

IN.-



ESPAÑA

6 NOV. 1978

Concedido el Registro de ⁽¹¹⁾ ~~patente~~ ⁽²¹⁾
con los datos que figuran en la pre-⁽²²⁾
cente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

NUMERO	460.977	(19) A1
FECHA DE PRESENTACION	22-7-1.977	

PATENTE DE INVENCION

A1 460977. 781201 B23B 41/02

(90) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
710.754	2-8-1.976	Estados Unidos

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL E21B, E21C	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION HERRAMIENTA DE TRANSMISION DE PAR EN OPERACIONES DE PERFORACION.

(71) SOLICITANTE (S) DRESSER INDUSTRIES, INC.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE The Dresser Building, Elm And Akard Streets, P.O. Box 718 Dallas, Texas 75221 - Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES) James Whitehurst Young, de nacionalidad estadounidense, el cual ha cedido sus derechos a la entidad solicitante.

(73) TITULAR (ES) El mismo solicitante

(74) REPRESENTANTE DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe una herramienta de transmisión de par para varillaje de perforación que incluye un elemento externo y un elemento interno dispuestos telescópicamente. Un dispositivo de ranuras, situado entre dicho elemento externo y dicho elemento interno, transmite el par. Un dispositivo de muelle está situado entre el elemento externo y el elemento interno. Se han previsto unos medios para ajustar la posición y/o el pre-tensado del dispositivo de muelle sin desmontar la herramienta.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

El presente invento se refiere a la técnica de perforación del suelo, y más particularmente a una herramienta de transmisión de par para perforación de pozos provista de unos medios para ajustar el dispositivo de muelle desde el exterior. El presente invento está adaptado para ser utilizado en la perforación de pozos de petróleo, de pozos de gas, así como para realizar operaciones de minería y todo tipo de perforaciones y operaciones parecidas, y en particular, el invento se refiere a herramientas telescópicas utilizadas en estas operaciones. Estas herramientas incluyen generalmente un elemento externo de forma alargada provisto de un agujero longitudinal que lo atraviesa, y de un elemento interno de forma alargada montado telescópicamente en este agujero. La extremidad más externa de cada elemento está provista de un dispositivo de conexión convencional de tal manera que la herramienta pueda situarse en una cadena de varillas de perforación de tubos con un elemento conectado a la parte superior del varillaje situada encima de la herramienta mientras que el otro elemento está conectado con la porción inferior del

varillaje situada debajo de la herramienta. Se ha previsto un dispositivo de limitación para limitar el movimiento axial de un elemento respecto al otro en cualquier dirección; la distancia a la cual pueden desplazarse se llama "carrera," de la herramienta. La herramienta transmite el par y los dos elementos están ranurados de tal manera que puedan efectuar un movimiento axial el uno respecto al otro sin que puedan girar el uno respecto al otro.

Una herramienta telescópica de este tipo se llama corrientemente "golpeador subterráneo" o "herramienta de impacto" porque el dispositivo limitador está constituido por dos grupos de salientes opuestos con uno de los cuales se acopla o golpea el elemento móvil cuando alcanza una extremidad de su carrera. Los golpeadores subterráneos se utilizan a menudo para efectuar una acción de martilleo hacia arriba y/o hacia abajo de magnitud relativamente pequeña o para que el varillaje de perforación pueda adaptarse a los movimientos de elevación y bajada de un barco durante las operaciones de perforación "offshore".

Otro tipo de herramienta telescópica, que se llama a menudo herramienta de choque o de percusión está provista de un dispositivo elástico que se opone al movimiento axial relativo de los dos elementos y proporciona un efecto de amortiguamiento de los choques. Durante la perforación de un pozo de petróleo por el método giratorio, una práctica corriente consiste en prever una sección de collares de perforación encima de la herramienta de perforación. La sección de collares de perforación proporciona el peso deseado que se aplica a la herramienta durante la perforación. La tubería de perforación situada encima de la sección de collares de per

foración está generalmente sometida a una tensión. Esto permite aplicar un peso relativamente constante a la herramienta durante la perforación. Cuando se inicia el agujero a partir de la superficie, no puede utilizarse la sección de collares de perforación porque la longitud del varillaje es insuficiente. Por tanto, se aplica un peso mucho más reducido a la herramienta cuando se efectúa la perforación cerca de la superficie.

La acción de la herramienta durante la perforación transmite fuerzas de impacto al varillaje. Las fuerzas de impacto pueden ser muy perjudiciales para los elementos del varillaje de perforación y para el equipo de perforación situado en la superficie. Unos amortiguadores de choque de varillaje de perforación se sitúan corrientemente en el varillaje para absorber las fuerzas de impacto. Generalmente, un dispositivo de absorción de impactos situado en el varillaje incluye unas piezas relacionadas telescópicamente y que están separadas por un dispositivo de muelle. Los amortiguadores de choque de la técnica anterior han funcionado eficazmente cuando se aplica el peso completo de perforación sobre la herramienta. Sin embargo, los amortiguadores de choque de la técnica anterior no son eficaces cuando se efectúa la perforación cerca de la superficie porque el peso aplicado a la herramienta representa solamente una fracción del peso que se aplica a la herramienta a profundidades superiores. El dispositivo de muelle situado en los amortiguadores de choque de la técnica anterior son demasiado pesados para ser eficaces cuando se perfora cerca de la superficie.

Existen otros tipos de herramientas telescópicas, algunas de las cuales combinan ciertas características

de las herramientas descritas más arriba. Los métodos anteriores para efectuar los reglajes de los muelles, es decir para ajustar el pretensado de los amortiguadores de choque y para ajustar el intervalo de los dispositivos del tipo de martillo-yunque en el caso de herramientas de impacto, implicaban el desmontaje de la herramienta y el reglaje del muelle utilizando separadores de varias alturas.

DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

En la Patente de los Estados Unidos No. 3.883.126 a nombre de A. H. Salvatori y Socios, presentada el 14 de Mayo de 1.968, se representa un amortiguador de choque para varillaje de perforación. El amortiguador de choque para varillaje de perforación está adaptado para ser intercalado en un varillaje de perforación giratorio con el objeto de absorber las fuerzas de vibración y de impacto que se producen en este. El amortiguador de choque incluye unas piezas relacionadas telescópicamente, que están separadas y aisladas las unas de las otras por una masa de material de alambre compresible.

En la Patente de los Estados Unidos No. 2.585.995 a nombre de C. C. Brown, presentada el 19 de Febrero de 1.952, se representa una junta de perforación. La junta de perforación constituye un dispositivo mejorado para controlar el peso aplicado a la herramienta de perforación, sitúa el punto neutral en la varilla de carga, y prolonga la vida útil de la varilla de carga absorbiendo o amortiguando las vibraciones u otros impactos aplicados a la varilla de carga durante las operaciones.

En la Patente de los Estados Unidos No. 2.991.635 a nombre de F. D. Warren, presentada el 11 de Julio de 1.961, se representa una herramienta de perforación flexi-

blê. La herramienta de perforación incluye un par de recin-
tos tubulares o tubos montados telescópicamente el uno respec-
to al otro y provistos de ranuras cooperantes destinados a
transmitir el par desde un tubo al otro. Una multiplicidad
5 de muelles helicoidales están anclados en el espacio anular
situado entre los dos tubos telescópicos para empujar constan-
temente los tubos en direcciones opuestas y amortiguar eficaz-
mente cualquier vibración del varillaje en el cual está inter-
calada la herramienta.

10 En la Patente de los Estados Unidos Número
3.871.193 a nombre de James Whitehurst Young, presentada el
18 de Marzo de 1.975, se describe una herramienta de perfora-
ción de par amortiguadora de choques que incluye un elemento
externo y un elemento interno dispuestos telescópicamente. Un
15 dispositivo de ranuras situado entre dicho elemento externo y
dicho elemento interno transmite el par. Un dispositivo de
muelle está situado entre el elemento externo y el elemento
interno. El dispositivo de muelle incluye una multiplicidad
de segmentos de muelle dispuestos en unidades de muelle sepa-
20 radas que tienen diferentes fuerzas elásticas. El dispositi-
vo de muelle acomoda una amplia gama de cargas o de situacio-
nes de carga variable rápidamente. La herramienta funciona
eficazmente en agujeros que han sido empezados a partir de la
superficie con un peso muy pequeño aplicado al útil de perfo-
25 ración y sigue funcionando eficazmente cuando se aumenta el
peso aplicado al útil de perforación.

30 En la Patente de los Estados Unidos de América
No. 3.884.051 a nombre de Clifford C. Bottoms, presentada el
20 de Mayo de 1.975, se describe una herramienta que incluye
un elemento externo de forma alargada que presenta un agujero

longitudinal que lo atraviesa y un elemento interno de forma alargada montado telescópicamente en este agujero. Una multiplicidad de cojinetes giratorios anti-fricción se hallan dispuestos entre los dos elementos para guiarlos durante su movimiento telescópico. Los cojinetes tienen unos ejes de rotación que están dispuestos perpendicularmente al eje longitudinal del elemento interno y que están fijos con relación a uno de los elementos. Se ha previsto un dispositivo limitador con el objeto de limitar el movimiento axial del elemento externo con relación al elemento interno en cualquier dirección.

En la Patente de los Estados Unidos Número 3.898.815 a nombre de James Whitehurst Young, presentada el 12 de Agosto de 1.975, se describe una herramienta de perforación de transmisión de para animada de un movimiento de vaivén que incluye un elemento externo y un elemento interno dispuestos telescópicamente. Un dispositivo de ranuras situado entre dicho elemento externo y dicho elemento interno transmite el par. Un dispositivo de muelle está situado entre el elemento externo y el elemento interno. Un primer dispositivo de estanqueidad asegura la estanqueidad a los fluidos entre dicho elemento externo y dicho elemento interno. Un segundo dispositivo de estanqueidad separado de dicho primer dispositivo de estanqueidad asegura la estanqueidad a los fluidos entre dicho elemento externo y dicho elemento interno. Por lo menos uno de dichos dispositivos de estanqueidad puede desplazarse axialmente entre dicho elemento externo y dicho elemento interno. El movimiento axial del dispositivo de estanqueidad cumple por lo menos dos funciones. La primera función consiste en que, cuando la presión externa aumenta, el dispositivo de estanqueidad puede desplazarse hacia el interior para

comprimir cualquier aire aprisionado de tal manera que se mantenga un equilibrio de presión en cualquier momento. La segunda función es la de permitir las variaciones de volumen creadas por el mandril de accionamiento mientras se desplaza axialmente en el interior del cuerpo de la herramienta.

RESUMEN DEL INVIENTO

El presente invento proporciona un método más adecuado y más preciso para ajustar la posición y/o el pretensado de un sistema de muelle utilizado en los amortiguadores de choque de varillaje de perforación o en las herramientas de perforación del tipo de impacto. La necesidad de ajustar el sistema de muelle varía con las condiciones de trabajo. La herramienta puede necesitar numerosos reglajes de muelle ya que se encuentran diferentes formaciones. La capacidad de ajustar el sistema de muelle de la herramienta desde el exterior elimina la necesidad de desarmar la herramienta con esta finalidad. La herramienta de transmisión de par según el presente invento incluye un elemento externo y un elemento interno, estando dicho elemento externo y dicho elemento interno dispuestos telescópicamente. Un dispositivo de ranuras está dispuesto entre dicho elemento externo y dicho elemento interno para transmitir el par. Se ha previsto un sistema de muelle que conecta dicho elemento externo con dicho elemento interno.

En un modo de realización del invento, un sistema de tuerca móvil está situado en la extremidad del amortiguador elástico de la herramienta de transmisión de par de perforación. La tuerca móvil tiene una rueda dentada de una sola pieza que está descubierta en un orificio de acceso roscado formado en el amortiguador elástico. El posicionamiento

de la tuerca móvil se efectúa retirando un obturador roscado herméticamente cerrado que está situado en el orificio de acceso, instalando un casquillo roscado para proteger los hilos de rosca del agujero de acceso durante el reglaje y acoplado con la porción de engranaje dentado de la tuerca una barra de palanca plana o con extremidad redonda que permite realizar una fuerza suficiente para hacer girar la tuerca de modo que se sitúe en la posición adecuada. Una tabla pre-calculada indica el número de dientes de engranaje que han de ser accionados para hacer avanzar o retroceder la tuerca hasta la posición adecuada. Después de conseguir el reglaje adecuado, se retira el casquillo roscado y se instala el obturador roscado herméticamente roscado para cerrar el orificio de acceso y para que se acople con los dientes de engranaje con el objeto de bloquear en su sitio la tuerca móvil.

Los objetos y ventajas del invento que se indican más arriba, así como otros, podrán verse claramente leyendo la siguiente descripción detallada del invento, tomada conjuntamente con los dibujos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista longitudinal, parcialmente en sección y parcialmente en alzado, de un modo de realización de una herramienta de varillaje construída de acuerdo con el presente invento;

La figura 2 es una vista ampliada de una parte de la herramienta de varillaje que se representa en la figura 1.

DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

En los dibujos, y en particular en la figura 1, se representa una herramienta de varillaje generalmente desig

nada por el número de referencia 10. La herramienta 10 está adaptada para situarse entre un útil de perforación (no representado) y la sección del varillaje que conecta el útil de perforación con el equipo de perforación situado en la superficie. La herramienta 10 mantiene una fuerza elástica en el conjunto de varillaje de tal manera que se absorben los choques resultantes de la acción del útil y de tal manera que se impida que sean transmitidos hacia arriba a lo largo del varillaje. La herramienta 10 reduce la fatiga impartida al útil de perforación, al varillaje, y al equipo situado en la superficie.

La herramienta 10 incluye un sub-conjunto de obturador superior 11. El sub-conjunto de obturador superior 11 está adaptado para estar conectado con la parte del varillaje a partir del equipo situado en la superficie. La conexión roscada 24 permite conectar y desconectar fácilmente la herramienta 10 con relación a la tubería de perforación. El sub-conjunto de obturador superior 11 está enroscado en un sub-conjunto de muelle 31 y el sub-conjunto de muelle 31 está enroscado en un sub-conjunto ranurado 14. El sub-conjunto ranurado 14 está enroscado en un sub-conjunto de obturador inferior 20. Un mandril de eje de accionamiento 22 se adapta en el interior del sub-conjunto de obturador inferior 20, el sub-conjunto ranurado 14, el sub-conjunto de muelle 31, y el sub-conjunto de obturador superior 11. El mandril de eje de accionamiento 22 incluye una conexión roscada 25 para conectar el mandril de eje de accionamiento 22 con el útil de perforación. El mandril de eje de accionamiento 22 puede realizar un movimiento limitado en el interior del sub-conjunto de obturador inferior 20, el sub-conjunto ranurado 14, el sub-conjunto de

muèlle 31, y el sub-conjunto de obturador superior 11. El fluido de perforación es transmitido a través de la herramienta 10 durante la perforación. El fluido de perforación penetra en el pasillo 26 formado en el sub-conjunto de obturador superior 11 a partir de la sección de varillaje situada encima de la herramienta 10. El fluido de perforación con 5 tinua a través de un pasillo central formado en el tubo de desgaste 12, a través de un pasillo central formado en el man dril de eje de accionamiento 22, y es conducido a la sección de varillaje situada debajo de la herramienta 10. 10

Unas juntas de estanqueidad de obturador superior 13 aseguran una estanqueidad dinámica a los fluidos entre el sub-conjunto de obturador superior 11 y el tubo de desgaste 12 y el mandril de eje de accionamiento 22. Unas juntas 15 de estanqueidad de obturador inferior 21 aseguran la estanqueidad dinámica a los fluidos entre el sub-conjunto de ob turador inferior 20 y el mandril de eje de accionamiento 22. La zona contenida entre las juntas de obturador superior 13 y las juntas de obturador inferior 20 se llena con un aceite lu bricante. Una ranura de bolas 15 situada en el mandril de 20 eje de accionamiento 22 está prevista entre las juntas de ob turador superior 13 y las juntas de obturador inferior 21. La ranura de bolas 15 incluye una serie de bolas de soporte 16 que reducen la fricción y que facilitan el movimiento lon gitudinal relativo del mandril de eje de accionamiento 22 y 25 del recinto constituido por el sub-conjunto de obturador superior 11, el sub-conjunto de muelle 31, el sub-conjunto ranu rado 14, y el sub-conjunto de obturador inferior 20. Una ranura de bolas 17 está situada entre el mandril de eje de ac cionamiento 22 y el sub-conjunto ranurado 14 para transmitir 30

el par a partir del recinto que consiste en el sub-conjunto de obturador superior 11, el sub-conjunto de muelle 31, el sub-conjunto ranurado 14, y el sub-conjunto de obturador inferior 20. La ranura de bolas 17 incluye una serie de bolas de soporte 18 que transmiten el par entre los surcos ranurados 27 conectados con el mandril de eje de accionamiento 22 y los surcos ranurados 19 conectados con el sub-conjunto de ranura 14.

Una unidad de muelle 30 está situada entre el sub-conjunto de obturador superior 11 y la extremidad inferior del sub-conjunto de muelle 31. La unidad de muelle 30 absorbe los choques que resultan de la acción del útil de perforación. La unidad de muelle 30 consiste en muelles en forma de disco o muelles "Belleville". Las fuerzas de impacto que resultan de la acción del útil de perforación pueden ser sometidas a una acción de pistoneo o de amortiguación producida por la limitación de la salida de lubricante aprisionado entre los muelles 30. La geometría de los muelles permite que su diámetro interior disminuya y que su diámetro exterior aumente cuando se les aplican cargas. El lubricante queda aprisionado en cierto grado cuando se aplastan los muelles. El grado de acción de amortiguación puede ser influenciado por la viscosidad del aceite, la holgura de los surcos y la geometría de los muelles.

Los métodos anteriores utilizados para ajustar los muelles, es decir la pre-carga de los amortiguadores de choque y el intervalo entre martillo y yunque en el caso de herramienta de impacto, implicaban el desmontaje de la herramienta y el reglaje del muelle utilizando separadores de varias anchuras. El presente invento proporciona un método

más conveniente y preciso para ajustar la posición y/o la pre-carga de un sistema de muelle utilizado en los amortiguadores de choque o en las herramientas de perforación del tipo de impacto. La necesidad de ajustar la carga de funcionamiento de las herramientas de impacto varía con el peso aplicado al útil de perforación. Esta carga puede necesitar numerosos reglajes de herramienta conforme se van encontrando formaciones diferentes. La posibilidad de ajustar la herramienta según el presente invento desde el exterior elimina la necesidad de desmontar la herramienta.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 2, se describirá el sistema que permite ajustar la posición del muelle y/o la pre-carga del muelle. La herramienta 10 incluye una tuerca móvil 28 situada en el sub-conjunto de muelle 31. La tuerca móvil 28 tiene una rueda dentada de una sola pieza 29 que está descubierta en una sección roscada 37 del sub-conjunto de muelle 31. La tuerca móvil 28 y la rueda dentada de una sola pieza 29 están acopladas con un separador universal 33 el cual a su vez está acoplado con el sistema de muelle 30. Se observará que la rotación de la rueda dentada 29 produce el desplazamiento axial del separador universal 33 y permite situar el sistema de muelle 30 en la posición deseada o aplicarle la pre-carga necesaria.

La rotación de la tuerca móvil 28 se obtiene retirando un tapón roscado 32 herméticamente cerrado, del orificio de acceso 34, instalando un casquillo roscado 35 para proteger los hilos de rosca del agujero de acceso durante el reglaje y acoplando con la tuerca 28 una barra plana o barra con extremidad redonda 36 que permite ejercer una fuerza de palanca suficiente para hacer girar la tuerca 28 hasta la po-

sición adecuada. La tuerca móvil 28 puede estar provista de una cabeza del tipo de engranaje para facilitar la rotación con la barra de palanca 36. Una tabla calculada de antemano indica el grado de rotación de la tuerca móvil 28 y del engranaje 29 necesario para hacer avanzar o retroceder el separador universal 33 hasta la posición adecuada. Cuando se ha conseguido el reglaje adecuado, el casquillo roscado 35 se retira y se instala de nuevo el tapón roscado 32 herméticamente cerrado, para obturar el orificio de acceso 34 y de modo que se acople con la tuerca 28 con el objeto de bloquearla en su sitio.

En resumen, la presente Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

- 1.) Herramienta de transmisión de par en operaciones de perforación, caracterizada porque incluye:
- un elemento superior;
 - un elemento inferior, estando dicho elemento superior y dicho elemento inferior dispuestos telescópicamente;
 - un dispositivo ranurado, entre dicho elemento inferior para transmitir el par;
 - un dispositivo de muelle entre dicho elemento superior y dicho elemento inferior; y
 - un dispositivo de reglaje entre dicho elemento superior y dicho elemento inferior para ajustar dicho dispositivo de muelle.
- 2.) Herramienta según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho dispositivo de reglaje incluye un dispositivo roscado móvil situado entre dicho elemento supe

rior y dicho elemento inferior de modo que pueda desplazarse axialmente en ellos para cambiar la posición de dicho dispositivo de muelle.

5

3.) Herramienta según la reivindicación 1, caracterizada porque incluye:

un elemento exterior;

un elemento interior, estando dicho elemento exterior y dicho elemento interior dispuestos telescópicamente;

10

un dispositivo ranurado entre dicho elemento exterior y dicho elemento interior para la transmisión del par;

15

un dispositivo de muelle conectado con dicho elemento exterior y conectado con dicho elemento interior, incluyendo dicho dispositivo de muelle una multiplicidad de elementos de muelle en forma de disco; y

20

un dispositivo de reglaje para ajustar la posición y/o la pre-carga de dichos elementos de muelle en forma de disco, estando dicho dispositivo de reglaje y dicho dispositivo de muelles en forma de disco situados entre dicho elemento exterior y dicho elemento interior.

25

4.) Herramienta según la reivindicación 3, caracterizada porque dicho dispositivo de reglaje incluye un elemento móvil roscado que entra en contacto con dichos elementos de muelle en forma de disco, estando dicho elemento roscado móvil adaptado para desplazarse axialmente en dicha herramienta de perforación para ajustar la posición y/o la pre-carga de dichos elementos de muelle en forma de discos.

30

5.) Herramienta según la reivindicación 1, caracterizada porque incluye:

un elemento exterior;

un elemento interior, estando dicho elemento exterior y dicho elemento interior dispuestos telescópicamente;

5 una junta superior entre dicho elemento exterior y dicho elemento interior;

una junta inferior entre dicho elemento exterior y dicho elemento interior;

10 un fluido entre dicha junta superior y dicha junta inferior;

un dispositivo ranurado entre dicho elemento exterior y dicho elemento interior para la transmisión del par;

15 un dispositivo de muelle conectado con dicho elemento exterior y conectado con dicho elemento interior, incluyendo dicho dispositivo de muelle una multiplicidad de unidades de muelle en forma de discos y una segunda multiplicidad de unidades de muelle en forma de discos;

20 un elemento de reglaje de muelle móvil conectado con dicho dispositivo de muelle y situado entre dicho elemento exterior y dicho elemento interior de modo que pueda desplazarse axialmente en dicha herramienta de perforación para ajustar la posición de dichas unidades de muelle en forma de discos; y

25 un dispositivo para desplazar dicho elemento de reglaje de muelle móvil en sentido axial en dicha herramienta de perforación.

6.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: HERRAMIENTA DE TRANSMISION DE PAR EN OPERACIONES DE

PERFORACION.

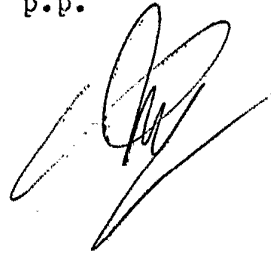
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diecisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 22 de Julio de 1.977

BERNARDO UNGRIA

p.p.



10

15

20

25

30



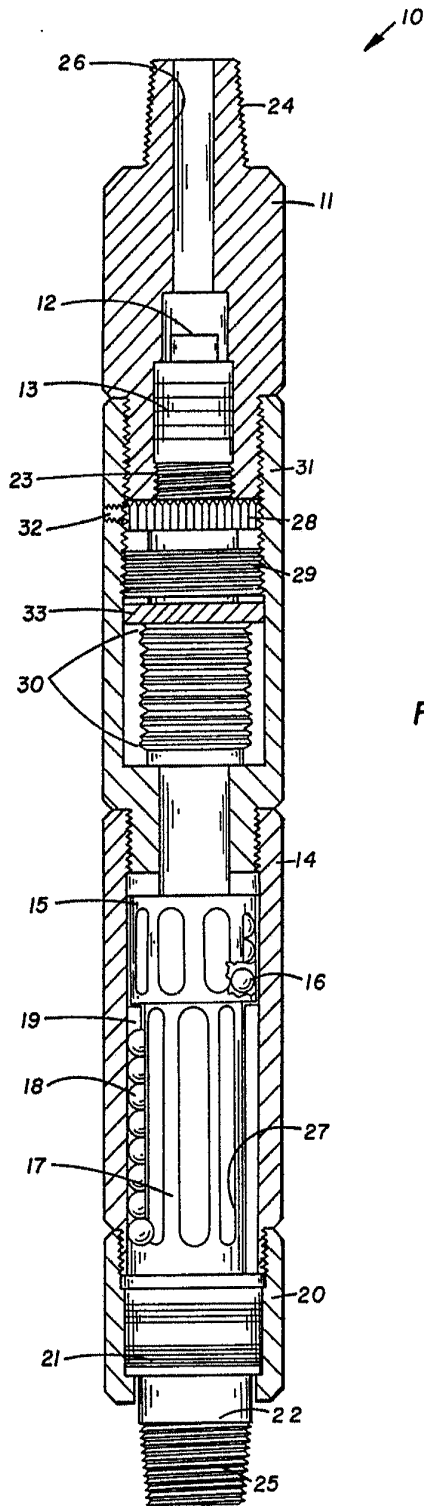


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de Julio de 1977
BERNARDO UNGRIA
P.D.

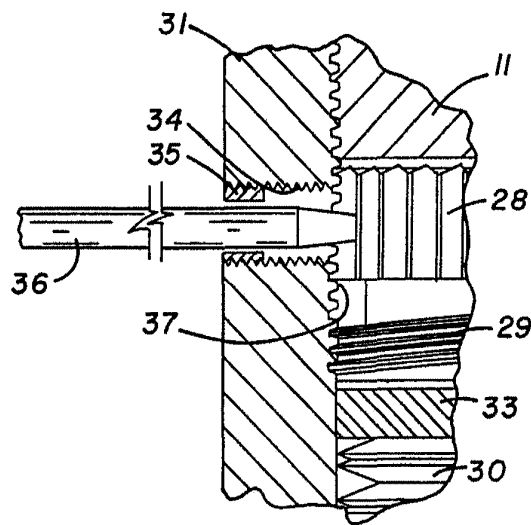


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de Julio de 1977
BERNARDO UNGRIA
o.p.