



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 876**

51 Int. Cl.:  
**H01R 13/523** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03772424 .2**

86 Fecha de presentación : **10.11.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1561261**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

54 Título: **Conjunto conector.**

30 Prioridad: **15.11.2002 GB 0226683**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2007**

73 Titular/es: **Aker Kvaerner Subsea Limited**  
**Unit 59 Clivemont Road**  
**Cordwallis Industrial Estate**  
**Maidenhead, Berkshire SL6 7BZ, GB**

72 Inventor/es: **Laureano, Marcio Pchek**

74 Agente: **Botella Reyna, Antonio**

ES 2 266 876 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Conjunto conector.

### Campo de la invención

Esta invención se refiere a la disposición de líneas de servicio, en particular aunque no exclusivamente de fuerza eléctrica para el equipo en el fondo de los pozos de petróleo, especialmente aquellas en medio ambiente extremo tales como bajo el nivel del mar donde el acceso es difícil. La invención se refiere también al tendido de una conexión de fuerza o conexión de fibra óptica a través de los elementos cilíndricos externos e internos respectivos de un pozo de petróleo.

### Antecedentes de la invención

Los pozos en los campos de petróleo y cabezas de pozos tienen una configuración generalmente común con elementos cilíndricos telescópicos. La instalación de los elementos progresa desde elementos de diámetros externos mayores a elementos de diámetro interno más pequeños que se cuelgan o se colocan en porciones que se proyectan hacia dentro de los elementos externos circundantes. Las porciones superiores de los elementos cilíndricos o soportes colgantes son generalmente de un grosor anular más sustancial que el resto del elemento cilíndrico que cuelga del mismo.

En la fase de producción de un pozo, la tubería de producción se extiende hacia abajo a la zona de producción, desde donde, debido a la presión diferencial en el yacimiento de petróleo, el petróleo u otros hidrocarburos fluyen hacia arriba por la tubería de producción siempre que no haya barrera mecánica o bloqueo. Sin embargo, algunos yacimientos de petróleos no tienen una presión suficientemente elevada para producir naturalmente y se requiere alguna forma de elevación artificial.

Una forma de proporcionar elevación es mediante una bomba sumergible eléctrica (ESP) instalada en el fondo de la tubería de producción para bombear el petróleo hacia arriba por la tubería. Se pueden proporcionar también cabezales y trayectorias de señal para el equipo de control. Las líneas de fuerza y señales para estas funciones necesitan ser extendidas hacia abajo junto con la tubería de producción hasta el yacimiento de petróleo.

En muchas aplicaciones, las conexiones eléctricas se realizan a través de la parte superior del soporte colgante de la tubería. Sin embargo, el espacio es limitado, y al tiempo que la conexión de entrada superior y otros sistemas pueden ser satisfactorios para trayectorias de señales en las que los requisitos de fuerza son generalmente muy por debajo de los 220 vatios y los cables son relativamente pequeños y compactos, existe un problema en el tendido de cables mayores requeridos para los requisitos sustanciales de fuerza del equipo tales como bombas sumergibles eléctricas que pueden requerir por encima de 1KW, con frecuencia 5KW o más. Por ejemplo puede requerir que el orificio de producción esté descentrado, lo cual tiene graves implicaciones operativas para garantizar que el equipo esté correctamente alineado. Adicionalmente, el dispositivo de protección contra explosiones tiene que ser retirado para acceder a la parte superior del soporte colgante de tubería. El soporte colgante de tubería proporciona entonces la única barrera, que causa un problema de seguridad si el pozo está en activo.

Como en el caso de cualquier aplicación en el po-

zo, son necesarios y deseables el cierre hermético de presión y acceso sin tener que parar la producción.

Una forma de superar los problemas de espacio de la entrada superior es proporcionar conexiones vía penetraciones radiales. Sin embargo, estas requieren que el puente de conexión del anillo entre los elementos concéntricos y de ese modo la conexión tenga que ser rompible para permitir el movimiento relativamente vertical de los elementos concéntricos.

La Patente de US 6.200.152 muestra conexiones de fuerza eléctrica y señales que utilizan una penetración radial para evitar problemas de conexión vía la parte superior del soporte colgante de la tubería. Una penetración horizontal pasa a través de armazones dispuestas concéntricamente, siendo la armazón interna un soporte colgante de tubería y la armazón externa un cuerpo de carrete. Los cierres herméticos se proporcionan entre el cuerpo de carrete y el soporte colgante de la tubería para permitir la formación de un recinto de cierre hermético que se extiende desde una porción del conector en la pared del soporte colgante de la tubería a un alojamiento lanzadera montado en el exterior del cuerpo de carrete. Una lanzadera es recíproca en el recinto desde una posición dentro del cuerpo de carrete que entra en contacto con la porción del conector para realizar el contacto eléctrico. Es necesario que el cable sea capaz de moverse para permitir tal movimiento de lanzadera. Para cables de señales se utiliza un rollo de cable flexible suelto que puede ser extendido, aunque esto se ha considerado como no posible para los cables de fuerza eléctrica sustancial, y se usa en su lugar un contacto deslizante sobre un núcleo de fuerza fijo.

Disponer de un contacto deslizante es complejo y se desea por lo general que tenga contactos fijos para conexiones de fuerza eléctrica así como para conexiones de señales eléctricas.

Los problemas pueden surgir también al proporcionar acoplamientos de fibra óptica porque son sensibles al radio de flexión y así los rollos de cables sueltos no son siempre satisfactorios.

### Sumario de la invención

La presente invención está encaminada a permitir la utilización de un rollo flexible en una conexión de fuerza eléctrica o conexión de fibra óptica para el equipo en un pozo de petróleo proporcionando soporte para los rollos que pueden apoyar o controlar su movimiento.

De acuerdo con la invención se dispone de un conjunto conector recíproco para acoplar una línea de servicio a través de una trayectoria en una cabeza de pozo y pared de soporte colgante, comprendiendo el conjunto: un conector para acoplar con un conector correspondiente dispuesto en la pared del soporte colgante; un medio recíproco que porta dicho conector entre una primera posición en la que el conector no está acoplado al conector correspondiente y una segunda posición en la cual está acoplado, al menos una línea de servicio conectada en un extremo al conector y enrollada en una pluralidad de vueltas para ser extendida o replegada con respecto una a otra a medida que el medio recíproco se mueve entre las posiciones primera y segunda y un soporte que limita el movimiento de las vueltas.

La invención proporciona también un conjunto para proporcionar una conexión de línea de servicio a través de un elemento de cabeza de pozo y soporte colgante de tubería, comprendiendo el conjunto: un

elemento de cabeza de pozo que tiene un primer conducto a través de una pared del mismo; un cuerpo de soporte colgante que tiene un segundo conducto a su través y un elemento de acoplamiento dispuesto dentro del segundo conducto; un medio reciprocable que porta un conector; estando dispuesto el medio reciprocable para traslación entre una posición plegada en la que el conector y el elemento de acoplamiento no están conectados y una posición extendida en la que están conectados el conector y el elemento de acoplamiento, estando al menos una línea de servicio conectada firmemente al conector y enlazada en una pluralidad de vueltas soportadas que se extienden según se mueve el medio reciprocable a la posición extendida.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe ahora a modo de ejemplo haciendo referencia a los dibujos siguientes en los que:

la figura 1 es una sección axial esquemática a través de un conjunto de cabeza de pozo que muestra el tendido general de un cable de fuerza en una cabeza de pozo bajo el nivel del mar;

la figura 2 es una sección vertical que muestra una realización de una conexión de fuerza de acuerdo con la invención;

la figura 3 es una sección en planta esquemática a través de un conjunto de cabeza de pozo que muestra el conjunto conector de la figura 2 en una configuración plegada, sin contacto eléctrico;

la figura 4 es una sección en planta esquemática similar a la figura 3 que muestra el conjunto conector en la configuración extendida, que entra en contacto eléctrico; y

la figura 5 es una vista en planta ampliada de parte del conjunto conector que se encuentra conectado en la figura 4.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Refiriéndonos a la figura 1, se muestra la disposición general de la cabeza de pozo del tendido de un cable de fuerza a una bomba en el fondo del pozo. Dentro del contexto de esta descripción, una conexión de fuerza es una generalmente calibrada por encima de 110 voltios y 2 amperios (220 vatios) aunque más frecuentemente estará muy por encima sustancialmente de, por ejemplo, 1 a 5 KW o mayor. Esta disposición de la cabeza de pozo y tubería es de configuración típica conocida y no se describe en detalle. En la figura se muestra un así denominado árbol 1 horizontal en el cual fuera de la tubería 10 de producción, con orificio 13, se pasa lateralmente a una continuación horizontal del orificio de producción. La producción se ayuda mediante una bomba 5 en el fondo del pozo a la cual se conecta un cable 6 de fuerza, que por lo general suministra la fuerza trifásica. El cable 6 se tiende hacia abajo por el exterior del orificio de producción dentro de una tubería suspendida a partir de un soporte colgante 3 de tubería que está colocado dentro del cuerpo de carrete del árbol 1 horizontal. En el medio ambiente como bajo el nivel del mar, las conexiones rompibles necesitan ser realizadas por control remoto o mediante el buzo.

El acoplamiento de fuerza pasa a través de las paredes del soporte colgante de tubería y cuerpo de carrete del árbol y se realiza la conexión y se rompe vía un conector reciprocable, detalle de lo cual se muestra y describe haciendo referencia a las figuras 2

a 5. En la figura 1 es importante observar que el cable de fuerza pasa a través de la pared del soporte colgante de la tubería en una localización por encima del orificio 13 de producción, el cual es una extensión de la tubería 10 de producción.

Un alojamiento 16 del mecanismo de accionamiento cerrado herméticamente se une al exterior de la penetración a través del cuerpo de carrete.

Los cierres herméticos 11 y 12 del soporte colgante de la tubería por debajo de la penetración a través de la pared del soporte colgante definen un enchufe 14 de alta presión del soporte colgante de tubería por encima de la penetración y la tapa 4 de árbol y enchufe 15, con el alojamiento 16 definen un recinto cerrado herméticamente que no está localizado en la trayectoria de flujo de producción o en contacto directo con los anillos de la tubería de producción.

Dentro de la penetración se puede realizar o romper una conexión 7 de empalme húmedo. Cuando la conexión está rota, se permite el movimiento vertical de la tubería del soporte colgante, para instalación o retirada. Externamente al carrete el cable de fuerza conecta con el conector 8 de empalme húmedo. Dentro del conjunto de la cabeza de pozo el cable tiene un conector 9 de empalme seco en la base del soporte colgante 3 de tubería.

Refiriéndonos ahora a la Figura 2, se muestra una sección vertical a través del conducto de penetración y conjunto conector. El conjunto 7 conector comprende el alojamiento 16 montado sobre y cerrado herméticamente al cuerpo de carrete del árbol 1. Dentro del alojamiento un elemento 23 de accionamiento mueve alternativamente un elemento 21 conector, en esta realización un receptáculo, dentro o fuera de la conexión con un elemento 22 conector colaborador, en esta realización un enchufe. El elemento 21 conector se retracta dentro de la penetración del cuerpo del carrete. Se apreciará que las funciones de enchufe y receptáculo se pueden intercambiar o se puede disponer de otras formas de conectores.

El enchufe 22 está localizado dentro de una porción horizontal de una penetración en el soporte colgante 3 de tubería. Después de la localización del enchufe 22, la penetración cambia de dirección y se extiende verticalmente hacia abajo, emergiendo fuera de la base del soporte colgante de la tubería. El cable 6 se sujeta al exterior de la tubería 10 de producción. La parte restante del conector de enchufe, se muestra como la porción 29, extendiéndose a través de la porción vertical de la penetración. Diversas estructuras son posibles para realizar el cambio horizontal a vertical de dirección de los conductores. Por ejemplo, las clavijas del conductor del enchufe 22 se pueden conectar a un conjunto de conductores en la porción 29 que están flexionados desde la horizontal a la vertical, o el cambio de dirección se puede realizar por otros medios. Para la instalación, las porciones 22 y 28 son separables y cierran herméticamente el conducto y el conector 30 adicional se encuentra en la salida del conducto. Este conector es parte de la conexión 9 de empalme seco (figura 1).

Proporcionando el tendido vertical para el conector de fuerza en el soporte colgante de la tubería se habilita más espacio y permite que el orificio de producción del soporte colgante de la tubería sea concéntrico con el cuerpo de carrete, lo cual facilita la instalación y otras intervenciones.

Volviendo ahora a las figuras 3 a 5, se puede ob-

servar el funcionamiento del elemento accionador y otras características del conjunto conector.

Dentro del alojamiento 16, se dispone un cable 19 el cual conecta en un extremo 19a al receptáculo del conector, entonces da vueltas helicoidalmente alrededor de un carrete 31 y sale del alojamiento al brazo 20 desde donde el cable se extiende a la conexión 8 de fuerza (fig. 1). El alojamiento está cerrado herméticamente por una cofia 17.

Según se explicó haciendo referencia a la figura 1, la penetración y el alojamiento son parte del recinto cerrado herméticamente por encima de la salida del orificio de producción y así no se ve sometido a condiciones extremas. De ese modo el cable 19 no necesita ser alambrado, aunque puede comprender justo un núcleo principal y aislamiento. Por esta razón es suficientemente flexible para ser enrollado en la configuración helicoidal. Los núcleos individuales del cable trifásico pueden estar separados y enrollados indistintamente para proporcionar más flexibilidad o, dependiendo del calibre de la fuerza se puede enrollar conjuntamente. Cada uno de los núcleos se acopla con una clavija respectiva en el conector de enchufe. Sería posible tener mecanismos de lanzadera separados para cada núcleo, aunque se prefiere requerir sólo una operación única.

La figura 3 muestra el receptáculo 21 desconectado del enchufe 22, en la configuración que permite el movimiento vertical relativo del soporte colgante de tubería. Las figuras 4 y 5 muestran el receptáculo 21 trasladado en acoplamiento con el enchufe 22. Esta traslación se realiza empujando un elemento 23 que está conectado a un vástago 18 giratorio roscado que pasa a través de la cofia 17. El vástago 18 se puede girar exteriormente por un buzo o por vehículo que funciona por control remoto para efectuar el acoplamiento y desacoplamiento según se requiera.

Comparando las Figuras 3 y 4, se observará que las vueltas helicoidales del cable 19 se han extendido y trasladado a lo largo del carrete según se mueve el extremo 19a. Existe flexibilidad suficiente en las vueltas del cable para facilitar el movimiento requerido antes de que los puntos fijos del cable entren en el brazo 20. El hecho de que las vueltas están soportadas por el carrete 31 en lugar de sueltas durante el traslado limita su movimiento en la dirección axial. Esto alienta el movimiento uniforme y distribución de la extensión y repliegue de las vueltas con respecto una a otra. Cuando hay múltiples conjuntos de vueltas de núcleos únicos el carrete u otra forma de soporte se puede disponer para mantener su separación espacial. Por ejemplo, se pueden proporcionar carretes múltiples. Según se muestra el carrete se encuentra estático y el rollo o rollos se deslizan sobre el mismo, aunque se puede desear disponer de un carrete temporal en algunas circunstancias. Por ejemplo, de modo que la

tracción sobre las vueltas se pueda distribuir.

El carrete puede ser un elemento cilíndrico con una ranura para el cable por donde pasa dentro para conectar con el receptáculo, o el carrete puede ser un marco de trabajo abierto. Se puede disponer de carretes concéntricos para núcleos separados. Los rebordes de guía o topes sobre la superficie del carrete se pueden incorporar para confinar el traslado de una o más de las vueltas a fin de asegurar el movimiento uniforme. Para cables muy pesados, se adjuntan portadores de deslizamiento a las vueltas y se deslizan sobre el carrete o se puede usar dentro de una pista.

Como una alternativa a un carrete, se puede disponer de otro soporte de rollo. El objetivo es apoyar el movimiento uniforme y poner resistencia al enmarañamiento o colapso. Convenientemente el soporte, que pudiera ser una varilla única (con o sin topes o portadores) se localiza dentro de las vueltas del cable. Sin embargo, pudiera ser posible disponer de un soporte externo, por ejemplo, a partir del cual cuelgan las vueltas (o alguna de ellas).

Un problema que puede ocurrir con la localización de un elemento alternativo, está en la alineación del elemento con la penetración del soporte colgante de la tubería. Por ejemplo, si el soporte colgante 2 de la tubería está localizado fuera de posición como puede ocurrir debido a la acumulación de restos sobre el saliente de colocación o de las tolerancias del maquinado. Para superar los problemas de alineación el receptáculo del conector (véase fig. 5) pasa a través de una junta 27 de rótula que se coloca en su lugar entre los elementos 25 y 26 de soporte. La junta de rótula permite alguna libertad angular de movimiento al receptáculo 21. También la junta de rótula está montada en una placa 28 flotante que proporciona libertad para flotar en la dirección radial. Una placa 24 portadora en el extremo del receptáculo separada del enchufe sirve como un tope cuando reacciona el extremo del recorrido requerido para coincidir, sujeta al juego permitido por la placa 28 flotante. En una disposición alternativa el mecanismo de concordancia puede ser una placa montada o muelles, comportándose la placa de forma similar a la rótula descrita anteriormente.

Aunque se ha descrito en el contexto de un conector lanzadera en una penetración horizontal a radial vertical, se apreciará que el conector se puede utilizar en otras configuraciones de instalación. Por ejemplo la conexión se puede realizar con la penetración y conector angulado hacia abajo más bien que horizontal.

La disposición de rollos portados descrita para una línea de fuerza es también útil para otras líneas de servicio donde es sensible el radio de flexión, por ejemplo con fibras ópticas. En tal tipo de disposición óptica los conectores sustituirían los conectores eléctricos y se puede disponer también de cubiertas que limitan la flexión.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto conector para acoplar una línea de servicio a través de una trayectoria en una cabeza de pozo y pared del soporte colgante, comprendiendo el conjunto:

un conector (21) para acoplar con un conector (22) correspondiente dispuesto en la pared del soporte colgante;

un medio (23) recíproco para mover dicho conector entre una primera posición en la que el conector no está acoplado al conector correspondiente y una segunda posición en la que está acoplado al conector correspondiente;

al menos una línea (19) de servicio conectada a un extremo del conector y enrollada en una pluralidad de vueltas para extenderse o replegarse con respecto una a la otra a medida que el conector se mueve entre las posiciones primera y segunda;

y un soporte (31) para el movimiento de las vueltas.

2. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el soporte (31) ayuda al movimiento uniforme de las vueltas y resiste el enmarañamiento o colapso del mismo.

3. Un conjunto según la reivindicación 1 ó 2, en el que el soporte (31) es un soporte estático.

4. Un conjunto según la reivindicación 1 ó 2, en el que al menos se traslada una parte del soporte.

5. Un conjunto según la reivindicación 4, en el que

el soporte comprende portadores deslizantes unidos al menos a algunas de las vueltas.

6. Un conjunto según la reivindicación 5, en el que los portadores se deslizan a lo largo de una varilla, carrete o pista.

7. Un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los rebordes de guía o topes sobre el soporte (31) confinan el movimiento de una o más de las vueltas a fin de asegurar el movimiento uniforme de las mismas.

8. Un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el soporte (31) limita el movimiento de las vueltas a un movimiento axial.

9. Un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el soporte (31) está localizado internamente con respecto a las vueltas.

10. Un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el soporte es externo a las vueltas.

11. Un conjunto según la reivindicación 10, en el que al menos algunas de las vueltas están colgando del soporte.

12. Un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la línea (19) de servicio es una línea de fuerza.

13. Un conjunto según la reivindicación 12, en el que los núcleos de la línea de fuerza se enrollan en vueltas separadas que tienen soportes individualizados.

14. Un conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la línea (19) de servicio es una línea de fibra óptica que tiene una cubierta que limita la flexión.

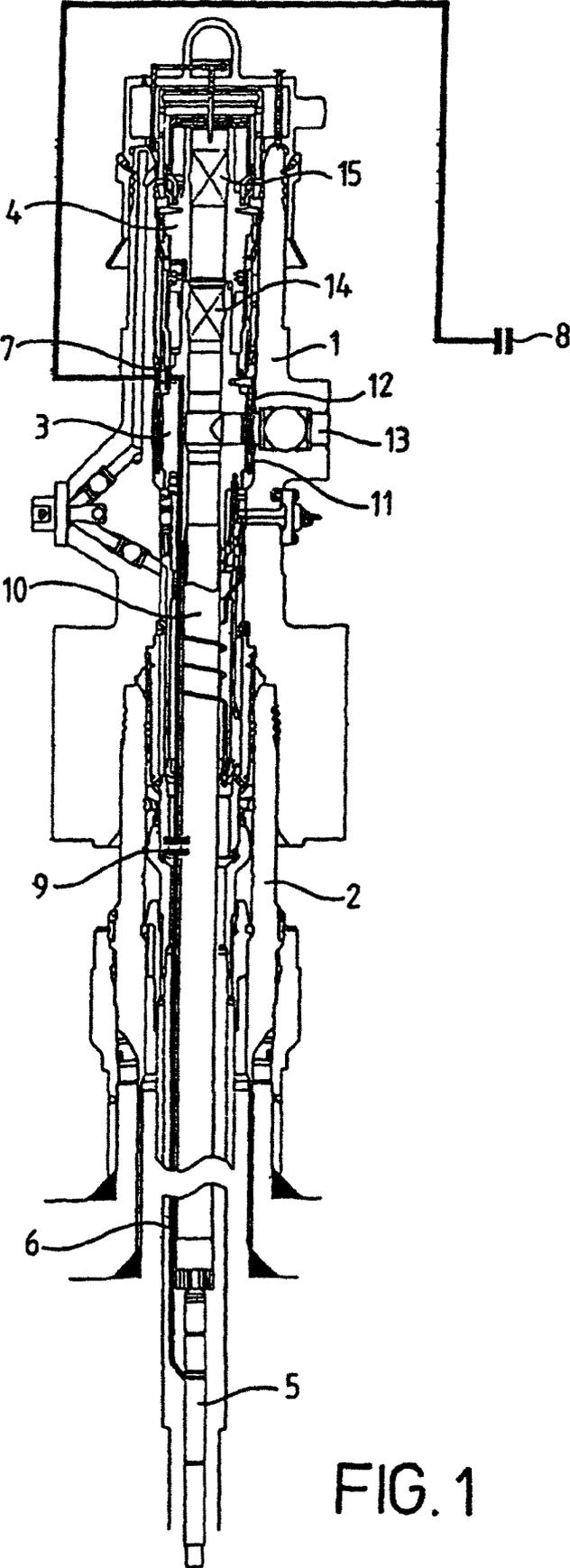


FIG. 1

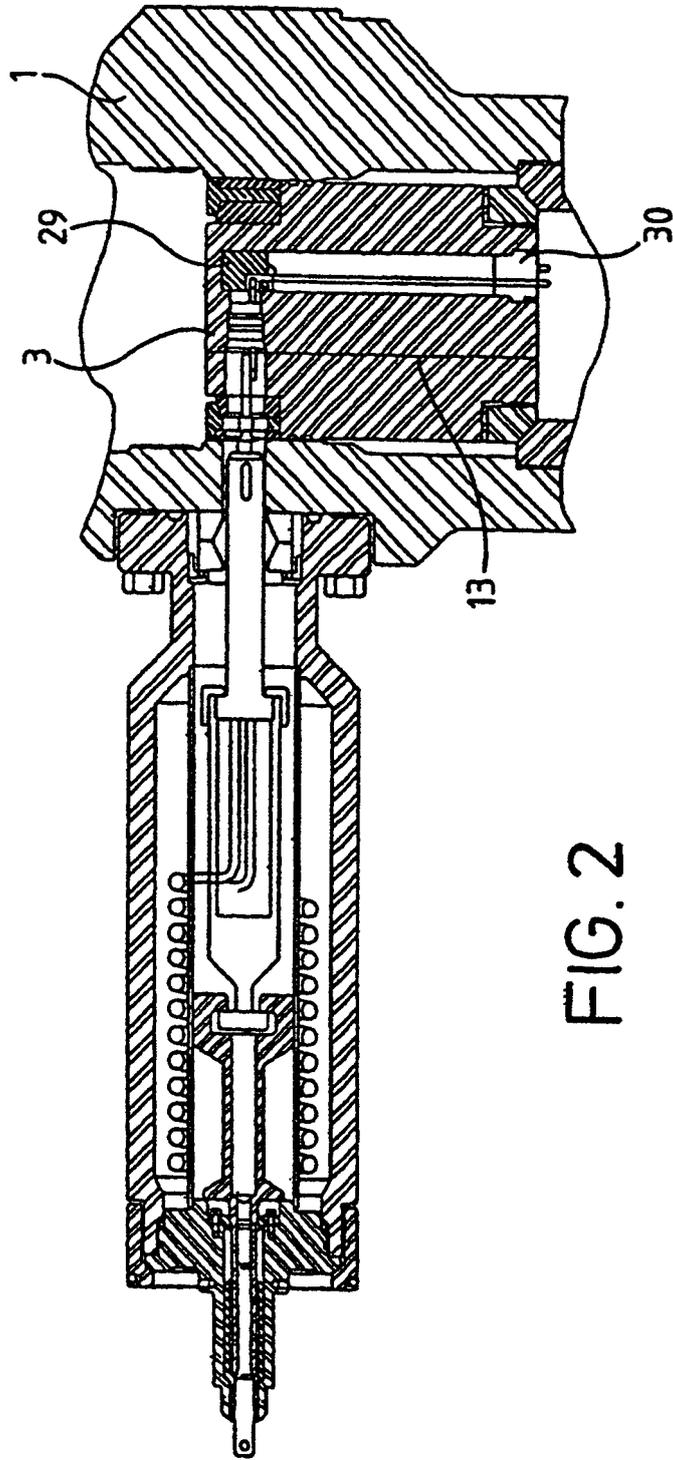


FIG. 2

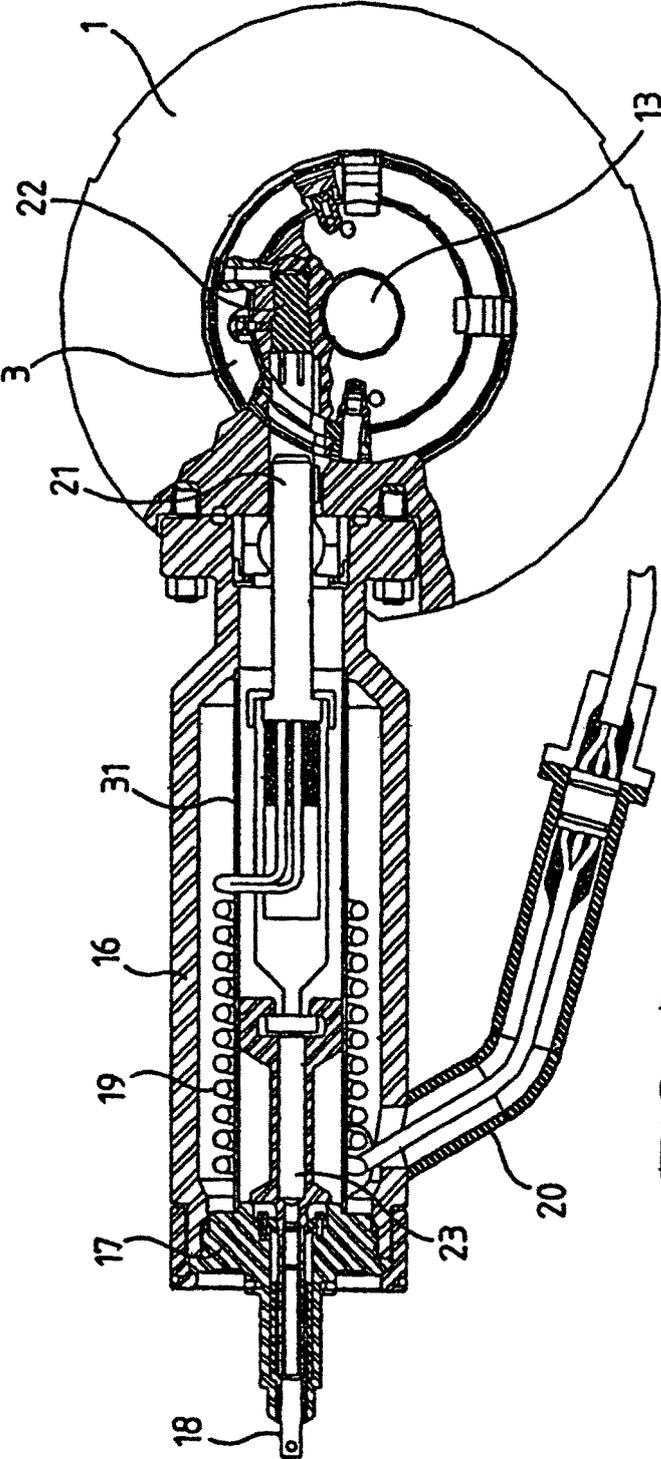


FIG. 3

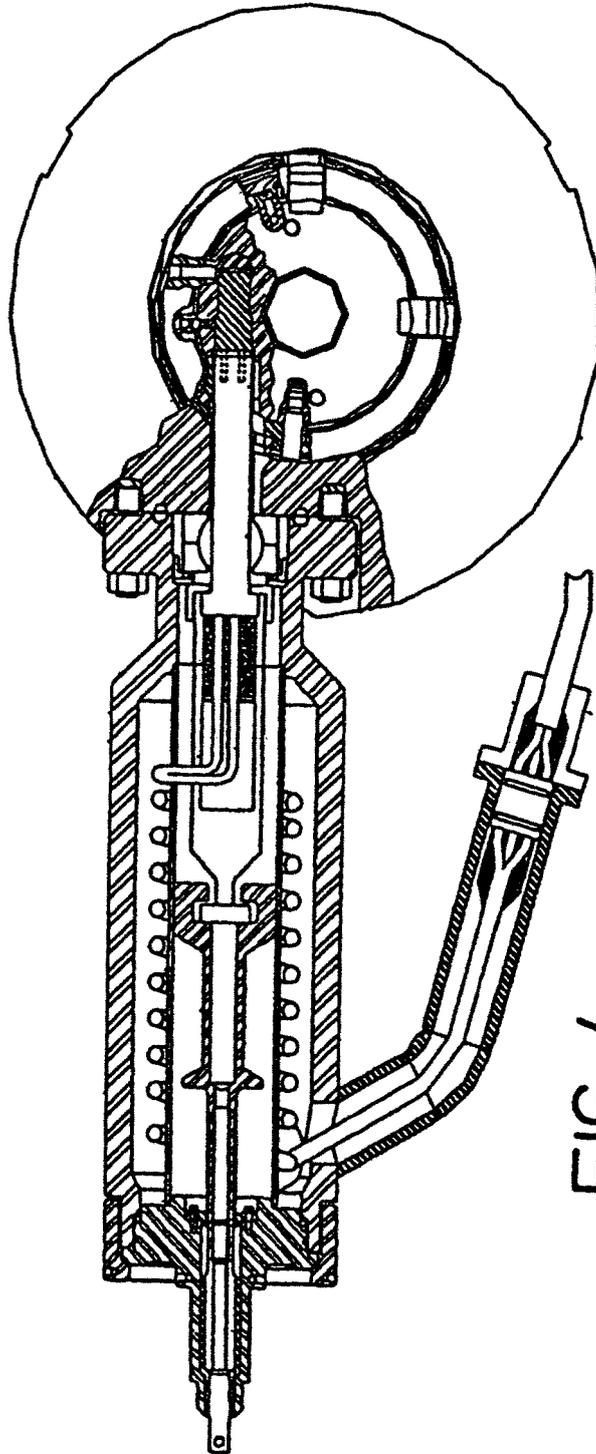


FIG. 4

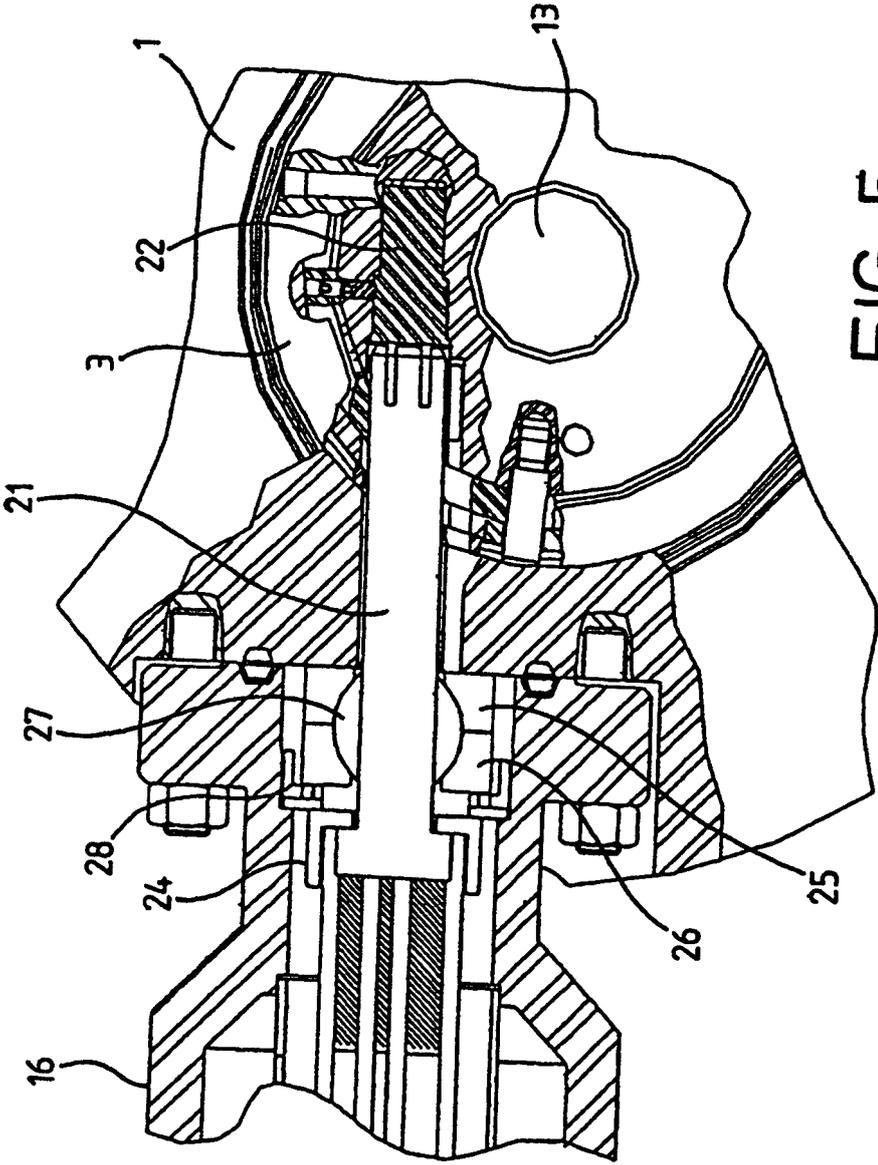


FIG. 5