



PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
---	---	---

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	GOIS	---

(54) TITULO DE LA INVENCION

**"Método de determinar la presencia de emanaciones de hidrocarburos en el mar"**

(71) SOLICITANTE (S)

**BARRINGER RESEARCH LIMITED**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**304 Carlingview Drive, Rexdale, Ontario, Canadá**

(72) INVENTOR (ES)

**Anthony Rene Barringer**

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

**M. Currell Suñol**

10471  
EX-CA

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

por VEINTE años

solicitada en España a favor de BARRINGER RESEARCH LIMITED, de nacionalidad canadiense, domiciliada en 304 Carlingview Drive, Rexdale, Ontario, Canadá, por "Método de determinar la presencia de emanaciones de hidrocarburos en el mar". - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un método de detectar emanaciones submarinas de hidrocarburos gaseosos que escapan del suelo oceánico para su uso en la exploración de hidrocarburos. - - - - -

5.

Se sabe que los yacimientos submarinos de crudos e hidrocarburos gaseosos van acompañados muy frecuentemente por emanaciones de aceite y gases que aparecen gradualmente en la superficie del agua. Dichas emanaciones parece que van canalizadas por fracturas y microfrazuras en las rocas superpuestas y varían en tamaño desde microemanaciones en que escapan muy pequeñas trazas de gases a grandes emanaciones que son evidentes a simple vista. Si bien pueden tener lugar emanaciones tanto de gases como de aceites, las emanaciones de gases tienden a ser más corrientes debido a la mayor movilidad

10.

15.

- de los gases y debido al hecho de que la mayoría de los yacimientos petrolíferos suelen estar asociados con al menos algún hidrocarburo en forma gaseosa. En algunos casos, las emanaciones de gases pueden ser de tales dimensiones que se observan fácilmente corrientes de burbujas que suben a la superficie y pueden ser localizadas por cambios vitales en las fotografías aéreas y por la observación visual desde avión. No obstante, una elevada proporción de las emanaciones generan burbujas a un régimen suficientemente lento que la mayoría cuando no todas las burbujas se disuelven en el agua antes de alcanzar la superficie del océano. Es particularmente el caso cuando las profundidades del agua llegan a varios centenares de pies o más. Hasta ahora se han medido los hidrocarburos gaseosos disueltos muestreando el agua de la superficie, efectuándose las mediciones en barcos de superficie. Tales mediciones son lentas y caras. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

La presente invención proporciona un método y un aparato para detectar la presencia de dichos hidrocarburos gaseosos a distancia, por ejemplo, desde un avión o una embarcación y permite realizar dichas mediciones rápidamente y con coste relativamente bajo en comparación con las técnicas convencionales. - - - - -

20.

Se ha descubierto que frecuentemente las emanaciones de gases van acompañadas por una dispersión óptica aumentada en el agua y por una concentración aumentada de microorganismos que crecen en el agua. El gas más corriente que emerge del suelo marino es el metano que proporciona un nutriti-

25.

vo excelente para ciertos tipos de bacterias que existen en el mar. Estas bacterias se multiplican rápidamente y a su vez proporcionan un suministro aumentado de nutrición para cultivos secundarios de organismos que no puedan soportarse por na tano sólo. De modo parecido, los hidrocarburos más elevados tales como el etano, propano y butano también proporcionan nu trición para algunos tipos de microorganismos. El efecto glo-  
 5. bal es un aumento substancial en la población de una amplia variedad de cepas bacterianas así como de otros micro y macro  
 10. organismos. - - - - -

En la realización preferida de la invención, se di rige hacia abajo un haz intenso de luz por ejemplo un haz ge-  
 nerado por un laser, desde un avión que sobrevuela la zona. Preferentemente este haz de luz es pulsante, si bien podría  
 15. utilizarse una fuente continua de luz con una efectividad al-  
 go menor. Preferentemente la longitud de onda de luz recogida se encuentra en la región azul o ultravioleta para lograr una sensibilidad máxima a la dispersión en el agua y para es  
 timular también la bioluminescencia en los microorganismos  
 20. suspendidos. - - - - -

El fenómeno de la bioluminescencia iniciada por luz se activa mejor por una luz que tiene longitudes de onda más cortas que 4.500 micras en el espectro azul y es particu-  
 larmente efectivo en el espectro ultravioleta a una longitud  
 25. de onda inferior a 3.500 Å. La luz emitida por un laser de nitrógeno a 3.371 Å está bien adaptada para iniciar la biolu-  
 minescencia de muchos tipos de organismos marinos. - - - - -

- La señal de vuelta del mar desde un haz luminoso dirigido hacia abajo puede medirse a través de un filtro de banda estrecha en la misma longitud de onda que la fuente emisor para vigilar la turbidez y la dispersión y puede medirse también la emisión de bioluminiscencia a una longitud de onda más larga, por ejemplo de 4.900 Å, donde tiende a tener lugar la máxima emisión de luminescencia. Pueden separarse los reflejos de la superficie de los reflejos desde debajo de la superficie por técnicas electrónicas convencionales tales como compuertas de alcance, etc. Es una característica importante de la presente invención que se separan dichos reflejos superficiales y subsuperficiales, porque los reflejos superficiales pueden ser atribuibles a manchas de hidrocarburos debidos a polución, plancton, etc., en vez de emanaciones de hidrocarburos. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- Si bien, tal como se ha dicho anteriormente, podría utilizarse una fuente continua de luz, es ventajoso utilizar una fuente pulsante que tiene impulsos de longitud muy corta. Así en el caso de un laser de nitrógeno que tiene una duración de impulsos al menos tan corta como de diez nanosegundos y preferentemente de un nanosegundo, el reflejo y la dispersión procedentes de la superficie inmediata del océano tal como se ve a la longitud de onda de emisión, si se desea pueden ser suprimidos en el receptor por elementos lógicos o de otra forma, y puede controlarse la intensidad de la luz dispersada procedente de inmediatamente por debajo de la superficie del agua. Así es posible hacer a distancia mediciones altamente sensibles de la turbidez anormal causada por elevadas
- 20.
- 25.

- concentraciones de burbujas de gas o acumulaciones locales de microorganismos dentro del agua misma. En el caso de los fenómenos de bioluminescencia, es posible diferenciar entre la bioluminescencia en la superficie inmediata del agua y la bioluminescencia subsuperficial. Esta característica puede ser útil para separar la luminescencia asociada con las manchas de aceite de contaminación de la actividad microorgánica inferior asociada con las emanaciones de gases. Tal como se utiliza en la presente, la expresión "radiación lumínica primaria" se refiere a una luz generada en el avión u otro vehículo que se produce por una fuente artificial tal como un laser, y la expresión "radiación lumínica secundaria" se refiere a la luz que emana de las zonas subsuperficiales del mar y que es atribuida a reflejos y/o bioluminescencia en dichas zonas como resultado de la radiación lumínica primaria. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

En los dibujos: - - - - -

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra un avión que realiza un sondeo según la invención; - - - - -

La Figura 2 es un diagrama de recuadros del aparato destinado a su uso en conexión con la presente invención; y

20.

La Figura 3 es un diagrama de recuadros que ilustra una variación del aparato ilustrado en la Figura 2. - - - - -

Con referencia a los dibujos, el aparato para su uso con la invención puede instalarse en un avión 11 que vuela sobre el mar 12 preferentemente a una baja altitud de vuelo

25.

aproximadamente 60 metros. Se refleja la luz de un sistema de láser pulsante 13 desde un espejo 14 hacia abajo la superficie del mar donde penetra hasta capas de dispersión 15 por debajo de la superficie. Tales capas de dispersión que están asociadas con una actividad microbiológica aumentada y la presencia de burbujas de gas, reflejan la luz a través de un sistema receptor telescópico 16. Con referencia a la Figura 2, el sistema receptor 16 consiste en un telescopio 17 que dirige la luz recibida sobre un conjunto amplificador fotomultiplicador 18 donde se hace pasar a un amplificador 18a cuya salida se alimenta a un osciloscopio 19 de tubo de rayos catódicos. Se dispersa el osciloscopio 19 del sistema 13 de láser y su barrido tiene un régimen de repetición que está ligado sincrónicamente a los impulsos salientes del sistema 13 de láser. La pantalla del osciloscopio 19 puede fotografiarse continuamente por medio de una cámara de tiras para producir un registro permanente de la intensidad de los reflejos superficiales observados. - - - - -

Puede exhibirse una segunda traza en el osciloscopio 19 desdoblada el haz saliente del telescopio en dos partes. Se ilustra esta forma en la Figura 3 donde se desdobra la salida del osciloscopio 19 en un espejo dichróico 20 en dos partes, siendo una longitud de onda la del sistema 13 de láser y siendo la otra una longitud de onda más larga que representa la bioluminescencia. Se conducen estas dos posiciones separadas de longitud de onda separadamente a fotomultiplicadores 21 y 22. Pueden conectarse las salidas de estos fotomultiplicadores a un osciloscopio de doble traza o por

conveniencia de registro, a dos osciloscopios separados. Las partes respectivas de dichos osciloscopios pueden fotografiarse continuamente. - - - - -

- El propósito de la exhibición en osciloscopio es permitir diferenciar la señal recibida de la superficie del agua marina de la dispersión y bioluminescencia subsuperficiales. Puede observarse fácilmente en la pantalla del osciloscopio y fotografiarse. No obstante, se apreciará que formas más sofisticadas de registro pueden utilizarse. Estas incluyen métodos de registro digital en que puede explorarse y registrarse digitalmente la señal recibida. Tiene la ventaja de proporcionar una gama dinámica mucho mayor en el registro y permite el uso de distintos tipos de proceso de señales para ampliar al máximo la relación de señal a ruido del sistema. Además, es posible explorar electrónicamente la señal y realizar un proceso más sofisticado de señal en tiempo real si así se desea. - - - - -
- 5.
  - 10.
  - 15.

- En una operación de sondeo típica para localizar zonas de yacimientos petrolíferos potenciales, se realizan trayectorias paralelas sobre el mar a intervalos fijos tales como una o dos millas (de 1600 a 3200 m aprox.). La altura de sondeo puede ser tan baja como de 60 metros para ampliar al máximo la fuerza de la señal; no obstante, alturas más elevadas pueden ser posibles según la fuerza de la fuente luminica. Se realiza la navegación por medios electrónicos tales como radar doppler, navegación inercial u otras técnicas convencionales apropiadas. - - - - -
- 20.
  - 25.

5. Se registra la posición del avión durante el vuelo junto con los datos arriba descritos de modo que puedan sincronizarse los dos posteriormente. Eventualmente se marcan en mapas de la zona de sondeo la ubicación de zonas subsuperficiales anómalas de turbidez y de luminescencia. - - - - -

10. Entonces pueden analizarse las imágenes para localizar zonas de interés para un examen posterior con exploraciones sísmicas marinas. La finalidad es de usar el método y aparato de la invención para cubrir grandes zonas a velocidad relativamente elevada y coste relativamente bajo de modo que las técnicas sísmicas mucho más costosas y lentas pueden aplicarse inicialmente a zonas de elevada prioridad escogidas de la exploración de barrido. - - - - -

15. La profundidad de penetración del haz lumínico en el mar es función entre otras cosas de la longitud de onda e intensidad de la luz y la turbidez del mar. Para longitudes de onda de la gama ultravioleta, una penetración de aproximadamente 10 centímetros es un límite de trabajo útil aproximado; para longitudes de onda en la gama visible, la penetración del haz sería del orden de 2 metros. Quedará entendido, naturalmente, que las profundidades de penetración arriba citadas son únicamente aproximaciones y no constituyen límites exactos. - - - - -

H O T A

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

REIVINDICACIONES

1.- Método de determinar la presencia de emanaciones de hidrocarburos en el mar, caracterizado porque comprende las etapas de: - - - - -

5. (a) atravesar una zona del mar en un vehículo en movimiento, - - - - -

10. (b) generar un haz de radiación luminica primaria y dirigir dicho haz luminico hacia el mar, siendo dicho haz de intensidad suficiente y de composición de longitud de onda tal que produce una radiación luminica secundaria en las zonas subsuperficiales del mar, siendo observable dicha radiación secundaria en el vehículo, estando situadas dichas zonas cerca de la superficie del mar, - - - - -

15. (c) recibir la radiación luminica secundaria que emana de dichas zonas, - - - - -

(d) determinar la intensidad de dicha radiación luminica secundaria recibida, - - - - -

(e) observar las posiciones en dicha zona donde se recibió dicha radiación luminica secundaria, y - - - - -

20. (f) repetir las etapas arriba citadas (b) - (e). -

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la radiación luminica secundaria comprende luz reflejada de dichas zonas subsuperficiales, y porque dicho método

todo incluye una etapa de distinguir dicha radiación secundaria de la luz que se ha reflejado de la superficie del mar.-

5. 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha radiación luminica primaria es de una composición de longitud de onda tal que excita la bioluminescencia en microorganismos suspendidos en dichas zonas. - - - -

10. 4.- Método según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha radiación luminica primaria comprende longitudes de onda inferiores a unos 3.500 Å y porque dichas zonas están situadas a menos de aproximadamente 10 cm de la superficie del mar. - - - - -

15. 5.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha radiación luminica primaria comprende longitudes de onda de la gama visible y porque dichas zonas están situadas a menos de aproximadamente dos metros de la superficie del mar. - - - - -

20. 6.- Método según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho método incluye una etapa de distinguir dicha radiación luminica secundaria de radiación luminica que ha sido reflejada de la superficie del mar. - - - - -

25. 7.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la radiación luminica secundaria comprende una primera parte consistente en luz reflejada de dichas zonas superficiales y una segunda parte consiste en bioluminescencia, y porque dicho método incluye las etapas adicionales de dis-

tinguir dicha radiación luminica secundaria de radiación lu-  
minica que ha sido reflejada de la superficie del mar, y la  
etapa de determinar separadamente las intensidades respecti-  
vas de las partes primera y segunda de dicha radiación lumi-  
nica secundaria. - - - - -

5.

8.- "METODO DE DETERMINAR LA PRESENCIA DE EMANA-  
CIONES DE HIDROCARBUROS EN EL MAR". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la  
presente memoria que consta de once hojas foliadas y mecano-  
grafadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibu-  
jos que la ilustra.

10.

MADRID 18 MAYO 1976

P. A. M. CURELL SUÑEZ



