



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

(21) **PI 1102910-2 A2**

(22) Data de Depósito: 07/06/2011
(43) Data da Publicação: 26/12/2012
(RPI 2190)



(51) *Int.Cl.:*
H02J 17/00

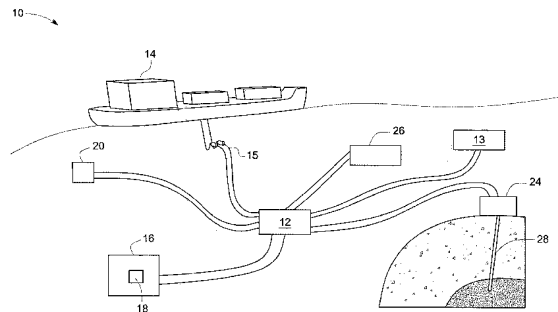
(54) **Título:** SISTEMA E SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA SEM CONTATO

(30) **Prioridade Unionista:** 22/06/2010 US 12/820,208

(73) **Titular(es):** GENERAL ELECTRIC COMPANY

(72) **Inventor(es):** ADNAN KUTUBUDDIN BOHORI, CHRISTOF MARTIN SIHLER, SOMAKUMAR RAMACHANDRAPANICKER, SUMA MEMANA NARAYANA BHAT

(57) **Resumo:** SISTEMA E SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA SEM CONTATO. Trata-se de um sistema que compreende um sistema de transferência de potência sem contato. O sistema inclui um elemento primário, um elemento secundário e pelo menos um elemento de focalização de campo interposto entre o elemento primário e o elemento secundário e configurado para focalizar um campo magnético. Uma divisão está disposta entre o elemento primário e o elemento secundário. O sistema de transferência de potência sem contato está disposto dentro de cavidades de isolamento de pressão de uma montagem submarina e configurado para transferir potência entre uma fonte de potência e uma carga.



“SISTEMA E SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA SEM CONTATO”

ANTECEDENTES

A invenção refere-se geralmente a sistemas de transferência de
5 potência sem contato e, em particular, a transferência de potência sem contato
para aplicações submarinas.

Procedimentos submarinos ou outros procedimentos
subaquáticos de perfuração de poço, como aqueles usados na indústria de
petróleo e gás, incluem o uso de múltiplas conexões elétricas como, por
10 exemplo, conexões entre unidades de distribuição submarinas e navios de
perfuração flutuantes ou plataformas de petróleo flutuantes. Outro exemplo de
conexão elétrica inclui o acoplamento entre um espaço anular ao redor de um
furo de poço e uma cabeça de árvore dentro de uma cabeça de poço para
fornecer potência para elementos de fundo de poço, como sensores. As
15 abordagens de instalação tradicionais incluem conexões de alinhamento
preciso do suspensor de tubulação de produção até a cabeça de árvore. O
alinhamento é de difícil realização em ambientes submarinos, particularmente
em águas mais profundas e em situações em que o furo de poço é desviado de
uma posição vertical para maximizar a penetração do reservatório em uma
20 estrutura portadora de hidrocarbonetos. As abordagens de instalação
convencionais envolvem ainda o uso de mergulhadores ou veículos de
operação remota para efetuar a conexão física necessária para conexões
mecânicas de contatos elétricos entre o suspensor de tubulação de produção e
a árvore e as cabeças de poço.

25 Os conectores de encaixe a molhado típicos são implantados em
sistemas de perfuração submarina para acoplar dois ou mais elementos, como
sistemas de distribuição, sensores e módulos eletrônicos. Tais conexões de
encaixe a molhado exigem maior isolamento contra a água do mar em alta

pressão, assegurando, ao mesmo tempo, operações de encaixe/desencaixe confiáveis. Os conectores de encaixe a molhado que implantam contatos mecânicos móveis são difíceis de controlar e alinhar em ambientes submarinos. Outro projeto de acoplamento entre elementos concêntricos de cabeça de poço inclui um acoplador indutivo para transferir um sinal elétrico através de duas bobinas alinhadas em estreita proximidade. No entanto, tal projeto é pouco atraente mecanicamente devido ao fato de as duas bobinas ocuparem um grande espaço. Além disso, tais sistemas apresentam uma largura de banda limitada e carecem de eficácia quando submetidos a folgas maiores, variações de carga ou desalinhamentos.

Portanto, há uma necessidade de soluções que apresentem transferência de potência sem contato que não exijam alinhamento preciso e que não exijam um veículo de operação remota ou mergulhador para o acoplamento.

BREVE DESCRIÇÃO

Em resumo, um sistema que compreende um sistema de transferência de potência sem contato é apresentado. O sistema inclui um elemento primário, um elemento secundário e pelo menos um elemento de focalização de campo interposto entre o elemento primário e o elemento secundário e configurado para focalizar um campo magnético. Uma divisão está disposta entre o elemento primário e o elemento secundário. O sistema de transferência de potência sem contato está disposto dentro de cavidades de isolamento de pressão de uma montagem submarina e configurado para transferir potência entre uma fonte de potência e uma carga.

Em outra realização, um sistema que compreende um sistema de transferência de potência sem contato é apresentado. O sistema inclui um elemento primário, um elemento secundário e um primeiro elemento de focalização de campo disposto próximo ao elemento primário. O sistema inclui

ainda um segundo elemento de focalização de campo disposto próximo ao elemento secundário, sendo o primeiro e o segundo elementos de focalização de campo configurados para operar em duas frequências ressonantes diferentes para a focalização de um campo magnético e a troca de potência entre o elemento primário e o elemento secundário.

Em outra realização, um sistema que compreende um sistema de transferência de potência sem contato é apresentado. O sistema inclui uma fonte de potência e um primeiro filtro acoplados ao elemento primário e configurados para transmitir potência em uma primeira frequência ressonante.

O sistema inclui um primeiro conversor e um retificador acoplados ao elemento secundário e configurados para aplicar potência a uma carga. Um ou mais sensores e segundos filtros são acoplados ao elemento secundário e configurados para detectar pelo menos um parâmetro e transmitirem dados em uma segunda frequência ressonante. Pelo menos dois elementos de focalização de campo estão interpostos entre o elemento primário e o elemento secundário, um primeiro elemento de focalização de campo configurado para transmitir potência na primeira frequência ressonante e um segundo elemento de focalização de campo configurado para transmitir dados na segunda frequência ressonante. Um segundo conversor é acoplado ao elemento primário para receber dados de um ou mais sensores.

DESENHOS

Essas e outras características, aspectos e vantagens da presente invenção serão melhor compreendidos após a leitura da descrição detalhada a seguir com referência aos desenhos anexos, nos quais caracteres similares representam partes similares em todos os desenhos, em que:

A FIG. 1 ilustra um sistema de perfuração submarina, de acordo com uma realização da invenção;

A FIG. 2 ilustra uma vista em seção transversal de componentes

concêntricos dentro de um sistema de cabeça de poço;

A FIG. 3 ilustra uma vista detalhada de um sistema de transferência de potência sem contato, de acordo com uma realização da invenção; e

5 A FIG. 4 ilustra um diagrama de blocos detalhado do sistema de transferência de potência sem contato abrigado dentro das cavidades de um componente submarino, de acordo com uma realização da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A FIG. 1 ilustra um sistema de perfuração submarina, de acordo com uma realização da invenção. O sistema de perfuração submarina 10 inclui
10 vários sistemas e subsistemas subaquáticos interconectados e a conectados a sistemas terrestres. Sistemas de produção submarina podem incluir múltiplos poços satélites com linhas de escoamento acopladas a, por exemplo, uma unidade de distribuição submarina 12 que é, por sua vez, acoplada a uma
15 estação de controle mestra 14 que é abrigada, por exemplo, em um navio de perfuração flutuante ou plataforma de petróleo flutuante. A expressão "acoplado(a)(s) a" refere-se a qualquer forma de interação entre duas ou mais entidades, incluindo interação mecânica, elétrica, magnética, eletromagnética, fluídica e térmica. Dois componentes podem ser acoplados um ao outro
20 mesmo sem estarem em contato direto.

Os sistemas de cabeça de poço 16, 24, 26 na superfície de cada poço satélite no fundo do mar fornecem a interface estrutural contendo pressão para o equipamento de perfuração e produção. Cada sistema de cabeça de poço abriga tipicamente um módulo de controle submarino 18. A unidade de
25 distribuição submarina 12 é configurada para controlar as linhas de escoamento entre cada poço satélite e a estação de controle mestra 14. Uma estação de trabalho de operação remota 20 pode incluir, em uma realização, veículos de operação remota para auxiliar na perfuração e na produção.

Os componentes concêntricos 28, como furos de poços, suspensores de tubulação de produção e cabeças de árvore estão dispostos abaixo de cada sistema de cabeça de poço 24. Durante a produção, petróleo e gás são transportados debaixo do fundo do mar através de um furo de poço em alta pressão e temperatura. A função primária de um sistema de cabeça de poço é controlar o escoamento de petróleo e/ou gás para dentro ou fora do poço. O sistema de cabeça de poço pode ainda fornecer características adicionais, como portas para injeção de produtos químicos, elementos de intervenção em poços para conexões de encaixe a molhado e a seco, elementos de liberação de pressão como respiradouros anulares, sensores para monitoramento da árvore e do poço quanto a parâmetros como pressão, temperatura, corrosão, erosão, detecção de areia, taxa de escoamento, composição de escoamento, avaliação sobre a posição da válvula e do estrangulador, e pontos de conexão para dispositivos como transdutores de pressão e temperatura, de fundo de poço. Uma corda de terminação 15 proveniente da estação de controle mestra 14 termina na unidade de distribuição submarina 12 com uma conexão de encaixe a seco. Múltiplas conexões de acoplamento elétrico entre a unidade de distribuição submarina 12 e os sistemas de cabeça de poço satélites 16, 24, 26 incluem tipicamente conexões de encaixe a molhado em ambas as extremidades. Por exemplo, em uma realização, em cada sistema de cabeça de poço uma conexão de encaixe a molhado está presente na unidade de distribuição submarina 12, e uma conexão de encaixe a molhado está presente no respectivo sistema de cabeça de poço. Em várias realizações da invenção, sistemas de transferência de potência sem contato são fornecidos para tais conexões de encaixe a molhado.

Conforme usado no presente documento, "conexão de encaixe a seco" refere-se a uma conexão que é realizada em terra antes de ser levada à

posição submarina. Conforme usado no presente documento, "conexão de encaixe a molhado" refere-se a uma conexão realizada em posição submarina. Em um exemplo, as conexões de encaixe a molhado são realizadas com o auxílio de veículos de operação remota (ROVs).

5 Em referência às FIGs. 2 e 3, o sistema de transferência de potência sem contato 56 pode ser implantado quando uma conexão de encaixe a molhado é exigida no sistema de perfuração submarina 10 da FIG 1. Em referência particular à FIG. 2, uma vista em seção transversal dos componentes concêntricos dentro de um sistema de cabeça de poço é
10 ilustrada. O numeral de referência 36 ilustra uma porção do primeiro componente 38 mostrado a título de exemplo com um suspensor de tubulação de produção que está concentricamente disposto dentro de um segundo componente 40 mostrado a título de exemplo com uma cabeça de árvore. Além disso, a título de exemplo, a FIG. 2 representa uma porção do suspensor
15 de tubulação de produção 38 em que as conexões elétricas 42 são conduzidas a partir do furo de poço 44 e conectadas à cabeça de árvore 40. Um sistema de acoplamento de potência 46 compreende pelo menos uma primeira unidade de acoplamento de potência 48 disposta no primeiro componente 38 e uma segunda unidade de acoplamento de potência 50 disposta no segundo
20 componente 40. Conforme discutido anteriormente, as conexões elétricas acopladas à primeira unidade de acoplamento de potência podem originar-se de dispositivos como transdutores de pressão e temperatura de fundo de poço dentro do furo de poço. Um flange de conexão 49 é acoplado à cabeça de árvore e configurado para fornecer uma conexão de encaixe a seco 51 a fim de
25 facilitar o acoplamento elétrico com o módulo de controle na cabeça de poço.

A FIG. 3 ilustra uma vista detalhada de um sistema de transferência de potência sem contato, de acordo com uma realização da invenção. O sistema de transferência de potência sem contato 56 que é parte

da unidade de acoplamento de potência, conforme descrito na FIG. 2, compreende um elemento primário 60 disposto dentro de uma cavidade 76 no primeiro componente 38, como um suspensor de tubulação de produção. Um elemento secundário 64 está disposto dentro de uma cavidade 78 no segundo componente 40, como uma cabeça de árvore. Uma blindagem magnética, por exemplo, as paredes internas das cavidades 76, 78, são configuradas como uma blindagem de modo que haja blindagem magnética/elétrica/eletrostática entre os elementos abrigados nas cavidades 76, 78 e o ambiente externo, como componentes de tubulação de produção submarina. As cavidades incluem ainda uma divisão não condutora e não magnética, como 80, 82, dispostas, respectivamente, no primeiro componente 38 e no segundo componente 40 entre o elemento primário 60 e o elemento secundário 64. Exemplos não limitantes de materiais não condutores e não magnéticos que podem ser implantados nas cavidades incluem ferrita e materiais relacionados.

Pelo menos um elemento de focalização de campo 66 é interposto entre o elemento primário 60 e o elemento secundário 64 e configurado para focalizar um campo magnético. O elemento de focalização de campo pode incluir uma pluralidade de ressonadores. Em uma realização, os ressonadores são configurados para compreender pelo menos dois conjuntos de frequências ressonantes exclusivas. Em uma realização mais específica, entre os dois conjuntos de frequências ressonantes, a primeira frequência ressonante pode ser configurada para transferir potência, e a segunda frequência ressonante pode ser configurada para transferir dados. Outros detalhes sobre sistemas de transferência de potência sem contato, em geral, e elementos de focalização de campo, em particular, podem ser encontrados no pedido de patente copendente Nº de Série U.S. 12/731497, depositado em 25 de março de 2010, intitulado "CONTACTLESS POWER TRANSFER SYSTEM AND METHOD".

Um revestimento de pressão 68 configurado como um elemento de isolamento de pressão na realização da FIG. 3 inclui as vedações 70, 73 e o tampão de isolamento de pressão 80 para isolar a alta pressão dentro do ambiente do furo de poço e da cavidade 76. De maneira similar, as vedações 72 e 74 e o tampão de isolamento da pressão 82 estão dispostos ao redor do revestimento de pressão 69 para isolar a alta pressão dentro do ambiente do furo de poço e da cavidade 78. Exemplos não limitantes do material do tampão de isolamento de pressão incluem materiais não magnéticos, materiais isolantes e materiais não porosos.

Em uma realização, o elemento primário 60 é acoplado a uma fonte de potência (não mostrada) abrigada no módulo de controle 18, conforme referenciado na FIG. 1. O elemento secundário 64 é acoplado a uma carga disposta dentro do furo de poço. Em uma realização, a carga inclui sensores que são configurados para detectar pelo menos um parâmetro como, por exemplo, temperatura ou pressão dentro do furo de poço. O sistema de transferência de potência sem contato é configurado para transferir potência da fonte de potência acoplada ao elemento primário 60 para os sensores acoplados ao elemento secundário 64 por meio do elemento de focalização de campo 66. Em certas realizações, a transferência bidirecional ocorre de modo que os dados sejam transferidos simultaneamente dos sensores para o módulo de controle 18 enquanto a potência é transferida da fonte de potência para os sensores. A carga pode incluir, adicional ou alternativamente, acionadores com base em acionamentos elétricos, na capacidade de permanência necessária em aplicações de mancais magnéticos, e em sistemas de controle e monitoramento submarino, por exemplo. O elemento primário 60 e o segundo elemento 64 são substancialmente alinhados para uma transferência de potência sem contato mais eficaz. No entanto, nas realizações contempladas na presente invenção, desalinhamentos, como de até vários milímetros

lateralmente e/ou de vários graus radialmente, são mais toleráveis do que nas realizações convencionais.

Em referência às FIGs. 1 e 3, múltiplos sistemas de transferência de potência sem contato como o 56 podem ser implantados entre a unidade de distribuição submarina 12 e os sistemas de cabeça de poço satélites 16, 24, 26. Além disso, dentro de um sistema de cabeça de poço, por exemplo, a cabeça de poço 24 pode incluir um ou mais sistemas de transferência de potência sem contato para a troca de potência e de dados entre a fonte de potência e os sensores dentro do furo de poço. Um exemplo de sistema de transferência de potência sem contato em cascata inclui o acoplamento de uma primeira unidade de distribuição submarina, como a referenciada pelo numeral 12, para uma segunda unidade de distribuição submarina 13. Além disso, tal segunda unidade de distribuição submarina 13 pode ser acoplada a um ou mais poços satélites (não mostrados) para a transferência de potência e de dados.

A FIG. 4 ilustra um diagrama de blocos detalhada do sistema de transferência de potência sem contato abrigado dentro das cavidades de um componente de tubulação de produção submarina, de acordo com uma realização da invenção. O sistema de transferência de potência sem contato 90 inclui um elemento primário 60, um elemento secundário 64 e um elemento de focalização de campo 66. Na realização específica da FIG. 4, o elemento de focalização de campo 66 inclui um primeiro elemento de focalização de campo 92 disposto próximo ao elemento primário 60 e um segundo elemento de focalização de campo 94 disposto próximo ao elemento secundário 64. O primeiro e o segundo elementos de focalização de campo 92, 94 podem compreender, cada um, múltiplos ressonadores ou um único ressonador. Elementos de focalização de campo 92, 94 são configurados para operar em duas frequências ressonantes diferentes e para focalizar um campo magnético

a fim de acoplar o elemento primário 60 e o elemento secundário 64. Uma fonte de potência 96 e um inversor 98 são acoplados ao elemento primário 60 por meio de um primeiro filtro 100. Em uma realização, o filtro 100 apresenta uma resposta de passagem de banda de modo que a frequência de ressonância do primeiro ressonador encontre-se dentro de 3dB de largura de banda do filtro de passagem de banda. Em uma realização, a fonte de potência 96 pode ser configurada para gerar potência CC que é convertida na frequência de ressonância do primeiro ressonador, e o primeiro ressonador pode ressonar em frequências de várias dezenas de kHz até várias dezenas de MHz. O primeiro filtro 100 é configurado para passar tal potência de alta frequência (e bloquear outras frequências) do inversor 98 para o elemento primário 60.

Conforme discutido anteriormente, o elemento de focalização de campo 66 pode incluir um conjunto de ressonadores, por exemplo, o primeiro elemento de focalização de campo 92 pode ser configurado para ressonar em uma primeira frequência ressonante correspondente à frequência de potência do inversor 98. Tal ressonador regulado em projeto e estrutura auxilia na focalização de um campo magnético do elemento primário 60 para o elemento secundário 64, o que resulta em uma transferência de potência eficaz mesmo com uma folga de ar na faixa de cerca de 1 centímetro a cerca de 10 centímetros. Um primeiro filtro receptor 101 e um primeiro conversor receptor 102 acoplados ao elemento secundário 64, respectivamente, filtram e convertem potência de alta frequência em potência de baixa frequência. O primeiro filtro receptor 101 também bloqueia frequências diferentes da primeira frequência ressonante. Em uma realização, o primeiro conversor receptor 102 desmodula a potência recebida da fonte de potência. Um retificador 104 acoplado ao conversor receptor 102 é configurado para fornecer potência CC para uma carga como o sensor 106.

Sensores 106 podem incluir uma pluralidade de sensores individuais ou uma agregação de múltiplos transdutores. A título de exemplo, um único sensor 106 é ilustrado. No entanto, muitos desses sensores podem ser acoplados ao elemento secundário 64. Sensores 106 exigem que a
5 potência opere e detecte pelo menos um parâmetro, como temperatura ou pressão. Tais sensores são projetados para suportar altas pressões e temperaturas, uma vez que podem estar dispostos em ambientes como os furos de poços. Além de receberem potência, os sensores 106 são configurados para transmitir dados como pressão ou temperatura detectados
10 que são exigidos para o propósito de controlar as operações de perfuração de petróleo.

Um segundo inversor 108 é acoplado ao sensor 106 e configurado para converter/modular os sinais de dados em um sinal de dados de alta frequência. Um segundo filtro 110 passa os sinais de dados de alta
15 frequência (e bloqueia outras frequências) para o elemento secundário 64. Um segundo elemento de focalização de campo 94 é configurado para ressonar em uma segunda frequência ressonante diferente da primeira frequência ressonante de modo que o campo magnético do elemento secundário 64 seja focalizado no elemento primário 60. Um segundo filtro receptor 112 e um
20 segundo conversor receptor 114, correspondentemente, filtram e convertem os sinais de dados de alta frequência em uma faixa de frequência legível que pode ser manipulada pelo módulo de controle 18. O segundo filtro receptor 112 bloqueia as frequências diferentes dos sinais da segunda frequência ressonante.

25 Além de fornecer transferência de potência ou de dados, o sistema de transferência de potência sem contato 90 também pode ser usado para fornecer transformação de tensão como, por exemplo, para reduzir uma tensão do elemento primário para o elemento secundário. Deve ser apreciado

que tal transformação de tensão é possível por meio da variação do número de transformações nos elementos primários e secundários. Além disso, em certas realizações, um módulo de regulação de tensão pode ser integrado ao sistema de transferência de potência sem contato 90 de modo que a regulação de
5 tensão seja fornecida para qualquer mudança de tensão em relação a cargas como os acionadores.

Em uma realização exemplificativa, é vantajoso ter um sensor integrado, por exemplo, que compreende o segundo filtro 110, o segundo inversor 108, o primeiro filtro receptor 101, o primeiro conversor receptor
10 102 e o retificador 104 integrado no sensor 106. Em certas realizações que apresentam uma limitação de espaço dentro das cavidades dos componentes da tubulação de produção, alguns dos eletrônicos como o segundo filtro 110, o segundo inversor 108, o primeiro filtro receptor 101, o primeiro conversor receptor 102 e o retificador 104 podem ser abrigados no módulo de controle
15 18 que apresenta comunicação com os sensores 106 no furo de poço.

Vantajosamente, os sistemas de transferência de potência sem contato, conforme divulgado em várias realizações acima, apresentam projetos compactos em comparação com os sistemas de transferência de potência indutiva. Um projeto compacto permite maiores capacidades de transferência
20 de potência dentro de um determinado espaço. A implantação de elementos de focalização de campo melhora o acoplamento entre os elementos primários e secundários com maior eficácia para folgas maiores. Além disso, tais sistemas são robustos a variações na carga, sem muito sacrifício à eficácia. Além disso, os elementos de focalização de campo são projetados para
25 canalização/focalização de campo em pelo menos duas frequências distintas. Tais múltiplas bandas de frequência podem ser utilizadas para transferir sinais de potência e de dados independentemente através de um elemento de campo comum. Os sistemas de transferência de potência sem contato permitem que

as conexões de encaixe a molhado sejam desconectadas sem que a potência principal seja desligada. Isso permite o fornecimento contínuo de potência sem a interrupção da produção de todo um campo durante uma falha localizada em um poço.

5 Embora apenas certas características da invenção tenham sido ilustradas e descritas no presente documento, muitas modificações e mudanças irão ocorrer para aqueles elementos versados na técnica. Deve, portanto, ser compreendido que as reivindicações anexas são destinadas a abranger todas essas modificações e mudanças que se enquadrem no
10 verdadeiro espírito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA, que compreende:

um sistema de transferência de potência sem contato (56) que compreende um elemento primário (60), um elemento secundário (64) e pelo menos um elemento de focalização de campo (66) interposto entre o elemento primário (60) e o elemento secundário (64) e configurado para focalizar um campo magnético;

uma divisão (80,82) disposta entre o elemento primário (60) e o elemento secundário(64),

em que o sistema de transferência de potência sem contato está disposto dentro de cavidades de isolamento de pressão (76,78) de uma montagem submarina e configurado para transferir potência entre uma fonte de potência (96) e uma carga (106).

2. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, em que a divisão compreende um material não magnético e não condutor.

3. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, em que o sistema de transferência de potência sem contato é configurado para a troca de dados entre a carga e a fonte de potência.

4. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, em que o elemento de focalização de campo (66) compreende um ou mais ressonadores que compreende(m) pelo menos duas frequências ressonantes exclusivas.

5. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 4, em que uma das frequências ressonantes é configurada para transferir potência e a outra é configurada para transferir dados.

6. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, em que o sistema de transferência de potência sem contato fornece ainda uma transformação de tensão entre o elemento primário (60) e o elemento secundário (64).

7: SISTEMA, que compreende:

um sistema de transferência de potência sem contato (90) que compreende

um elemento primário (60),

5 um elemento secundário (64),

um primeiro elemento de focalização de campo (92) disposto próximo ao elemento primário (60), e

um segundo elemento de focalização de campo (94) disposto próximo ao elemento secundário (94),

10 sendo o primeiro e o segundo elementos de focalização de campo configurados para operar em duas frequências ressonantes diferentes para a focalização de um campo magnético e a troca de potência entre o elemento primário (60) e o elemento secundário (64).

8. SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA SEM

15 CONTATO (90), que compreende:

um elemento primário (60);

uma fonte de potência (96) e um primeiro filtro (100) acoplados ao elemento primário (60) e configurados para transmitir potência em uma primeira frequência ressonante;

20 um elemento secundário (64);

um primeiro conversor (102) e um retificador (104) acoplados ao elemento secundário (64) e configurados para aplicar potência a uma carga;

um ou mais sensores (106) e segundos filtros (108) acoplados ao elemento secundário e configurados para detectar pelo menos um parâmetro e
25 transmitirem dados em uma segunda frequência ressonante;

pelo menos dois elementos de focalização de campo (92,94) interpostos entre o elemento primário (60) e o elemento secundário (64), um primeiro elemento de focalização de campo (92) configurado para transmitir

potência na primeira frequência ressonante e um segundo elemento de focalização de campo (94) configurado para transmitir dados na segunda frequência ressonante; e

um segundo conversor (112) acoplado ao elemento primário para
5 receber dados de um ou mais sensores (106).

9. SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA SEM CONTATO, de acordo com a reivindicação 8, em que a carga compreende um ou mais sensores para detectar uma pluralidade de parâmetros dentro de um furo de poço (44).

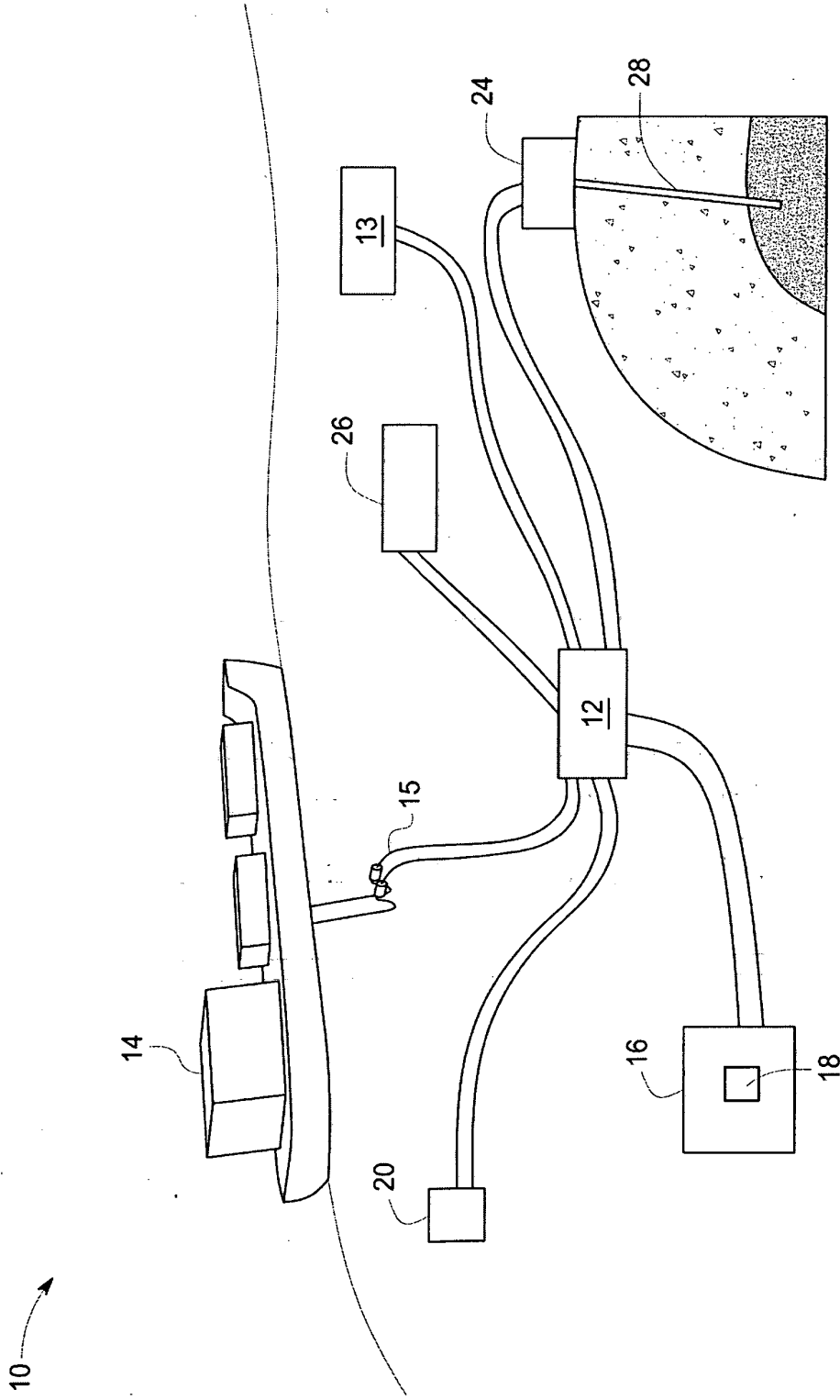


Fig. 1

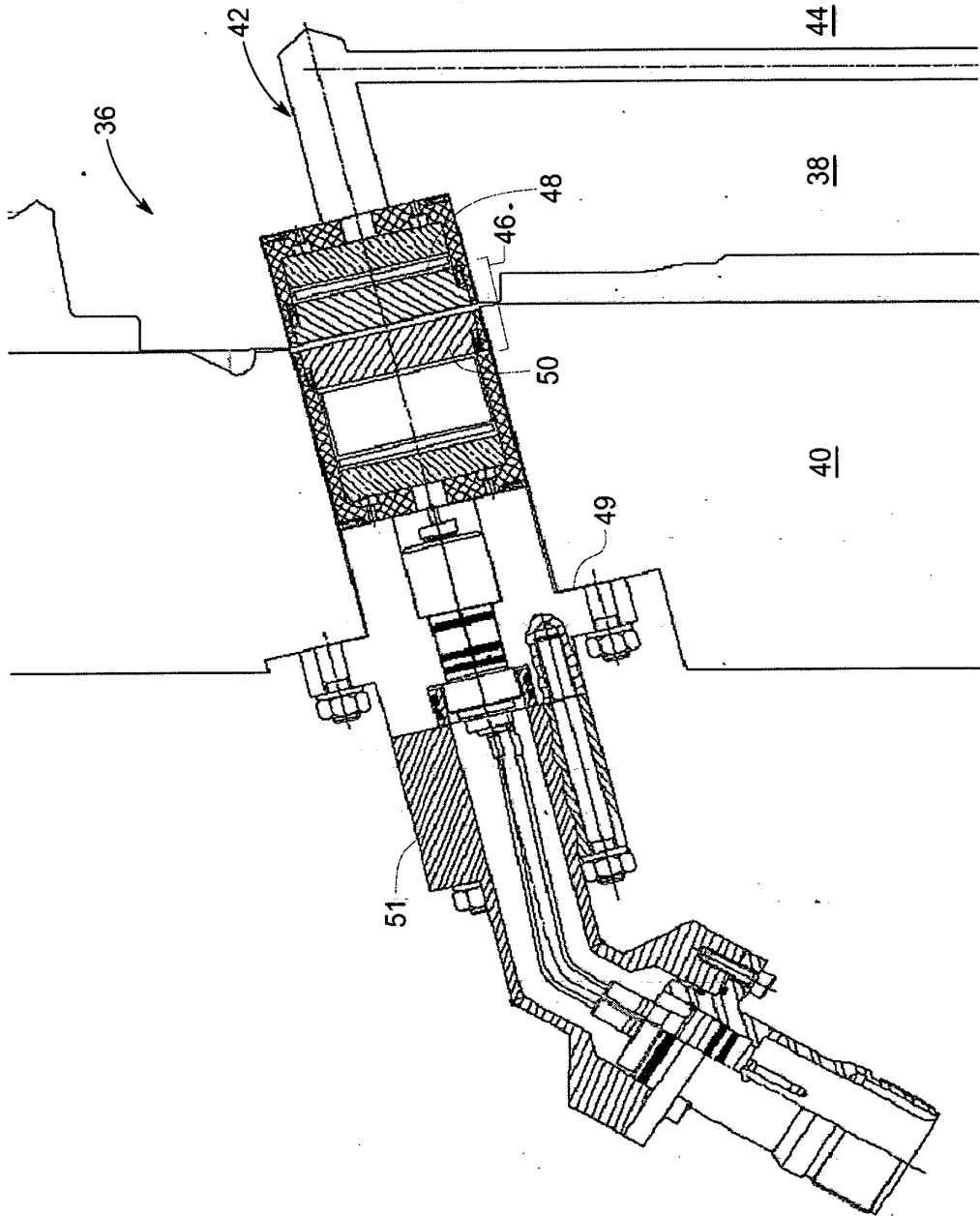


Fig. 2

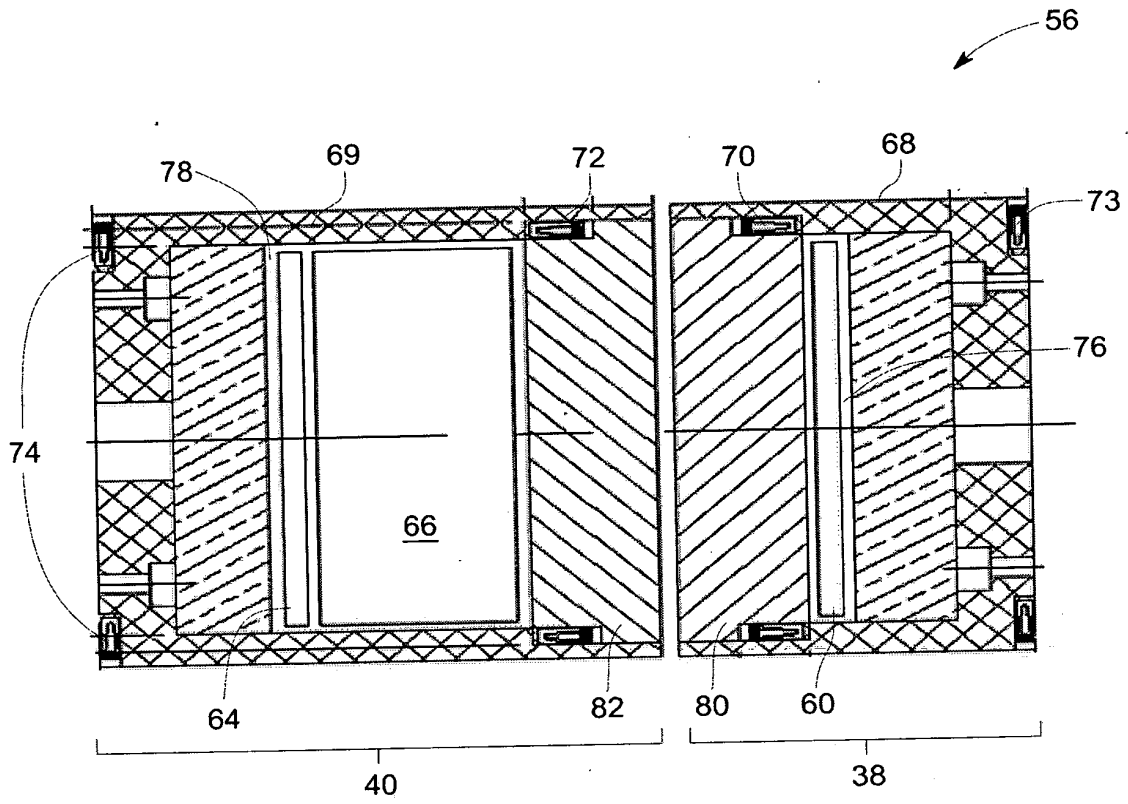


Fig. 3

90

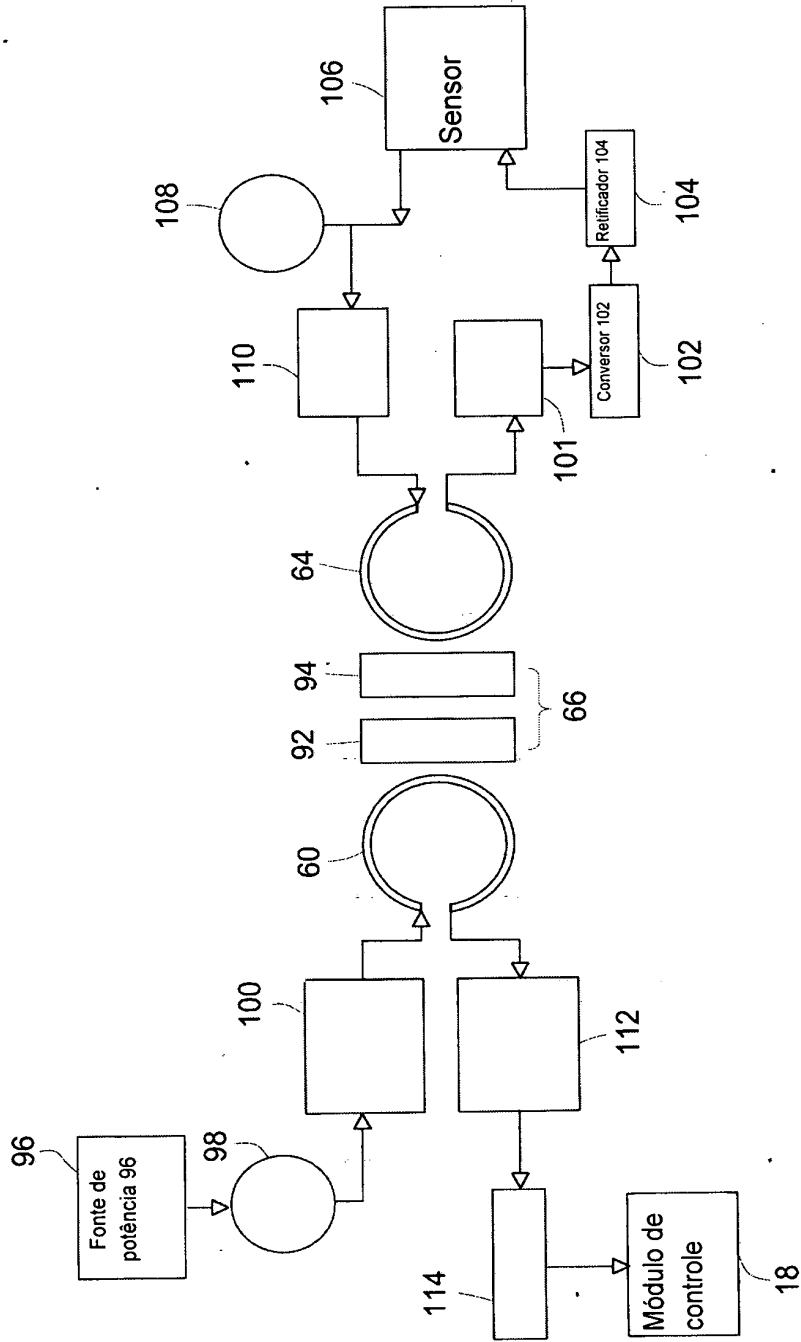


Fig. 4

RESUMO**“SISTEMA E SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA SEM
CONTATO”**

Trata-se de um sistema que compreende um sistema de
5 transferência de potência sem contato. O sistema inclui um elemento primário,
um elemento secundário e pelo menos um elemento de focalização de campo
interposto entre o elemento primário e o elemento secundário e configurado
para focalizar um campo magnético. Uma divisão está disposta entre o
elemento primário e o elemento secundário. O sistema de transferência de
10 potência sem contato está disposto dentro de cavidades de isolamento de
pressão de uma montagem submarina e configurado para transferir potência
entre uma fonte de potência e uma carga.