



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

(11) PI 1104439-0 B1

(22) Data do Depósito: 02/09/2011

(45) Data de Concessão: 15/09/2020



* B R P I 1 1 0 4 4 3 9 B 1 *

(54) Título: SISTEMA DE DESCONEXÃO DE RISER, SISTEMA DE RISER MARÍTIMO E SISTEMA SUBMARINO

(51) Int.Cl.: B63B 35/44; E21B 17/01; E21B 17/02.

(30) Prioridade Unionista: 16/09/2010 US 12/883,485.

(73) Titular(es): VETCO GRAY, INC..

(72) Inventor(es): STEPHEN P. FENTON.

(57) Resumo: SISTEMA DE DESCONEXÃO DE RISER PARA DESCONECTAR UM RISER ENTRE A SUPERFÍCIE DO MAR E O FUNDO DO MAR, SISTEMA DE RISER MARÍTIMO E SISTEMA SUBMARINO. Trata-se de um sistema de desconexão de riser de emergência (52) para desconectar um riser (52) de uma instalação submarina que tem acionadores de desconexão e um circuito de sinal e energia para controlar os acionadores. O circuito de sinal e energia é composto por um cabo de alimentação (74) com linhas de sinal (80) e linhas hidráulicas. Em uma terminação de cabo de alimentação (76), as linhas hidráulicas e de sinal saem do cabo de alimentação (74) e podem se encaminhar separadamente para os acionadores de desconexão. A terminação de cabo de alimentação (76) é disposta acima do ponto de separação mais superior no riser (52) e pode ser recuperada depois que o riser (52) é desconectado.

“SISTEMA DE DESCONEXÃO DE RISER, SISTEMA DE RISER MARÍTIMO E SISTEMA SUBMARINO”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se, em geral, à produção de poços de gás e óleo e, em particular, a um dispositivo e método para descarregar e limpar os fluidos de um poço.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Os risers submarinos são membros tubulares que se estendem a partir da superfície do mar para o fundo do mar. Quando se encerra uma coluna de perfuração durante uma perfuração submarina, um riser atravessa, tipicamente, entre uma sonda para um preventor de erupção (BOP) e pacote de riser marinho inferior (LMRP); que, por sua vez, conecta-se a uma cabeça de poço submarina. Quando usado durante a produção de hidrocarbonetos a partir das formações submarinas, um riser conecta-se, tipicamente, entre uma embarcação de superfície e um sistema de cabeça de poço submarina. Sistemas de tensionamento são geralmente incluídos, os quais tensionam axialmente o riser para reduzir a deflexão lateral da carga lateral da corrente marinha. Em alguns casos, tal como durante uma tempestade ou desvio não planejado da localização da embarcação de suporte em relação à localização do poço, cargas laterais podem exceder a integridade estrutural do riser. Para antecipar a falha do riser a partir de tais cargas, os risers incluem frequentemente sistemas de emergência para permitir uma desconexão controlada entre a superfície do mar e o fundo do mar ao longo do riser.

[003] Um exemplo do estado da técnica de um sistema de exploração/produção submarino 10 é mostrado em uma vista esquemática lateral na Figura 1. Um riser 12 estende-se de cima da superfície do mar 13 até um sistema de poço 14. A Plataforma 16 (tipicamente uma embarcação de

alguma descrição) fornece o suporte superior para o riser 12 e a partir da qual um sistema de tensionamento (não mostrado) pode ser preso. O sistema de poço 14 inclui um pacote de riser inferior 18 acoplado a uma árvore de produção 20 que é montada sobre uma cabeça de poço no fundo do mar 22. O sistema de poço 14 é disposto sobre um furo de poço 24 mostrado cruzando uma formação submarina 26. Um umbilical 28 também é fornecido e tipicamente inclui linhas de controle e linhas de energia para atuar mecanismos submarinos. Uma terminação de umbilical 30 é frequentemente fornecida na extremidade inferior do umbilical 28 e fornece um ponto de montagem para o umbilical 28 ao sistema de poço 14. Tipicamente, pelo menos uma linha de controle de sinal 31 é fixada entre a terminação de umbilical 30 e um módulo eletrônico submarino 32. Um circuito hidráulico 33 conecta-se à terminação de umbilical 30 e aos módulos de ativação 34, 36 mostrados no pacote de riser inferior 18. Um exemplo de um esquema de controle hidráulico e de sinal pode ser encontrado no documento GB2405163A, que foi atribuído ao cessionário do presente pedido e está incorporado a título de referência ao presente documento em sua totalidade.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[004] É revelado na presente invenção um sistema de desconexão de riser para desconectar um riser entre a superfície do mar e o fundo do mar, que tem atributos que incorporam atributos de segurança de sistemas adicionais e empregam uma arquitetura de controles distribuídos para simplificar a complexidade das interfaces de desconexão segura. Em uma realização exemplificadora, um sistema de desconexão de riser inclui uma junta de segurança de interrupção (frequentemente referida como um elo fraco), localizada a alguma distância em cima da junta de esforço, que se localiza em cima do EDP (Pacote de Desconexão de Emergência) de um LRP. Um umbilical é transportado e ligado ao riser, fornecendo linha(s) de sinal de

controle e um suprimento de energia de acionamento. As funções ativadas são incluídas em um de uma pluralidade de pontos de desconexão ao longo do riser e são energizadas em resposta à comunicação em baixo umbilical para o SEM para direcionar força hidráulica para funções de ativação discreta. Também incluída é uma terminação de umbilical que se conecta ao umbilical. A terminação de umbilical é disposta entre o ponto de desconexão mais alto e a superfície do mar, para que quando o riser for desconectado para separar-se do fundo do mar, a terminação de umbilical pode ser recuperada. Em um exemplo, a linha de sinal e a linha de energia de acionamento separam-se do umbilical na terminação de umbilical. O sistema de desconexão de riser inclui um módulo eletrônico submarino (SEM) que tem um lado de entrada ligado à linha de sinal; linhas de sinal adicionais ligadas entre saídas do SEM e uma pluralidade de mini-módulos hidráulicos fornecendo a direção da pressão de fluido de controle hidráulico acumulada para quaisquer ou todas as funções ativadas. A linha de energia de acionamento pode, em uma realização alternativa, ser uma linha de fluido hidráulico que transporta fluido hidráulico para os acionadores. Em um exemplo, linhas de fluido hidráulico adicionais são incluídas a fim de que definam um circuito hidráulico. Os acumuladores podem ser opcionalmente incluídos a fim de receberem fluido de linhas hidráulicas e/ou circuito hidráulico. Uma saída em cada acumulador pode ligar-se aos acionadores adicionais opcionalmente inclusos; onde os acionadores adicionais são fornecidos nos pontos de desconexão ao longo do riser. Em uma realização exemplificadora, o acionador é composto por um módulo acoplado a um mecanismo de desconexão de riser. O módulo pode seletivamente transformar-se em posição aberta que comunica energia ao mecanismo de desconexão de riser. Uma entrada de energia pode ser incluída com o módulo que entrega energia da linha de energia. O módulo pode também ter uma entrada de sinal para receber sinal da linha de sinal. Também incluídas

opcionalmente são as linhas de saída de energia com o sistema de desconexão de riser que formam um circuito de distribuição de energia. Um controlador pode receber uma entrada de sinal e entregar energia através de uma ou mais das linhas de saída de energia.

[005] A presente revelação também descreve um sistema de riser marítimo que é composto por um riser, pontos de desconexão ao longo de um comprimento do riser, módulos de desconexão de riser acoplados aos pontos de desconexão no riser, um umbilical suspenso abaixo da superfície do mar e que tem uma terminação de umbilical a uma menor profundidade, uma linha de sinal que se estende da terminação de umbilical para cada um dos módulos de desconexão de riser e uma linha de energia hidráulica que se estende da terminação de umbilical para cada um dos módulos de desconexão de riser. Em uma realização exemplificadora, a terminação de umbilical está acima de um mais alto dos pontos de desconexão e abaixo da superfície do mar. Isto permite a recuperação da terminação de umbilical quando o riser é desconectado para separar-se do fundo do mar. Um módulo eletrônico submarino (SEM) pode ser incluído a fim de que tenha uma entrada conectada à linha de sinal. Uma saída pode ser fornecida com o SEM que conecta a entrada e a cada um dos módulos de desconexão de riser. Um pacote de desconexão de emergência pode ser incluído próximo a onde o riser conecta-se a uma montagem de cabeça de poço no fundo do mar e uma junta de segurança de riser pode ser incluída e é disposta abaixo do pacote de desconexão de emergência. O pacote de desconexão de emergência e a junta de segurança de riser podem cada um incluir um módulo de desconexão associada. Em uma realização, um circuito hidráulico é definido entre a terminação de umbilical e cada um dos módulos de desconexão de riser. Cada módulo de desconexão de riser pode ser acoplado a um mecanismo de desconexão de riser em um ponto de desconexão no riser, em que o módulo

de desconexão de riser é seletivamente transformável para uma posição aberta para comunicar energia ao mecanismo de desconexão de riser. Em uma realização exemplificadora, o módulo de desconexão de riser inclui uma entrada hidráulica em comunicação fluida com a linha de energia hidráulica, uma entrada de sinal em comunicação de sinal com a linha de sinal, um coletor valvulado com uma pluralidade de linhas de saída de energia hidráulica e um controlador para receber uma entrada de sinal e correr o fluido hidráulico através de uma ou mais das linhas de saída de energia hidráulica.

[006] É ainda descrita adicionalmente na presente invenção uma realização exemplificadora de um sistema submarino que é composto por um riser projetando-se para cima a partir de uma instalação submarina no fundo do mar. Neste exemplo, juntas de desconexão podem ser incluídas no riser com cada uma tendo um acionador de desconexão associado. Um umbilical pode ser suspenso no fundo do mar e adjacente ao riser que tem uma linha de sinal conectada aos acionadores de desconexão. O umbilical pode ter também neste uma linha de energia para entregar energia aos acionadores de desconexão e a uma terminação de umbilical acoplada com o umbilical que está abaixo da superfície do mar e acima de uma junta de desconexão mais perto da superfície do mar. Isto permite a recuperação da terminação de umbilical quando quaisquer dos acionadores de desconexão são ativados para desconectar o riser. Um SEM pode ser acoplado à linha de sinal em um lado de entrada do módulo eletrônico submarino e as linhas de sinal acopladas em uma extremidade a um lado de saída do módulo eletrônico submarino e em outra extremidade aos acionadores de desconexão. Em uma realização exemplificadora, a linha de energia é uma linha de fluido hidráulico que transporta fluido hidráulico aos acionadores de desconexão. O sistema pode também incluir, alternativamente, acumuladores em que cada um conecta-se às linhas de fluido hidráulico e abastecer fluido hidráulico pressurizado para um

acionador de desconexão associado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[007] A Figura 1 é uma vista esquemática lateral de uma realização do estado da técnica de um sistema de exploração/produção submarina que tem um sistema de desconexão de riser.

[008] A Figura 2 é uma vista esquemática lateral de uma realização exemplificadora de um sistema de exploração/produção submarina que tem um sistema de desconexão de riser.

[009] A Figura 3 é uma vista esquemática de uma realização exemplificadora de um módulo submarino para uso com um sistema de desconexão de riser.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[010] O aparelho e método da presente revelação serão agora descritos mais inteiramente a seguir com referência aos desenhos em anexo em que as realizações são mostradas. Este assunto da presente revelação pode, entretanto, ser incorporado em muitas formas diferentes e não deve ser interpretado como limitado às realizações ilustradas estabelecidas na presente invenção; de preferência, estas realizações são fornecidas de modo que esta revelação será inteira e completa, e conduzirá inteiramente o escopo da invenção aos técnicos no assunto. Números similares referem-se a elementos similares por todo o documento. Para a conveniência em referência às Figuras em anexo, termos direcionais são usados para referência e ilustração somente. Por exemplo, os termos direcionais tais como “superior”, “inferior”, “acima”, “abaixo” e similares são usados para ilustrar uma localização relativa.

[011] Entende-se que o assunto da presente revelação não é limitado aos detalhes exatos da construção, operação, materiais exatos ou realizações mostradas e descritas, como modificações e equivalentes serão aparentes a um técnico no assunto. Nos desenhos e especificações, foram

reveladas realizações ilustrativas do assunto revelado e, embora termos específicos sejam empregados, eles são usados em um senso genérico e descritivo somente e não para o propósito de limitação. Consequentemente, o assunto revelado é, então, para ser limitado somente pelo escopo das reivindicações em anexo.

[012] Mostrada em uma vista esquemática lateral na Figura 2 é uma realização exemplificadora de um sistema de produção e exploração submarina 50 em concordância com a presente revelação. O sistema de produção e exploração submarina 50 da Figura 2 inclui um sistema de desconexão de emergência ou de separação para um riser 52. O riser 52 como mostrado estende-se abaixo do mar embaixo da superfície do mar 53 e mostrado sustentado em sua extremidade superior ao longo de uma plataforma 54. Os exemplos de plataforma 54 incluem uma sonda assim como uma embarcação de produção, tal como uma unidade de carregamento, produção, armazenamento e transferência de petróleo. Um sistema de tensionamento 56 pode ser incluído, como mostrado, montado acima da plataforma 54 para transmitir uma tensão axial dentro do riser 52. A extremidade inferior do riser 52 acopla com um montagem de cabeça de poço 58 que inclui um pacote de riser inferior 60 e uma árvore de produção 62. A montagem de cabeça de poço 58 da Figura 2 é mostrada montada no fundo do mar 64. A montagem de cabeça de poço 58 é definida por um furo de poço 66 que se estende para baixo a partir do fundo do mar 64 e formado através de uma formação submarina 68.

[013] As juntas 69 são mostradas formadas em varias locações ao longo do comprimento do riser 52. Como discutido em maiores detalhes abaixo, os acionadores podem ser fornecidos em uma ou mais dessas juntas 69 para separar ou afastar o riser 52 em ou ao longo de uma junta 69. Em um exemplo, um pacote de desconexão de emergência 70 é mostrado ligado com um conector 71 para o riser 52 definido em adjacência a onde o riser 52 liga-se

à montagem de cabeça de poço 58. Acredita-se que formar e instalar um pacote de desconexão 70 está dentro das capacidades dos técnicos no assunto. Uma junta de segurança de riser 72 é um exemplo adicional de uma separação que é mostrada no riser 52 e definida acima do pacote de desconexão de emergência 70. O riser 52 pode incluir, opcionalmente, uma válvula de contenção de riser superior 73 como mostrada dentro do riser 52 acima da junta de segurança de riser 72 e uma válvula de contenção de riser inferior 75 no pacote de desconexão de emergência 70. Também é ilustrado na Figura 2 um umbilical 74 suspenso submerso adjacente ao riser 52. Opcionalmente, o umbilical 74 pode ser acoplado riser 52. O umbilical 74 tem uma extremidade inferior ancorada em uma terminação de umbilical 76. A terminação de umbilical 76 está em comunicação de sinal com um módulo eletrônico submarino 78 através de uma linha de sinal 80 que se estende da terminação de umbilical 76 para uma conexão de entrada no módulo elétrico submarino 78.

[014] Os módulos de ativação 82, 84, 86, 88 são fornecidos respectivamente na junta de segurança de riser 72, no pacote de desconexão de emergência 70 e na montagem de cabeça de poço 58. Em uma realização exemplificadora, os módulos de ativação 82, 84, 86, 88 fornecem para ativação de acionador(es), dispositivo(s) de ativação, válvula(s), cilindro de BOP ou dispositivo(s) mecânico(s) localizados em um ou mais dos pacotes de desconexão de emergência 70, a junta de segurança de riser 72 e a montagem de cabeça de poço 58. Uma linha de sinal 90 mostrada conectada entre o módulo eletrônico submarino 78 e o módulo de ativação 82 pode transportar sinais de controle para controle operacional do módulo de ativação 82. As linhas de sinal similares 92, 94, 96 podem fornecer comunicação de sinal entre o módulo eletrônico submarino 78 e os módulos de ativação 84, 86, 88. As linhas de sinal 80, 90, 92, 94, 96 podem ser qualquer média para transmitir

sinais, onde os sinais podem ser elétricos, acústicos ou eletromagnéticos, tal como ondas de rádio ou sinais ópticos.

[015] Os módulos de ativação 82, 84, 86, 88 podem ser energizados por eletricidade, gás comprimido assim como por fluido hidráulico. Na realização exemplificadora da Figura 2, um circuito hidráulico 97 é mostrado fornecendo comunicação fluida entre a terminação de umbilical 76 e os acumuladores 98, 100, 102. Os acumuladores 98, 100, 102 estão em respectiva comunicação fluida com cada um dos módulos de ativação 82, 84, 86, 88 através das linhas principais hidráulicas 106, 108, 110, 112. Em uma realização exemplificadora, os acumuladores 98, 100, 102 incluem uma embarcação ou outro contêiner em que o fluido pressurizado é armazenado para uso pelos acionadores 82, 84, 86, 88 quando desejado. No exemplo da Figura 2, os módulos de ativação 82 e 88 têm todos os respectivos acumuladores dedicados 98, 100. Enquanto que os módulos de ativação 86, 88 compartilham um mesmo acumulador 102. As realizações de exemplo existem em que cada módulo de ativação inclui um acumulador dedicado ou mais de dois módulos de ativação estão em comunicação fluida com um único acumulador.

[016] Deve ser salientado que a terminação de umbilical 76 é colocada acima do ponto de separação mais alto, isto é, a junta de segurança de riser 72 e o módulo de ativação associado 82. Consequentemente, em situações em que é necessário desconectar o riser 52 da montagem de cabeça de poço 58, a terminação de umbilical 76 pode ser recuperada junto com a porção desconectada do riser 52.

[017] Um exemplo esquemático de um módulo de ativação 113 é fornecido em vista lateral na Figura 3, em que o módulo de ativação 113 é um exemplo ilustrativo de quaisquer ou todos os módulos de ativação 82, 84, 86, 88. Nesta realização, o módulo de ativação 113 inclui um coletor hidráulico 114

em comunicação fluida com uma linha de energia hidráulica 115; em que a linha de energia hidráulica 115 é representativa de uma ou mais das linhas principais hidráulicas 106, 108, 110, 112. As válvulas operadas a motor 116 são mostradas incluídas dentro de cada perna do coletor 114 para direcionar o fluxo de fluido através de cada uma das pernas. As válvulas operadas a motor 116 podem ser controladas para abrir, fechar ou fechar parcialmente através de sinais de controle entregados de uma linha de sinal 117 para um controlador 118. A linha de sinal 117 é representativa de uma ou mais das linhas de sinal 90, 92, 94, 96. Na realização exemplificadora da Figura 3, uma extremidade (não mostrada) da linha de energia 115 oposta ao coletor 114 conecta-se a um acumulador que está em comunicação fluida com o circuito hidráulico 97. Adicionalmente, a linha de sinal 117 está em comunicação de sinal com o módulo eletrônico submarino 78. Opcionalmente, uma ou ambas a linha de energia 115 e a linha de sinal 117 podem estar em comunicação direta com o umbilical 74. As linhas de saída 120 são mostradas ilustradas a montante das válvulas operadas a motor 116; cada linha de saída 120 acopla-se com um dispositivo, tal como um acionador ou conector, fornecido dentro do sistema de exploração/produção submarina 50. No exemplo da Figura 3, um acionador 122 é mostrado ligado a uma válvula 124, em que o acionador é energizado seletivamente para abertura/fechamento da válvula 124 quando o fluido é seletivamente entregue através da linha 120. O módulo de ativação 113 pode ligar-se diretamente a uma porção do sistema de produção 50 ou pode ser montado adjacente ao sistema de produção 50 e as linhas de saída 120 estendem-se entre o módulo de ativação 113 e o dispositivo que é energizado ou ativado. Os exemplos de dispositivos que são energizados ou ativados incluem o conector 71, a junta de segurança de riser 72 e as válvulas de contenção de riser superior e inferior 73, 75 (Figura 2). As linhas de suprimento 126, 128 podem transportar fluido de ativação dos módulos de ativação 82, 84

para as válvulas de contenção de riser superior e inferior 73, 75.

[018] Em um exemplo de operação do sistema de exploração/produção submarina 50 da Figura 2, o umbilical 74 fornece energia e controle. A energia do umbilical 74 pode ser transmitida como ou elétrica, pneumática ou do fluido hidráulico pressurizado. A energia pode ser entregue diretamente para os módulos de ativação 82, 84, 86, 88 ou convertida à outra forma de energia para entrega para os módulos de ativação 82, 84, 86, 88 ou outros dispositivos submarinos. No exemplo de energia de fluido hidráulico, a transmissão pode ocorrer fluindo-se o fluido hidráulico pressurizado através do circuito hidráulico 97 para os acumuladores 98, 100, 102. O Controle, tal como ativação, desativação e taxa operacional, pode ocorrer transmitindo-se um(uns) sinal(is) por meio da linha de sinal 80 ao SEM 78. Em uma realização exemplificadora, o SEM 78 distribui o(s) sinal(ais) recebido(s) da linha de sinal 80 para uma ou mais das linhas de sinal 90, 92, 94, 96 para transmissão para um módulo de ativação respectivo 82, 84, 86, 88. Dessa forma, o SEM 78 pode ser ou operar o mesmo que ou similar a um multiplexador. Como explicado acima na descrição da Figura 3, em resposta a um sinal entregue a um módulo de ativação 82, 84, 86, 88, o fluido mantido em um acumulador 98, 100, 102 é encaminhado através de um módulo de ativação 82, 84, 86, 88 e entregue a um acionador designado.

[019] Quando exigido ou, de outra maneira, desejado, o riser 52 pode ser desacoplado da montagem de cabeça de poço 58 por sinais entregues através de uma ou mais das linhas de sinal 80, 90, 92, 94, 96 e do SEM opcional 78. A energia para desacoplamento pode ocorrer circuito hidráulico 97. O desacoplamento pode envolver ativar uma ou cada uma das juntas de segurança do riser 72 e do conector 71 no pacote de desconexão de emergência 70. O desacoplamento pode também incluir fechar as válvulas de contenção de riser superior e inferior 73,75 através dos módulos de ativação

82, 84. Depois de desconectar o riser 52 da montagem de cabeça de poço 58, a plataforma 54 e a porção do riser 52 acima da junta de segurança de riser 72 podem ser transferidas para outra área se necessário. As linhas de sinal 80 e as linhas de energia são afastadas em um ponto abaixo da terminação de umbilical 76 para permitir que o umbilical 74 (e a terminação 76) seja transferido com a plataforma 54 e a porção desacoplada do riser 52.

[020] Embora a invenção tenha sido mostrada ou descrita em somente algumas de suas formas, deve ser aparente aos técnicos no assunto que ela não é tão limitada, mas é suscetível a várias mudanças sem afastar-se do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE DESCONEXÃO DE RISER, para desconectar um riser (52) entre a superfície do mar (53) e o fundo do mar (64), sendo que o sistema de desconexão de riser é caracterizado por compreender:

uma junta de segurança de riser (72) fornecida em uma porção intermediária do riser (52);

um umbilical (74) submarino suspenso e que tem uma terminação de umbilical (76);

uma linha de sinal (80) no umbilical (74);

uma linha de energia de acionamento no umbilical (74); em que a terminação de umbilical (76) é fornecida submersa acima da junta de segurança de riser (72); um pacote de desconexão de emergência (70) sendo fornecido em proximidade a onde o riser (52) conecta-se a uma montagem de cabeça de poço submarina (58); e

um módulo de energia (82, 84) em comunicação de sinal seletivo com a linha de sinal (80) e em comunicação de energia com a linha de energia de acionamento, seletivamente móvel em resposta a um sinal na linha de sinal (80) a partir de uma posição aberta com a linha de energia de acionamento em comunicação de energia com um acionador no riser (52) e para uma posição fechada para que a linha de energia de acionamento seja isolada do acionador.

2. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela terminação de umbilical (76) definir onde a linha de sinal (80) e a linha de energia de acionamento separam-se do umbilical (74).

3. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado por compreender um módulo eletrônico submarino (78) para colocar seletivamente o módulo de energia (82, 84) em comunicação de sinal com a linha de sinal (80) e que é acoplado à linha de sinal (80) em um lado de entrada do módulo eletrônico submarino (78) e linhas

de sinal (90, 92, 96) acopladas a uma extremidade até um lado de saída do módulo eletrônico submarino (78) e na outra extremidade até o módulo de energia (82, 84).

4. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pela linha de energia de acionamento compreender uma linha de fluido hidráulico que transporta fluido hidráulico para o módulo de energia (82, 84).

5. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por compreender linhas de fluido hidráulico adicionais que definem um circuito hidráulico (97).

6. SISTEMA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por compreender acumuladores (98, 100, 102), cada acumulador (98, 100, 102) tendo uma entrada em comunicação fluida com uma das linhas de fluido hidráulico e uma saída, em que módulos de energia adicionais (82, 84) são fornecidos submersos e cada saída dos acumuladores (98, 100, 102) está em comunicação fluida com um dos módulos de energia (82, 84).

7. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo acionador compreender um dispositivo de um grupo que consiste em um acionador de válvula, acionador de gaveta de preventor de erupção e um acionador de conexão de riser.

8. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo módulo de energia (82, 84) compreender um circuito de distribuição de energia com uma pluralidade de linhas de saída de energia e um controlador (118) para receber uma entrada de sinal e entregar energia através de uma ou mais das linhas de saída de energia.

9. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pela terminação de umbilical (76) ser

disposta entre um ponto mais alto dos pontos de desconexão e a superfície do mar (53), para que quando o riser (52) for desconectado para separar-se do fundo do mar (64), a terminação de umbilical (76) seja recuperável.

10. SISTEMA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 9, caracterizado pelo módulo de energia (82, 84) ser distinto e separado do módulo eletrônico submarino (78) e do acionador.

11. SISTEMA DE RISER MARÍTIMO (50), caracterizado por compreender:

um riser (52) que tem uma pluralidade de pontos de desconexão ao longo de um comprimento do riser (52) e acoplado a uma montagem de cabeça de poço (58);

uma pluralidade de acionadores de desconexão de riser, cada um acoplado a um dos pontos de desconexão no riser (52);

em que um acionador de desconexão de riser da pluralidade de acionadores de desconexão de riser é montado em proximidade à montagem de cabeça de poço (58) e outro acionador de desconexão de riser da pluralidade de acionadores de desconexão de riser é montado em uma porção intermediária do riser (52);

módulos de energias (82, 84) em comunicação de energia seletiva com os acionadores;

um umbilical (74) suspenso abaixo da superfície (53) do mar e que tem uma terminação de umbilical (76) em uma profundidade menor que é acima do acionador de desconexão de riser montado em uma porção intermediária do riser (52);

uma linha de sinal (80) estendendo-se a partir da terminação de umbilical (76);

uma linha de energia hidráulica que se estende a partir da terminação de umbilical (76) e que fica em comunicação fluida com os módulos

de energia (82, 84); e

um módulo eletrônico submarino (78) conectado à linha de sinal (80) e aos módulos de energia (82, 84) para fornecer seletivamente uma comunicação de sinal entre a linha de sinal (80) e os módulos de energia (82, 84).

12. SISTEMA (50), de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por compreender um circuito hidráulico (97) definido entre a terminação de umbilical (76) e cada um dos módulos de energia (82, 84).

13. SISTEMA (50), de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo acionador de desconexão de riser compreender uma entrada hidráulica em comunicação fluida com a linha de energia hidráulica, uma entrada de sinal em comunicação de sinal com a linha de sinal (80), um coletor valvulado com uma pluralidade de linhas de saída de energia hidráulica e um controlador (118) para receber uma entrada de sinal e fluir o fluido hidráulico através de uma ou mais das linhas de saída de energia hidráulica.

14. SISTEMA SUBMARINO (50), caracterizado por compreender:

um riser (52) que pende submerso até uma instalação no fundo do mar (64);

juntas de desconexão no riser (52) cada uma tendo um acionador de desconexão e localizadas em proximidade ao fundo do mar (64) e a uma porção intermediária do riser (52);

um umbilical (74) suspenso submerso e adjacente ao riser (52);

uma linha de sinal (80) no umbilical (74) em comunicação com os acionadores de desconexão e com um módulo eletrônico submarino (78);

uma linha de energia no umbilical (74) em comunicação de energia com os acionadores de desconexão; e

uma terminação de umbilical (76) acoplada ao umbilical (74) e

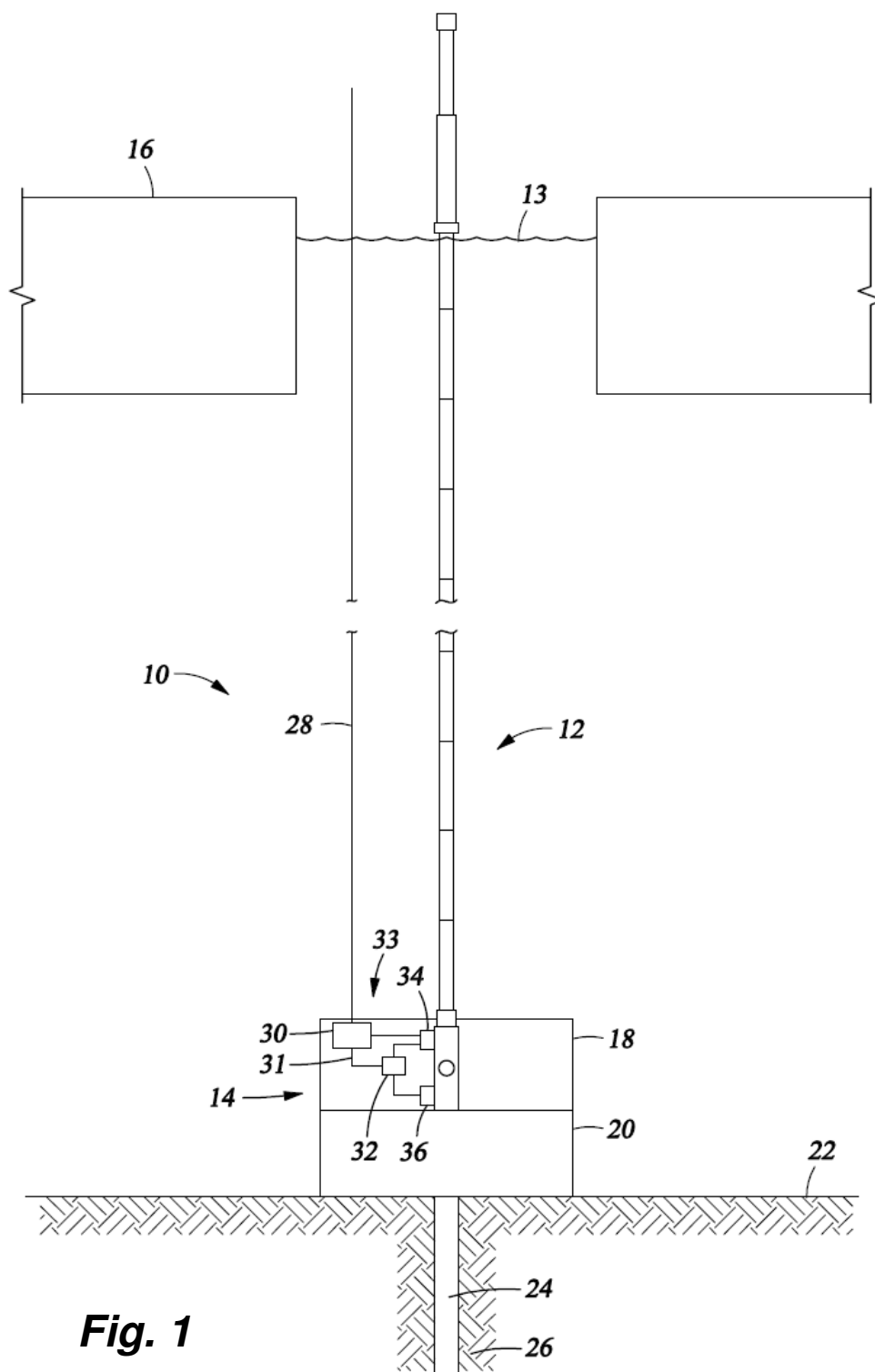
disposta entre a superfície do mar e uma junta de desconexão mais próxima da superfície do mar (53), de modo que, quando quaisquer dos acionadores de desconexão forem ativados para desconectarem o riser (52), a terminação de umbilical (76) seja recuperável; e

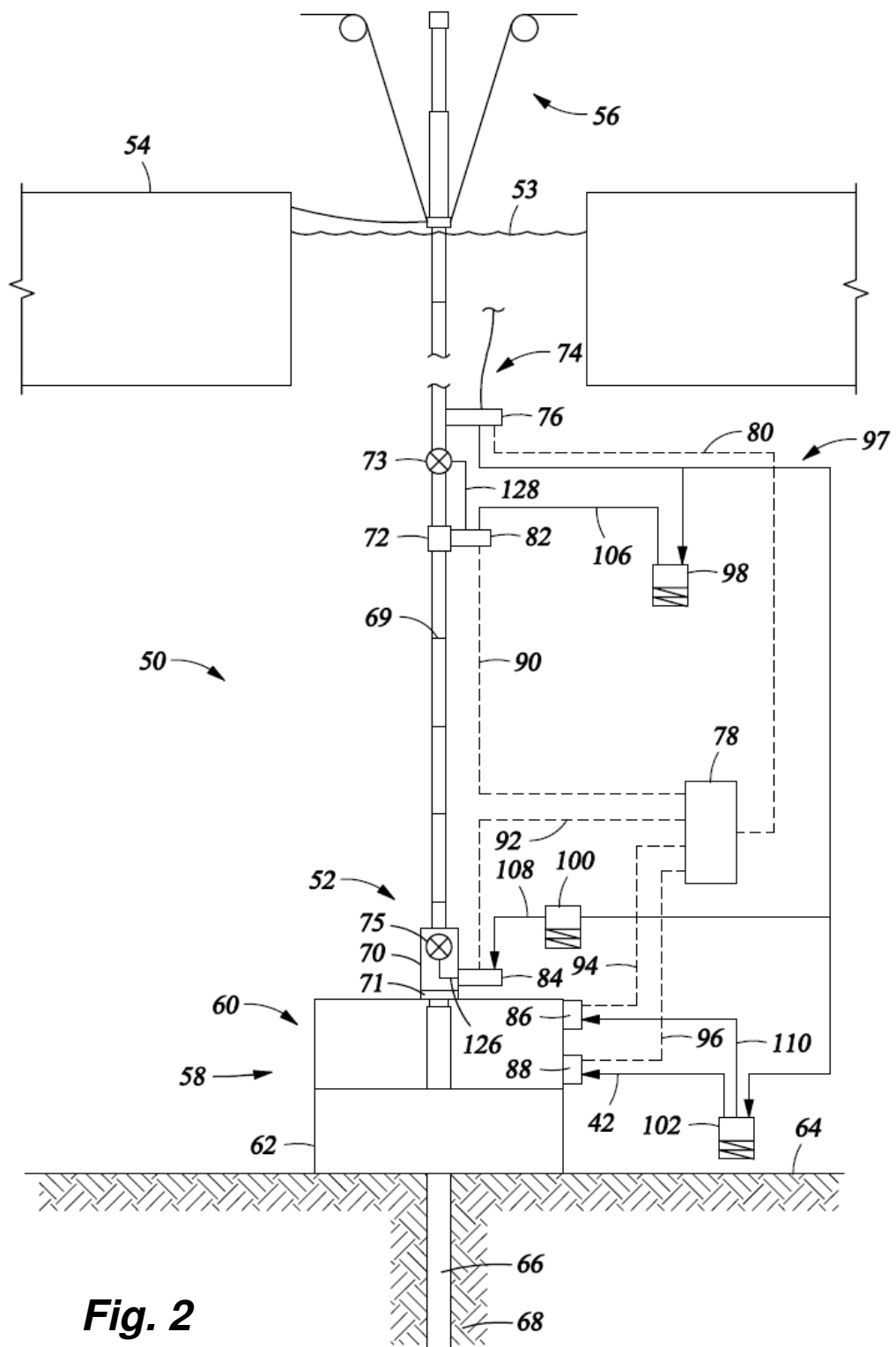
linhas de sinais (90, 92, 94, 96, 117) conectadas entre o módulo eletrônico submarino (78) e os acionadores de desconexão que definem um circuito de controle para controlar os acionadores.

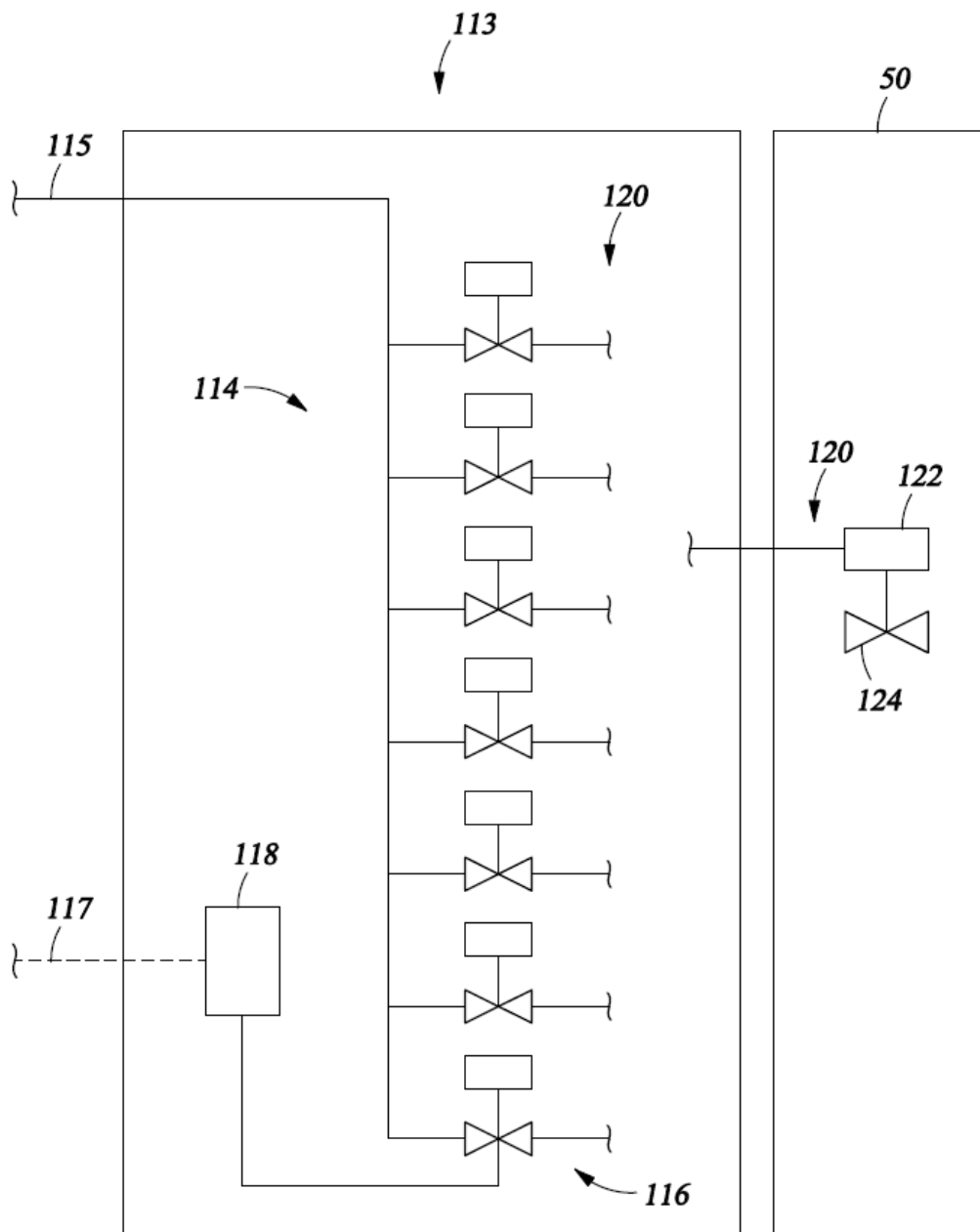
15. SISTEMA (50), de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo módulo eletrônico submarino (78) ter uma entrada acoplada à linha de sinal (80) e linhas de sinal distribuídas acopladas a um lado de saída do módulo eletrônico submarino (78) e aos acionadores de desconexão.

16. SISTEMA (50), de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 15, caracterizado pela linha de energia compreender uma linha de fluido hidráulico que transporta fluido hidráulico para os acionadores de desconexão.

17. SISTEMA (50), de acordo com a reivindicação 16, caracterizado por compreender acumuladores (98, 100, 102), cada acumulador (98, 100, 102) tendo uma entrada em comunicação fluida com uma linha de fluido hidráulico e uma saída em comunicação fluida com um dos acionadores de desconexão.





**Fig. 3**