

9604  
EX-CA

442877

23 DIC. 1976

**CONCEDIDA**

**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:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS DE EX  
PLORACION GEOQUIMICA AEROTRANSPORTADA DE  
DEPOSITOS DE MINERALES, HIDROCARBUROS Y  
SIMILARES"

\*\*\*\*\*

Inventor: Anthony Rene Barringer

Prioridad: Solicitud de patente en Gran Bretaña  
nº 50849/1974 de fecha 23 noviembre  
1974.

**POOR  
QUALITY**

Int. Cl.<sup>2</sup>: G 01 N

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la prospección o exploración geoquímica atmosférica y, en particular, a un aparato para recoger muestras atmosféricas de gases, vapores o materiales en partículas, en una aeronave, vehículo o embarcación, a altitudes relativamente bajas. - - - - -

5.

Las patentes canadienses 932.252 y 935.366 de Barringer Research Limited revelan métodos y aparatos para recoger, concentrar y analizar partículas atmosféricas durante la exploración para detectar depósitos de minerales e hidrocarburos. Como se indica en estas patentes, la composición de las partículas está relacionada con la naturaleza del terreno subyacente. Las partículas tienden a ser levantadas por el viento y por la acción de las corrientes de convección del aire, como se explicará. - - - - -

10.

15.

En la troposfera inferior y, particularmente, a pocos centenares de la superficie de la tierra, tiene lugar un mezclado continuo de la atmósfera por lo que la turbulencia provocada por el viento y por las corrientes de convección perturba el aire de cerca de la superficie de la tierra y provoca el mezclado de material gaseoso y en partículas, generado en la superficie de la tierra, con el aire

20.

- más limpio de mayores altitudes. Las irregularidades topográficas y de vegetación tienden a crear turbulencia de origen eólico en la superficie de la tierra cuando las masas de aire chocan contra tales irregularidades superficiales y forman remolinos de dimensiones variables según el tamaño de los obstáculos. Así tendrán lugar grandes remolinos cuando los vientos choquen con montañas y tendrán lugar remolinos relativamente localizados cuando los vientos choquen con pequeñas obstrucciones, tales como árboles. - - - - -
- 5.
10. En el caso de la difusión turbulenta relacionada con los procesos de convección, las superficies de la tierra presentan invariablemente zonas texturadas de absorción y de emisividad térmicas variables y, cuando la superficie de la tierra está expuesta a la radiación del sol, tiende a existir una diferencia de absorción de energía térmica de un punto a otro y también una diferencia de rerrradiación. Como resultado de la rerrradiación térmica, variable en el espacio, de la superficie de la tierra tiene lugar una diferencia de calentamiento de la atmósfera próxima a la superficie, lo que conduce a la formación de "plumas térmicas".
15. Tales plumas térmicas, que son bien conocidas para todos los pilotos de planeadores, presentan pequeños diámetros en sección transversal cerca del suelo pero aumentan de diámetro al aumentar la altitud. Las plumas térmicas son vehículos que hacen ascender a gases, vapores y materiales en partículas generados en la superficie de la tierra y se caracterizan por una mayor concentración de polvo en comparación con el contenido medio de polvo del aire ambiente. También
- 20.
- 25.

contienen frecuentemente una mayor cantidad de vapor de agua, dado que el vapor de agua es generado en la superficie de la tierra por evaporación y transpiración de las plantas. - - - - -

- 5. La formación de las estructuras de pluma térmica en el ambiente de cerca del suelo está relacionada con varios factores meteorológicos que incluyen la presencia o la ausencia de insolación en la superficie de la tierra, el gradiente vertical de temperatura, la humedad, la velocidad del viento, etc. Las mejores condiciones de formación de plumas térmicas tienen lugar en presencia de una insolación fuerte y de un régimen superadiabático de caída de temperatura. Bajo estas condiciones, las plumas térmicas ascienden rápidamente con velocidades que son típicamente de algunos metros por segundo y crean una turbulencia térmica activa que afecta fuertemente el vuelo de las aeronaves que vuelan a baja altitud. Las plumas térmicas generadas bajo estas condiciones llevarán material gaseoso y en partículas hasta altitudes de 60 metros, propias de las aeronaves, en periodos inferiores a 30 segundos. Las plumas térmicas tienden, con el viento, a desplazarse a una considerable distancia y levantan continuamente polvo superficial hacia la atmósfera cuando recorren el suelo. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

- 25. Según un aspecto, la invención consiste en un aparato que recoge muestras de gases atmosféricos, vapores o materiales en partículas y simultáneamente vigila la atmósfera cerca del punto en que se recogen las muestras para de-

terminar si las muestras respectivas fueron levantadas por una corriente de aire ascendente, separa las muestras recogidas respectivamente durante periodos de corrientes de aire ascendente del resto de dichas muestras y analiza las muestras recogidas respectivamente durante periodos de corrientes de aire ascendentes, por separado del resto de dichas muestras. - - - - -

Según otro aspecto, la invención consiste en un aparato para explorar la existencia de depósitos de mineral y depósitos de hidrocarburos y similares que incluye medios para recibir muestras de materiales atmosféricos en partículas en una corriente de aire, medios para almacenar los materiales en partículas recogidos en una banda alargada y móvil, por lo que pueden ser almacenados para el análisis subsecuente, medios para derivar una señal electrónica cuya amplitud responde a un parámetro de la atmósfera que es indicativo de un estado en que existen corrientes de aire ascendentes y en el cual aparato se proveen medios controlables por dicha señal para dirigir materiales en partículas recogidos durante el periodo de una corriente de aire ascendente hacia una porción de dicha banda que está espaciada de las posiciones en las que se depositan otras de dichas muestras, respectivamente. - - - - -

Las muestras atmosféricas recogidas durante condiciones de corriente de aire ascendente se consideran más indicativas de la naturaleza del terreno subyacente que el resto de las muestras debido a que tienen más posibilidades

de haber sido transportados recientemente desde la superficie de la tierra. Por ejemplo, las partículas recogidas durante una corriente descendente pueden hallarse en la atmósfera durante muchas horas, incluso días, antes de la recogida y por lo tanto pueden haber sido transportadas en considerables distancias desde el punto de la superficie de la tierra en que se originaron. - - - - -

5.

En la siguiente descripción de una realización preferida de la invención, se hace una referencia particular a la recogida y al análisis de partículas atmosféricas. Se entenderá, sin embargo, que la invención es aplicable también a la recogida y análisis de gases o vapores, tales como metano, etano, propano, vapor de mercurio, bióxido de azufre, radón, etc. Los tres primeros gases mencionados son de particular interés en el campo de la exploración de hidrocarburos. - - - - -

10.

15.

En los planos, la Fig. 1 es una vista esquemática que ilustra una realización preferida de la invención, la Fig. 2 es un esquema de bloques de los circuitos de mando y de otros circuitos eléctricos utilizados en la realización de la Fig. 1 y la Fig. 3 es una vista en planta que ilustra una porción de una cinta de recogida utilizada con la realización de la Fig. 1. - - - - -

20.

Con referencia a los planos, como se ha descrito en las anteriores patentes canadienses 932.252, 935.366 y 944.667, se aspira aire atmosférico del exterior de la zona

25.

5. nave (no ilustrada) a través de una tubería 10 y se alimenta a un concentrador 11, tal como un ciclón separador, que produce un intenso torbellino en el aire entrante de modo que las partículas tienden a ser lanzadas hacia afuera, hacia la pared del separador de ciclón, tendiendo las partículas concentradas a desplazarse hacia el vértice del separador de ciclón y siendo descargado el aire relativamente limpio del separador de ciclón por medio de una tubería axial 12. - - - - -

10. Una corriente de aire que contiene las partículas así concentradas se envía por medio de una tubería 13 que se deriva en dos tuberías 13a y 13b que a su vez acaban en una carcasa 14 que tiene cámaras 15 y 16 que comunican respectivamente con las tuberías 13a y 13b. Las cámaras 15 y 16 también comunican respectivamente con tuberías 17 y 18 que llevan ambas hasta las respectivas entradas de una electroválvula 19 de dos pasos. El extremo de salida o de corriente abajo de la electroválvula 19 está conectado por medio de una tubería 20 a una bomba 21 que proporciona aspiración a cualquiera de las tuberías 17 y 18 y sus cámaras asociadas 15 ó 16 según el estado de la válvula 19. El extremo de salida de la bomba 21 está conectado a la atmósfera por medio de una tubería 22. - - - - -

25. Los extremos inferiores de cada una de las cámaras 15 y 16 convergen hacia adentro y tienen extremos abiertos. La superficie inferior de la carcasa 14 es contigua a una cinta 23 del género descrito, por ejemplo, en la solici

tud de patente canadiense 166.975 de Barringer Research Limited. La cinta 23 está soportada en una placa 27 y puede estar dispuesta en bobinas de alimentación y de rebobinado (no ilustradas) y ser movida paso a paso o continuamente por delante de la carcasa 14. Tal como se ilustra en la Fig. 1, la dirección de movimiento de la cinta 23 es perpendicular al plano del papel. La cinta 23 está preferentemente fabricada de una resina sintética delgada, fuerte y no contaminante, tal como Mylar, que preferentemente está recubierta con un material adhesivo para facilitar la captura, en la cinta 23, de las partículas descargadas de las cámaras 15 y 16, respectivamente. - - - - -

Los extremos inferiores de las tuberías 13a y 13b están abiertos y quedan posicionados cerca de los extremos abiertos de las cámaras 15 y 16 y, dado que la cinta 23 está soportada en la inmediata proximidad del extremo inferior de la carcasa 14, el aire que sale de los extremos inferiores de las tuberías 13a y 13b, respectivamente, es obligado a cambiar de dirección según un ángulo relativamente agudo, como se verá claramente de la Fig. 1. - - - - -

Como resultado de la inercia de las partículas en la corriente de aire que circula a través de las tuberías 13a y 13b respectivamente, las partículas tienden a desplazarse por una línea recta y por lo tanto atraviesan los extremos abiertos de las cámaras 15 y 16 y son depositadas en la cara adhesiva de la cinta 23. Después de un intervalo adecuado de recogida, tal como de unos cinco segun

dos, la cinta 23 es transportada en una corta distancia y se expone una nueva superficie de la cinta 23 a las partículas, respectivamente, que salen de las cámaras 15 y 16. - -

5. Se observará así que, según el estado de la válvula 19, en cada nuevo punto de la cinta se depositarán partículas en la cinta 23 en una o ambas de dos posiciones, es decir las posiciones de la cinta 23 que quedan alineadas con los extremos abiertos de las cámaras 15 y 16 y que la concentración de las partículas en cada posición dependerá entre otras cosas de la longitud de tiempo en que se aplica la aspiración a las respectivas cámaras 15 y 16. - - -

15. Con referencia a la Fig. 3, las posiciones mencionadas anteriormente se ilustran esquemáticamente como "puntos" o zonas circulares 24a y 24b, respectivamente, ilustrándose los materiales en partículas a una concentración exagerada para indicar las posiciones de las distintas zonas 24a y 24b. Las zonas 24a representan materiales en partículas recogidos sobre la cinta 23 que han salido de la cámara 15 y, de manera similar, las zonas 24b representan materiales en partículas recogidos en la cinta 23 que han salido de la cámara 16. Las zonas 24a representan materiales en partículas recogidos en aire tranquilo o durante una corriente de aire descendente. - - - - -

25. La válvula 19 puede controlarse por medio de una señal eléctrica de mando desde un circuito electrónico 25 de mando que, a su vez, es accionado por un detector 26

- de corrientes de aire ascendentes que se describirá posteriormente. Cuando se detecta una corriente de aire ascendente, se alimenta una señal o tensión de mando desde el detector 26 al circuito 25 de mando que hace que la válvula 19 trabaje, por lo que se aplica aspiración desde la bomba 21 a través de la tubería 18 y a la cámara 16. Cuando cesa la señal de mando, la válvula 19 es devuelta a su otro estado por el que se aplica aspiración desde la bomba 21 a la cámara 15 a través de la tubería 17. La acción de la válvula 19 debe ser bastante rápida dado que los tiempos de ascenso de las tensiones de mando producidas por el detector 26 pueden ser típicamente del orden de 20 milisegundos, más o menos. Muchas corrientes de aire ascendentes tienen períodos inferiores a cinco segundos y por ello si la cinta 23 está mantenida en una posición durante, por ejemplo, cinco segundos antes de ser transportada a su estación siguiente, es posible que en este período de cinco segundos la válvula 19 pueda haber sido conmutada varias veces entre sus posiciones respectivas, originando así la deposición de partículas en la cinta en ambas posiciones 24a y 24b, como se ilustra en la Fig. 3. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

La existencia de corrientes de aire ascendentes puede ser indicada por uno o más de los siguientes parámetros ya sea solos o, respectivamente, en combinación: temperatura, humedad, aceleración vertical, densidad de materiales en partículas, conductividad, concentración de radón y gradiente vertical atmosférico de potencial eléctrico. - - -

25.

- Bajo condiciones de caída normal de temperatura en la atmósfera, la temperatura atmosférica disminuye con la altitud y por consiguiente cualquier corriente de aire ascendente, provocada por cualquier causa, originará el movimiento de aire a temperatura superior hacia una zona de aire a temperatura inferior. Las corrientes de aire ascendentes pueden así ser detectadas con un dispositivo detector térmico adecuado, tal como un termistor que es un semiconductor que tiene una resistencia eléctrica que varía en función de la temperatura ambiente. Pueden emplearse esquemas de circuito bien conocidos para detectar los cambios de temperatura tan pequeños como de centésimas de grado con un tiempo de respuesta de una fracción de segundo. Así, pueden vigilarse continuamente las pequeñas fluctuaciones de la temperatura atmosférica en o cerca de la entrada de la tubería 10 de entrada durante el recorrido aerotransportado. -
- 5.
- 10.
- 15.

- Las concentraciones de materiales en partículas pueden medirse con detectores que miden la difusión de la luz y que también son bien conocidos. La concentración de materiales en partículas en la atmósfera aumenta normalmente en presencia de una corriente de aire ascendente a baja altitud del orden de 200 pies (aprox., 65 m) o menos. La correlación entre concentraciones crecientes y decrecientes de materiales en partículas y temperatura atmosférica creciente y decreciente es particularmente indicativa de que el aire que asciende ha arrastrado partículas del suelo. Así, una señal preferida de mando para accionar la válvula 19 puede ser derivada electrónicamente por multiplicación
- 20.
- 25.

conjunta de una primera señal cuya amplitud es proporcional a la concentración de los materiales en partículas y una segunda señal cuya amplitud es proporcional a la temperatura ambiente. Las puntas de la combinación resultante de las señales primera y segunda se utilizan para disparar la válvula 19. - - - - -

Un parámetro alternativo que puede ser utilizado para detectar corrientes de aire ascendentes es la humedad. Un detector de humedad de acción rápida, tal como un detector de absorción de ultravioletas de ondas cortas Lyman-alfa, puede ser utilizado para detectar bolsas de aire húmedo que ascienden de la superficie del suelo. Un parámetro adicional relacionado con las corrientes de aire es la conductividad del aire. En primera aproximación, la conductividad eléctrica del aire es inversamente proporcional al gradiente vertical de potencial eléctrico de los materiales en partículas. Este gradiente es aumentado substancialmente por las corrientes de aire ascendentes, lo que generalmente va acompañado de aumentos de carga de materiales en partículas de aire de la corriente ascendente. Otro parámetro es la aceleración vertical. Un acelerómetro vertical proporciona un indicador sensible de las condiciones de las corrientes de aire ascendentes y puede ser utilizado ya sea solo o conjuntamente con otro de los anteriores parámetros, tales como carga de materiales en partículas, por medio del empleo de la técnica de multiplicación mencionada anteriormente con referencia a la carga o concentración de los materiales

en partículas y a la temperatura. Aun otro parámetro es la concentración de radón. Existe un flujo continuo de radón desde la superficie de la tierra y las fluctuaciones de las concentraciones de la concentración de radón pueden ser detectadas para proporcionar un indicador de las bolsas ascendentes de aire. - - - - -

5.

La invención puede aplicarse no sólo a las exploraciones realizadas sobre la tierra sino también a las exploraciones realizadas sobre el mar, en que la turbulencia mecánica proporciona unas condiciones comparables de corrientes de aire ascendentes con mezclado. Tales corrientes de aire pueden ser detectadas por métodos similares a los descritos anteriormente. - - - - -

10.

La invención no es sólo aplicable a la exploración por medio de aeronaves sino también a la exploración realizada en vehículos terrestres y en buques en que las muestras atmosféricas pueden ser tomadas a altitudes relativamente bajas, tales como de algunos pies (aprox., un pie = 0,3 m) por encima de la superficie de la tierra o del océano. Incluso bajo tales condiciones puede existir una emigración lateral considerable de gases, vapores y material en partículas. - - - - -

15.

20.

Finalmente, aunque la realización preferida de la invención descrita anteriormente se refiere específicamente a la recogida de materiales en partículas, debe entenderse que pueden emplearse métodos y aparatos análogos para

25.

- la recogida de muestras gaseosas y de vapores. Por ejemplo, a fin de recoger gases y vapores, la cinta de muestreo puede recubrirse con un material adecuado de absorción que sea capaz de aprisionar una cantidad suficiente del gas o vapor en cuestión para permitir su análisis. Así, en el caso de recogida de muestras de vapores de hidrocarburos, tales como metano y etano, puede emplearse en la cinta un recubrimiento de material de tamiz molecular, enfriándose la cinta a baja temperatura para asegurar la absorción de hidrocarburo por parte del tamiz molecular. Tales hidrocarburos pueden luego sacarse de la cinta por calentamiento y las porciones de la cinta pueden analizarse selectivamente con alta sensibilidad mediante el uso de un equipo asociado tal como espectrómetros de masa, cromatógrafos de gases y similares.
5. -----
10. -----
15. -----

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

20. 1.- Perfeccionamientos en los aparatos de exploración geoquímica aerotransportada de depósitos de minerales, hidrocarburos y similares, en que se recogen muestras de gases, vapores o materiales en partículas de la atmósfera y se analizan por lo que se refiere al contenido de determinados elementos o compuestos, caracterizados porque,
25. -----

simultáneamente con la recogida de dichas muestras, el aparato vigila la atmósfera de la proximidad del punto de recogida de dichas muestras para determinar si las respectivas muestras fueron levantadas por una corriente de aire ascendente y porque las muestras recogidas respectivamente durante periodos de corrientes de aire ascendentes se separan del resto de dichas muestras y se analizan por separado. - -

5.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichas muestras comprenden materiales en partículas. - - - - -

10.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichas muestras comprenden materiales en partículas y porque el aparato vigila por lo menos uno de los siguientes parámetros de la atmósfera: temperatura, humedad, aceleración vertical, densidad de materiales en partículas, conductividad, concentración de radón y gradiente atmosférico vertical de potencial eléctrico. - - - - -

15.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichas corrientes de aire ascendentes son detectadas por vigilancia de un primero de dichos parámetros y de un segundo de dichos parámetros, porque se derivan electrónicamente señales de amplitud proporcional a dichos parámetros primero y segundo y porque dichas señales se multiplican conjuntamente para producir una señal resultante que es indicativa de la presencia de corrientes de aire ascendentes. - - - - -

20.

25.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicho primer parámetro es la temperatura. - - - - -

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicho primer parámetro es la concentración de materiales en partículas. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicho primer parámetro es la aceleración vertical. - - - - -

10. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y, más particularmente, en los aparatos que incluyen medios para recoger muestras de materiales atmosféricos en partículas, medios para depositar dichos materiales en partículas sobre una banda alargada y móvil y medios para analizar dichos materiales en partículas almacenados, por lo que se refiere al contenido de elementos o compuestos predeterminados, caracterizados porque se proveen medios para derivar una señal electrónica cuya amplitud responde a por lo menos uno de los siguientes parámetros de la atmósfera de cerca del punto en que se recogieron dichos materiales en partículas: temperatura, humedad, aceleración vertical, densidad de materiales en partículas, conductividad, concentración de radón y gradiente vertical atmosférico de potencial eléctrico; y porque se proveen medios de direccionado mandables por dicha señal para dirigir respectivamente materiales en partículas recogidos durante períodos de

15.

20.

25.

corrientes de aire ascendentes a posiciones de dicha banda que están respectivamente espaciadas de las posiciones en las que se depositan otras de dichas muestras. - - - - -

- 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8,
5. caracterizados porque dichos medios de direccionado comprenden una carcasa que tiene una primera cámara y una segunda cámara, teniendo dichas cámaras primera y segunda entradas que están conectadas con dichos medios de recogida de materiales en partículas y salidas que están posicionadas respectivamente cerca de dicha banda, estando espaciadas dichas salidas; una fuente de aspiración conectada a dichas cámaras a través de aberturas formadas respectivamente en las mismas; y medios conectados con dicha fuente de aspiración y mandables por medio de dicha señal electrónica para aplicar selectivamente aspiración a una de dichas aberturas de la carcasa, por lo que los materiales en partículas recogidos durante el período de una corriente de aire ascendente circulan a través de la salida de dicha primera cámara bajo la influencia de dicha fuente de aspiración y son depositados sobre dicha banda y, en otros momentos, otros materiales en partículas circulan a través de la salida de dicha segunda cámara y son depositados en dicha banda en posiciones respectivamente espaciadas de las posiciones respectivas en dicha banda de dichos materiales en partículas mencionados primero.
10. 25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dichos medios de aspiración son mandables por una señal electrónica derivada por multiplicado

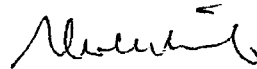
conjunto de por lo menos dos señales electrónicas cuya amplitud es respectivamente proporcional a dos de los parámetros mencionados en la reivindicación 3. - - - - -

5. 11.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS DE EXPLORACION GEOQUIMICA AEROTRANSPORTADA DE DEPOSITOS DE MINERALES, HIDROCARBUROS Y SIMILARES". - - - - -

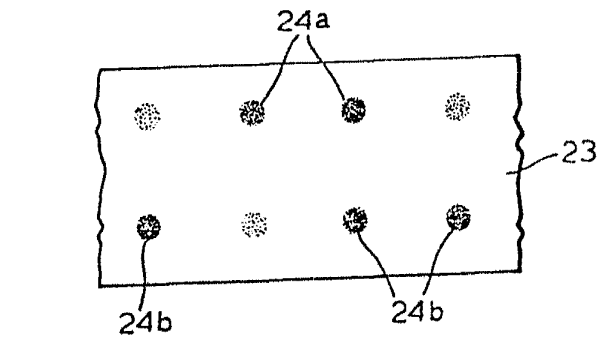
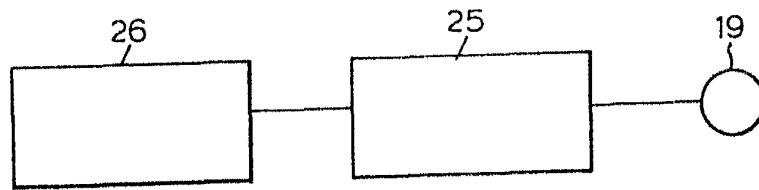
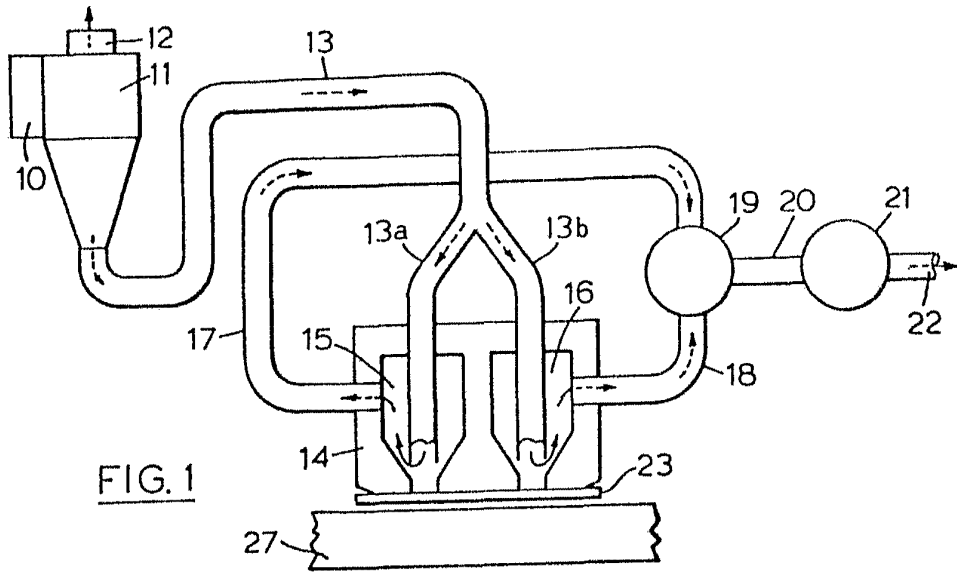
Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciocho hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

MADRID, 21 NOV 1976

P. A. M. CUREL SUÑOL



ENC.



MAILED, 21 NOV 1975  
P. A. M. CUPILL SURGE

*Alvarez*