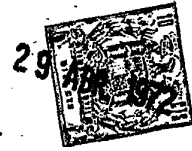


402254

PATENTE DE INVENCION

H 8658 Cas 61.

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	_____
SUBCLASE	_____



## Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SONDAS DE PERFORACION POR  
VIBRACIONES Y ROTACION RAPIDAS.

---

*Solicitante* ETAT FRANCAIS, représenté par le Ministère de l'Equipe-  
ment et du Logement, LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET  
CHAUSSEES, entidad francesa, residente en 58,  
Boulevard Lefebvre, 75-Paris 15ème, Francia.

---

Int. Cl. <sup>2</sup> : E21 B
_____
_____

La presente invención tiene por objeto una sonda  
de perforación por vibraciones y rotación rápidas.

Las sondas actualmente utilizadas son de varios  
tipos, siendo cada una de ellas específica de la naturaleza  
del suelo que se desea perforar. Tal es así que para el

5.

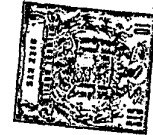


sondaje en suelos blandos, se utilizan, preferentemente, las sondas que trabajan por empuje estático sobre la herramienta de perforación que puede ser eventualmente accionada alternativamente a una y otra parte de una posición media para obtener lo que se denomina corrientemente el efecto de apalancamiento.

Otras sondas, utilizadas para suelos más o menos duros, comprenden ya sea una parte vibrante cuyas vibraciones son engendradas mecánica o electromagnéticamente, pudiendo ser las oscilaciones puramente verticales o combinadas con oscilaciones de torsión, o bien una parte rotativa que es generalmente una mesa de rotación solidaria de un huso sobre el que está montado un tren de vástagos terminado por la herramienta de perforación propiamente dicha, siendo eventualmente combinado el efecto de introducción debido a la parte rotativa, a un empuje.

Pero estos diversos tipos de sondas se prestan mal a una utilización generalizada en todas las naturalezas de suelos. Además, es necesario muy a menudo, durante la perforación de un orificio, proceder a un cambio de sonda cuando las diferentes capas del suelo encontradas son de naturaleza diferente. Se deduce por tanto un sobre-aumento de mano de obra y una pérdida de tiempo considerable.

Por último, éstas diferentes sondas son muy pe-



sadas, de volumen importante, de ahí la obligación de disponer de una fuente de energía considerable para resultados obtenidos muy pequeños.

5. La presente invención tiene por objeto remediar los inconvenientes citados y proponer una sonda utilizable cualquiera que sea la naturaleza del suelo a perforar.

10. Otro objeto es el de proponer una sonda donde todos los movimientos necesarios para la perforación de un orificio sean disponibles ya sea por separado o bien simultáneamente.

15. A estos efectos, la sonda es del tipo que comprende unos medios de percusión, un huso solidario de una mesa accionada en rotación y se caracteriza porque comprende unos medios de vibración conectados a los medios de percusión y a una pieza de soporte que está montada sobre el huso, siendo dicho huso libre en rotación con respecto a dicha pieza de soporte, y que está unida al soporte de la mesa de rotación por mediación de una unión flexible y elástica.

20. Igualmente se puede acertar el motor de arrastre a la mesa de rotación, ya que los diferentes esfuerzos están desacoplados.

25. Según otra característica, el huso es móvil verticalmente con respecto a la mesa de rotación, lo que per-

402251



- 4 -

mite ya sea desplazar el huso solo por percusión o por empuje estático sin que sea arrastrado en rotación, o bien combinar los dos movimientos de desplazamiento axial y de rotación.

5. Según otra característica, los medios de vibración están unidos al huso o a la mesa de rotación por mediación de una base suspendida elásticamente entre dichos medios de vibración y dicha mesa de rotación. Por éste motivo, y eligiendo juiciosamente los muelles de suspensión de tal forma que la frecuencia propia de una parte de los resortes sea netamente interior a la frecuencia de las vibraciones, se evita que las vibraciones sean transmitidas íntegramente a los diferentes fileteados y aterrajados previstos sobre los elementos que deben ser ensamblados entre sí.
- 10.
- 15.

- Otras ventajas y características de la presente invención se pondrán de manifiesto a continuación con el transcurso de la descripción que sigue dada a continuación a título de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos anexos, en los que:
- 20.

La figura 1 es una vista en alzado esquemática de la sonda según la invención montada sobre un vehículo.

La figura 2 es una vista en sección de la sonda según una forma de realización de la invención.

25. En la figura 1, se ha representado esquemáticamente

402251



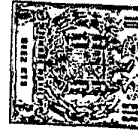
- 5 -

una sonda según la invención montada sobre un vehículo 1. Sobre éste vehículo se monta una central hidraulica 2 accionada por el motor del vehículo. Un puesto de mando 3, cuya mayoría de mandos son eléctricos, está igualmente previsto sobre el vehículo 1, lo que permite el accionamiento a distancia de la sonda o su automatización. Un dispositivo de puesta en posición está previsto, además, sobre el vehículo, de modo a permitir la puesta en rotación de trabajo (trazo fuerte) de la sonda o su retracción (trazo fino) para su transporte. Este dispositivo está constituido por un gato 4 articulado en 5 y cuyo vástago 6 es solidario de una escuadra 7 solidaria de un mástil de guiado y de soporte 8 de la sonda 9. La escuadra 7 está unida por un gato 10 a una palanca 11 articulada sobre una escuadra 12 igualmente fijada sobre el mástil.

Sobre la escuadra 7 y la palanca 11 están dispuestas dos poleas 13 y 14 sobre las que se enrolla un cable de tracción 15 accionado por una cabria 16 montada sobre el vehículo 1. Un gato de bloqueo 17 es solidario del vehículo 1 y sobre cuyo vástago están montados unos medios 18 destinados al bloqueo del tren de vástago 19 y unos útiles de perforación no representados.

En el vértice del mástil 8 está dispuesta una polea 20 en cuya garganta se desplaza un cable o una cadena 21 fijada en 24 sobre la sonda 9 y que se enrolla sobre

402251



- 6 -

una o más poleas 22 llevadas por una escuadra 23 articulada sobre la plataforma del vehículo 1.

La sonda propiamente dicha (figura 2) comprende una mesa de rotación 25 constituida por un carter 26 en cuyo interior está montada una rueda dentada 27 que engrana con una rueda dentada 28 de pequeño diámetro y cuyo eje de accionamiento 29 alojado en los cojinetes a rodamiento de bolas 30 es arrastrado en rotación por un motor hidráulico de pistones axiales y de cilindrada variable 31. Este motor es alimentado por una bomba igualmente de cilindrada variable. Los cilindros de la bomba y del motor 31 pueden ser accionados a distancia por un solo y mismo órgano de mando, lo que permite obtener una excelente gama de velocidad de rotación y utilizar siempre el máximo de potencia proporcionada por el motor principal, por ejemplo el del vehículo 1.

En el eje de accionamiento 32 de la rueda dentada 27 está alojado un huso hueco 33, siendo solidario dicho eje de accionamiento 32 del carter 25 por rodamientos 36. El huso 33 comprende, en su periferia externa, unas acanaladuras 34 susceptibles de cooperar con otras acanaladuras 35 previstas interiormente en el eje de accionamiento 32, de modo que dicho huso 33 pueda desplazarse ya sea axialmente con respecto a la rueda dentada 27 y por ende a la mesa de rotación 25, o bien en rotación merced a las

ruedas dentadas 27 y 28.

El huso 33 se conecta al cuerpo 37 de una base maciza 38 por medio de rodamientos 39, por ejemplo los denominados topes a rotulas sobre rodillos y aptos para contener los diferentes esfuerzos debidos tanto a las vibraciones como a los choques repetidos de la percusión que son des-  
5. ritos a continuación. La base 38 que sigue instantaneamente los desplazamientos verticales del huso 33 comprende una serie de orificios 40 y 41 repartidos alrededor del cuerpo  
10. 37. En cuatro de los orificios 40 están ajustados unos vástagos 42 solidarios del fondo de salientes 43 previstos sobre el carter 26 de la mesa de rotación 25 y de órganos de tope 44. A una y otra parte de la base anular 38 están insertadas en torno a unos vástagos 42 unas arandelas de  
15. caucho 45. El movimiento axial de la base anular 38 está limitado por los bordes 43a y 44a respectivamente de los salientes 43 y de los órganos de tope 44.

En cuatro orificios 41 están enroscadas las porciones extremas inferiores de los vástagos 46 en torno a  
20. cada una de las cuales está dispuesto un resorte 47 de tensión diferente de la de el apilamiento de las arandelas 45. Los resortes 47 trabajan a tracción-compresión y están dispuestos de tal forma que las inclinaciones de las espiras sean opuestas para dos resortes consecutivos.

25. Cada resorte 47 está fijado, por una parte, sobre

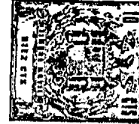
402251

- 8 -



un anillo 48 solidario de la base anular 38 y, por otra, sobre un anillo 49 solidario del carter 52 de los medios de vibraciones 50. El carter 52 comprende igualmente unos anillos 51 atravesados por los vástagos 46 sobre los que son susceptibles de ser guiados y bloqueados los medios de vibraciones 50 por mediación de tuercas 53. De esta forma, se puede regular, además, la distancia entre los medios de vibraciones 50 y la base anular 38.

Los medios de vibraciones 50 están constituidos por el carter 52 atravesado por dos árboles 54 y 55 paralelos, que giran en sentido inverso y equipados cada uno de un elemento 56, 57. Los árboles 54 y 55 son accionados en rotación por uno o dos motores hidráulicos acoplados mecánicamente y de los que se puede regular la velocidad con precisión. La forma de los elementos 56, 57 se ajusta de modo a obtener un momento cinético máximo para un peso total y un volumen mínimo del vibrador 50. A éste efecto, cada elemento citado está constituido por una matriz de acero en la que están alojados simétricamente con respecto al eje de oscilación pequeños cilindros de un metal muy pesado, por ejemplo carburo de tungsteno fritado o de uranio empobrecido. Así pues, por una disposición alineada de los medios de vibraciones 50 y del huso 33, se consigue que la componente de los efectos de las vibraciones engendradas por los medios 50 sea paralela al eje vertical del huso y ello



a fin de aprovechar al máximo las vibraciones producidas. En la parte inferior 58 solidaria del carter 52, estando reforzada dicha unión por dos escuadras de refuerzo 59, está enroscada con un pequeño paso una pieza de golpeo

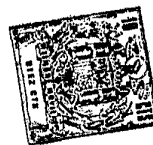
5. o martillo 60 que constituye los medios de percusión. Este último puede ser accionado en rotación merced a un motor hidráulico dispuesto en la parte superior del vibrador 50 y un vástago deslizante axialmente 62 provisto de un pasador 63 y dispuesto en el eje vertical del huso 33.

10. La cabeza 64 del martillo 60 está alojada en una cavidad 65 prevista en la parte superior del huso 33 y comprende un reborde anular 66. Merced al vástago deslizante 62, se puede regular instantáneamente la distancia entre la cara terminal 64a del martillo 64 y el fondo de la cavidad 65,
15. siendo el citado fondo al menos parcialmente recubierto de una pastilla de metal tratado 67.

- En funcionamiento, cuando el martillo 60 está suficientemente próximo a la pastilla 67, se establece un fenómeno de golpeo regular que tiene tendencia a introducir
20. el huso 33, el tren de vástago 19 y la herramienta de perforación propiamente dicha. Pero, dado que el conjunto de las arandelas de caucho 45 tiene una flexibilidad relativamente grande frente a resortes 47 de suspensión del vibrador 50 y de tal forma que la frecuencia propia del conjunto así
25. suspendido sea muy pequeña frente a frecuencias de funcionamiento del vibrador, se deduce que una pequeñísima parte

402251

- 10 -



unicemente de la vibración es transmitida al carter 26 de la mesa de rotación 25.

La parte superior 68 de la cavidad 65 es encerrada sobre la cabeza 64 del martillo 60 y comprende interiormente una pieza metálica tratada 69. Por éste motivo, se desea, establecer un fenómeno de golpeo que es dirigido hacia arriba y producido por los golpes sucesivos del reborde anular 66 sobre la pieza 69.

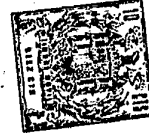
10. Alrededor de la parte inferior del huso 33 y prevista de un aterrajado apropiado 70 para la conexión del tren de vástago 19 por la herramienta de perforación, está dispuesta una junta giratoria 71 que comprende un canal de conexión 72 susceptible de ponerse enfrente de un orificio 73 previsto en el huso 33. Es por el canal 72 por el que 15. llega el fluido de limpia cuando ello es necesario. La junta giratoria 71 está suspendida elásticamente por un bloque elástico 74 a una pieza de conexión 75 solidaria del carter 26 de la mesa de rotación 25.

20. Esta claro que todas las operaciones habitualmente realizadas por todos los tipos de sondas pueden serlo por la sonda única tal como acaba de ser descrita.

En efecto, si se bloquea el vibrador 50 sobre los vástagos 46 y para una posición adecuada del martillo 64 en la cavidad 65 del huso 33 de modo que la amplitud de 25. las oscilaciones del vibrador sea tal que no exista con-

POOR  
QUALITY

402251



- 11 -

tacto ni del martillo 64 sobre la pastilla 67, ni del reborde anular 66 sobre la pieza 69, hay entonces una vibración pura que es integralmente transmitida al huso 33 por los vástagos 46, la base anular 37, 38 y los rodamientos 39. Esta vibración puede ser, en muchos de los casos, suficiente para permitir la penetración de la herramienta que se encuentra siempre en contacto con el suelo a perforar.

10. Del mismo modo, y sin que ello necesite esfuerzo alguno suplementario, se puede trabajar el suelo con rotación simple del huso o combinada con percusión del martillo sobre dicho huso, con sin embargo superposición de vibraciones propias, o vibraciones-empuje sin rotación de la herramienta de perforación.

15. Se observa por lo tanto el interés de dicha son-  
da que es capaz de realizar todas las operaciones propias. Debe observarse que, merced a los topes 43a y 44a, el vibrador está protegido para empujes estáticos demasiado importantes.

20.

NOTA

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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 ha-

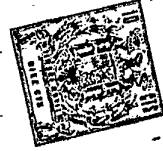
402251



- 12 -

ce constatar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el nº 71.15.694 de 30 de abril de 1.971, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SONDAS DE PERFORACION POR VIBRACIONES Y ROTACION RAPIDAS; caracterizándose por lo siguiente:

10.                   1.- Perfeccionamientos en sondas de perforación por vibraciones y rotación rápidas, del tipo que comprende unos medios de percusión, un huso solidario de una mesa accionada en rotación, caracterizados porque dicha sonda comprende unos medios de vibraciones conectados a los
15.                   medios de percusión y a una pieza de soporte que se monta sobre el huso, siendo dicho huso libre en rotación con respecto a la citada pieza de soporte, y que se conecta al soporte de la mesa de rotación por mediación de una unión flexible y elástica.
20.                   2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la componente de los efectos de las vibraciones es paralela al eje del huso.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el huso es móvil axialmente con respecto a la mesa de rotación.
- 25.

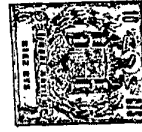


- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la pieza de soporte se constituye por una base que cubre al huso y entre los que se disponen unos rodamientos, comprendiendo dicha base al menos un apoyo para la unión flexible y elástica.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios de vibraciones se conectan elásticamente a la base.
- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la frecuencia de oscilaciones de los medios de vibraciones y de percusiones es superior a la frecuencia propia de oscilaciones de la mesa de rotación y de los órganos asociados o soportados por dicha mesa de rotación.
10. 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque el movimiento axial del soporte de la mesa de rotación se limita por unos toques.
15. 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque los medios de vibraciones se disponen y guían en torno a vástagos solidarios de la base y a lo largo de los cuales son susceptibles de ser posicionados o bloqueados los citados medios de vibraciones.
20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,
- 25.

MM

402251

- 14 -



caracterizados porque la distancia entre la masa de percusión y la zona de contacto para la misma que es solidaria de la base, es regulable.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la masa de percusión se atornilla con un pequeño paso sobre los medios de vibraciones y está provista de una cavidad provista de acanaladuras susceptibles de cooperar con otras acanaladuras previstas sobre un vástago de desplazamiento coaxial al huso y alojado en dicha cavidad, accionado en rotación.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se prevé en la porción extrema del huso una cavidad en la que es susceptible de desplazarse axialmente un martillo de percusión rápida solidario de los medios de vibraciones.

12.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 5 a 11, caracterizados porque los resortes de unión de la base anular y del carter de los medios de vibraciones, se disponen de modo que las inclinaciones de espiras sean opuestas para dos resortes consecutivos.

13.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados porque los motores de accionamiento en rotación son hidráulicos y de cilindrada variable.

14.- Perfeccionamientos según una de las reivin-

POOR  
QUALITY

402251

- 15 -



dicaciones 5 ó 6, caracterizados porque los resortes de unión de la base anular y del carter de la mesa de rotación se constituyen por un apilamiento de arandelas de amortiguamiento de caucho.

15.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque la mesa de rotación es accionada por medio de un motor hidráulico de cilindrada variable.

10. 16.- Perfeccionamientos en sondas de perforación por vibraciones y rotación rápidas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 ABR. 1972

15.

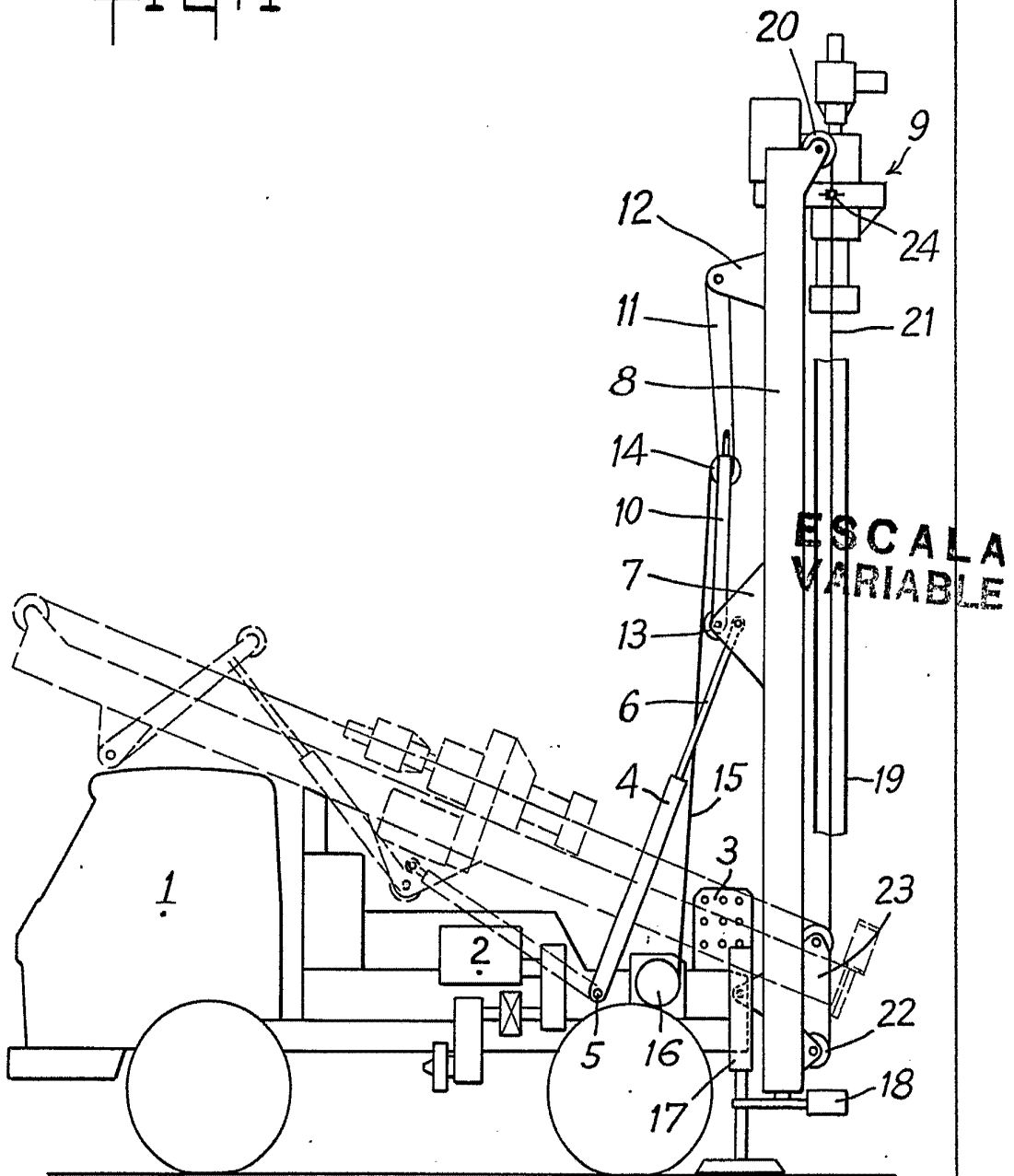
ETAT FRANCAIS, représenté par le Ministère de l'Equipement et du Logement, LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES.

L. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmado L. Gomez Acebo y Modet

402251



Fig. 1



29 ABR. 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y SOBET  
Ingenieros de Edificación L. García Fernández

402251

402251



Fig. 2

