

4780  
EX-CA-II

- 6 MAY



402945

Nº 402.945

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

BARRINGER RESEARCH LIMITED

entidad canadiense, domiciliada en 304  
Carlingview Drive, Rexdale, Ontario, Cana-  
dá, relativa a:

"METODO Y APARATO DE ANALISIS DE MATERIALES"

=====

Inventor: Anthony Rene Barringer

Prioridad: Solicitud de patente en Canadá  
nº 112.413 de fecha 7 mayo 1971.

402945

Int. Cl.<sup>2</sup>: G01N



MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a la técnica de exploración de minerales y de levantamiento de planos geoquímicos y en particular a un método y a un aparato para el análisis geoquímico de materiales atmosféricos en partículas desde un vehículo en movimiento, tal como una aeronave. - - -

10. Los depósitos minerales metalíferos que quedan debajo de la superficie del suelo y que están rodeados por rocas y tierra están asociados con una dispersión de elementos en trazas en las rocas y tierras que lo rodean. Los análisis de rocas y tierras se han utilizado en gran manera en la prospección de minerales y se han aceptado métodos de muestreo y análisis sistemáticos en el campo de la exploración de minerales. Además, se ha hallado que los campos petrolíferos van frecuentemente acompañados de dispersiones de hidrocarburos en trazas en los estratos rocosos que quedan encima de los mismos y a lo largo de sistemas de fracturación que se extienden por encima de los campos petrolíferos. Es de significado particular la distribución de los hidrocarburos más ligeros en fracturas tales como metano, etano, pentano, etc. Se han observado también acumulaciones de sustancias bituminosas y porfirinas en dibujos (patterns) distintivos por encima de los campos petrolíferos en las tierras superficiales próximas y se

15.

20.

402945

- 6 MAY



ha hallado que los metales en trazas asociados con porfirinas de petróleo, tales como vanadio y níquel, presentaban dibujos característicos de distribución en algunas regiones de campos petrolíferos. Además, cantidades anómalas de hidrocarburos

5. atribuíbles a petróleo y a depósitos de gases submarinos pueden hallarse presentes en diminutas gotas de agua o aerosoles en la atmósfera de encima del mar, y por lo tanto pueden actuar como indicadores de la presencia de tales depósitos submarinos. - - - - -

10. Las formaciones geológicas están también asociadas con conjuntos de elementos químicos que son frecuentemente característicos de tipos particulares de rocas y un conocimiento de la distribución regional de los elementos clave puede proporcionar una guía valiosa para el levantamiento de planos geológicos. - - - - -

15. La recolección de muestras superficiales de tierras y rocas es relativamente lenta y cara y por ello sería ventajoso poder determinar la existencia de elementos en trazas o hidrocarburos a distancia, por ejemplo a partir de una aeronave en movimiento. Se ha propuesto por medio de la patente

20. norteamericana nº 3.309.518 de Weiss, de fecha 14 marzo 1967, recoger muestras de partículas atmosféricas (por ejemplo sobre un filtro de membrana) y analizar las partículas para determinar sus elementos constitutivos. La presente invención

25. se refiere también a la recolección y al análisis de materiales en partículas pero a diferencia de la patente de Weiss sólo se analiza una parte determinada de los materiales en par-

402945

6 MAY



- tículas. Se ha descubierto que el análisis de la parte orgánica de los materiales en partículas y no de la parte inorgánica proporciona una indicación más sensible y más aplicable, en general, de la existencia de criaderos que el método de Weiss, que no discrimina entre las partes orgánica e inorgánica. Además, en la presente invención el análisis puede realizarse de forma continua y en tiempo real, sin recurrir a filtros del género sugerido por Weiss, los cuales filtros deben substituirse desde luego a intervalos frecuentes. - -
- 5.
10. En la presente invención, los materiales atmosféricos en partículas son primero recogidos y concentrados por cualquier técnica convencional tal como un dispositivo recolector de polvo conocido como "ciclón", modificándose el ciclón para concentrar las partículas en una corriente reducida de aire o gas. Alternativamente, podrían utilizarse precipitadores electrostáticos. Las partículas concentradas son entonces transferidas preferiblemente a una corriente de gas vehículo inerte tal como argón. Las partículas orgánicas son entonces separadas de las partículas inorgánicas, por ejemplo por calentamiento de las partículas a una temperatura de entre 100°C y 700°C según el tipo de detección que se realiza. En el límite inferior del intervalo de temperaturas, pueden vaporizarse hidrocarburos sólidos o líquidos y pueden analizarse por medio de cromatografía de gases, espectroscopia de masas, ionización por llama, etc. A las temperaturas superiores, las partículas orgánicas o los aerosoles se pirolizan y se descomponen en compuestos orgánicos más simples y va-
- 15.
- 20.
- 25.

402945

6 MAY 1945



por de agua o se convierten en ceniza inorgánica. Los productos orgánicos descompuestos pueden separarse fácilmente de los materiales minerales en partículas por medio de un proceso de sedimentación por gravedad o utilizando un ciclón en

5. miniatura dado que las partículas orgánicas pirolizadas tienen un tamaño, una masa y una densidad muy reducidos en comparación con los materiales minerales en partículas que permanecen invariados por calentamiento. Los materiales orgánicos en partículas, pirolizados y ligeros, después de la separación de los materiales minerales pesados en partículas se

10. hacen pasar al equipo de análisis que puede ser del tipo óptico de absorción atómica o de un tipo óptico de emisión tal como un espectrometro de emisión de plasma de microondas. En la última realización puede obtenerse una sensibilidad extremadamente alta dado que las partículas pirolizadas finamente

15. divididas son inyectadas en un plasma a alta temperatura en donde son atomizadas muy fácilmente y proporcionan emisiones de líneas muy intensas y específicas. Los materiales orgánicos en partículas, pirolizados y finamente divididos, poseen mayores ventajas con respecto a los materiales inorgánicos en partículas por lo que se refiere a su facilidad de

20. atomización en un plasma de llama de absorción atómica o de emisión de microondas, y por el hecho de que son divididos tan finamente (como el humo) que tienden a travesar el aparato muy libremente, de forma que no se requiere el limpiado

25. frecuente del aparato. - - - - -

En los planos, - - - - -

402945 - 6 MAY



Las Figuras 1 y 3 son vistas esquemáticas en perspectiva que ilustran dos realizaciones de la invención. -

5. La Figura 2 es una vista esquemática que ilustra un trayecto típico de vuelo de vigilancia aerotransportada, y - - - - -

La Figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de un cristal que se utiliza con la realización de la Figura 3. - - - - -

10. Con referencia a los planos, el aparato ilustrado en la Figura 1 puede instalarse en una aeronave u otro vehículo. El aire que contiene materiales en partículas a analizar se introduce a través de un conducto 11 de muestreo y de ahí a un ciclón 12 que hace que el aire se arremoline. Los materiales en partículas del aire se recogen sobre las paredes del ciclón por acción centrífuga y se sedimentan hacia la base cónica del ciclón 12 bajo la acción de la gravedad. Se descarga aire relativamente limpio a través de un conducto 13 de salida. Un gas vehículo inerte tal como argón se introduce en el ciclón 12 de tal manera que capture los materiales en partículas. El argón u otro gas inerte puede hallarse contenido dentro de un cilindro 14 de gas presurizado que está conectado al ciclón 12 por medio de una longitud de tubería 15. En el punto en que el tubo 15 se conecta al ciclón, los materiales en partículas están relativamente concentrados y puede hacerse que el aire en este punto del interior del ciclón se halle a una diferencia de presión prácticamente igual

402945

- 6 MAY.



- a cero con el aire exterior. Este estado se logra por medio de un diseño adecuado del ciclón con especial referencia a las áreas relativas de sección transversal de la entrada del ciclón y de la salida del aire limpio. Introduciendo una corriente de argón no turbulento en la base cónica del ciclón
5. 12, los materiales en partículas se sedimentarán en la masa de argón así formada y serán transportados a través del resto del aparato, como se describirá. En efecto, la disposición descrita anteriormente transfiere el material en partículas
10. desde el aire a un gas inerte, simplificando así considerablemente el análisis subsiguiente de los materiales en partículas. Hay una abertura practicada en la base cónica del ciclón 12 y un tubo 16 está conectado al ciclón 12 en la base cónica con el fin de transportar la corriente de argón con
15. los materiales en partículas desde el ciclón 12. La tubería 16 está preferentemente calentada a una temperatura determinada, tal como 700°C, por medio de una resistencia eléctrica 17 de calentamiento o equivalente, con el fin de descomponer las partículas orgánicas en vapores y en materiales en
20. partículas de menor tamaño. El tubo 16 está conectado a una trampa o colector 18 de polvo, convencional, que sirve para separar por gravedad las partículas inorgánicas relativamente pesadas de las partículas y vapores orgánicos relativamente ligeros. Las partículas y vapores orgánicos son entonces dirigidos desde la trampa o colector 18 de polvo a través de un tubo 19 hacia una cavidad 20 de microondas que está
25. conectada a un generador 21 de microondas. El generador 21 de microondas produce un plasma en la corriente de argón for

402945



mada en el interior de la cavidad 20 de microondas. El plasma de microondas se indica esquemáticamente por medio del número de referencia 22. - - - - -

5. Los vapores y partículas orgánicas son excitados en el plasma 22 y emiten luz que indica su estructura atómica o molecular y, como es bien conocido, analizando espectralmente la luz emitida puede determinarse la naturaleza de los elementos y compuestos del plasma 22. Como se ilustra en la Figura 1, el plasma 22 es observado por medio de un espectrómetro 23 que es capaz de medir la intensidad de la luz a una o más longitudes de onda predeterminadas, según el número de elementos o compuestos que se desea observar. El espectrómetro 23 tiene uno o más canales de salida, según el número de elementos o compuestos independientes que se desea medir y

10. las señales eléctricas aparecen en los canales de salida de la manera convencional, desde donde pueden alimentarse a un registrador convencional. - - - - -

15.

20. El aparato descrito anteriormente puede instalarse en una aeronave como se ilustra en la Figura 2, con el extremo abierto del conducto 11 situado hacia adelante, como se ilustra. La aeronave se hace circular por recorridos sistemáticos sobre una zona a explorar, a una altitud de vuelo relativamente baja y con intervalos de recorrido que varían entre aproximadamente un octavo de milla (aprox., 200 m) y cinco millas (aprox., 8.000 m) según la naturaleza de la información que se desea obtener. - - - - -

25.

402945-6 MA



El tiempo de respuesta de un sistema práctico para el muestreo geoquímico aerotransportado no debe ser superior a seis segundos, a fin de localizar las zonas de blanco. Suponiendo que el equipo de análisis tiene una sensibilidad absoluta de detección de entre aproximadamente  $10^{-10}$  y  $10^{-12}$  gramos, es necesario concentrar los materiales orgánicos en partículas de la atmósfera con un régimen de recolección de aproximadamente 10 metros cúbicos por minuto. Cuando se utilizan técnicas de recolección por ciclón que tienen una eficacia de recolección de polvo de por lo menos cincuenta por ciento (50%), la capacidad total requerida de circulación de aire es del orden de veinte metros cúbicos por minuto. - - -

Se comprenderá que pueden emplearse otras técnicas convencionales para recibir y concentrar los materiales en partículas, por ejemplo puede emplearse un precipitador electrostático en vez del ciclón 12. La trampa o colector 18 de polvo puede elegirse de entre una variedad de dispositivos capaces de separar las partículas y vapores orgánicos relativamente ligeros de las partículas inorgánicas relativamente pesadas. Además, aunque se prefiere la técnica del plasma de microondas, se sobreentenderá que pueden emplearse también otras técnicas convencionales de análisis electroscópico óptico, en tanto tengan una sensibilidad adecuada y un tiempo de respuesta suficientemente rápido con respecto a la velocidad del vehículo utilizado en la realización de la vigilancia. Pueden emplearse también otros métodos de análisis tales como fluorescencia por rayos x y activación de neutrones y la

402945

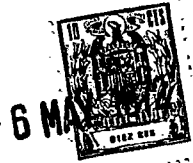


elección de las técnicas de análisis es una cuestión potestativa que debe realizarse con referencia a factores de sensibilidad y de conveniencia para las aplicaciones en vehículos semovientes. - - - - -

- 5. Se sobreentenderá también que hay muchas formas alternativas para transferir materiales en partículas concentrados de una corriente de aire a una corriente de gas inerte. Estas formas incluyen inyectar la corriente de aire en la parte superior de un tubo horizontal al tiempo que se inyecta un gas inerte relativamente pesado tal como argón en la parte inferior del tubo. Por medio de un flujo laminar de diseño adecuado puede inducirse por ello el mantenimiento de la separación superior e inferior de los dos gases en el tubo y permitir que los materiales en partículas se sedimenten en la capa inerte inferior de gas durante el tránsito por el tubo. - - - - -
- 10.
- 15.

- 20. El aparato anteriormente descrito está destinado en particular a medir elementos en trazas presentes en partículas orgánicas, tales como cobre, níquel, plomo, etc. Sin embargo, la invención es también aplicable a la detección de partículas orgánicas que contienen hidrocarburos con el fin de realizar exploraciones de petróleo y de gases. El aparato ilustrado en la Figura 3 puede utilizarse para este fin y se observará que algunos de los componentes del aparato ilustrado en la Figura 1 son similares a los utilizados en el aparato de la Figura 3; tales componentes se indican por medio de números de referencia iguales en las Figuras 1 y 3. Los mate-
- 25.

402945



- riales en partículas que se han concentrado en el ciclón 12 emergen a una velocidad relativamente lenta a través del fondo del ciclón 12 y luego circulan a través del tubo 16. En esta realización no es necesario inyectar los materiales en
5. partículas en una corriente de un gas vehículo inerte. El tubo 16 puede estar compuesto por material cerámico de alta temperatura que se calienta con una resistencia a una temperatura elevada predeterminada, por ejemplo del orden de 500°C. La resistencia y el tubo 16 actúan como pirolizador que des-
10. compone los aerosoles orgánicos y los materiales orgánicos en partículas que contienen hidrocarburos en fracciones gaseosas orgánicas más simples. Después de atravesar la sección pirolizadora del aparato, los materiales en partículas y los gases calentados atraviesan un filtro calentado y una unidad
15. deshidratadora 24, cuya función es hacer pasar sólo las partículas que tienen un tamaño de meros de aproximadamente una micra. El filtro 24 contiene material deshidratante caliente que se combinará con vapor de agua sin adsorber hidrocarburos, de forma que la salida del filtro 24 estará compuesta
20. por aire caliente con vapores orgánicos y bajo contenido de humedad y partículas divididas de forma extremadamente fina, la mayor parte de las cuales serán de naturaleza orgánica. El material de filtro contenido dentro del filtro 24 puede substituirse fácilmente y alternativamente el filtro 24 puede tomar
25. la forma de un ciclón en miniatura tal como el descrito anteriormente. Es ventajoso limitar el tamaño de las partículas que salen del filtro 24 a un bajo nivel a fin de mantener los componentes del sistema corriente abajo del filtro 24,

402945



lo más limpios posible. - - - - -

Los vapores de hidrocarburos calentados que han atravesado el filtro 24 son dirigidos a través de una boquilla 25 sobre una placa refrigerada 26 de cristal del género convencional utilizado en la electroscopia de reflectancia interna total atenuada (ATR). La luz procedente de una fuente 27 de infrarrojos se hace pasar hacia una cara extrema biselada del cristal 26 y sufre múltiples reflexiones internas antes de salir por el extremo opuesto del cristal 26, como se ilustra en la figura 4. Una propiedad del cristal 26 es que si se depositan películas de líquidos o capas adsorbidas de gases sobre la cara superior del cristal 26, sus espectros de absorción de infrarrojos son captados por el haz de luz que es reflejado internamente desde la superficie superior. El cristal 26 se apoya sobre una placa refrigeradora 28 que mantiene el cristal 26 a una baja temperatura, por ejemplo del orden de 0°C, para provocar por ello una fuerte condensación y adsorción de los gases hidrocarbúricos en la superficie superior del cristal 26. La película formada en la superficie superior del cristal 26 es dinámica en el sentido de que es substituída continuamente por nuevo material. Los caudales y las temperaturas diferenciales se prevén para garantizar que el tiempo de permanencia de los componentes en la película superficial no es superior a aproximadamente seis segundos, de forma que todo el sistema siga respondiendo rápidamente a los cambios del contenido orgánico de los materiales en partículas entrantes. Se provee un espectrómetro 29 de

402945-6



- infrarrojos para detectar la presencia de bandas de absorción de diagnóstico en la luz de infrarrojos que sale del cristal 26, es decir que está ajustado a longitudes de onda elegidas que corresponden a los espectros de absorción del gas o gases a detectar. Alternativamente, el espectrómetro 29 puede ser del tipo de correlación descrito en la patente norteamericana nº 3.518.002, de fecha 30 julio 1970. Un espectrómetro de correlación del género expuesto en la mencionada patente puede programarse para que detecte preferentemente cualquier grupo de bandas de absorción que represente ya sea un compuesto orgánico particular, tal como metano o propano, o un dibujo espectral característico que represente una clase o clases dadas de sustancias orgánicas. - - -
- 5.
- 10.

- Puede obtenerse información cuantitativa sobre la distribución de elementos o compuestos orgánicos del terreno subyacente por medio de la invención tal como se ha descrito en tanto la distribución de las concentraciones de partículas en la atmósfera permanezcan relativamente constantes. Bajo una serie dada de condiciones meteorológicas, esta situación es aproximada y si, por ejemplo, un perfil atraviesa un depósito de minerales, se observará un claro aumento de ciertos elementos cuando se atravesase el depósito. El cambio de las concentraciones de elementos de la atmósfera excede con mucho la variabilidad local provocada por los cambios de las concentraciones de los materiales en partículas en la atmósfera. Sin embargo, si debe realizarse una vigilancia sistemática bajo condiciones meteorológicas variables, es aconsejable
- 15.
- 20.
- 25.

402945



- sejable proveer unos medios para compensar los cambios de la carga atmosférica de materiales en partículas. Pueden aplicarse dos soluciones, la una basada en la relación con respecto a la concentración total de materiales en partículas en
5. la atmósfera y la otra basada en la normalización contra el componente orgánico en partículas transportado por el aire. En el primer caso puede emplearse un contador óptico convencional de partículas atmosféricas, similar al género utilizado usualmente para los fines de controlar la contaminación
10. del aire. Tal dispositivo, que depende de la medida de la dispersión de la luz de una corriente de aire muestreada que se hace pasar a través de una célula óptica, suministra una señal eléctrica de salida proporcional a la concentración de los materiales en partículas. Esta señal de salida puede dividirse en la salida de canales de análisis respectivos para
15. cada elemento o compuesto que se está midiendo. Así, si la carga de material en partículas en la atmósfera se dobla, los valores medidos para cada elemento o compuesto se dividen por dos. El contador convencional de materiales en partículas
20. descrito anteriormente puede instalarse en la aeronave con su propia admisión independiente de aire. - - - - -

Otra solución para la normalización es medir la concentración total de carbono de los materiales en partículas de la atmósfera. La mayor parte de materiales orgánicos

25. contienen entre 40% y 55% de carbono y por consiguiente la medida del contenido total de carbono de los materiales en partículas es una indicación de la masa del material orgáni-

402945



- co presente. Tal medida puede lograrse proveyendo un canal óptico adicional para la medida de una línea de emisión de carbono. Este canal responde entonces al material orgánico que atraviesa el sistema y su salida puede dividirse directamente en las entradas de los otros canales que responden a varios otros elementos. Se proveen por ello unos medios simples y exactos para tener en cuenta las variaciones de la carga atmosférica de materiales orgánicos en partículas de hora en hora, de día en día y de punto en punto. - - - -
- 5.
10. Al aplicar la técnica a la vigilancia de concentraciones de hidrocarburos para la exploración de petróleo, puede que no se halle disponible como parte del sistema un equipo espectrográfico para la medida de la línea de emisión de carbono. En este caso, una técnica alternativa para medir la concentración de carbono en la corriente de material en partículas es hacer pasar una parte de la corriente a través de un detector normal de ionización de llama del tipo utilizado en cromatógrafos de gases. Las variaciones del contenido de carbono pueden vigilarse exactamente por medio de los efectos de ionización en la llama. - - - - -
- 15.
- 20.

La invención se ha descrito con respecto a la exploración de minerales y al reconocimiento geoquímico incluyendo la exploración para detectar criaderos e hidrocarburos. Se observará, sin embargo, que la invención puede aplicarse también a otras aplicaciones de percepción a distancia tales como la detección de narcóticos y explosivos. - - - - -

25.

402945



N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 5. 1.- Método de análisis de materiales y, más particularmente, para la recolección y el análisis de materiales atmosféricos en partículas, en el que se recogen y analizan materiales en partículas para determinar sus componentes constitutivos, caracterizado porque se concentran materiales en partículas de un volumen relativamente grande de aire en un volumen relativamente pequeño de aire mientras se mueven en una corriente y luego, inmediatamente después de ser concentrados, los materiales en partículas se transfieren continuamente a una corriente de un gas vehículo inerte antes del análisis de los materiales en partículas. - - - - -
- 10.
- 15.

- 20. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque, después de concentrar dichos materiales en partículas, una parte de los materiales en partículas que es primordialmente de origen orgánico se separa del resto de dichos materiales en partículas y dicha parte se analiza entonces en ausencia de dicho resto, comprendiendo dicho resto primordialmente partículas de origen inorgánico. - - - - -

- 25. 3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque la separación de dicha parte orgánica se efectúa por (1) calentamiento de los materiales en partículas a una

*mce*

402945



temperatura predeterminada después de que han sido concentra-  
 dos y transferidos a la corriente de gas vehículo inerte y  
 antes de su análisis, y (2) eliminación, entonces, de las  
 partículas de masa relativamente alta de dicha corriente,  
 5. siendo dichas partículas eliminadas, primordialmente, partí-  
 culas de origen inorgánico, siendo insuficiente dicha tempera-  
 tura predeterminada para afectar substancialmente el estado de  
 dichas partículas de origen inorgánico. - - - - -

10. 4.- Método según la reivindicación 3, caracterizado  
 porque dicha parte orgánica es excitada en un plasma que se  
 forma en dicha corriente de gas vehículo inerte después  
 de que se han eliminado partículas de origen inorgánico. - -

15. 5.- Método según la reivindicación 1, caracterizado  
 porque la recolección y análisis se efectúan con el fin de  
 reconocer si existen yacimientos de petróleo o gas, compren-  
 diendo dichos materiales en partículas hidrocarburos que in-  
 dican la presencia de dichos yacimientos de petróleo o gas,  
 y porque se efectúa la separación de la parte orgánica por  
 calentamiento de los materiales en partículas a una tempera-  
 20. tura predeterminada. - - - - -

6.- Aparato de análisis de materiales y, más particu-  
 larmente, para realizar un reconocimiento geoquímico, ca-  
 racterizado porque comprende: - - - - -

25. (a) medios para recibir una corriente de aire que  
 contiene materiales atmosféricos en partículas, comprendiendo  
 dichos materiales en partículas materia orgánica e inorgánica,

*mE*

402945



6 MAY 1942

(b) medios acoplados a dichos medios receptores para concentrar continuamente dichos materiales en partículas mientras se mueven en dicha corriente, - - - - -

5. (c) medios para transferir continuamente los materiales concentrados en partículas a una corriente de un gas vehículo inerte, inmediatamente después de que han sido concentrados como se ha dicho, y - - - - -

10. (d) medios para analizar los materiales en partículas de dicha corriente de gas vehículo inerte con el fin de determinar la cantidad relativa de elementos o compuestos de los mismos que indican la presencia de determinadas condiciones geológicas subyacentes. - - - - -

15. 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque incluye medios para separar la materia inorgánica y orgánica antes de su análisis y porque sólo se analiza dicha materia orgánica. - - - - -

20. 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque incluye medios para calentar los materiales en partículas a una temperatura predeterminada después de que han sido concentrados, estando posicionados dichos medios de calentamiento corriente abajo de dichos medios de transferencia.

25. 9.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque incluye una trampa o colector de polvo posicionado corriente abajo de dichos medios de calentamiento para recoger partículas inorgánicas de masa relativamente alta y separarlas de las partículas y vapores calentados alimentados a los medios de análisis. - - - - -

*mce*

402945



10.- "METODO Y APARATO DE ANALISIS DE MATERIALES". - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecinueve hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

5.

BARCELONA, 6 MAYO 1972

P.A. M. CURELL SUÑOL

A large, stylized handwritten signature in black ink, positioned below the typed name. The signature is highly cursive and overlaps the typed name "P.A. M. CURELL SUÑOL".

*me*

402945

-6 MAY. 1972

-6 MAY 1972

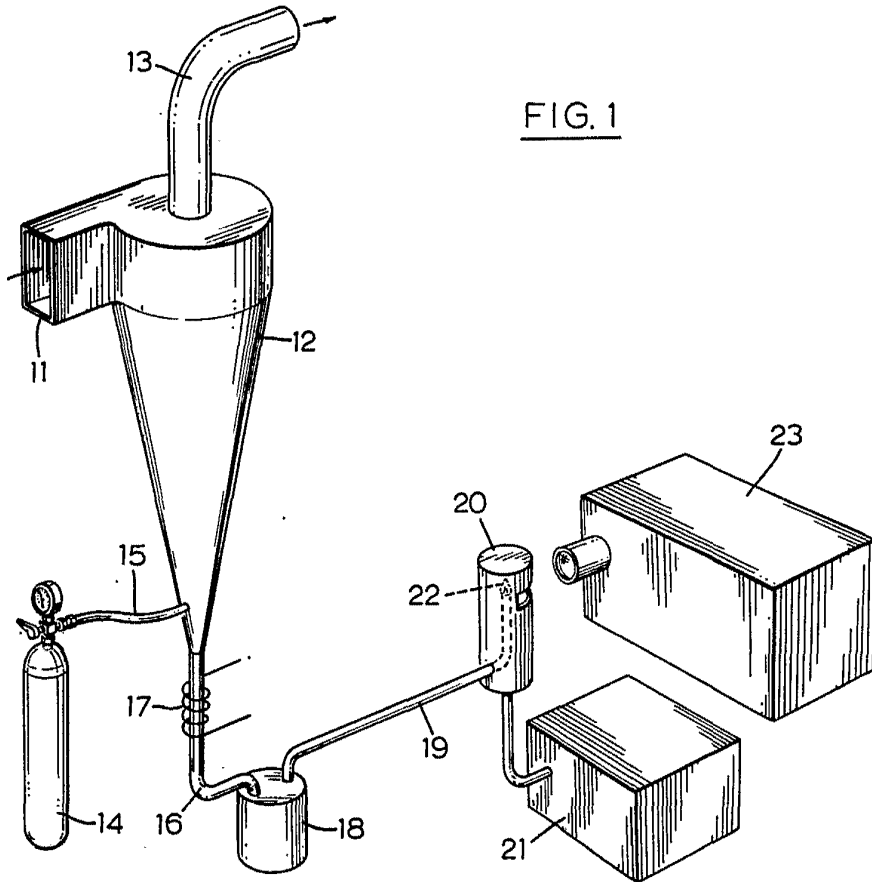


FIG. 1

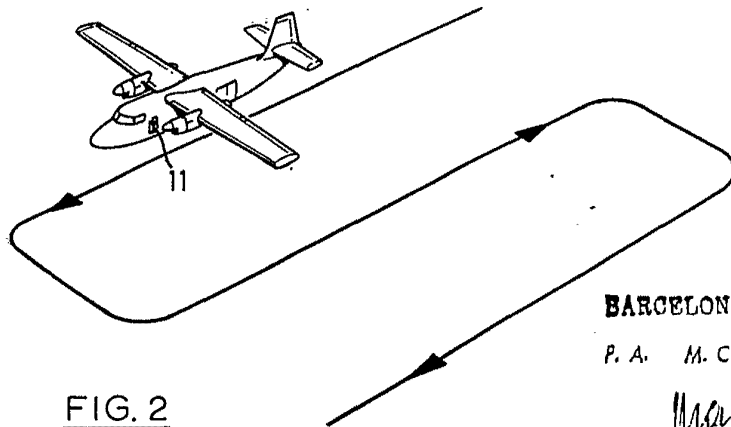


FIG. 2

BARCELONA, - 6 MAYO 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Man. Inven*

Dep.  
Registrado: M. L. 1972

402945

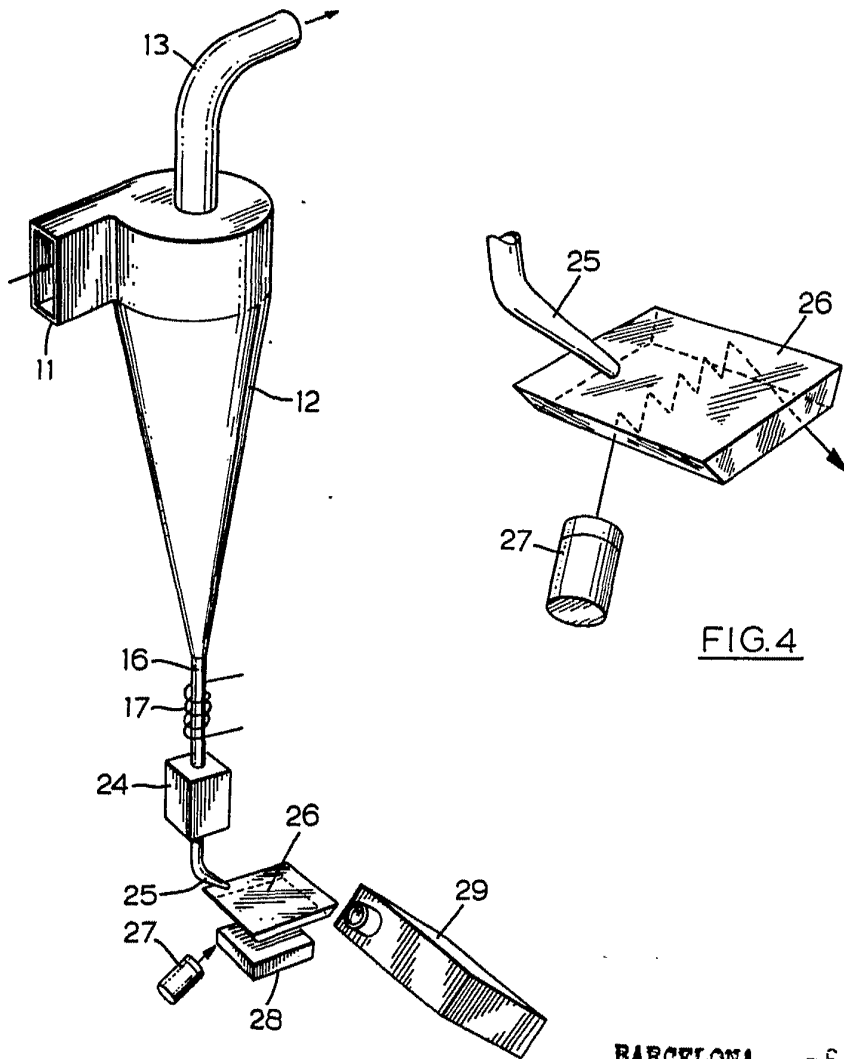


FIG. 4

FIG. 3

BARCELONA, - 6 MAYO 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

*M. Curell Suñol*

Firmado: M. Curell Suñol