



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1100830-0 A2



\* B R P I 1 1 0 0 8 3 0 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 21/02/2011

(43) Data da Publicação: 28/05/2013  
(RPI 2212)

(51) Int.Cl.:

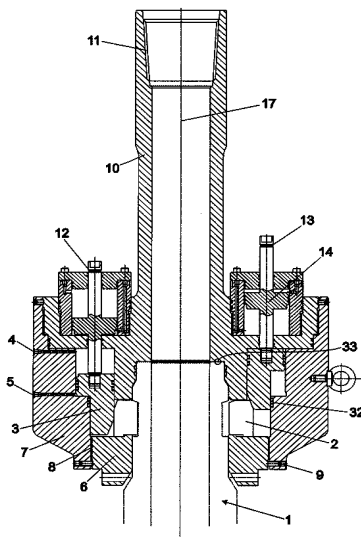
E21B 17/08  
F16L 37/06

(54) **Título:** CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

(73) **Titular(es):** Alejandro Andueza

(72) **Inventor(es):** Alejandro Andueza

(57) **Resumo:** CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO. Refere-se a um conector hidráulico de engate rápido para uso em aplicações de superfície ou submarina, dito conector fixa-se na parte superior do componente (1) que possui um perfil cilíndrico projetado para engate do elemento de fixação (2) que pode ser um anel mola ou um conjunto de mordentes sendo o mesmo travado ou destravado por circuitos hidráulicos primários e circuitos hidráulicos secundários redundantes que atuam quando da falha dos primeiros circuitos citados.



**“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”**

Trata o presente pedido de Patente de Invenção de um inédito **“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** que, de modo geral, se refere a um conector hidráulico capaz de unir de forma rígida e rápida dois equipamentos distintos utilizando pressão hidráulica para efetivar o travamento/ destravamento por meio de um sistema hidráulico primário com redundância em um circuito hidráulico secundário.

Um campo petrolífero submarino requer instalações e conexões de equipamentos específicos, tais como os denominados tecnicamente de “Árvore de Natal Molhada (ANM)”, “Ferramenta de Desconexão Rápida (FDR)”, “Módulo de Conexão Vertical (MCV)”, “Árvore de Natal de Superfície (ANS)”, “Pipeline End Termination (PLET)”, “Pipeline End Manifold (PLEM)”, “Manifold Submarino”, “Riser Híbrido” entre tantos outros equipamentos utilizados para o desenvolvimento da produção de petróleo em campos submarinos.

Uma forma mui tradicional de instalação, intervenção e recuperação da “Árvore de Natal Molhada” é por meio de outro equipamento submarino denominado na técnica como “Drill Pipe Riser (DPR)”, que é constituído por uma coluna de tubos especiais e conectáveis entre si, usado nas atividades de exploração e completação de poços submarinos. Operacionalmente, o “Drill Pipe Riser (DPR)” é geralmente descido da superfície do mar, através de uma plataforma ou navio-sonda de petróleo, conectando-se sucessivamente os trechos de tubos do “Drill Pipe Riser”. As colunas de “Drill Pipe Riser (DPR)” atualmente alcançam a profundidade de até 2500m podendo alcançar em alguns anos a profundidade de 3000m ou até mesmo

profundidades superiores.

Para a instalação ou recuperação de uma “Árvore de Natal Molhada” ou mesmo para fazer qualquer tipo de intervenção, é montada uma ferramenta, que pode ser de instalação ou de intervenção, na extremidade submarina do “Drill Pipe Riser (DPR)” juntamente com a “Ferramenta de Desconexão Rápida”, que possibilita a desconexão rápida da coluna de “Drill Pipe Riser (DPR)” em situações de emergência de qualquer natureza. As ferramentas submarinas de intervenção possuem conexões flangeadas ou feitas por meio de conector hidráulico para fixação nos demais equipamentos que formam a coluna.

A operação com sistema de “Drill Pipe Riser (DPR)” também utiliza em algumas operações uma “Árvore de Natal de Superfície (ANS)” que fica localizada na plataforma ou navio-sonda de petróleo. A conexão da “Árvore de Natal de Superfície (ANS)” com o topo da coluna de “Drill Pipe Riser (DPR)” pode ser realizada com a utilização de flange ou por meio de conector hidráulico.

O “Módulo de Conexão Vertical (MCV)” é utilizado para a instalação de equipamento denominado na técnica de “Linha Flexível” que é utilizada para escoar a produção de petróleo do fundo do mar até uma plataforma de produção ou para injetar produtos dentro dos poços de petróleo. O “Módulo de Conexão Vertical (MCV)” possui um conector hidráulico submarino que se conecta a algum equipamento de produção que já esteja instalado, podendo ser uma “Árvore de Natal Molhada (ANM)”, ou um “Manifold Submarino”, ou um “Pipeline End Termination (PLET)”, ou um “Pipeline End Manifold (PLEM)”, ou um “Riser Híbrido”, ou qualquer outro equipamento utilizado para o desenvolvimento da produção de um campo de petróleo. O “Módulo de Conexão Vertical” também pode ser utilizado dentre outras aplicações para a conexão de um equipamento denominado na técnica de “Spool”

ou também denominado de “Jumper” os quais podem ser rígidos ou flexíveis, que permitem a conexão de quaisquer dois equipamentos tais como “Árvore de Natal Molhada (ANM)” e “Manifold Submarino” para a passagem de fluxo de petróleo e/ou gás.

5 O conector aqui pleiteado é passível de utilização em inúmeros equipamentos tais quais os acima citados, sempre que seja necessário efetuar uma conexão rígida entre dois equipamentos, melhor definidos:

a) Equipamentos de coluna em operação com Drill Pipe Riser (DPR) – O DPR é um sistema conhecido na técnica como “riser”, utilizado para a instalação de equipamentos submarinos, como por exemplo, as “Árvores de Natal Molhadas”, fornecendo uma ligação por tubulação rígida entre o fundo do mar e a plataforma. Também é utilizado em conjunto com “riser” de perfuração para a instalação de equipamentos de poço. Qualquer equipamento da coluna de DPR pode utilizar o presente conector para efetuar uma conexão rígida;

15 b) Árvores de Natal Molhadas (ANM) – Conjunto de válvulas submarinas que controla o fluxo de um poço de petróleo. A instalação/recuperação de uma ANM é feita com a utilização de uma ferramenta especial e uma coluna de riser que pode ser de “Drill Pipe Riser (DPR)”. Na extremidade inferior da coluna de DPR é utilizada uma “Ferramenta de Desconexão Rápida (FDR)” que é acionada em condições de operação de emergência para efetuar uma desconexão rápida. Qualquer equipamento utilizado para a instalação/recuperação de uma ANM pode utilizar o presente conector para efetuar uma conexão rígida;

25 c) “Módulo de Conexão Vertical (MCV) – Equipamento que permite a conexão de linhas flexíveis e/ou spools rígidos em equipamentos que já estejam instalados, tais como “Manifold Submarino”, “Pipeline End Terminations (PLET)”, “Pipeline End

Manifolds (PLEM)", "Árvore de Natal Molhada (ANM)", "Riser Híbrido". A conexão do MCV com esses equipamentos pode utilizar o presente conector;

d) Quaisquer outros equipamentos que precisem de conexões rígidas feitas através de acionamento hidráulico, tanto em aplicações terrestres quanto aplicações offshore em plataformas ou navios sonda quanto aplicações em equipamentos submarinos para a produção de petróleo.

O atual estado da técnica antecipa alguns documentos de patente que versam sobre formas de conexões rápidas para tubulações submarinas e terrestres como o PI 9701053-7 "Conexão de Interface Hidráulica para Aplicação em Equipamentos Submarinos, de Águas Profundas". Se refere a conexões de interface hidráulica, aplicáveis em equipamentos submarinos, de águas profundas, como os relacionados com exploração petrolífera em poços submarinos, apresentando uma nova estrutura de conexão que é aplicável a duas modalidades de conexão fêmea, cada qual de estrutura própria.

Um inconveniente do documento acima é que não prevê nenhum sistema de redundância no sistema hidráulico de travamento.

O PI 0700033-2 "Dispositivo para Travamento de Conexões Flangeadas de Dutos Submarinos Flexíveis ou Rígidos, Capaz de Manter a Vedação das Mesmas, Dispensando Modificações nos Estojos Originais" refere-se a um dispositivo de reparo em conexões flangeadas de dutos submarinos flexíveis ou rígidos em formato de uma cinta tetra-partida, capaz de garantir a integridade da vedação e, fazer o travamento para possibilitar o recolhimento da linha com segurança, dispensando modificações nos estojos originais, tendo seu travamento através de uma manopla e uma chaveta cônica.

No pedido acima a aplicação do dispositivo apesar de constar de um

meio de fixação, difere à do pedido em questão, pois o mesmo é utilizado para garantir a integridade de junções flangeadas quando da ocorrência de alguma não conformidade nas mesmas.

Ciente do estado da técnica, suas lacunas e limitantes, o inventor,  
5 pessoa afeita à matéria em tela, após estudos e pesquisas, criou um **“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** em questão, trata de um conector hidráulico para engate rápido de dois equipamentos distintos, no qual o travamento é efetivado preferencialmente por meio de um sistema hidráulico  
10 primário e em caso de falha deste, outro sistema secundário redundante pela utilização de um conjunto de pistões hidráulicos. Por sua vez, o destravamento do conector é realizado da mesma forma, que seja o sistema primário e secundário. O conector possui indicadores visuais de travamento e destravamento que possibilitam uma rápida indicação do estado em que o conector está operando.

15 O conceito de travamento do conector é conhecido na técnica como “travamento positivo”, pois o mesmo garante a manutenção do referido travamento mesmo com a retirada da pressão utilizada inicialmente, requerendo necessariamente um procedimento para efetuar o destravamento.

O conector apresenta indicadores visuais de travamento e  
20 destravamento que permitem uma rápida indicação do estado em que o conector está operando.

- Possibilidade de utilização em diversos tipos de equipamentos, sempre que seja necessário efetuar uma conexão rígida entre dois equipamentos;
- Passível de aplicação submarina ou terrestre ou de superfície  
25 em plataforma de petróleo ou navio sonda;

➤ O conector na versão submarina permite o acionamento de todas as funções hidráulicas por meio de um equipamento denominado “Remote Operated Vehicle (ROV)” ligado ao conector por uma interface dedicada para essa finalidade, que possibilita o acionamento das funções hidráulicas e a operação das válvulas que controlam as linhas hidráulicas de travamento e destravamento do equipamento;

➤ A conexão é rígida e sem folgas, permitindo a transmissão de cargas externas de força e de momento fletor através do equipamento com excelente comportamento a fadiga (carregamento cíclico);

➤ Complementarmente as cargas supracitadas o equipamento suporta cargas de pressão interna e/ou externa sendo estanque tanto para líquidos quanto para gases.

Para melhor explicar a invenção relacionam-se abaixo os desenhos que representam de forma ilustrativa e não limitativa.

Figura 1: Conector Hidráulico para aplicação de superfície;

Figura 2: Detalhe do Conector Hidráulico com travamento hidráulico secundário;

Figura 3: Detalhe do sistema de travamento por mordentes;

Figura 4: Conector Hidráulico para aplicação submarina.

O **“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** refere-se a um conector hidráulico de engate rápido para uso em em aplicações de superfície ou submarina, dito conector fixa-se na parte superior do componente (1) que possui um perfil cilíndrico projetado para engate do elemento de fixação (2) que pode ser um anel mola ou um conjunto de mordentes sendo o

mesmo travado ou destravado por circuitos hidráulicos primários e circuitos hidráulicos secundários redundantes que atuam quando da falha dos primeiros circuitos citados.

Conforme mostrado nas figuras 1 e 2 que demonstram o uso em superfície, o conector fixa-se na parte superior do componente (1) que tem um perfil cilíndrico apropriado para o engate do elemento de fixação (2) representado por um anel mola ou conjunto de mordentes.

O sistema de fixação é acionado pelo pistão hidráulico (3) que é travado através da aplicação de pressão hidráulica pelo pórtico (4) e desmontado através da pressurização do pórtico (5) para as condições normais de operação. O elemento de fixação (2) desliza durante o travamento do conector sobre o anel de reação (6) que está fixado ao corpo principal (7) pela rosca (8) a qual permite o ajuste da pressão de travamento do conector durante o procedimento de montagem do equipamento. Após o ajuste da pressão de travamento do conector, o anel de reação (6) é travado ao corpo principal (7) pelo parafuso anti-rotacional (9) para eliminar a possibilidade de rotação acidental relativa entre os componentes (6) e (7).

O corpo principal (7) é fixado através de rosca ao corpo superior (10) que possui uma conexão superior (11) para fixação do conector a outros componentes da coluna de DPR ou para fixação em qualquer outro equipamento. A conexão (11) pode ser uma rosca ou um flange ou qualquer outra forma mecânica de conexão.

O conector tem um sistema de marcação em haste cilíndrica para a indicação visual de travamento (12) e de conector destravado (13) que permite uma rápida verificação do estado em que o conector está operando. A haste de indicação visual faz parte do pistão cilíndrico (14) que tem a função de travar ou

destravar o conector em caso de falha do sistema primário de acionamento através do pistão principal (3).

O pistão (14) utiliza um circuito hidráulico secundário que é pressurizado pelo pórtico (15) para travamento e pelo pórtico (16) para destravamento. Os pistões (14) estão posicionados radialmente à linha de centro (17) com número total específico para cada projeto de conector, sendo montados na 5 camisa (18) com elementos de vedação (20) e (21) para garantir a estanqueidade.

O conector possui uma camisa (18) para cada pistão, que é montada no corpo superior (10) utilizando elementos de vedação (22). A camisa (18) possui 10 uma tampa (23) para fechamento do pistão na camisa (18) utilizando o elemento de vedação (24).

A haste inferior de cada pistão (14) é fixada no pistão principal (3) possuindo elementos de vedação (25) para garantir a estanqueidade da câmara superior do pistão principal (3), o qual monta entre o corpo principal (7) e o corpo 15 superior (10) com elementos de vedação (26), (27) e (28). O componente (29) é um dispositivo anti-rotacional para o corpo principal (7) e o corpo superior (10) os quais são montados com elementos de vedação (30) para garantir a estanqueidade da câmara de pressão do pistão hidráulico (3).

O olhal (31) pode ser utilizado para içamento e para fixação do 20 conector durante o seu transporte. O conector monta no componente (1) e possui elementos de vedação (32) para garantir a estanqueidade de fluidos líquidos e/ou gasosos tanto para altas pressões quanto para baixas pressões, podendo também ter uma vedação metálica (33) entre o topo da peça (1) e o corpo superior (10).

Conforme a figura 3, o elemento de fixação (2) pode ser um conjunto 25 de mordentes, composto de uma série de mordentes iguais (34) fabricados através

dos cortes radiais (35) complementado por três mordentes especiais (36), (37) e (38) fabricados através dos cortes (39) que são paralelos à linha de simetria (40).

Cada um dos mordentes (34), (36), (37) e (38) pode ter opcionalmente recuo por mola que permite manter os mordentes na posição destravada conforme  
5 mostrado à direita da linha de centro (17) na figura 1. À esquerda da linha de centro (17) é apresentada a configuração do conector na condição travada.

O número de mordentes (34) é específico de cada projeto de conector. Os mordentes são usinados na posição de conector travado permitindo desta forma máxima área resistente às cargas de montagem e trabalho.

10 Conforme figura 4, o conector para utilização submarina é apresentado com funil guia removível (41) que permite fazer conexões submarinas, possuindo aletas de reforço (42) e sendo fixado ao anel de reação (6) pelos parafusos (43).

A versão submarina do conector possui exclusivamente a vedação metálica (44) entre a peça (1) e o corpo superior (10). O anel de vedação metálico  
15 (44) faz vedação sobre um material resistente a corrosão (45) depositado sobre a peça (1) e o corpo superior (10) na região de vedação por processo de soldagem. Nesta versão o conector tem as folgas dimensionadas para permitir ângulos de desalinhamento durante a conexão e desconexão que podem alcançar 10 graus ou valores superiores.

## REIVINDICAÇÕES

**1) “CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”**

**caracterizado por** um sistema que permite a conexão rígida do conector dotado de  
5 circuito hidráulico primário e circuito hidráulico secundário redundante em que um  
corpo cilíndrico (1) através do componente de travamento (2) que pode ser um  
conjunto de mordentes (34), (36), (37) e (38) ou um anel mola, que é acionado pela  
aplicação de pressão hidráulica no pórtico (4) que movimenta axialmente o pistão  
hidráulico (3) representando o sistema primário de travamento do equipamento; ao  
10 passo que o destravamento primário se dá pelo pórtico (5); um anel de reação (6)  
fixado no corpo principal (7) através da rosca (8) que permite o ajuste da pressão de  
travamento do conector; o parafuso anti-rotacional (9) evita a rotação relativa entre  
os itens (6) e (7).

**2) “CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES  
15 SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** de

acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** um conjunto de pistões hidráulicos  
(14), localizados radialmente à linha de centro (17), que configuram o sistema  
hidráulico de travamento e destravamento secundário, que são fixados de forma  
rígida através de rosca ao pistão hidráulico (3), com marcações de conector travado  
20 (12) e conector destravado (13) na parte superior.

**3) “CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES  
SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** de

acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** pressurização se dar pelo pórtico  
(15) para travamento e pelo pórtico (16) para destravamento.

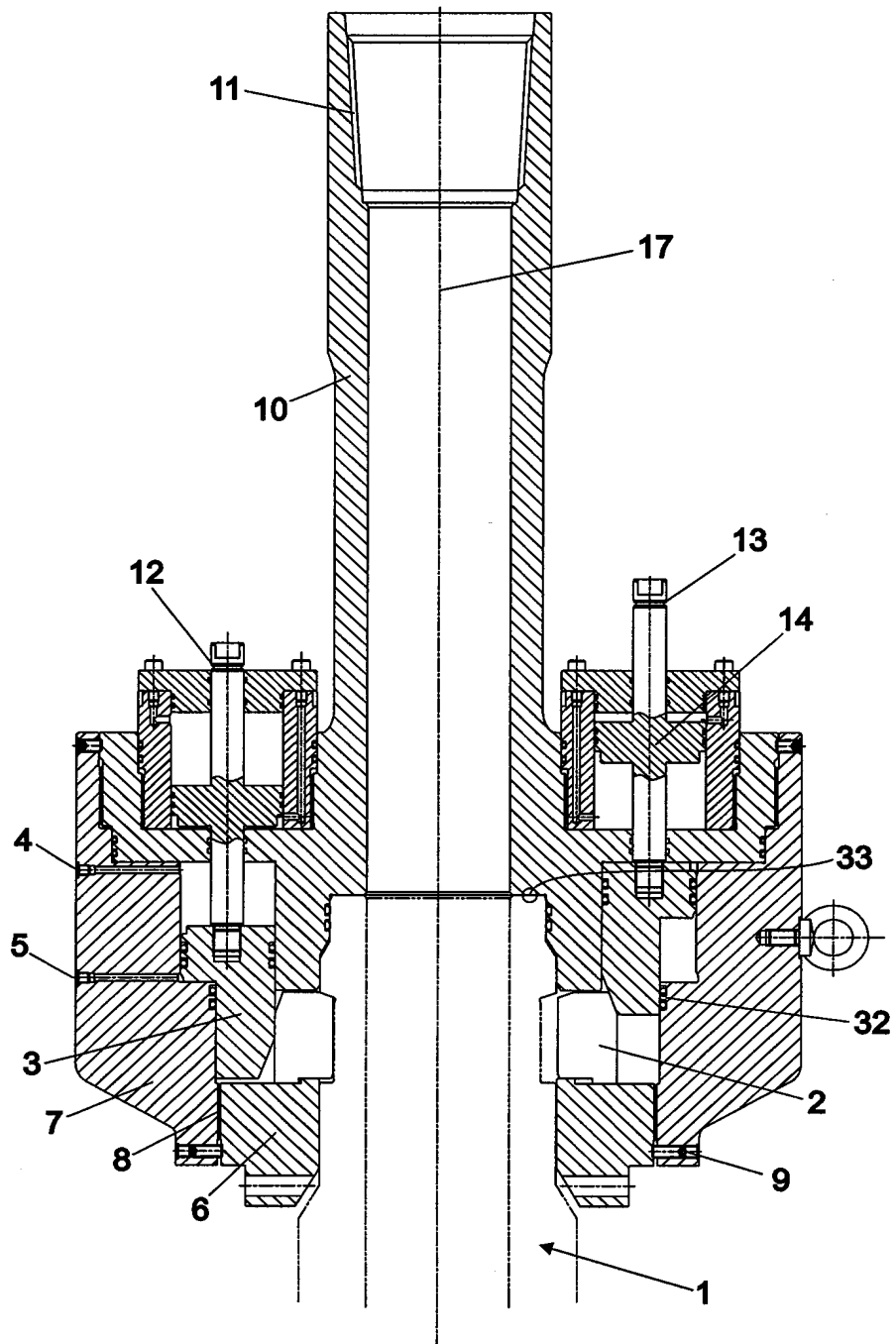
**25 4) “CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES**

**SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado pela** utilização de um conjunto de mordentes (34), (36), (37) e (38) fabricados através de cortes radiais (35) e dos cortes (39) paralelos à linha de centro (40); que permitem o máximo aproveitamento da matéria prima do componente e garantindo máximas áreas resistentes às cargas de montagem e trabalho do conector.

5) **“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pela** versão submarina do conector apresentar um funil guia removível (41) e aletas de reforço (42) sendo fixado ao anel de reação (6) pelos parafusos (43).

6) **“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”** de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado por** possuir exclusivamente a vedação metálica (44) entre a peça (1) e o corpo superior (10).

# FIGURA 1



# FIGURA 2

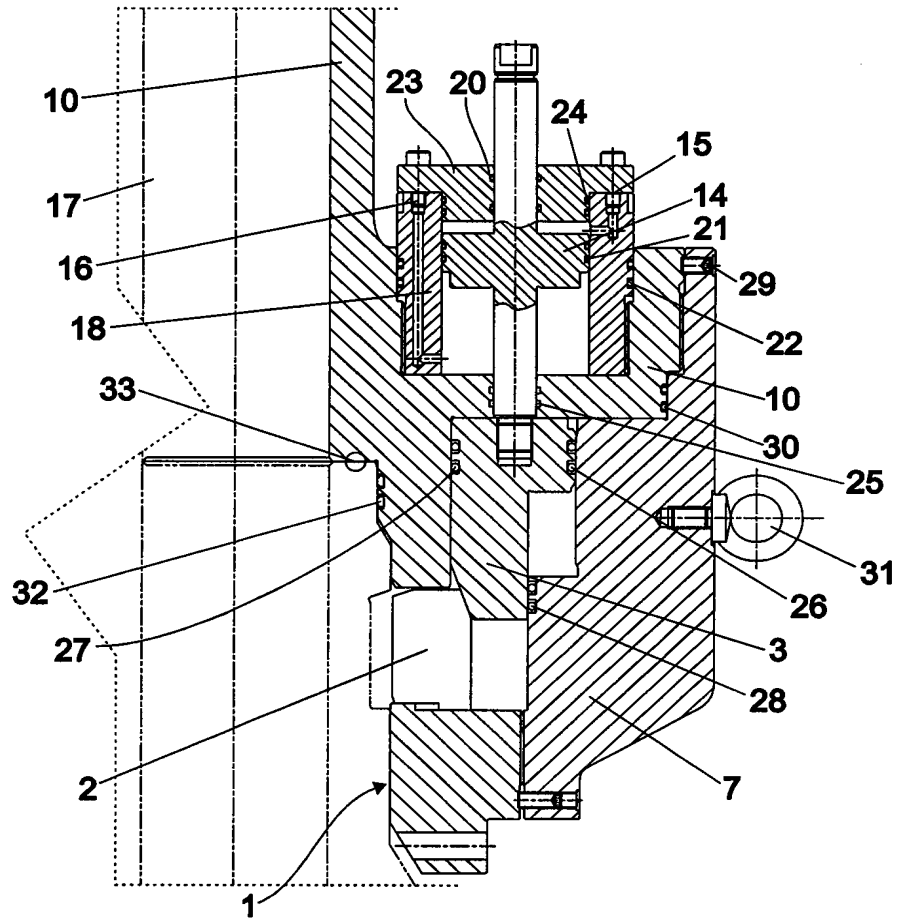
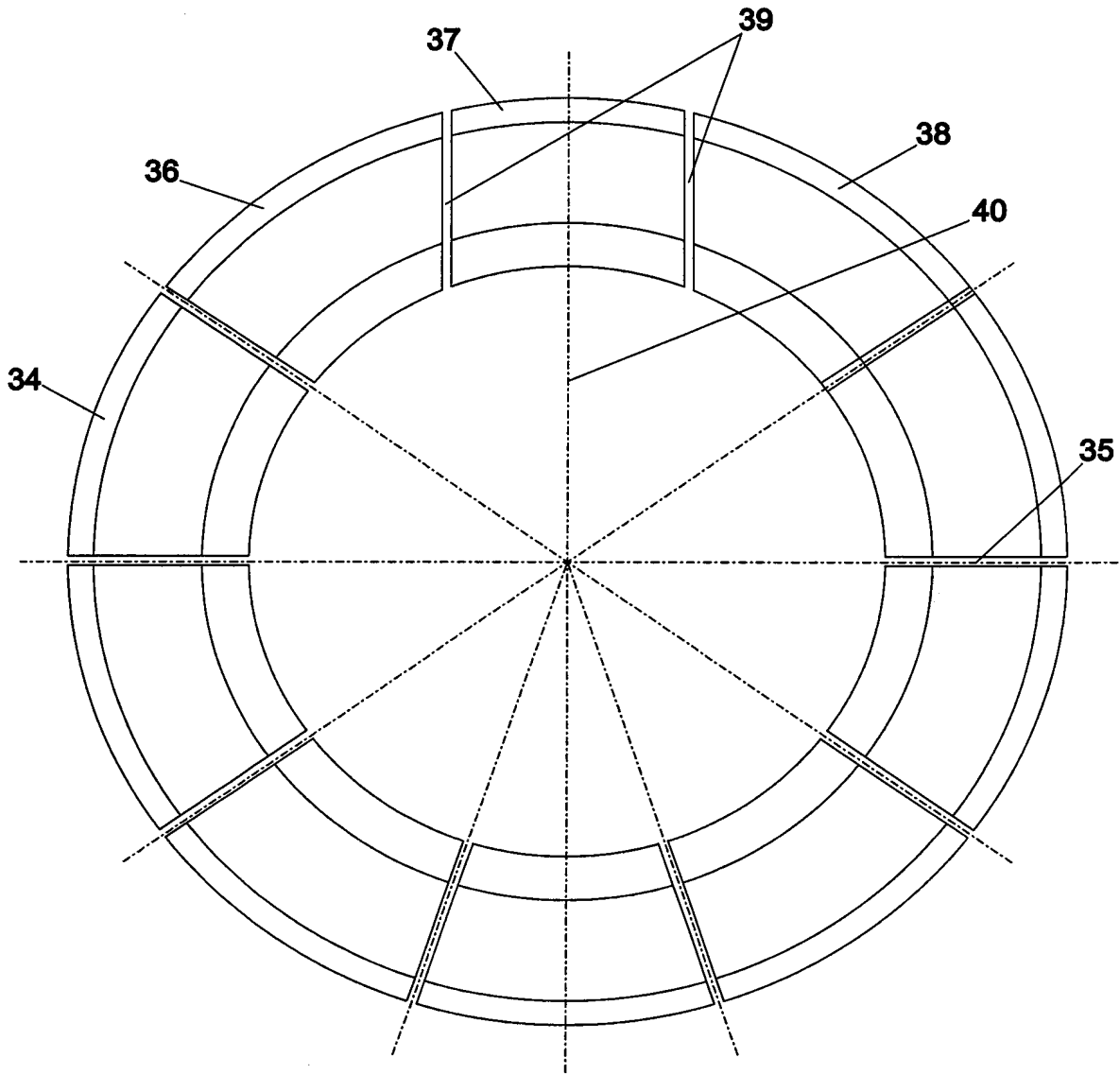
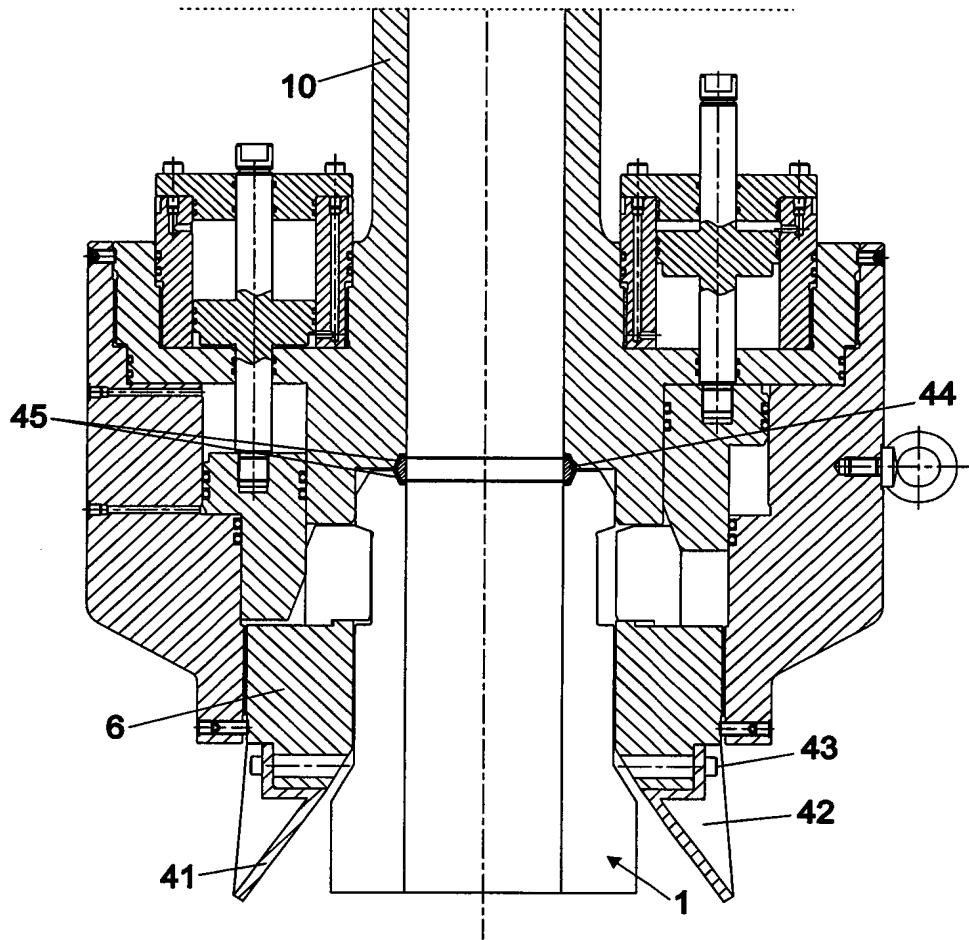


FIGURA 3



# FIGURA 4



## RESUMO

**“CONECTOR HIDRÁULICO DE ENGATE RÁPIDO PARA APLICAÇÕES SUBMARINAS OU DE SUPERFÍCIE PARA A PRODUÇÃO DE PETRÓLEO”**

refere-se a um conector hidráulico de engate rápido para uso em aplicações de superfície ou submarina, dito conector fixa-se na parte superior do componente (1) 5 que possui um perfil cilíndrico projetado para engate do elemento de fixação (2) que pode ser um anel mola ou um conjunto de mordentes sendo o mesmo travado ou destravado por circuitos hidráulicos primários e circuitos hidráulicos secundários redundantes que atuam quando da falha dos primeiros circuitos citados.