



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1013108-6 B1



(22) Data do Depósito: 08/06/2010

(45) Data de Concessão: 04/02/2020

(54) Título: DISPOSITIVO PARA CONECTAR LINHAS ELÉTRICAS EM PLATAFORMA DE PERFURAÇÃO E INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

(51) Int.Cl.: E21B 17/02; H01R 39/18; H01R 39/08.

(30) Prioridade Unionista: 08/06/2009 AT A 881/2009.

(73) Titular(es): THINK AND VISION GMBH.

(72) Inventor(es): ANTON SCHEIBELMASSER; ABDELRHANI LAMIK; BOUCHRA LAMIK-THONHAUSER.

(86) Pedido PCT: PCT AT2010000202 de 08/06/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/141969 de 16/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/12/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO PARA CONECTAR LINHAS ELÉTRICAS EM PLATAFORMA DE PERFURAÇÃO E INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO A presente invenção refere-se a um dispositivo para conectar duas linhas elétricas em elementos de conexão essencialmente tubulares (1, 2) dos tubos de perfuração (32), cujos elementos podem se roscado um no outro, caracterizado pelo fato de que em um elemento de conexão (1), um primeiro elemento de contato elétrico (1 O) está localizado para ser capaz de se mover na direção de rotação do elemento de conexão (1), e que no outro elemento de conexão (2), um segundo elemento de contato elétrico (23) está localizado em uma maneira fixa.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO PARA CONECTAR LINHAS ELÉTRICAS EM PLATAFORMA DE PERFURAÇÃO E INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO"**.

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo para conectar linhas elétricas em elementos de conexão essencialmente tubulares de tubos de perfuração, cujos elementos podem ser roscados um no outro.

Um elemento importante em perfuração moderna de petróleo, gás natural e perfuração geotérmica é a aquisição de dados durante o processo de perfuração; no entanto, o mesmo também se aplica à construção
10 do furo de perfuração e a produção subsequente de petróleo, gás natural e água quente. Somente ao obter as quantidades de medição relevantes respectivas, a perfuração pode prosseguir de modo seguro, eficiente e econômico. Surge um problema na transmissão de dados em tempo real de dados de medição para a superfície da plataforma de perfuração. Os dados devem
15 ser transmitidos a uma taxa de dados alta (por exemplo, 200 kBaud) de profundidade de vários quilômetros.

Correntemente, os tubos de aço simples sem cabeamento são usados até certo ponto em plataformas de perfuração. Os tubos são acoplados em intervalos regulares (por exemplo, 9 metros). Desta maneira, uma
20 coluna de perfuração que tem vários quilômetros de comprimento é formada em cuja extremidade a broca de perfuração está localizada. Dentro dos tubos está o fluido de limpeza (fluido de enxaguar) que realiza muitos tipos de funções durante o processo de perfuração. Uma destas funções na técnica anterior é a transmissão de dados por meio de pulsos de pressão. Visto que
25 esta comunicação é muito lenta (por exemplo, 10 baud), foram procurados cada vez mais métodos que usam outros mecanismos de transmissão (sonar, correntes por meio do solo, etc.). Abordagens que estão associadas com o cabeamento da coluna de perfuração provaram ser mais eficientes (corrente, luz, etc.). Logo que a coluna de perfuração é conectada por meio
30 de cabos elétricos ou camadas condutoras, é possível a transmissão de dados de alta velocidade.

Aqui, fundamentalmente dois métodos são possíveis. Alguns

protótipos funcionam com conexões galvânicas entre os tubos individuais da coluna. Os sistemas que estão até certo ponto comercialmente disponíveis usam um acoplamento magnético entre os tubos. O acoplamento magnético que está correntemente em uso permite somente transmissão de dados.

5 A intenção de colocar cabos em uma coluna de perfuração encontra vários problemas ao mesmo tempo.

Tubos de aço devem ser produzidos ou adaptados com cabos à prova de pressão, resistente à lama e resistente ao calor sem a capacidade de carga da coluna de perfuração ser influenciada e sem o corpo de funcionários ser atrapalhado no rosqueamento dos tubos juntos.

10

A fim de permitir transmissão de dados na coluna de perfuração, o problema da conexão elétrica entre os tubos deve ser solucionado. A conexão elétrica deve ser produzida de modo seguro, fácil e durável na conexão mecânica dos tubos (movimento rotativo). O maior desafio em fazer uma conexão elétrica que pode transmitir corrente e/ou dados, é o movimento de rosqueamento durante o processo de conexão da rosca da coluna de perfuração individual (tubos). Além do mais, o processo de perfuração constitui um ambiente difícil, devido à incrustação extensiva e aos líquidos de todo tipo. Este desafio deve ser superado a fim de desenvolver um sistema bem sucedido que está pronto para uso.

15

20

Este objetivo é obtido em um dispositivo do tipo inicialmente mencionado em que em um elemento de conexão, um primeiro elemento de contato elétrico está localizado de uma maneira fixa e que no outro elemento de conexão, um segundo elemento de contato elétrico está localizado com a capacidade de mover na direção de rotação do elemento de conexão.

25

A construção soluciona o problema em que na conexão de rosca dos dois elementos de conexão, ocorrem dois componentes de movimento, especificamente um na direção periférica e um na direção axial dos elementos de conexão. Devido à circunstância de que um dos dois elementos de contato é móvel na direção periférica, na produção das conexões elétricas ou galvânicas entre os dois elementos de contato, este pode girar concomitantemente com o outro elemento de conexão de modo que dois elementos

30

de conexão precisam ser conectados um ao outro somente por meio do componente axial de movimento.

Em uma modalidade preferida da invenção, o elemento de contato móvel é localizado em um anel que é pivotado no elemento de conexão, o anel sendo de preferencialmente um anel externo de um anel deslizante. Os anéis deslizantes na engenharia elétrica são componentes aprovados e duráveis que podem também ser usados neste caso para compensar os componentes giratórios de movimento durante a conexão dos dois elementos de conexão.

Esta abordagem é adequada para transmissão de dados e energia na coluna de perfuração baseada em tubos com cabos (por exemplo, tubos de aço ou CFKJ ou GFK) cujo cabeamento é conectado galvanicamente nas extremidades de tubo.

O cabeamento pode ocorrer com um cabo de suprimento de voltagem de dois fios, resistente ao calor que é instalado em um tubo protetor (resistência química). Na superfície, a energia elétrica e também os dados podem ser alimentados neste cabo. No caso da coluna de perfuração giratória, isto é feito com anéis deslizantes. No tubo, este cabo é encaminhado para um elemento de conexão que estabelece uma conexão bem-condutora com o tubo seguinte.

De preferência, a voltagem CC pode ser usada no domínio de voltagem de rede para alimentar energia. A correspondência com todas as redes de suprimento possíveis ocorre uma vez centralmente antes da alimentação.

Em adição à comunicação de dados, o problema de suprimento de energia dos elementos de transmissão de dados pode também ocorrer (modem, repetidor, transceptor, etc.). Desde que a coluna de perfuração pode ter vários quilômetros de comprimento (por exemplo, 20 km), o problema de transmissão de dados sobre longas linhas deve ser solucionado. As transmissões de dados de alta velocidade (por exemplo, sistemas de barramento de campo) podem somente ser usadas por uns poucos 100 metros sem repetidores. O uso de muitos repetidores, no entanto, pressupõe um

suprimento de voltagem suficiente. Isto é um problema, no entanto, para grandes distâncias e muitos repetidores devido às quedas de voltagem. A instalação de baterias nos repetidores soluciona o problema de transmissão de energia, mas também leva a sistemas inseguros que podem ser mal conservados (mudança de bateria, falha de bateria). A instalação de repetidores na coluna de perfuração devido à falta de espaço é também bastante problemática.

Para solucionar este problema, é sugerido na invenção que um sistema de frequência portadora seja conectado nas linhas elétricas.

Um método OFDM (multiplexação de divisão de frequência ortogonal, multiportadora) de banda estreita pode ser usado para alimentação de dados usando um sistema de frequência portadora. Este método é, no entanto, também conhecido como "comunicação de linha de energia (PLC)". Modems que usam este método são comumente usados em redes de energia elétrica para manutenção remota ou leitura de medidor remota (comunicação de linha distribuída, DLC). Assim, a informação pode ser trocada por vários quilômetros sem repetidores com taxas de dados de umas poucas centenas de kilobauds sobre linhas de suprimento de energia convencionais sem cabeamento adicional.

Com este modem, os dados são modulados no suprimento de voltagem em várias frequências portadoras, alimentados na coluna de perfuração com anéis deslizantes, e transmitidos na coluna de perfuração giratória por meio dos elementos de conexão nas extremidades de tubo no local de recepção (consumidores, sistema de medição eletrônico) no furo de perfuração. Vários destes modems podem transmitir e receber não somente energia, mas também dados através do suprimento de energia conectado.

Vantagens desta solução de problema se encontram entre outros em que usar a modulação PLC, o cabeamento separado para comunicação de dados não é necessário. Esta abordagem é, portanto econômica. Para o comprimento de coluna de perfuração desejado (aproximadamente 20 km), um repetidor é desnecessário; isto soluciona os problemas de espaço e energia. Desde que o cabeamento de dados separados é desnecessário.

rio, contatos galvânicos adicionais nas conexões de tubo são omitidos. Desde que os repetidores são desnecessários, a quantidade de energia necessária é reduzida tal que em uma seleção econômica da seção transversal de condutor necessária (por exemplo, 4-6 mm²), uma voltagem de rede (por exemplo, 400 V) é suficiente para levar a energia exigida (por exemplo, 200 W) para um consumidor afastado aproximadamente 20 km.

A presença de um suprimento de energia permanente permite resfriamento de sistemas eletrônicos na coluna de perfuração e assim permite uma profundidade de perfuração maior (coeficiente de temperatura no furo de aproximadamente 3,3°C/100m) e tempo de residência maior. O suprimento de energia e dados permite uma série de novas aplicações. A limitação da voltagem de suprimento, por exemplo, a 400 V permite a seleção de um cabo padrão (por exemplo, 240/400V) e reduz as distâncias de isolamento exigidas no desenho mecânico dos componentes do sistema comparados com sistemas de alta voltagem.

Outras modalidades preferidas da invenção são o objeto das outras reivindicações dependentes

Outros aspectos e vantagens da invenção se tornarão evidentes a partir da descrição seguinte de uma modalidade preferida da invenção com referência aos desenhos.

Aqui:

a figura 1 mostra uma modalidade de um dispositivo de acordo com a invenção em uma vista explodida,

a figura 2 mostra o dispositivo no estado montado em uma seção transversal,

a figura 3 mostra um detalhe do dispositivo da figura 2 em uma escala aumentada,

a figura 4 mostra uma parte do dispositivo de acordo com a invenção,

a figura 5 mostra um detalhe da figura 4 em uma escala aumentada,

a figura 6 mostra outra par do dispositivo de acordo com a in-

venção,

a figura 7 mostra uma parte diferente do dispositivo de acordo com a invenção,

5 a figura 8 mostra uma parte do dispositivo de acordo com a invenção em uma vista explodida,

a figura 9 mostra uma seção transversal através de uma parte do dispositivo de acordo com a invenção,

a figura 10 mostra uma seção transversal através de outra parte do dispositivo de acordo com a invenção,

10 a figura 11 mostra um tubo de perfuração com uma caixa e um pino, e

a figura 12 mostra um detalhe da caixa no tubo de perfuração da figura 11.

A figura 1 mostra uma modalidade de um dispositivo de acordo com a invenção que é usada para conectar tubos de perfuração 32, por exemplo colunas de perfuração em plataformas de perfuração. O dispositivo de acordo com a invenção tem um primeiro elemento de conexão 1 que é subsequentemente chamado de "pino" e um segundo elemento de conexão 2 que é subsequentemente chamado de "caixa". O pino 1 e a caixa 2 são conectados de uma maneira que não é mostrada para tubos de perfuração 32 que podem ser produzidos, por exemplo, de aço, CFK ou GFK. O diâmetro interno do pino 1 e da caixa 2 corresponde essencialmente ao diâmetro interno do tubo de perfuração 32; inversamente o diâmetro externo do pino 1 da caixa 2 é maior que o diâmetro externo do tubo de perfuração 32.

25 Um anel deslizante 3 e um anel detentor 4 são acomodados de modo pivotante no pino 1 e são circundados no estado montado por um anel externo 5. O diâmetro do anel externo 5 é ligeiramente menor que o diâmetro do pino 1 e a caixa 2 e é produzido a partir de um material resistente ao desgaste de modo que pode ser usado como uma parte de desgaste que pode ser facilmente substituída e que protege o pino 1 e a caixa 2 contra desgaste indevido. Em sua extremidade 6 voltada para a caixa 2, o pino 1 tem um diâmetro externo afunilando conicamente com a rosca externa. A

30

caixa 2 inversamente em sua extremidade 7 voltada para o pino 1 tem um diâmetro interno alargando conicamente com o mesmo ângulo do afunilamento e uma rosca interna. O pino 1 e a caixa 2 podem ser roscados um no outro desta maneira por umas poucas voltas sobre um comprimento relativamente grande.

O anel deslizando 3, como é mostrado em detalhe na figura 8, consiste de um anel interno 8 que está localizado no pino 1 e um anel externo 9 que pode ser girado na direção periférica com relação ao anel interno 8. O anel externo 9 é fixo com relação ao anel interno 8 na direção axial. O anel deslizando 3 – à parte dos detalhes explicados abaixo – é de outro modo construído como inerentemente conhecido na técnica anterior.

Na modalidade ilustrada no anel externo 9, existem dois elementos de contato elétrico na forma de pinos de contato 10 que são eletricamente conectados a escovas do anel externo 9. Pode existir um número igual de pinos de contato 10 e contatos deslizantes no anel deslizando 3. É também possível, no entanto, a fim de formar uma conexão elétrica especialmente segura, também, por exemplo, para fornecer dois pinos de contato 10 por contato deslizando. Alternativamente, é também possível fornecer mais contatos deslizantes que os pinos de contato 10 em uma base padrão a fim de tornar disponível a possibilidade de outras conexões elétricas entre o pino 1 e a caixa 2, se necessário.

As figuras 5 e 6 mostram o anel detentor 4 em maior detalhe. Na modalidade ilustrada, ele tem quatro aberturas diretas 11 para os pinos de contato 10. Além do mais, no lado voltado para o anel deslizando 3, tem fendas 12 (na modalidade ilustrada, onze fendas 12) para molas de compressão 13 que são suportadas na superfície de face 14 do anel externo 9. As molas de compressão 13 no estado comprimido são mantidas completamente nas fendas 12. No lado oposto as fendas 12 ou molas de compressão 13, no anel detentor 4, um pino detentor 15 é suportado para ser capaz de mover na direção axial contra uma mola de compressão que não é mostrada. No mesmo lado em que o pino detentor 15 está localizado, as aberturas diretas 11 são fechadas por uma vedação 16 que pode ainda ser penetrada pelos

pinos de contato 10 e depois puxando de volta os pinos de contato 10 fecha as aberturas diretas 11 novamente.

Na periferia externa do anel detentor 4 no lado voltado para o anel deslizante 3 em um friso 17, existe uma gaxeta 18, por exemplo um anel em O. O anel externo 5 é roscado no pino 1 por meio de uma rosca 21, e o anel detentor 4 com sua gaxeta 18 se junta com o interior do anel externo 5, formando uma vedação. No pino 1, existe, além do mais, outra ranhura 19 na região abaixo do anel detentor 4 no qual uma gaxeta 20, por exemplo um anel em O, está localizada, que, além disso, se une ao interior do anel detentor 4, formando uma vedação. A rosca 21 e as gaxetas 18 e 20 podem vedar de modo justo o espaço em que o anel deslizante 3 está localizado.

No lado voltado para o anel detentor 4, a caixa 2, por um lado, tem uma abertura detentora 22 para o pino detentor 15, e, por outro lado, elementos de contato na forma de buchas de contato 23. Na medida em que somente dois pontos de contato 10 são usados na modalidade mostrada nos desenhos, existem também somente duas buchas de contato 23. Em adição às duas buchas de contato 23, existem duas outras fendas 24 de modo que se necessário podem ser equipadas com buchas de contato 23. A figura 3 mostra que as buchas de contato 23 e as fendas 24 são igualmente fechadas por uma vedação 25, que pode igualmente ser penetrada pelos pinos de contato 10, e depois puxando de volta os pinos de contato 10 podem-se fechar as buchas de contato 23 novamente. A vedação 25 não é mostrada na figura 7.

As vedações 16 e 25 são vedações que podem ser perfuradas e que podem ser produzidas, por exemplo, de borracha e que podem ser fornecidas com uma perfuração a partir do início que facilita a penetração e remoção dos pinos de contato 10, e de qualquer maneira deve ser assegurado que as vedações 16 e 25 mesmo sem pinos de contato 10 são tão apertadas que centelhas e arcos elétricos não podem sofrer ignição ou indução quando os pinos de contato 10 ou as buchas de contato 23 estão sob voltagem a fim de minimizar um possível risco de explosão. Além disso, a vedação deve impedir o perigo de incrustação e penetração dos líquidos

mais variados sob condições difíceis de um processo de perfuração.

A figura 9 mostra uma seção transversal da caixa 2 na qual um furo 26 que leva primeiro obliquamente do interior da caixa 2 para o exterior e além do mais pode ser visto um furo 27 que ramifica do último furo e que é alinhado na direção axial, que leva às fendas 28 nas quais as buchas de contato 23 são mantidas. As buchas de contato 23 podem ser conectadas a uma linha que está localizada no interior dos tubos de perfuração 32 através destes furos 26 e 27, e opcionalmente uma junta de cotovelo que não é mostrada. A figura 10 mostra uma seção transversal através do pino 1, no qual um furo 29 pode ser visto que leva ao interior do pino 1 para o anel deslizando que não é mostrado neste desenho. Desta maneira, uma linha que está localizada no interior de um tubo de perfuração 32 pode opcionalmente ser conectada aos contatos deslizantes do anel interno 8 opcionalmente por meio de uma junta de cotovelo que não é mostrada e que se junta ao furo 28 dentro do pino 1.

Em geral, existirá um pino 1 em um tubo de perfuração 32 em uma extremidade e uma caixa 2 na outra extremidade, e os elementos de contato respectivos (pinos de contato 10 e buchas de contato 23) podem ser conectados um no outro por meio da linha elétrica que se desloca dentro do tubo de perfuração 32. Roscando juntos os tubos de perfuração 32 por meio de um pino 1 e uma caixa 2 de cada vez, pode assim ser produzida uma linha elétrica contínua que se desloca ao longo da coluna de perfuração inteira.

O pino 1 e a caixa 2 são roscados juntos de acordo com a invenção como segue. No estado separado do pino 1 e da caixa 2, o anel detentor 4 é pressionado pelas molas de compressão 13 para tão longe do anel externo 9 que seu friso 17 ou sua gaxeta 18 se junta a uma projeção 30 do anel externo 5 que se projeta para o interior. Na medida em que o anel externo 9 não pode ser movido axialmente, as pontas dos pinos de contato 10 são puxadas tão rapidamente para o interior do anel detentor 4 que eles se encontram atrás da vedação 16 e não a penetram. Se a caixa 2 é inserida sobre a extremidade cônica 6 do pino 1 e torcida, ao fazer assim a fim de

roscar a caixa 2 no pino 1, a caixa 2 com sua superfície de face 31 entra em contato com o pino detentor 15 que é pressionado contra a força de sua mola de compressão na parte traseira no anel detentor 4 e trava dentro do furo detentor 22 o mais tardar depois de uma revolução completa da caixa 2.

5 Deste momento em diante, o anel detentor 4 também com a caixa 2 e o anel externo 9 sobre os pinos de contato 10 são girados ao mesmo tempo. Logo que a rosca começa a engatar entre o pino 1 e a caixa 2, o anel detentor 4 é pressionado cada vez mais longe contra o anel externo 9 até que se junta completamente a ele. Durante este movimento, os pinos detentores pontudos 10 começam a penetrar a vedação 16 e subsequentemente a
10 vedação 25 até que penetram nas buchas de contato 23 e estabelecem uma conexão elétrica. Na medida em que o anel detentor 4 e a caixa 2 são alinhados exatamente um no outro na direção periférica pelo pino detentor 15, a entrada exata dos pinos de contato 10 nas buchas de contato 23 é tam-
15 bém assegurada.

Quando a conexão entre o pino 1 e a caixa 2 é rompida novamente, na medida em que o pino 1 e a caixa 2 são roscados à parte, o anel detentor 4 é pressionado pelas molas de compressão 13 para longe do anel externo 9 de modo que os pinos de contato 10 são puxados para fora das
20 buchas de contato 23. A força compressiva das molas de compressão 13, portanto deve ser tão grande que a fricção dos pinos de contato 10 nas buchas de contato 23 e a vedações 16, 25 e também a fricção da gaxetas 18, 20 podem ser superadas com segurança. O comprimento dos pinos de contato 10 e a trajetória da mola do anel detentor 4 são combinados um com o
25 outro tal que o anel detentor 4 somente se destaca da superfície de face 30 da caixa 2 quando os pinos de contato 10 são puxados de volta tão longe que eles não penetram mais as vedações 16, 25, de modo que a separação segura entre o pino 1 e a caixa 2 é garantida.

A construção soluciona o problema que quando dois elementos
30 de conexão são roscados juntos, ocorrem dois componentes de movimento, especificamente um na direção periférica e um na direção axial dos elementos de conexão. Devido à circunstância de que um dos dois elementos de

contato é móvel na direção periférica, na produção das conexões elétricas ou galvânicas entre os dois elementos de contato, e pode girar concomitantemente com o outro elemento de conexão de modo que os dois elementos de conexão precisam ser conectados um ao outro somente por meio do
5 componente axial de movimento.

A compensação do movimento relativo do pino 1 e da caixa 2 para produzir a conexão elétrica durante o processo de conexão roscada pode também ocorrer de modo diferente. A resolução dos graus de liberdade de movimento entre o pino 1 e a caixa 2 é importante na conexão roscada
10 na direção periférica e na direção axial. Por um meio, a posição de um elemento de contato 10, por exemplo, a posição de plugue no pino 1 deve ser alinhada com a posição do outro elemento 23, por exemplo, a posição da bucha na caixa 2, durante a conexão roscada tal que os pinos de contato elétrico entram nas buchas elétricas. De preferência, no entanto, isto pode
15 não ocorrer necessariamente por meio de pinos detentores magneticamente ativados ou elétricos ou carregados por mola 15 que são colocados no pino 1 ou na caixa 2 e fornecem posicionamento dos pinos de contato durante o processo de conexão roscada na direção periférica.

A figura 11 mostra um tubo de perfuração 32 no qual em uma
20 extremidade, existe um pino 1, e na outra extremidade, existe uma caixa 2. Na modalidade mostrada na figura 11, o tubo de perfuração 32, o pino 1 e a caixa 2 são feitos integralmente; isto é uma modalidade possível. Em geral, o tubo de perfuração 32, o pino 1 e a caixa 2, no entanto, serão componentes separados que são conectados firmemente um no outro.

25 A fim de ser capaz de instalar linhas elétricas dentro do tubo de perfuração 32, em uma modalidade da invenção dentro do tubo de perfuração 32, pode existir um conduto de cabo 33 que é conectado por meio de juntas de cotovelo 34, 35 no pino 1 e na caixa 2 ou os furos 26, 29 fornecidos no mesmo. Os encaixes 36 são inseridos nos furos 26, 29 e vedam os
30 furos 26, 29 por meio de ressalto cônico 37 com relação ao interior do tubo de perfuração 32. As juntas de cotovelo 34, 35 são roscadas de modo justo nestes encaixes 36.

Uma ou mais linhas elétricas podem ser instaladas desta maneira do pino 1 para a caixa 2 sem entrar em contato com o fluido de enxaguar localizado dentro do tubo de perfuração 32.

- 5 A conexão elétrica pode ser produzida, por exemplo, por meio de anéis deslizantes, e a transmissão elétrica pode ocorrer entre o anel externo e o anel interno por meio de esferas (tal como um mancal esférico) ou por meio dos dois anéis de metal que assentam um no outro (tal como um mancal deslizante) ou por meio de escovas elétricas.

- 10 É também possível, no entanto, para compensação do movimento rotativo, usar um cabo que é enrolado, por exemplo, em um tambor de cabo que é fornecido com uma mola espiral ou helicoidal. Também seria possível, no entanto, usar uma mola espiral ou helicoidal propriamente dita como um condutor elétrico que compensa o movimento relativo entre o elemento de contato móvel e o pino 1 ou a caixa 2.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para conectar linhas elétricas em elementos de conexão essencialmente tubulares (1, 2) dos tubos de perfuração (32), os referidos elementos de conexão sendo configurados para serem roscados um no outro,

caracterizado pelo fato de que em um elemento de conexão (1), um primeiro elemento de contato elétrico (10) está localizado e é móvel em uma direção de rotação do elemento de conexão (1), e

em que em um outro elemento de conexão (2), um segundo elemento de contato elétrico (23) está localizado em uma maneira fixa, em que o primeiro elemento de contato elétrico (10) móvel está localizado em um anel (9) que é pivotável no elemento de conexão (1).

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o anel (9) é um anel externo de um anel deslizante (3).

3. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que em um ou outro elemento de conexão (1, 2) existem furos (26, 27, 29) através dos quais as linhas elétricas avançam.

4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que um sistema de frequência portadora é conectado às linhas elétricas.

5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de contato elétrico (10) móvel no anel (9) é pelo menos um pino de contato que se projeta em uma direção axial a partir do anel (9).

6. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o segundo elemento de contato elétrico (23) localizado em uma maneira fixa é uma bucha de contato que tem uma vedação (25) em um lado voltado para o primeiro elemento de contato (10) móvel.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a vedação (16, 25) é uma vedação que pode ser perfurada.

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o elemento de contato (10) sobre o anel (9) é pelo menos um pino de contato que se projeta em uma direção axial a partir do anel (9).

5 9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que na direção axial do anel (9), existe um anel detentor (4) que tem uma abertura direta (11) para o pino de contato (10).

10 10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o anel detentor (4) tem um pino detentor suportado elasticamente (15) configurado para engatar uma abertura detentora (22) no outro elemento de conexão (2).

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que o anel detentor (4) é móvel com relação ao anel deslizante (2) em uma direção longitudinal do pino de contato (15).

15 12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o anel detentor (4) é móvel de uma primeira posição na qual uma ponta do pino de contato (10) se encontra dentro do anel detentor (4) para uma segunda posição em que a ponta do pino de contato (10) se encontra fora do anel detentor (4).

20 13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que o anel detentor (4) é pressionado por pelo menos uma mola (13) de uma primeira posição na direção longitudinal para uma segunda posição.

25 14. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a abertura direta (11) tem uma vedação (16) em um lado voltado para longe do anel deslizante (2).

15. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a vedação (16, 25) é uma vedação que pode ser perfurada.

30 16. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a vedação (16, 25) é uma vedação de borracha.

17. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o anel (9) e o anel detentor (4) são circundados por um anel

externo (5).

18. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o anel externo (5) tem um diâmetro externo que é maior que um diâmetro externo de um ou de outro elemento de conexão (1, 2).

1/8

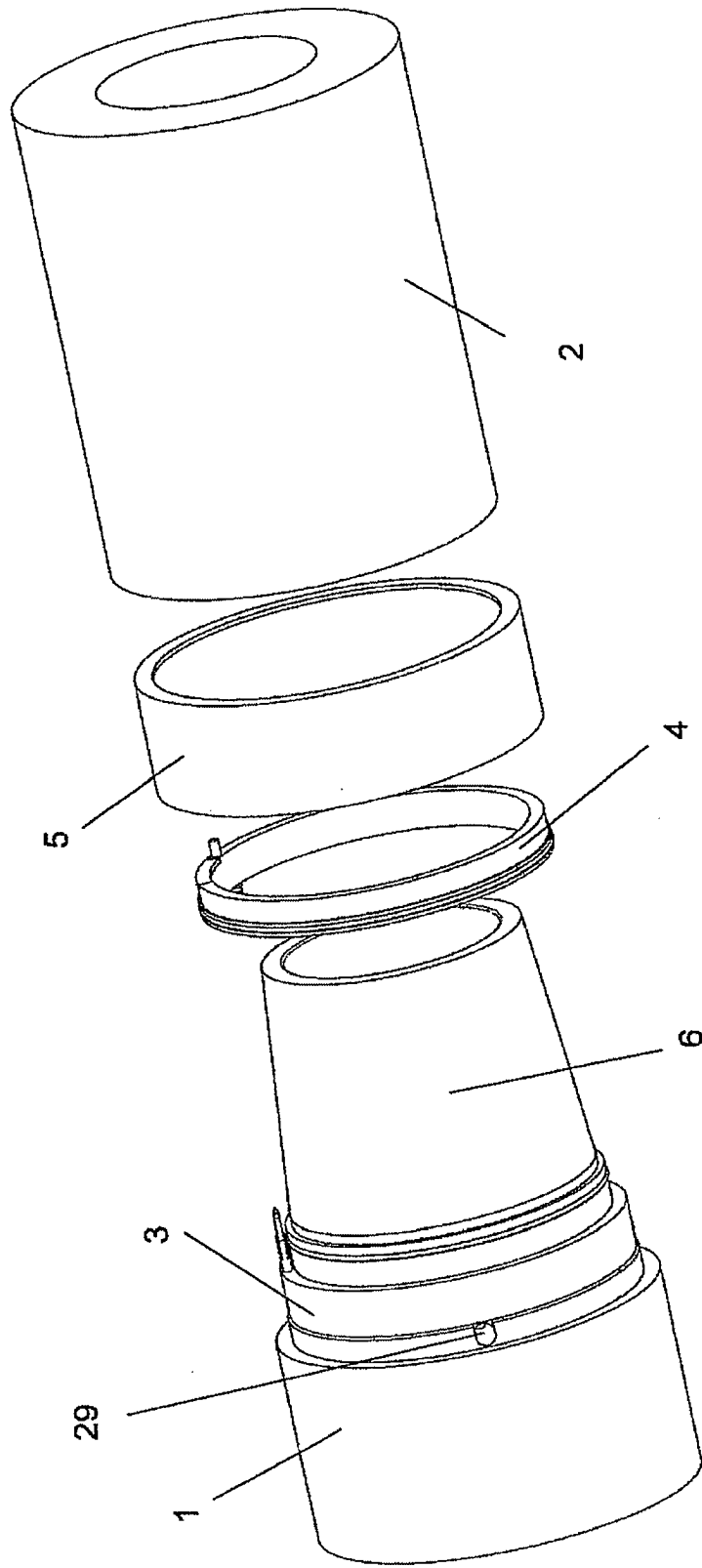


Fig. 1

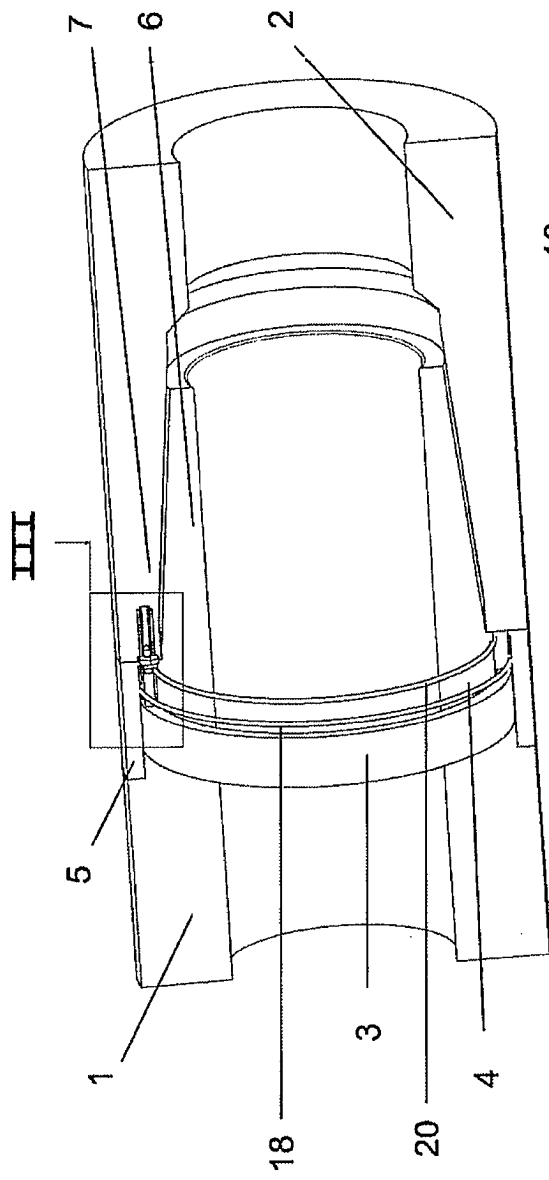


Fig. 2

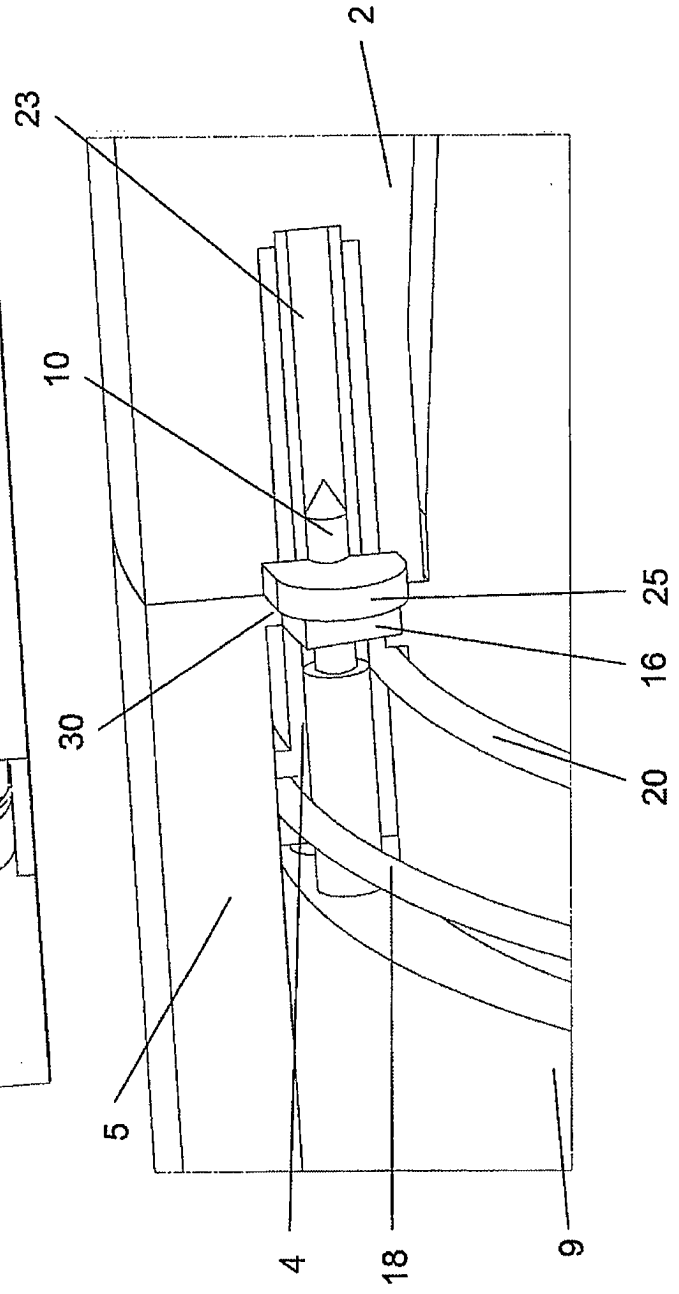


Fig. 3

Fig. 5

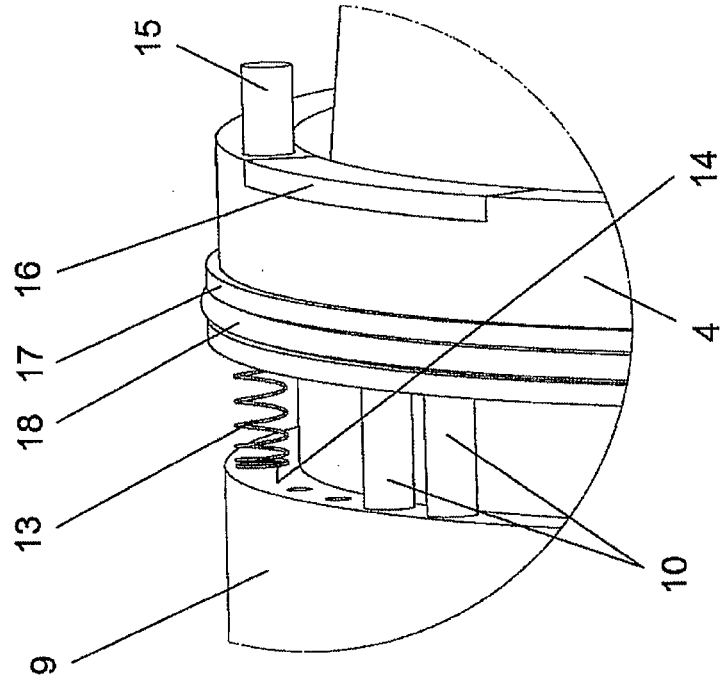


Fig. 4

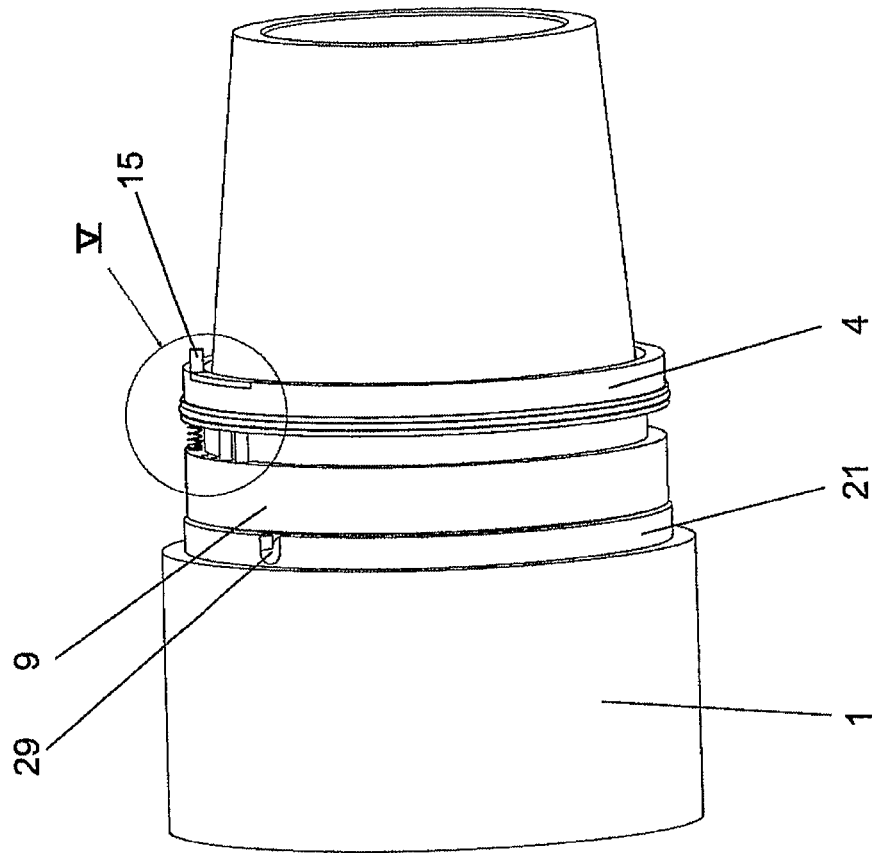


Fig. 7

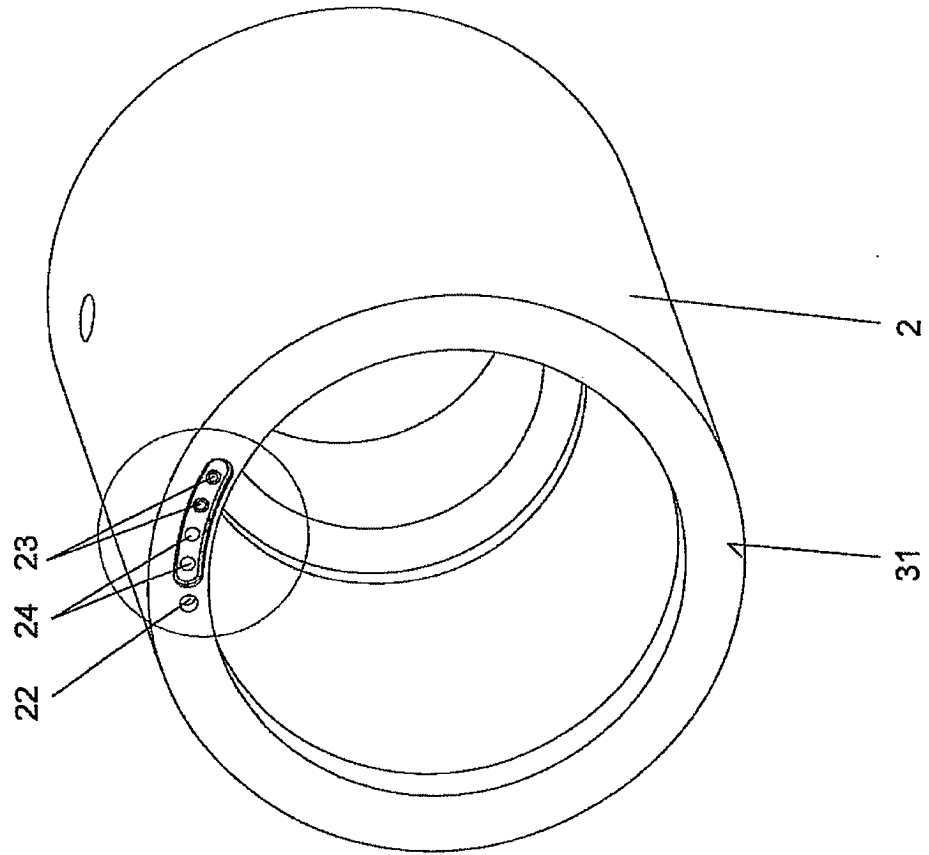
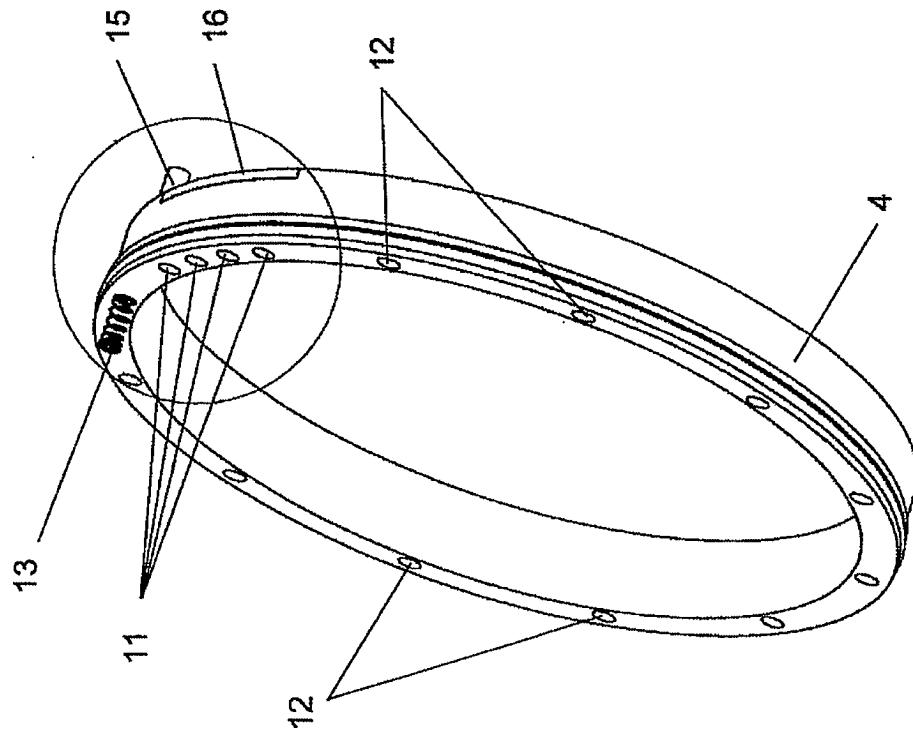
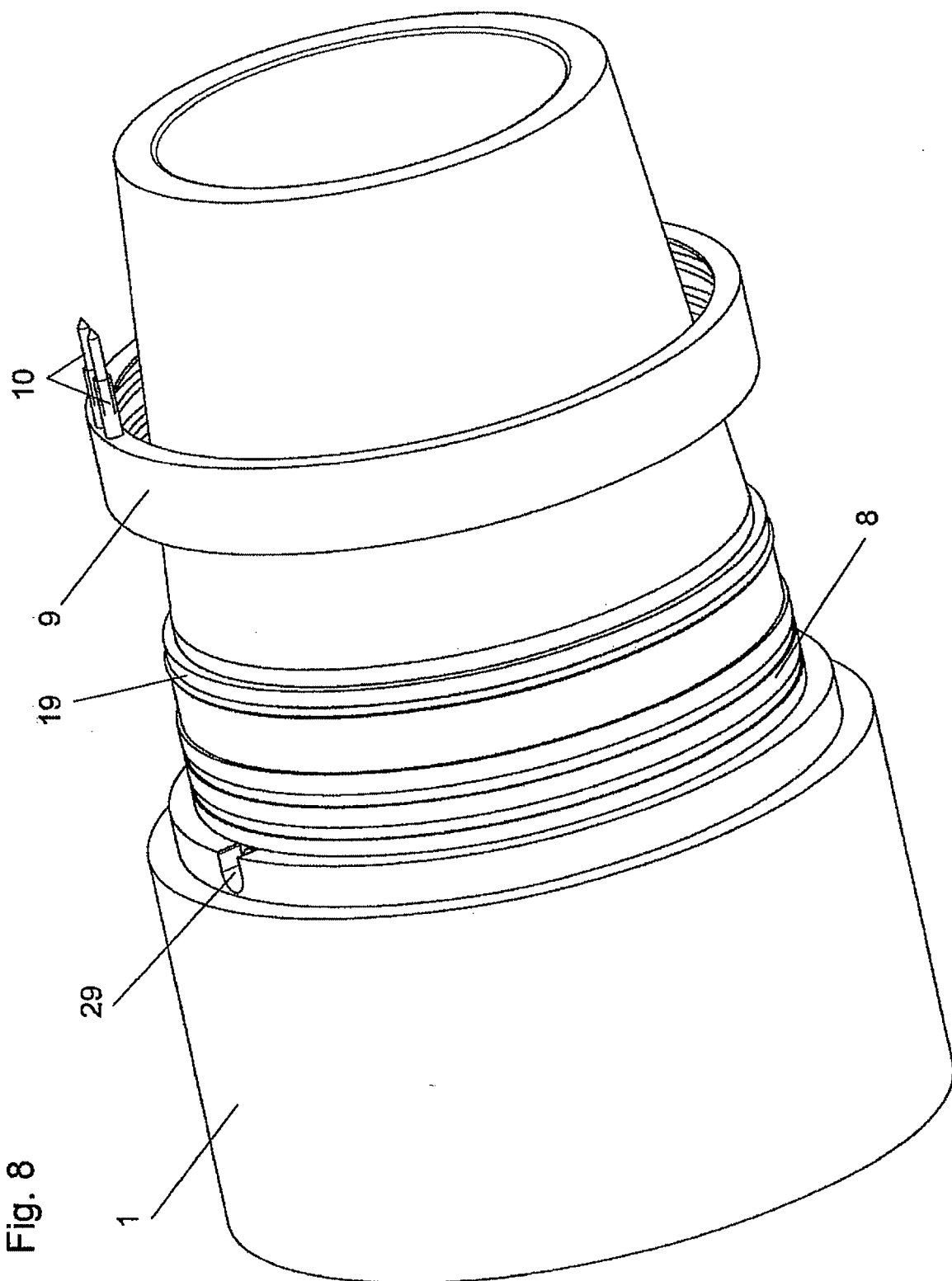


Fig. 6





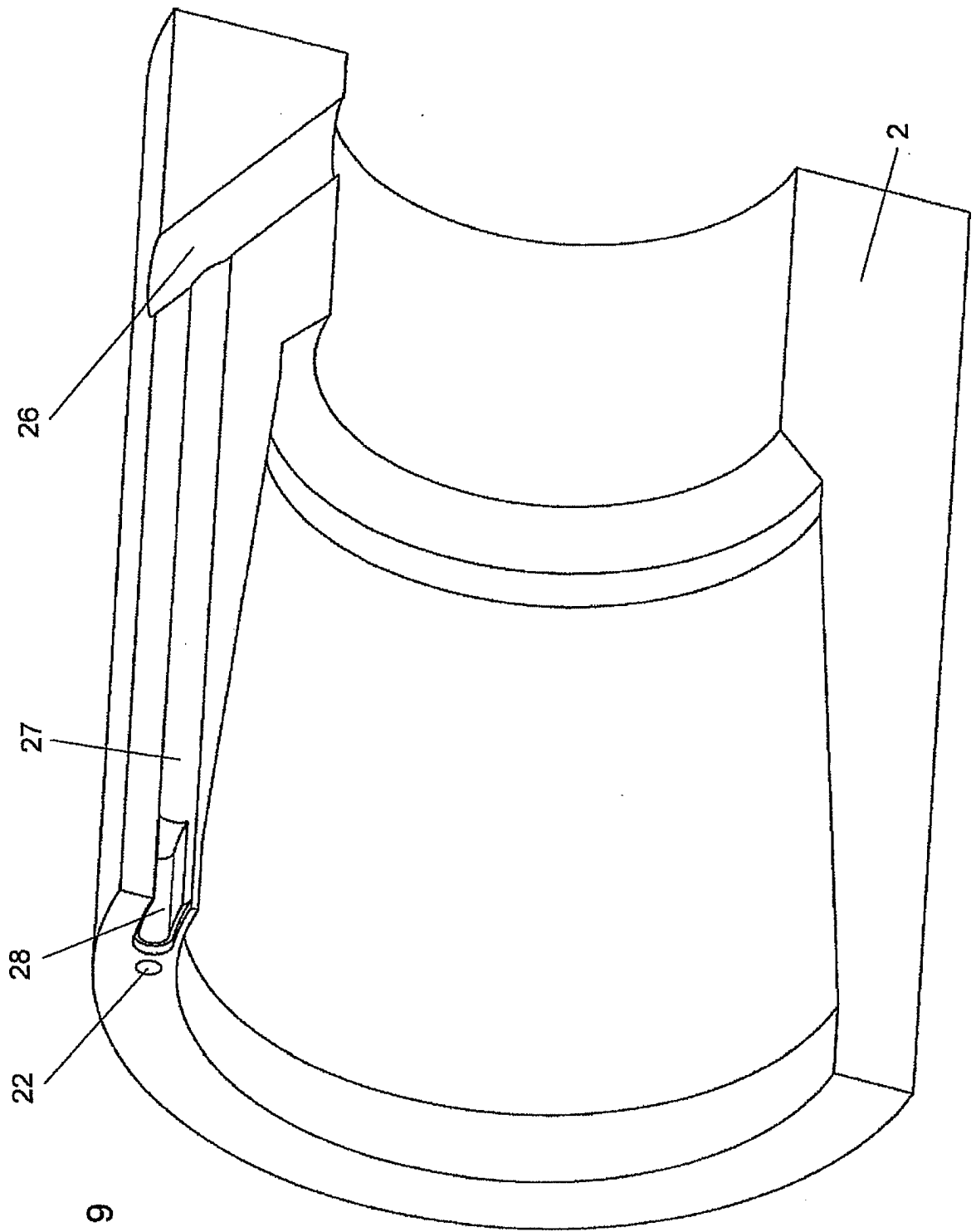


Fig. 9

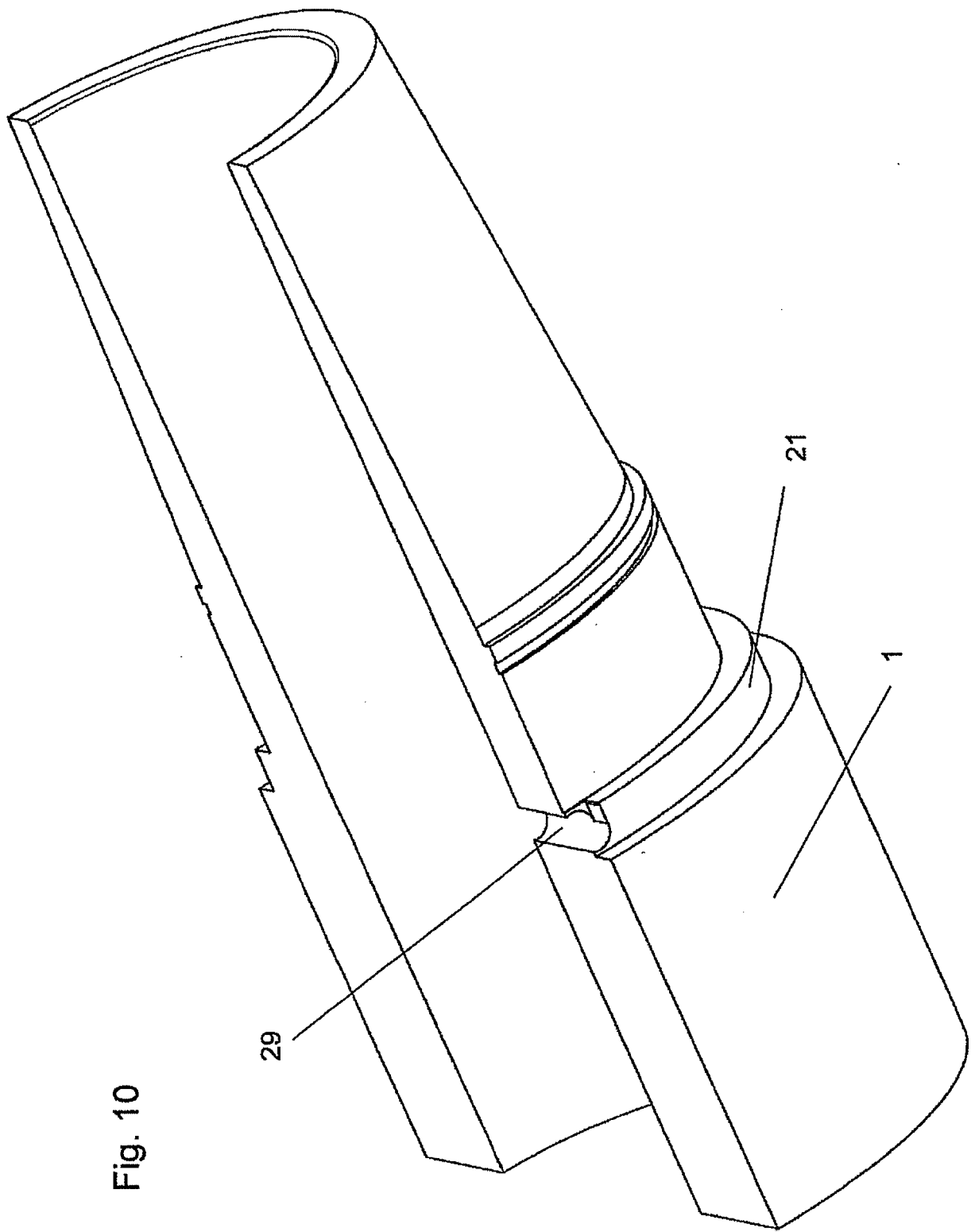


Fig. 10

Fig. 11

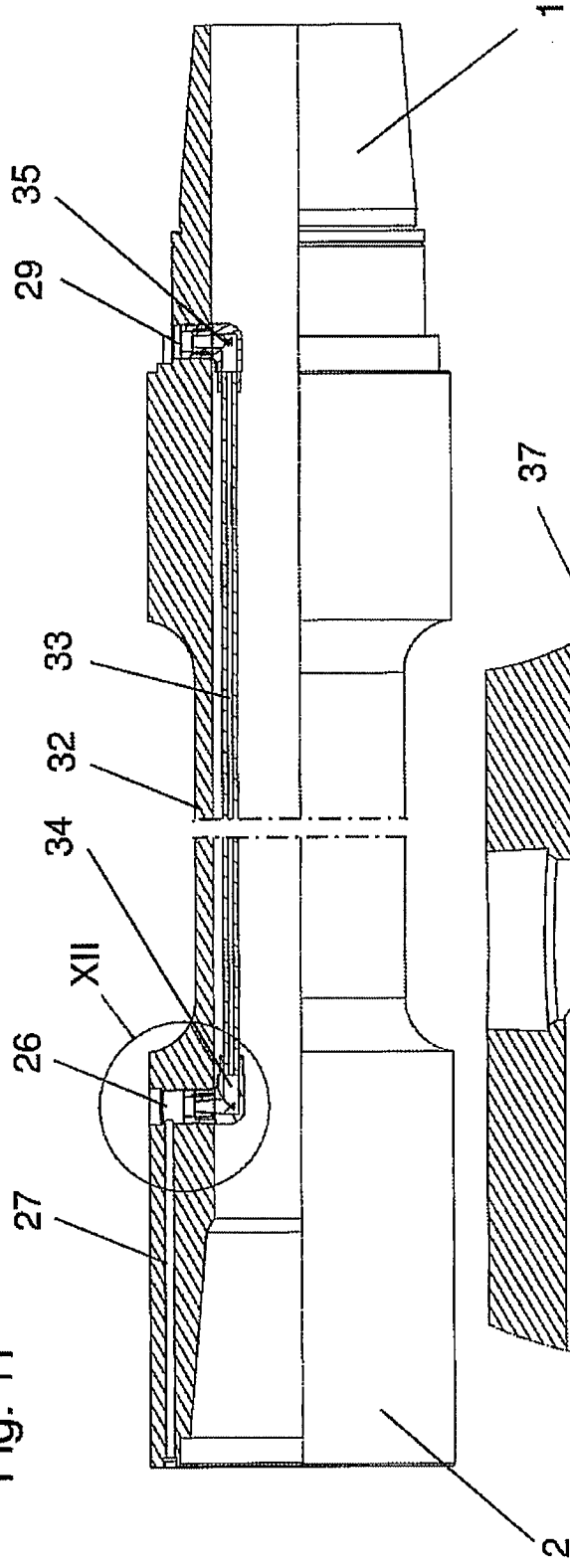


Fig. 12

