

Int. Cl.: E 21 B

13 OCT. 1976

CONCEDIDA

Nº 433.283

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

Solicitante: TRW INC..

Domicilio: 23555 Euclid Avenue, EUCLID, Ohio  
ESTADOS UNIDOS.

Enunciación: CABEZAL DE ACCIONAMIENTO GIRATORIO  
PARA COLUMNA DE PERFORACION.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense  
Nº 427.488 del 26 de Diciembre 1.973

---

El invento se refiere a cabezales giratorios de accionamiento y más particularmente a cabezales provistos de árboles sujetos de manera desarmable en una columna de tubos de perforación.

5                   Hasta la fecha, para extraer los tubos de perforación de un agujero de sondeo, por ejemplo para cambiar la herramienta, era necesario bien utilizar dos obreros o bien un solo obrero que estaba obligado a realizar varios desplazamientos entre su pupitre de control y el mástil  
10                   de perforación. Además, la utilización de llaves separadas para mantener la tubería durante su desenroscamiento, por ejemplo por medio de tenazas accionadas por motor, limitaba sustancialmente la posición angular de la tubería de perforación.

15                   Por tanto, un objeto del invento consiste en proporcionar un cabezal de perforación giratorio, el cual, para retirar uno o varios tramos de tubería de sondeo, puede ser accionado por un solo obrero realizando un número de desplazamientos sustancialmente reducido entre el pupitre de control y la instalación de sondeo, reduciendo así  
20                   sustancialmente las horas de mano de obra necesarias para extraer la columna de perforación del agujero.

                  Otro objeto del invento consiste en eliminar la utilización de llaves sueltas utilizadas hasta la fecha  
25                   para extraer la tubería del agujero, lo que permite perforar un agujero con cualquier ángulo.

                  De acuerdo con el invento, se proporciona un cabezal giratorio de accionamiento para columna de perforación, que incluye un tubo hueco adaptado para estar montado  
30                   en el lugar de la perforación de modo que pueda girar con

relación al agujero de sondeo, teniendo dicho árbol de accionamiento una porción hueca situada en el interior de dicho tubo y estando conectado activamente con un dispositivo de accionamiento, estando provista una extremidad de dicho árbol de accionamiento de un dispositivo de acoplamiento que puede cooperar con un dispositivo de acoplamiento complementario situado en una extremidad de un tubo de sondeo, un dispositivo de émbolo montado en el interior de dicho árbol de accionamiento de modo que pueda realizar un movimiento de vaivén deslizante y adaptado para que una de sus extremidades penetre en dicha extremidad de dicho tubo de sondeo cuando se hace deslizar hasta una extremidad dentro de dicho árbol de accionamiento, un primer dispositivo de bloqueo soportado por dicha primera extremidad del émbolo, un segundo dispositivo de bloqueo en dicha extremidad del tubo de sondeo que puede cooperar con dicho primer dispositivo de bloqueo para sujetar dicho émbolo y dicha tubería de sondeo de modo que no puedan girar, y un dispositivo para hacer deslizar axialmente dicho émbolo entre una posición retraída en la cual dicho primer dispositivo de bloqueo está separado de dicho segundo dispositivo de bloqueo y una posición avanzada en la cual dicha extremidad del émbolo penetra en dicha extremidad del tubo de sondeo y dicho primer dispositivo de bloqueo se desplaza para acoplarse con dicho segundo dispositivo de bloqueo.

De acuerdo con el invento, se proporciona también un método para desenroscar una unión de tubos en una columna de tubos de sondeo que está conectada a rosca con el árbol de accionamiento de un cabezal de accionamiento gíatorio que puede desplazarse con relación a un agujero de

sondeo en el cual está insertada dicha columna de tubos de perforación, teniendo dicho árbol un elemento asociado con él y que puede realizar un movimiento de vaivén entre una posición retraída en el interior de dicho árbol y una posición avanzada en la cual el árbol está sujeto de manera no giratoria en una extremidad de la sección de tubo de perforación más próxima, que consiste en sujetar dicha columna de tubos en dicha sección de tubo de perforación impidiendo que pueda girar con relación a dicho árbol, mantener dicho elemento en su posición retraída, y accionar en sentido inverso dicho cabezal giratorio y dicho árbol para desenroscar la unión entre dicho árbol y dicha sección de tubo de perforación.

Para facilitar el entendimiento del invento, éste se describirá ahora, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan y en los cuales:

La figura 1 es una sección longitudinal a través de un cabezal de perforación giratorio, que representa el émbolo de desenroscamiento del invento en posición avanzada;

La figura 2 es una sección similar a la figura 1, pero que representa el émbolo de desenroscamiento en posición retraída;

La figura 3 es una representación esquemática de un cabezal de accionamiento giratorio convencional del tipo utilizado en las estructuras de la técnica anterior y en el procedimiento para perforar un agujero de barreno en una mina o en una cantera;

La figura 3a representa una llave separada o suelta abierta, del tipo utilizado por los equipos de la

técnica anterior;

La figura 3b representa un dispositivo generador de par utilizado igualmente con el cabezal de perforación giratorio que se representa en la figura 3;

5 Las figuras 4, 5 y 6 son vistas esquemáticas similares que ilustran el procedimiento simplificado para extraer una columna de tubos de sondeo del agujero utilizando el cabezal de perforación giratorio según el invento; y

10 La figura 4a es una vista en planta de una grapa para tubo que puede ser utilizada con el cabezal de perforación giratorio según el invento.

Según se representa en las figuras 1 y 2, el cabezal de perforación giratorio consiste en un tubo hueco 8 dotado de salientes perforados 9 y 10 que sobresalen lateralmente para su montaje en un mástil o soporte adecuado (no representado) en el cual el cabezal giratorio puede ser impulsado para introducir la tubería de sondeo y la herramienta en el agujero y para retirar estos del mismo agujero, según se explica más adelante. En la extremidad posterior del tubo 8 está montado un cárter de transmisión 11 que incluye un sistema de engranajes planetarios 12. Un motor de accionamiento 13, usualmente accionado por fluido, está montado en el carter 11. Un árbol de arrastre 14 interconecta la transmisión con el árbol de accionamiento hueco 15 que tiene una cámara interna 16 y que está montado por su parte posterior en unos cojinetes 17. El árbol de accionamiento 14 está conectado de manera no giratoria con el contrataladro 18 del árbol por medio de chavetas rectangulares y cilíndricas 19 y 20 y de un casquillo intermedio 21. El carter de transmisión 11 está sujeto en el tubo 8 por

20

25

30

unos tornillos 22.

La extremidad delantera del tubo 8 está cerrada por una tapa 23 sujeta en el tubo 8 por unos tornillos de cabeza 24 e incluye un cuello 25 que sobresale hacia adelante y que incorpora unas empaquetaduras de estanqueidad 26, 27 y 28 entre éste y el árbol 15. Una junta de anillo tórico 29 está intercalada entre la tapa 23 y el tubo 8. El orificio 30 del tubo conecta la tubería de fluido bajo presión 31 procedente de una válvula de control (no representada) con un espacio anular 32 de la tapa 23 para permitir la introducción de un fluido tal como un fluido de perforación. Otros orificios 33 conectan el espacio anular con la porción delantera 48 de la cámara 16 del árbol.

Un émbolo 34 está situado de manera que pueda deslizarse longitudinalmente en la cámara 16 del árbol 15 y está empujado constantemente hacia atrás por un muelle de compresión helicoidal 35 que se apoya por su extremidad izquierda contra un manguito de guiado y de asiento de muelle 36 que tiene unas ranuras internas 37 y que está sujeto en su posición en la extremidad izquierda de la cámara del árbol por medio de un pasador 38. El émbolo tiene un vástago o una espiga 39 que se extiende hacia adelante y que está provista de ranuras 40 que se deslizan en unas ranuras internas complementarias 37 del manguito de guiado 36. Una junta de herramienta hembra o junta de caja 42 está formada en la extremidad delantera del árbol 15 y está dotada de las usuales roscas cónicas destinadas a acoplarse con las roscas complementarias de una junta de herramienta de tipo de pasador o junta macho 43, según se representa en 44. La junta de pasador 43 está soldada, por ejemplo en 45, en la ex-

tremidad del tubo de sondeo 46 y tiene ranuras internas 47 destinadas a acoplarse con las ranuras 40 del émbolo en la posición avanzada del mismo (figura 1) como se explicará más adelante. El tubo 50 conecta el fluido bajo presión procedente de una válvula de control (no representada) a través del orificio 51 con un espacio anular 52 y desde este punto a través de los orificios 53 con la cámara 16 del árbol.

El tubo 50 del fluido de control, el tubo 31 del fluido de perforación, y las tuberías de accionamiento (no representadas) del motor 13 y del dispositivo de sujeción de tubo (figura 4) conducen a unos controles situados adecuadamente al alcance del operario, por ejemplo en un tablero de mando común que puede estar situado a alguna distancia de la máquina de sondeo. La figura 1 representa el émbolo de desenroscamiento 34 en posición avanzada en el interior de la junta de herramienta del tipo de pasador 43 acoplada para sujetar conjuntamente el árbol 15 y el tubo de perforación 46 sin que puedan girar el uno respecto al otro. Esta acción del émbolo es obtenida suministrando fluido de control bajo presión a través del tubo 50. La figura 2 representa el émbolo 34 en posición de retroceso completo en el interior de la cámara 16 del árbol debido a la expansión del muelle de compresión 35 al ser suprimida la presión de control en la tubería 50 y al escaparse esta presión fuera de la cámara 16.

Para hacer resaltar las ventajas del cabezal de perforación giratorio, la figura 3 ilustra esquemáticamente el equipo convencional de la técnica anterior que se utiliza para perforar un agujero a través de una roca, por

ejemplo un agujero de barreno, y para extraer la columna de sondeo del agujero, al final de la operación de perforación o para cambiar una herramienta. En 56, se representa un cabezal giratorio de perforación convencional que está soportado de manera deslizante en un mástil u otro soporte 57

5

dotado de un saliente de base 58. Un tubo de sondeo 59 se representa colgado en el agujero 60. La sección inferior de tubo de sondeo 59 y la sección superior del tubo de sondeo 61 están provistas respectivamente de juntas de herramienta roscadas del tipo de pasador y de caja respectivamente, en sus extremidades superior e inferior, mientras que el árbol de accionamiento 62 que cuelga del cabezal giratorio está provisto de una junta roscada del tipo de caja destinada a conectarse con la junta del tipo de pasador situada en la extremidad superior del tubo 61. Estos acoplamientos se representan por medio de las líneas 54 y 55. De manera convencional, las juntas de herramienta en estos tubos de sondeo están provistas de alojamientos o zonas planas opuestas destinadas a la utilización de una llave suelta o separada, como en 63, 64 y 65. Se indica en 66 una llave de sujeción de tubo separada o suelta. En 67 se representa un dispositivo accionado por motor destinado a aplicar un par de rotación a la tubería. El mecanismo que sirve para desplazar el cabezal 56 a lo largo del mástil 57 se ha representado por un cable 72 que pasa por unas poleas 73 y 74 situadas en el mástil 57 y que está conectado por sus extremidades al cabezal 56. En 75 se representa un motor de arrastre del cable. Los controles de las tuberías de fluido 56a del cabezal de perforación giratorio 56, así como del mecanismo para hacer bajar o avanzar o para elevar o extraer la

10

15

20

25

30

columna de tubos y el dispositivo 67 de aplicación de par de rotación están situados adecuadamente al alcance del operario y generalmente separadamente del mástil.

5 Las figuras 4, 5 y 6 representan esquemáticamente el equipo utilizado con el cabezal de sondeo giratorio del invento para introducir y extraer el tubo de perforación dentro y fuera del agujero. El cabezal giratorio 80 está soportado de manera deslizante en un mástil o bastidor adecuado 81 provisto de un reborde de base 81a, de modo que  
10 pueda ser desplazado a lo largo de éste por unos medios adecuados tales como los elementos 72, 73, 74, 75, que se representan en la figura 3. Un dispositivo 82 accionado por motor que sirve para sujetar la tubería, está montado en el bastidor ligeramente encima del reborde 81a, y está dotado de mordazas 83 y 84 conectadas de manera pivotante en  
15 85 y que pueden ser accionadas por un motor de fluido 87 para acercarse la una a la otra con el objeto de sujetar un tubo entre sus caras dentadas 86 y para separarse con el objeto de liberar el tubo. La conexión de junta de herramienta  
20 entre el árbol 42 y el tubo 88 se representa por la línea 89 y la junta entre los tubos 88 y 90, penetrando esta última en el agujero de sondeo 91, se representa por 92. No se han formado en las juntas de herramienta ninguna zona plana para llaves ni otras configuraciones especiales.

25 Procedimiento Utilizado en la Técnica Anterior para Extraer la Tubería de Perforación.-

Para utilizar el equipo de la técnica anterior (figura 3) con el objeto de extraer un tubo de agujero de sondeo, el operario, en la posición de control, desplaza la  
30 porción superior del tubo 61 totalmente encima del agujero 60

para dejar a la vista la junta superior 54 entre el árbol 62 y la sección 61 así como la junta interior 55 entre las secciones de tubo 61 y 59. Ahora se desplaza desde su posición de control hasta el mástil y sitúa una llave con extremidad abierta, tal como 66 (figura 3a) en las zonas planas superiores 63 previstas para la llave en el tubo de perforación inferior 59 descansando en el reborde de base 58 del mástil 57. Se utiliza esta llave para sujetar la tubería 59 impidiendo que gire y también para mantener la columna de sondeo impidiendo que caiga de nuevo en el agujero. El operario se desplaza (por segunda vez) hasta los controles y hace girar un poco el árbol 62 de modo que la empuñadura de la llave 66 entre en contacto con el mástil 57. Igualmente desplaza un dispositivo 67 que sirve para aplicar un par de rotación a la tubería, hasta una posición adyacente a la tubería 61 justo encima o debajo de las zonas planas 64 previstas en este para la utilización de una llave. Entonces debe desplazarse de nuevo (por tercera vez) hasta el mástil y manipular en el dispositivo 67 para sujetarlo en la tubería 61. Ahora se desplaza una vez más (por cuarta vez) hasta el tablero de control y acciona un control hidráulico para aplicar un par de rotación a la tubería 61 y desenroscar así la junta inferior 55. Ahora se desplaza de nuevo hasta el mástil (quinto desplazamiento), separa el dispositivo hidráulico de aplicación de par 67 de la tubería 61 y coloca una llave, tal como 66, en las zonas planas inferiores 64 previstas para colocar una llave en la tubería de sondeo 61. A continuación vuelve hasta el tablero de control (sexto viaje) y hace girar el cabezal 56 en el sentido inverso para hacer que la llave entre en contacto con el mástil y a

continuación invierte la rotación para aflojar el acoplamiento 54. Cuando ambos acoplamientos 55 y 54 han sido completamente desenroscados, el operario vuelve finalmente al mástil (séptimo viaje) para retirar la tubería 61.

5 A continuación, por medio del tablero de control (octavo viaje) hace bajar el cabezal 56 y hace girar el árbol en la dirección horaria para acoplar a rosca el árbol con el tubo inferior 59, deteniendo dicha rotación de acoplamiento un poco antes de que las roscas se acoplen  
10 completamente. Sucesivamente repite este ciclo.

Extracción de la Tubería de Sondeo de Acuerdo con el  
Invento.-

Para utilizar el cabezal giratorio 80 con el objeto de extraer una columna de sondeo de un agujero, haciendo referencia a las figuras esquemáticas 4, 5 y 6, el  
15 cabezal giratorio 80 con la sección de tubo superior 88 sujeta firmemente en el árbol 42, se eleva hasta la posición representada en la figura 4. Sin embargo, no es necesario descubrir a la vista la junta de herramienta inferior 92.  
20 Estando el operario en su posición de control, se somete a una presión el cilindro 87 (figura 4a) para sujetar las mordazas 83, 84 firmemente alrededor de la tubería 88. A continuación se hacen girar un poco en sentido opuesto el cabezal giratorio 80 y el árbol 42, aproximadamente 180° para  
25 desenroscar la junta de herramienta 89. Se acciona ahora el cilindro 87 para abrir las mordazas 83, 84 y liberar el tubo 88. Se eleva la columna de sondeo hasta la posición de la figura 5 estando el acoplamiento 92 encima de las mordazas 83, 84, y se acciona de nuevo el dispositivo 82 para  
30 que agarre la sección de tubo 90. El émbolo de desenros-

camiento 34 del cabezal giratorio se acciona ahora en sentido directo para que conecte directamente el árbol 42 con el tubo 88. A continuación se invierte la rotación del árbol para desenroscar la junta de herramienta 92 entre los tubos de perforación 88 y 90. Sucesivamente se hace retroceder el émbolo de desenroscamiento y se continúa la rotación en sentido inverso del árbol hasta que ambas juntas de herramienta 89 y 92 estén completamente desenroscadas. El cabezal giratorio se desplaza ahora hacia arriba o hacia atrás en un grado suficiente para liberar el tubo 88 el cual es retirado entonces por el operario. Se observará que esta es la primera vez que el operario necesita desplazarse desde su puesto de control hasta el mástil. El cabezal giratorio 80 se hace bajar y a continuación se hace girar en el sentido horario para sujetarlo de manera floja en la extremidad superior de la tubería 90 (acoplamiento 89a) para preparar el desenroscamiento y la separación de la siguiente sección de tubo.

De este modo, el número de desplazamientos que el operario debe realizar entre su puesto de control y el mástil durante un ciclo de operaciones para separar y retirar cada sección de tubo disminuye desde el número de ocho desplazamientos exigidos en el procedimiento de la técnica anterior descrito más arriba, a un solo viaje gracias a la utilización del nuevo cabezal giratorio y de un dispositivo de fijación accionado por motor cooperante. Por tanto, el número de horas de mano de obra utilizadas y el coste resultante para extraer una columna de sondeo del agujero, disminuyen de manera correspondiente. Además, no se utilizan llaves sueltas de modo que el mástil y la columna

de sondeo pueden ser utilizadas con cualquier ángulo para perforar un sondeo. Igualmente, el exterior de las juntas de herramienta permanece cilíndrico y liso, ya que no se necesita ninguna configuración externa para la utilización de llaves y herramientas de aplicación de par, reduciendo así el desgaste debido al contacto con la pared del agujero, ya que las ranuras que reciben el émbolo de desenroscamiento están situadas en las paredes internas protegidas de las juntas de herramienta. Los peritos en la materia podrán idear modificaciones en el cabezal giratorio, salvo el nuevo dispositivo de desenroscamiento, y en el sistema de mástil de soporte. Todas estas modificaciones introducidas por los peritos en la materia, que no salen del alcance ni del ámbito del invento quedan incluidas en las reivindicaciones que se acompañan.

En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

#### REIVINDICACIONES

1.- Cabezal de accionamiento giratorio para columna de perforación que incluye un tubo (8), un árbol de accionamiento (15) articulado para girar dentro del tubo teniendo un dispositivo de acoplamiento (42) adaptado para recibir un dispositivo complementario de acoplamiento (43) de una tubería de perforación, y un motor (13) sostenido por el tubo y conectado para hacer girar el árbol, caracterizado por un émbolo (34) colocado dentro de un taladro (16) del árbol de accionamiento (8), un vástago no circular (39) portado por el émbolo y que se extiende a través de una guía complementaria, no circular (36), del árbol de accionamiento (8), y un conducto (51, 53) para el suministro de fluido bajo presión a dicho taladro (16), siendo dicho fluido bajo presión operativo para

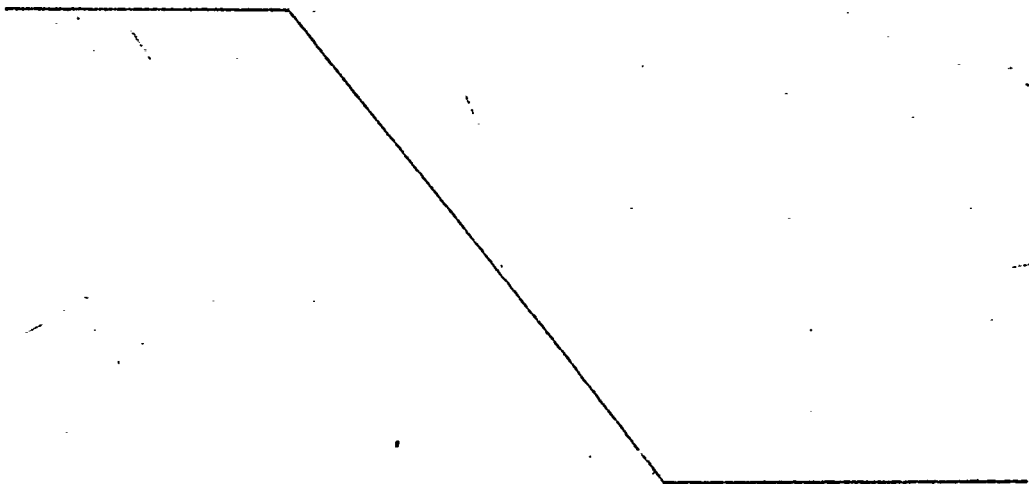
mover el pistón (34) entre una posición en la cual el vástago (39) está retraído dentro de la guía (36) y una posición en la cual el vástago (39) se extiende desde la guía (36) y queda expuesto y dispuesto para engranar con un taladro complementario, no circular, de un dispositivo de acoplamiento de una tubería (43).

2.- Cabezal de accionamiento giratorio según la reivindicación 1, caracterizado porque el vástago (39) y la guía (36) incluyen ranuras que se aparean complementariamente (37).

3.- Cabezal de accionamiento giratorio según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por un muelle (35) que acciona entre un tope sobre el árbol de accionamiento (15) y dicho ámbolo (34) y que orienta el émbolo y el vástago (39) a dicha posición retraída.

4.- Cabezal de accionamiento giratorio según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la guía (3) es un manguito sujeto de manera no giratoria en el interior del árbol de accionamiento (15).

5.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: CABEZAL DE ACCIONAMIENTO GIRATORIO PARA COLUMNA DE PERFORACION.



Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 23 de Diciembre de 1.974

BERNARDO UNGRIA

p.p.



5

10

15

20

25

30

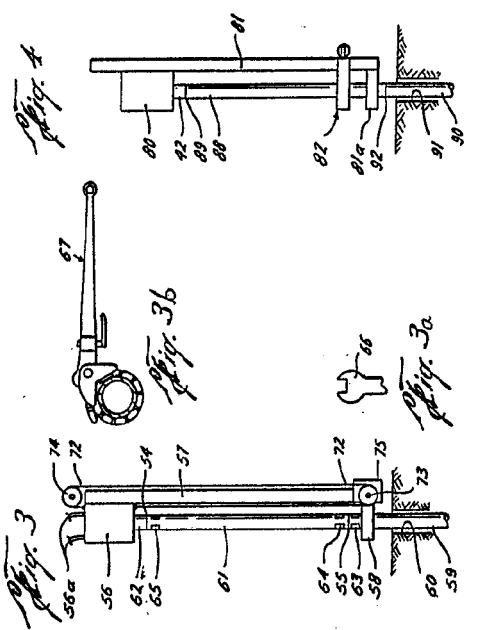


Fig. 1

Fig. 3

Fig. 3a

Fig. 4

Fig. 3b

Fig. 3c

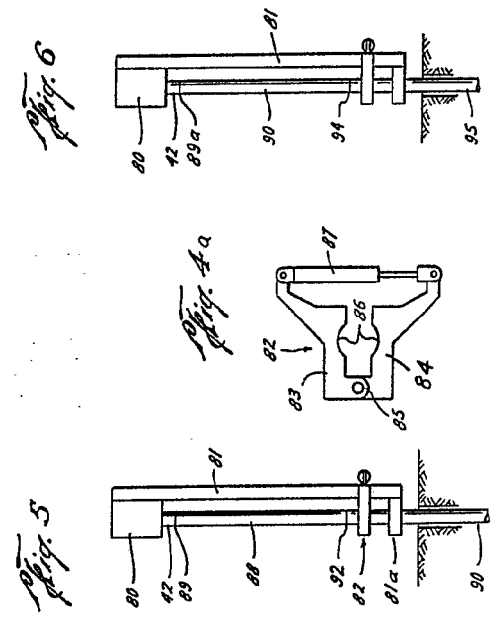


Fig. 2

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 4a

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 25 de Diciembre de 1.974  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

Fig. 1

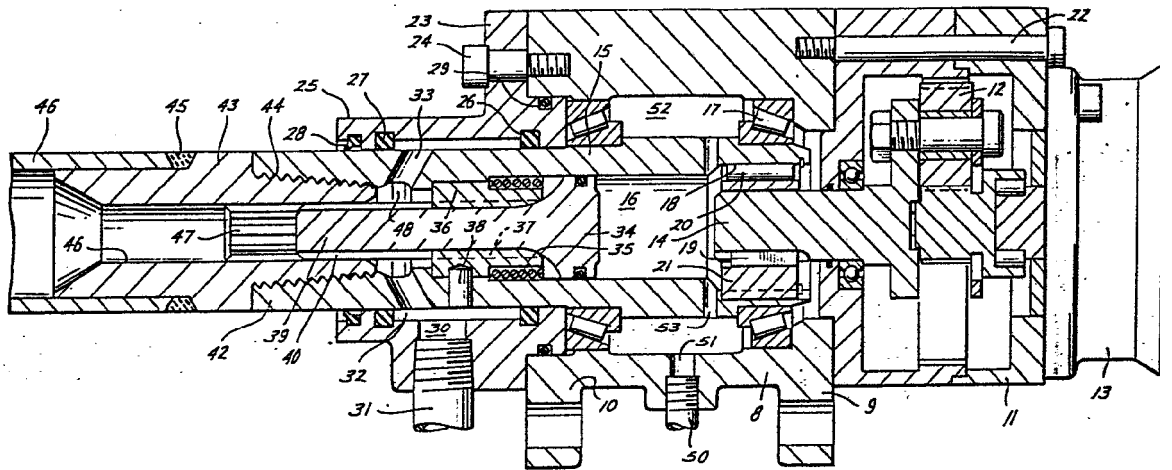
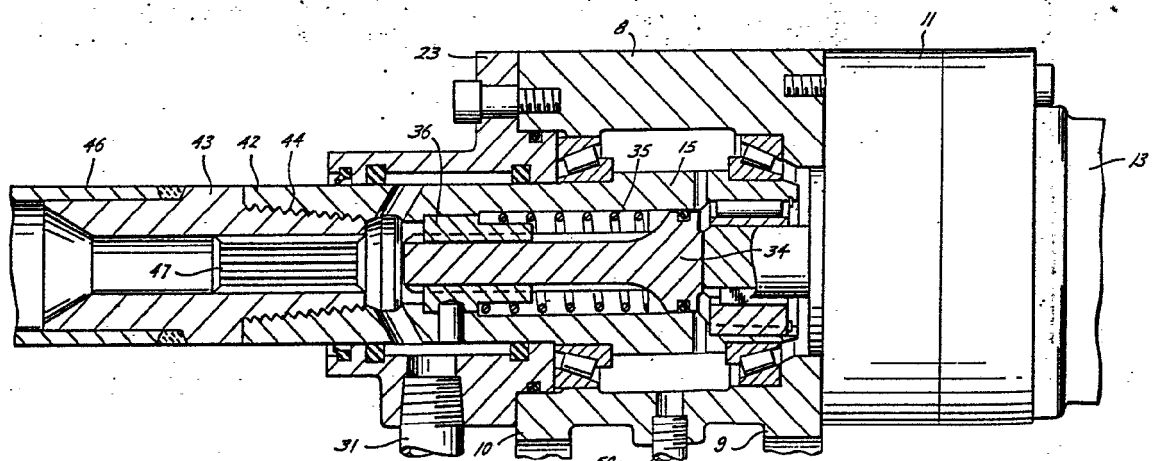


Fig. 2



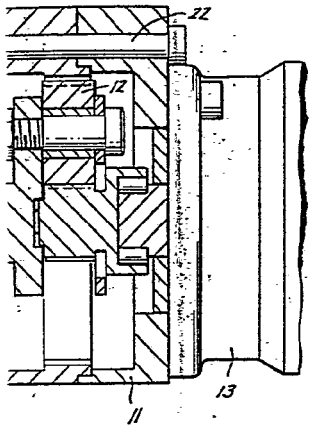


Fig. 3

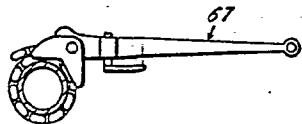
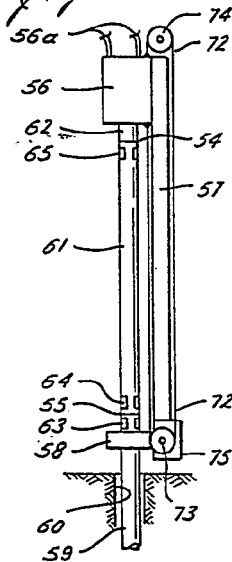


Fig. 3b



Fig. 3a

Fig. 4

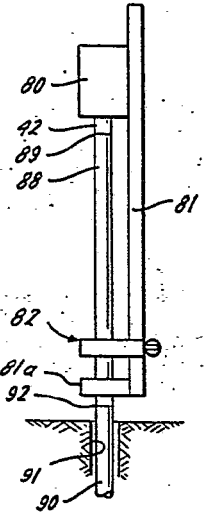


Fig. 5

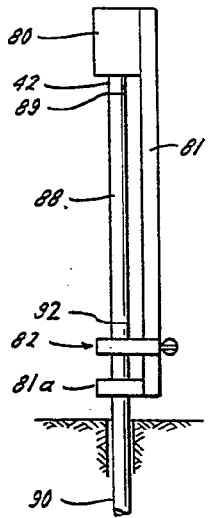


Fig. 6

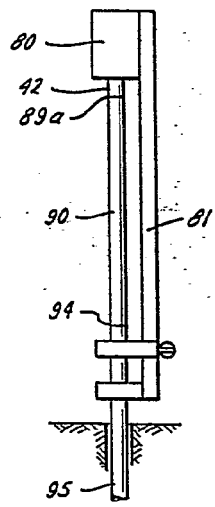
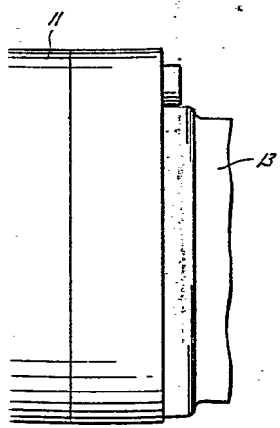
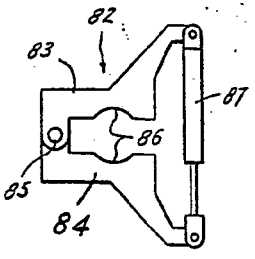


Fig. 4a



Madrid, 23 de Diciembre de 1.974  
 BERNARDO UNGRIA

P.P.