiento según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corriente de fluido contiene productos aromáticos y el material sensible está cubierto con un revestimiento líquido-elegido del grupo compuesto por B,B'-oxi dipropio nitrilo, sulfolano y glicol polietilénico.

10. 6ª. Procedimiento según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corriente de fluido contiene compuestos oxigenados, y el material sensible está revestido con una capa elegida del grupo constituido por ftalato de dimilo, sulfonato de alkilo y aldol-40.

15. 7ª. Procedimiento, según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corriente de fluido contiene agua, y el material sensible tiene un revestimiento elegido del grupo constituido por gel de sílice, alúmina y filtros moleculares.

20. 8ª. Procedimiento según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la corriente de fluido contiene sulfuro de hidrógeno, y el material sensible tiene un revestimiento elegido del grupo formado por acetato de plomo, plata, cobre y ácido antra quinona-bisulfónico.

25. 9ª. Aparato para la aplicación práctica - del procedimiento descrito en las anteriores reivindicaciones, caracterizado por comprender un material sensible y un revestimiento del mismo.

30. 10ª. Aparato, según reivindicación 9, caracterizado por contener medios para hacer oscilar dicho material sensible y medios para determinar los



cambios de oscilación.

5. 11a. Aparato según reivindicaciones 9 y 10 caracterizado porque el material sensible revestido está montado en un alojamiento dotado de medios de entrada y salida preparados para permitir la corriente de mas a su través; de medios para hacer oscilar el material sensible revestido, y de medios para acusar los cambios en las oscilaciones de dichos materiales sensibles revestidos.
10. 12a. Aparato, según reivindicaciones 9 a 11, caracterizados porque el material sensible está dotado de propiedades piezoeléctricas.
15. 13a. Aparato según reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el material sensible está dotado de propiedades magnetostrictivas.
20. 14a. Aparato según reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el material sensible es un cristal piezoeléctrico.
20. 15a. Aparato según reivindicación 13, caracterizado porque el material sensible es cuarzo.
25. 16a. Aparato, según reivindicaciones 8 a 15, caracterizado porque el revestimiento es un líquido.
25. 17a. Aparato según reivindicaciones 9 a 16, caracterizado porque el material sensible está provisto de un revestimiento susceptible de acción recíproca con, por lo menos, un componente del material a estudiar.
30. 18a. Aparato según reivindicaciones 9 a 17, caracterizado por estar cubierto el material sensible con una delgada película del revestimiento citado.

286264



- 22 -

- 19a. "Procedimiento y aparato para el análisis de la composición de corrientes de fluidos", tal y como queda substancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrada en los adjuntos dibujos.
- 5.

Esta Memoria consta de 22 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

24 MAR 1953
TISSO ENGINEERING AND RESEARCH COMPANY,

J. GOMEZ ACEBO Y MODAT

ESCALA VARIABLE

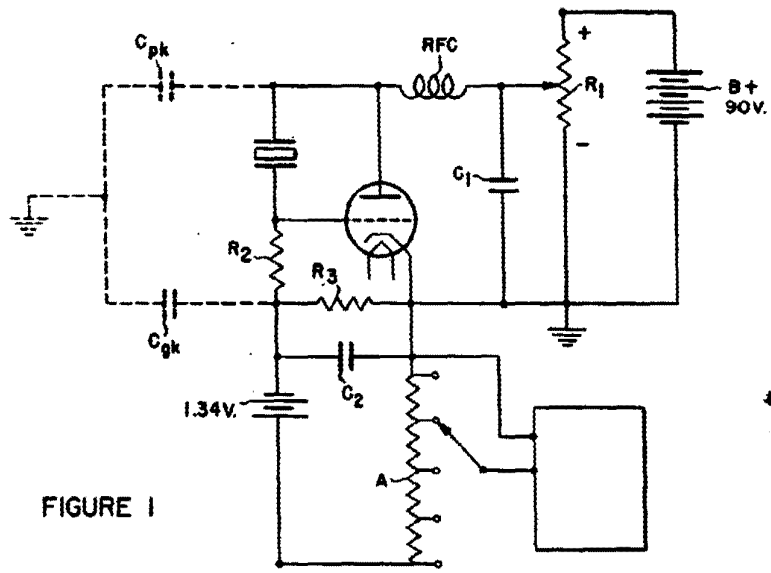


FIGURE 1

286264

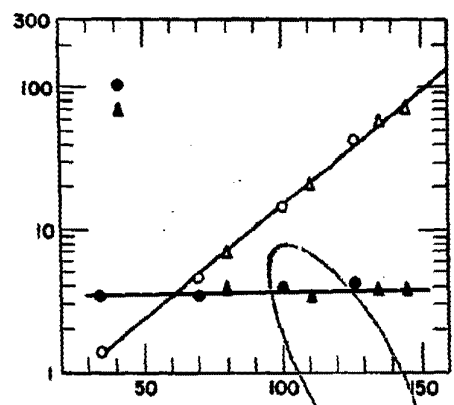


FIGURE 7

Madrid,

ESCALA VARIABLE

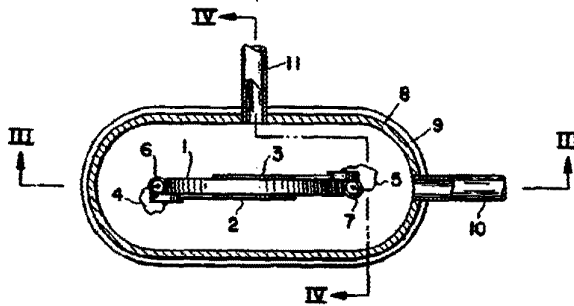


FIGURE 2

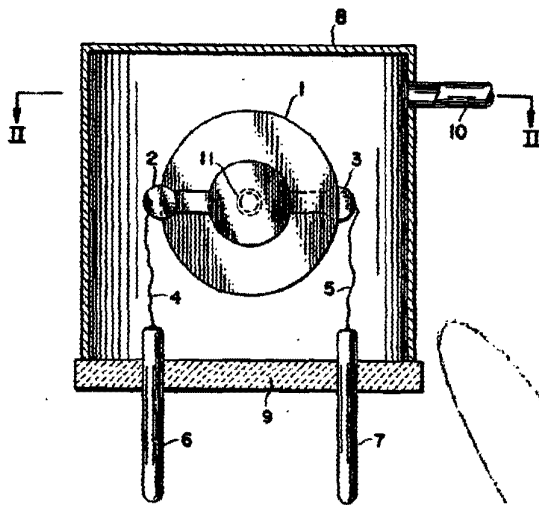


FIGURE 3

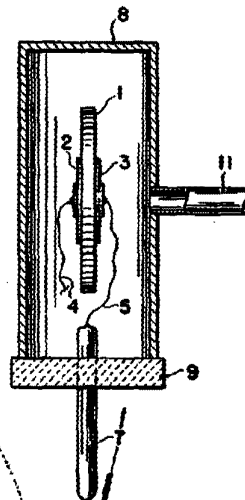
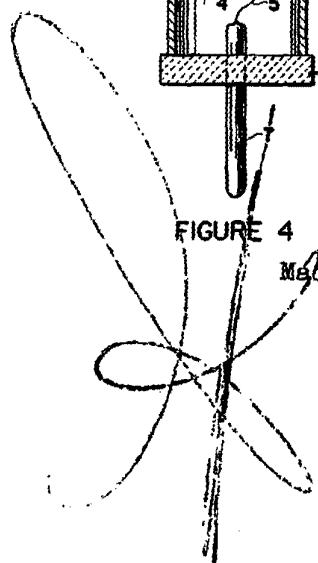


FIGURE 4

Madrid,



ESCALA VARIABLE



FIGURE 5

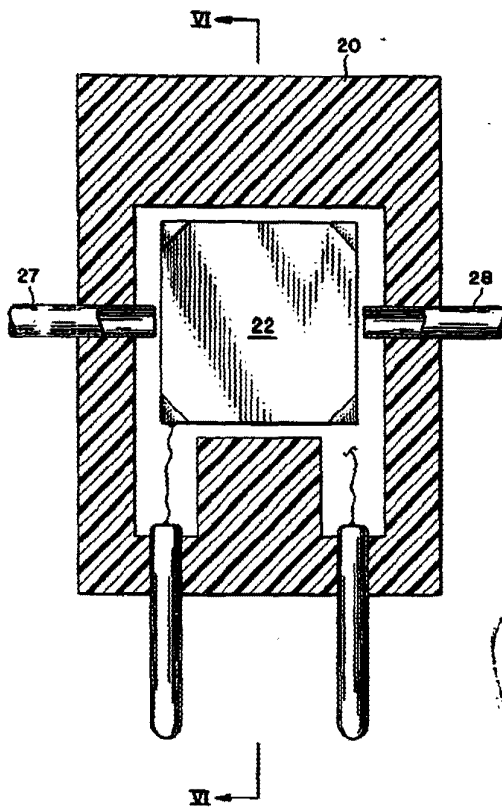
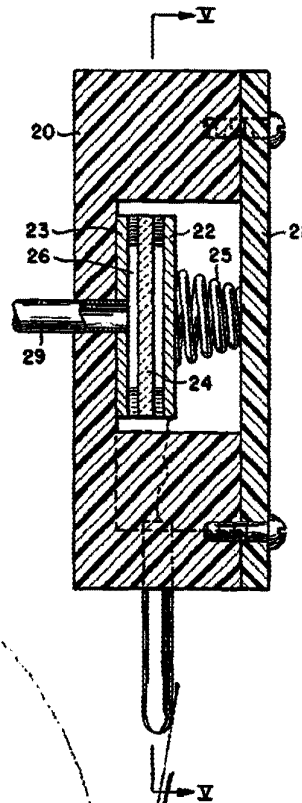


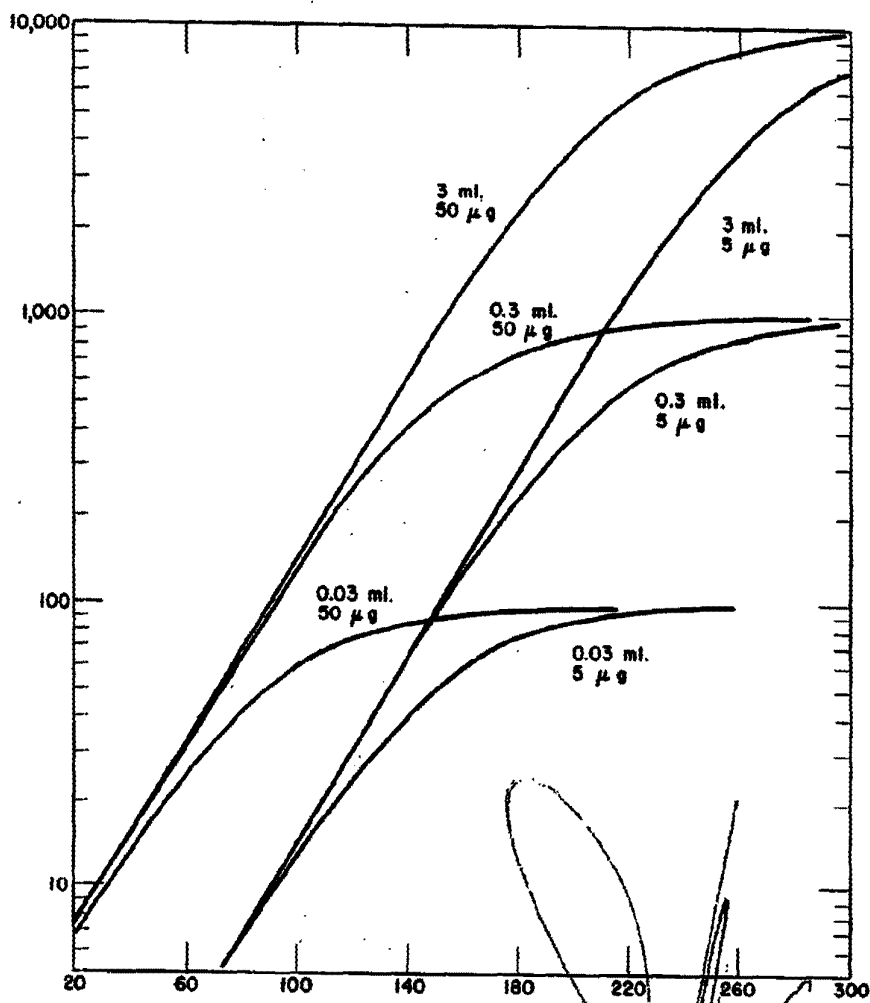
FIGURE 6



Madrid

ESCALA VARIABLE

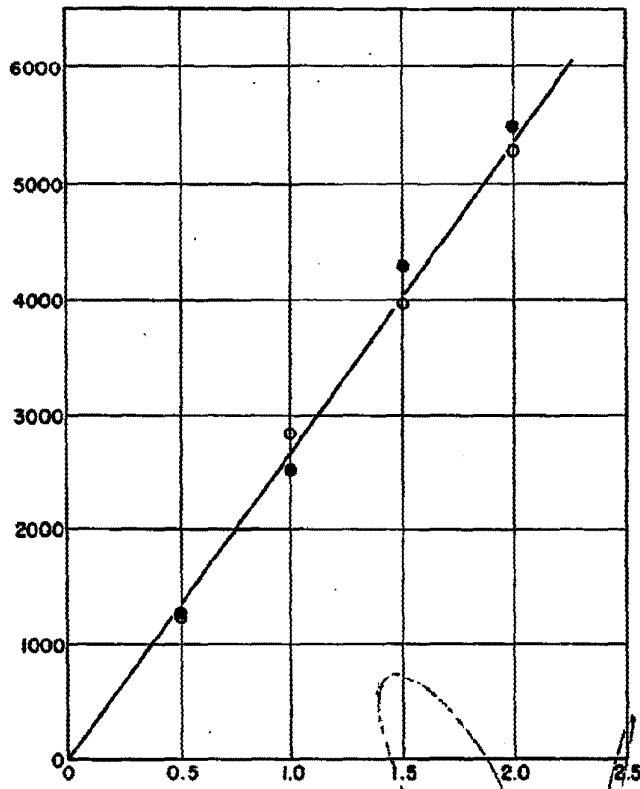
FIGURE 8



Madrid,

ESCALA VARIABLE

FIGURE 9

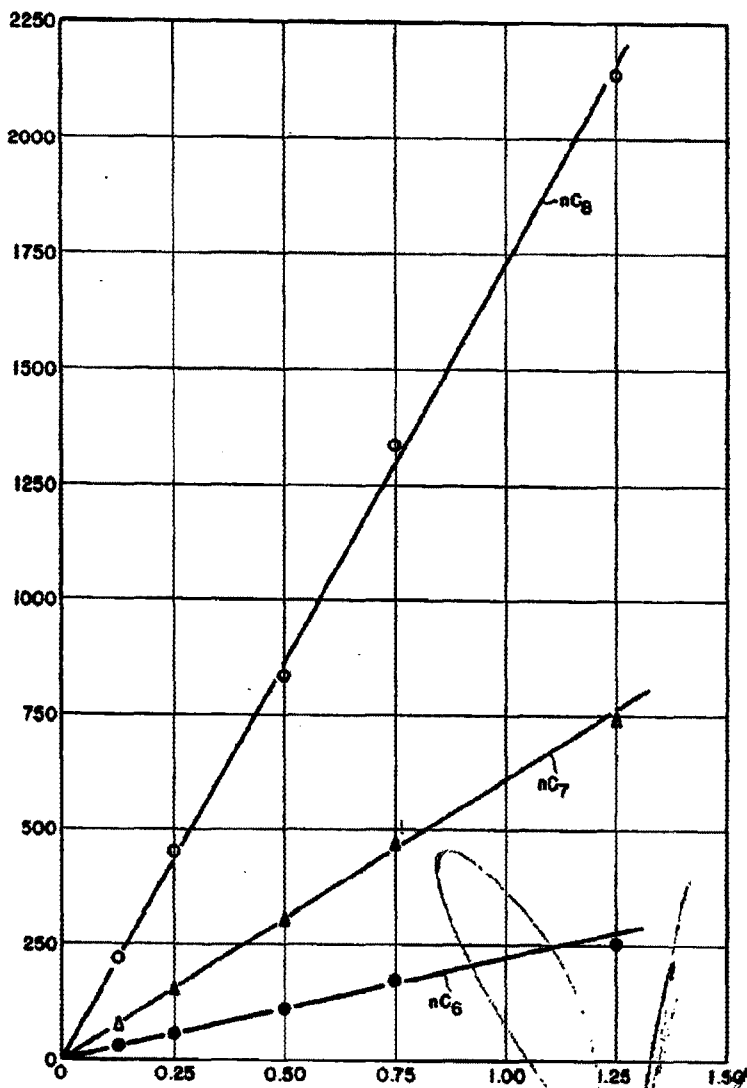


Madrid,

ESCALA VARIABLE



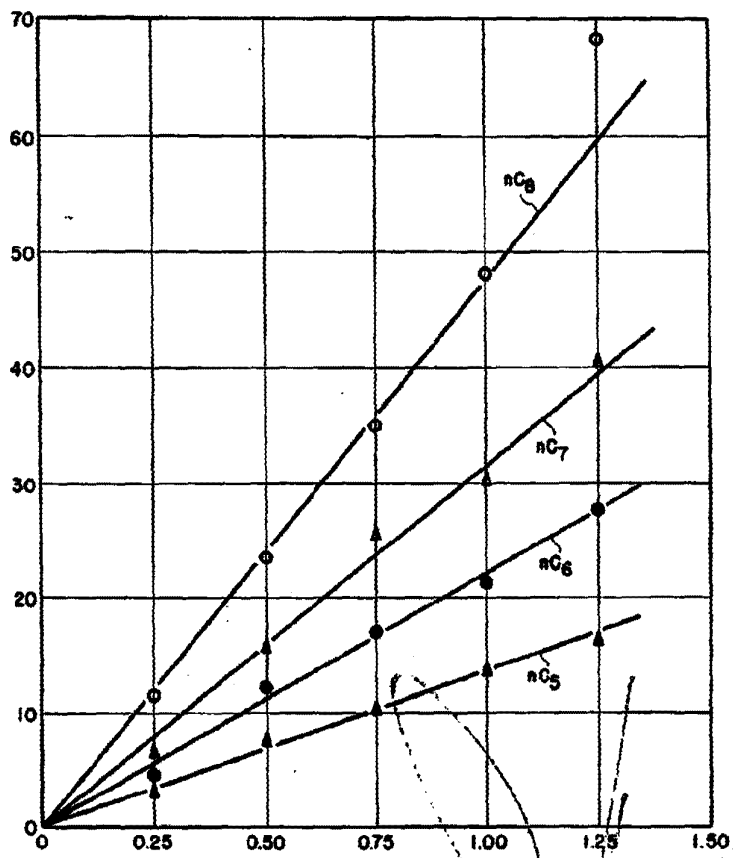
FIGURE 10



Madrid

ESCALA VARIABLE

FIGURE II



Madrid,

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE



FIGURE 12

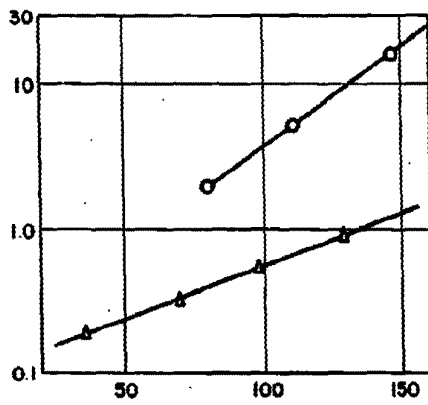
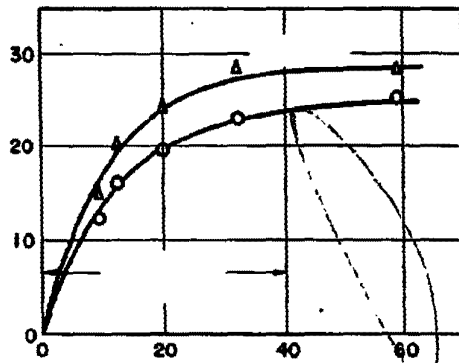


FIGURE 13



Madrid,

