



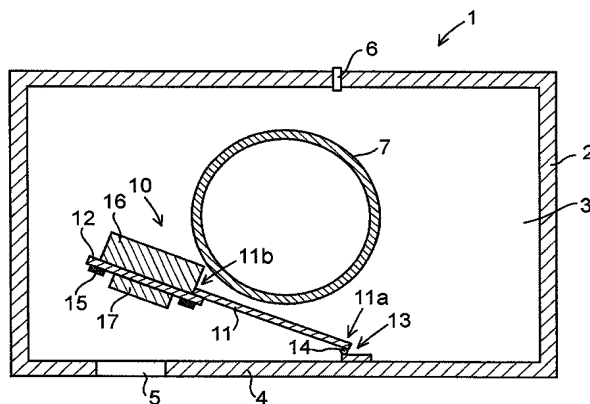
(22) Data de Depósito: 19/12/2011
(43) Data da Publicação: 09/04/2013
(RPI 2205)



(51) Int.Cl.:
F16K 15/03
F16K 17/12
E21B 43/01

(72) Inventor(es): Hande, Olav

(57) Resumo: DISPOSIÇÃO SUBMARINA. A presente invenção se refere a uma disposição submarina (1), compreendendo uma carcaça externa (2) e uma válvula de equalização de pressão (10) para equalizar a pressão de fluido no dito espaço interno (3) da carcaça. A válvula de equalização de pressão compreende um braço oscilante (11) e um elemento de válvula (12) dispostos dentro da carcaça. O braço oscilante suporta o elemento de válvula, sendo articulável em torno de um eixo de articulação, sob o efeito de uma pressão de fluido externa que atua no elemento de válvula, a partir de uma posição de repouso, na qual o elemento de válvula cobre uma abertura (5) provida na carcaça e impede o fluido de circular através dessa abertura, para uma posição elevada, na qual o elemento de válvula descobre a dita abertura e permite o fluido circular através da mesma, a partir de áreas circundantes para dentro do dito espaço, para equalização da pressão de fluido presente, quando a disposição submarina é abaixada dentro do mar. O braço oscilante é articulável da posição elevada para a posição de repouso sob o efeito da gravidade.



“DISPOSIÇÃO SUBMARINA”

Campo da Invenção e Estado da Técnica

A presente invenção se refere a uma disposição submarina, compreendendo uma carcaça externa, que envolve um espaço interno para acomodação de fluido, e uma válvula de equalização de pressão para equalizar a pressão do fluido no dito espaço.

Em conexão com as instalações de produção de petróleo e gás, é bem conhecido que o rápido resfriamento do fluido de produção durante a produção normal e, particularmente, durante interrupção temporária da produção, pode resultar na formação de hidratos, que podem provocar a obstrução de tubulações e conexões de tubulações. Para retardar o resfriamento do fluido de produção no caso de uma interrupção da produção, alguma forma de isolamento térmico e meio de armazenamento de calor deve ser proporcionada ao elemento, através do qual o fluido de produção circula. Dito elemento pode ser, por exemplo, um tubo, um manifold, uma válvula, um conector, etc. Os documentos de patentes WO 2001/63088 A1 e WO 2006/106406 A1 divulgam o uso de uma chamada barreira de calor para termicamente isolar um ou mais elementos incluídos numa instalação submarina. A barreira de calor compreende uma carcaça, a qual é disposta para incluir um fluido tendo capacidade de armazenamento de calor, por exemplo, água do mar, e que apresenta um espaço interno para receber o dito elemento ou ditos elementos, e o dito fluido com o fluido envolvendo o respectivo elemento, de modo a permitir ao fluido retardar o resfriamento do elemento por meio do calor armazenado no fluido. Assim, através do calor armazenado no fluido interior à carcaça, a barreira de calor protege o respectivo elemento de se resfriar de forma demasiadamente rápida. O fluido na barreira de calor é aquecido pelo calor emitido a partir do elemento ou elementos protegidos durante a operação normal.

Quando uma barreira de calor ou qualquer outra disposição idealizada para conter um fluido incluído em uma carcaça é abaixada dentro do mar, a carcaça será submetida a uma carga externa provocada pela pressão hidrostática da água do mar circundante. A pressão hidrostática e, desse modo, a carga externa sobre a carcaça, irá gradualmente aumentar, na medida em que a profundidade aumenta. A fim de evitar a carcaça de se romper em maiores profundidades do mar devido a essa carga externa, a pressão do fluido no interior da carcaça deverá ser equilibrada contra a pressão da água

do mar ambiente por meio de um dispositivo de equilíbrio de pressão. Existe a necessidade de um único e confiável dispositivo de equilíbrio de pressão, que seja adequado para uso em uma barreira de calor ou qualquer outra disposição submarina a ser abaixada dentro do mar.

5

Resumo da Invenção

O objetivo da presente invenção é proporcionar uma disposição submarina tendo uma única e confiável válvula de equalização de pressão, para equilibrar a pressão de um fluido interior a uma carcaça da disposição submarina, contra a pressão ambiente da água do mar.

10

De acordo com a invenção, esse objetivo é alcançado mediante uma disposição submarina que apresenta as características definidas na reivindicação 1.

A disposição submarina da presente invenção compreende uma carcaça externa, que inclui um espaço interno para acomodação de fluido, e uma válvula de equalização de pressão para equalizar a pressão do fluido no dito espaço. A válvula de equalização de pressão compreende um braço oscilante e um elemento de válvula disposto no interior da carcaça, o elemento de válvula sendo suportado pelo braço oscilante. O braço oscilante apresenta uma primeira extremidade articuladamente conectada à carcaça através de uma junta, de modo a ser articulável com relação à carcaça em torno de um eixo de articulação horizontal ou, pelo menos, substancialmente horizontal. O elemento de válvula é preso ao braço oscilante a uma determinada distância dessa primeira extremidade do braço oscilante. O braço oscilante é articulável em torno do dito eixo de articulação numa primeira direção, sob o efeito de uma pressão de fluido externa atuando no elemento de válvula, a partir de uma posição de repouso, na qual o elemento de válvula cobre uma abertura provida na carcaça e impede o fluido de circular através dessa abertura, para uma posição elevada, na qual o elemento de válvula descobre a dita abertura e permite o fluido circular através da abertura, a partir das áreas de vizinhança, dentro do dito espaço interno, para equalização da pressão do fluido presente, quando a disposição submarina é abaixada dentro do mar. O braço oscilante é articulável na direção oposta, sob o efeito da gravidade, a partir da posição elevada para a posição de repouso.

15

20

25

30

Assim, a válvula de equalização de pressão, automaticamente, irá descobrir a abertura na carcaça, sob o efeito da pressão hidrostática externa que atua

sobre o elemento de válvula, quando a disposição submarina é abaixada dentro do mar, desse modo, permitindo à água do mar circular dentro do espaço interno da carcaça. Assim, a pressão do fluido no espaço interno da carcaça é equilibrada contra a pressão ambiente da água do mar, durante o abaixamento da disposição submarina dentro do mar. Quando a disposição submarina tiver sido instalada em uma instalação submarina, o elemento de válvula da válvula de equalização de pressão irá, sob o efeito da gravidade, manter a abertura na carcaça fechada e, desse modo, impedir o fluxo de fluido dentro ou fora do dito espaço interno através dessa abertura. Essa válvula de equalização de pressão apresenta uma construção simples e confiável e pode ser usada em qualquer disposição submarina, em que uma entrada de água do mar dentro de um espaço interno da disposição submarina pode ser aceita, durante o abaixamento da dita disposição submarina dentro do mar. Quando a disposição submarina tiver sido instalada na desejada profundidade do mar, a válvula de equalização de pressão terá atendido a sua função de equalização de pressão e nenhum movimento do elemento de válvula será mais exigido. O elemento de válvula, então, irá permanecer somente na sua posição de repouso, cobrindo a abertura na carcaça, e o braço oscilante, conseqüentemente, não terá mais uso, podendo ser deixado fora de operação. Assim, o braço oscilante e a sua junta podem ser feitos de materiais de baixo custo e receberem uma construção simples.

Adicionais vantagens, assim como, características vantajosas da disposição submarina, de acordo com a presente invenção, se tornarão evidentes a partir da descrição das reivindicações dependentes e da descrição que se segue.

Breve Descrição dos Desenhos

Com referência aos desenhos anexos, segue abaixo uma descrição específica de modalidades preferidas da invenção, as quais são citadas como exemplos. Nos desenhos:

- a figura 1 é uma ilustração esquemática de uma disposição submarina, de acordo com a invenção, vista em seção longitudinal, com a válvula de equalização de pressão numa posição fechada; e
- a figura 2 mostra a disposição submarina apresentada na figura 1, com a válvula de equalização de pressão numa posição aberta.

Descrição Detalhada de Modalidades Preferidas da Invenção

Uma disposição submarina (1), de acordo com uma modalidade da invenção é ilustrada nas figuras 1 e 2.

A disposição submarina (1) compreende uma carcaça externa (2), a qual
5 inclui um espaço interno (3) idealizado para conter fluido. A disposição submarina (1) é provida de uma válvula de equalização de pressão (10) para equalizar a pressão do fluido no dito espaço (3). A válvula de equalização de pressão (10) compreende um braço oscilante (11) e um elemento de válvula (12), dispostos no interior da carcaça (2). O braço oscilante (11), disposto em uma de suas extremidades (11a), aqui chamada de
10 primeira extremidade, articuladamente conectada à carcaça (2) através de uma junta (13), forma um eixo de articulação (14) horizontal ou substancialmente horizontal com o braço oscilante. O braço oscilante (11) pode ser articulado em relação à carcaça (2), em torno de seu eixo de articulação (14). O elemento de válvula (12) é disposto no braço oscilante (11), e preso ao braço oscilante a uma determinada distância da dita primeira
15 extremidade (11a) do dito braço oscilante, isto é, a uma distância da junta (13). No exemplo ilustrado, o elemento de válvula (12) é preso à segunda extremidade externa (11b) do braço oscilante. O elemento de válvula (12), alternativamente, pode ser preso ao braço oscilante (11) em uma adequada posição, entre as extremidades (11a) e (11b) do mesmo.

20 No exemplo ilustrado, o braço oscilante (11) é articuladamente montado em uma parede de base (4) da carcaça (2), no lado interno dessa parede de base.

O braço oscilante (11) é articulável em torno do eixo de articulação (14), em uma primeira direção, sob o efeito de uma pressão de fluido externo que atua no elemento de válvula (12), a partir de uma posição de repouso (ver a figura 1), na qual o
25 elemento de válvula (12) cobre uma abertura (5) provida na parede de base (4) carcaça (2) e impede o fluido de circular através dessa abertura, para uma posição elevada (ver a figura 2), na qual o elemento de válvula (12) descobre a dita abertura (5) e permite o fluido circular através da abertura, a partir das áreas de vizinhança, dentro do dito espaço interno(3), para equalização da pressão do fluido presente, quando a disposição
30 submarina (1) é abaixada dentro do mar. O braço oscilante (11) é articulável na direção oposta, sob o efeito da gravidade, a partir da posição elevada para a posição de repouso. A válvula de equalização de pressão (10) atua como uma válvula de contrapressão, impedindo o fluido no espaço interno (3) da carcaça de circular fora das áreas

adjacentes, através da abertura (5) na parede de base (4) da carcaça, ao mesmo tempo em que permite o fluido circular a partir das áreas circundantes, dentro do espaço interno (3) da carcaça, através da dita abertura (5), quando a pressão que atua sobre o lado externo do elemento de válvula (12) exceder, em um determinado grau, a pressão que atua sobre o lado interno do mesmo. Assim, a diferença entre a pressão de fluido no interior da carcaça (2) e a pressão de fluido no exterior da carcaça é equalizada, e a carga externa sobre a carcaça, provocada pela pressão hidrostática da água do mar adjacente, é então eliminada.

Um elemento de batente (não mostrado) pode ser disposto no espaço interno (3) da carcaça, a fim de restringir o movimento do braço oscilante (11), na primeira direção acima mencionada.

Um suspiro de ar (6) é proporcionado na parte superior da carcaça (2), para permitir a liberação de ar do espaço interno (3) através do suspiro de ar, quando a água do mar entra no espaço interno (3) através da abertura (5), durante um abaixamento da disposição submarina (1) dentro do mar.

Um elemento de vedação (15), envolvendo a abertura (5), é proporcionado entre o elemento de válvula (12) e a carcaça (2), quando o braço oscilante (11) se dispõe na posição de repouso, com o elemento de válvula (12) cobrindo a abertura (5). No exemplo ilustrado, o elemento de vedação (15) é montado no elemento de válvula (12), mas, alternativamente, pode ser montado na parede de base (4) da carcaça.

Um ou mais pesos (16) podem ser montados no elemento de válvula (12), a fim de aumentar a força de gravidade atuante para manter o elemento de válvula (12) na sua posição fechada. Alternativamente, o elemento de válvula (12) pode, por si só, receber uma construção de suficiente massa. O elemento de válvula (12) é feito de material resistente à corrosão, por exemplo, aço inoxidável. No exemplo ilustrado, o elemento de válvula (12) apresenta a forma de uma placa, com um peso (16) montado sobre o lado superior da placa, e um elemento de vedação no formato de anel (15) montado no lado inferior da placa.

O elemento de válvula (12), preferivelmente, compreende uma parte de (17) de material de isolamento térmico, que é recebida sobre e/ou no interior da abertura (5), quando o braço oscilante (11) se encontra na posição de repouso, com o elemento de válvula (12) cobrindo a abertura. No exemplo ilustrado, tal parte (17) do material de

isolamento térmico é disposta sobre o lado inferior do elemento de válvula e dimensionada para ser recebida no interior da abertura (5), quando o braço oscilante (11) se encontra na posição de repouso, com o elemento de válvula (12) cobrindo a abertura.

Quando a disposição submarina (1) é abaixada dentro do mar e alcança
5 uma determinada profundidade, em que a carga externa sobre o elemento de válvula (12), causada pela pressão hidrostática da água do mar circundante, excede a força de gravidade que atua sobre o elemento de válvula, o dito elemento de válvula (12), automaticamente, irá se elevar da parede de base (4) da carcaça, juntamente com o braço oscilante (11), para descobrir a abertura (5) na carcaça e permitir à água do mar circular
10 dentro do espaço interno (3) da carcaça. Quando a água do mar entra dentro do espaço interno (3) da carcaça, o ar contido no dito espaço (3) é deixado escapar para o ambiente através do suspiro de ar (6), na parte superior da carcaça (2). Desse modo, a pressão do fluido no espaço interno (3) da carcaça é equilibrada contra a pressão ambiente da água do mar. Sob o efeito da gravidade, o elemento de válvula (12), automaticamente, irá
15 retornar para a posição fechada, para cobrir a abertura(5) na carcaça (2), quando a pressão do fluido no espaço interno (3) tiver sido equilibrada contra a pressão da água do mar ambiente. Quando a disposição submarina (1) tiver sido instalada em uma instalação submarina, a pressão de fluido no espaço interno (3) da carcaça será essencialmente igual à pressão da água do mar circundante, e o elemento de válvula (12), sob o efeito da
20 gravidade, irá manter a abertura (5) fechada, desse modo, impedindo o fluxo de fluido dentro ou fora do espaço interno (3) através dessa abertura.

Na modalidade ilustrada, a disposição submarina (1) é uma barreira de calor, para termicamente isolar um ou mais elementos (7) de uma instalação submarina. Nesse caso, o espaço interno (3) da carcaça (2) é disposto para acomodar um fluido
25 tendo capacidade de armazenamento de calor, por exemplo, a água do mar, e dito elemento ou elementos (7) é/são recebido(s) no dito espaço interno (3), com o fluido envolvendo o elemento ou elementos, de modo a permitir ao fluido retardar o resfriamento do elemento ou elementos por meio do calor armazenado no fluido. A carcaça (2) impede o fluido contido no espaço (3) de circular para fora, para o ambiente
30 externo. Preferivelmente, a carcaça (2) é de material termicamente isolante, e/ou provida de camadas de material termicamente isolante. O fluido incluído na carcaça (2) é idealizado de ser aquecido pelo calor emitido do elemento ou elementos (7) durante operação normal. Se o calor entrar no elemento ou elementos (7) e, por acaso, a

temperatura destes diminuir por alguma razão, o calor armazenado no fluido contido irá retardar o resfriamento do elemento ou elementos (7) provocado pela água do mar fria nas áreas circundantes. A barreira de calor pode ser disposta, por exemplo, para proteger uma instalação submarina ou uma parte da mesma de resfriamento, tal como, uma tubulação, uma seção de tubulação, uma conexão de tubulação, uma válvula ou uma seção de válvula de uma instalação submarina de produção de petróleo e/ou gás. Conseqüentemente, o elemento recebido no espaço interno (3) da carcaça pode, por exemplo, constituir uma parte de um sistema de tubulações submarinas, para processamento ou transporte de petróleo e/ou gás.

10 No exemplo ilustrado, um elemento (7) na forma de uma tubulação, se estende através do espaço interno (3) da carcaça.

 Logicamente, a invenção de nenhum modo é limitada pelas modalidades descritas acima. Pelo contrário, diversas possibilidades de modificações são evidentes para um especialista versado na técnica, sem que seja afastada a idéia básica da invenção, conforme definida nas reivindicações anexas.

15

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição submarina, compreendendo uma carcaça externa (2) envolvendo um espaço interno (3) para
5 acomodação de fluido, e uma válvula de equalização de pressão (10) para equalizar a pressão de fluido no dito espaço interno (3), **caracterizada** pelo fato de que:

- a válvula de equalização de pressão (10) compreende um braço oscilante (11) e um elemento de válvula (12)
10 dispostos no interior da carcaça (2), o elemento de válvula (12) sendo suportado pelo braço oscilante (11);
- o braço oscilante (11) apresenta uma primeira extremidade (11a), articuladamente conectada com a carcaça (2) através de uma junta (13), de modo a ser articulável com relação à
15 carcaça (2) em torno de um eixo de articulação horizontal ou, pelo menos, substancialmente horizontal (14), o elemento de válvula (12) sendo preso ao braço oscilante (11) a uma determinada distância dessa primeira extremidade (11a) do braço oscilante; e
- 20 - o braço oscilante (11) é articulável em torno do dito eixo de articulação (14) numa primeira direção, sob o efeito de uma pressão de fluido externa atuando no elemento de válvula (12), a partir de uma posição de repouso, na qual o elemento de válvula (12) cobre uma abertura (5)
25 provida na carcaça (2) e impede o fluido de circular através dessa abertura, a partir das áreas circundantes para o dito espaço interno (3), para equalização da pressão de fluido presente, quando a disposição submarina (1) é abaixada dentro do mar, o braço oscilante (11) sendo
30 articulável na direção oposta, sob o efeito da gravidade, da posição elevada para a posição de repouso.

2. Disposição submarina, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que um elemento

de vedação (15) que envolve a dita abertura (5) é provido entre o elemento de válvula (12) e a carcaça (2), quando o braço oscilante (11) se encontra na posição de repouso, com o elemento de válvula (12) cobrindo a abertura (5).

5

3. Disposição submarina, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que o elemento de vedação (15) é montado na carcaça (2).

10

4. Disposição submarina, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que o elemento de vedação (15) é montado no elemento de válvula (12).

15

5. Disposição submarina, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-4, **caracterizada** pelo fato de que um ou mais pesos (16) são montados no elemento de válvula (12).

20

6. Disposição submarina, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-5, **caracterizada** pelo fato de que o elemento de válvula (12) compreende uma parte (17) de material de isolamento térmico, que é recebida sobre a dita abertura (5) e/ou no interior da mesma, quando o braço oscilante (11) se encontra na posição de repouso, com o elemento de válvula (12) cobrindo a abertura (5).

25

7. Disposição submarina, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-6, **caracterizada** pelo fato de que são providos suspiros de ar (6) numa parte superior da carcaça (2), para liberar o ar do dito espaço interno (3).

30

8. Disposição submarina, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-7, **caracterizada** pelo fato de que o braço oscilante (11) é articuladamente montado em uma

parede de base (4) da carcaça (2), através da dita junta (13).

9. Disposição submarina, de acordo com quaisquer
5 das reivindicações 1-8, **caracterizada** pelo fato de que o elemento de válvula (12) apresenta a forma de uma placa.

10. Disposição submarina, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-9, **caracterizada** pelo fato de que a
10 disposição submarina (1) se constitui de uma barreira de calor para termicamente isolar um ou mais elementos de uma instalação submarina, em que o dito espaço interno (3) é disposto para acomodar um fluido tendo capacidade de armazenamento de calor, por exemplo, a água do mar, dito
15 elemento ou elementos sendo recebidos no dito espaço interno (3) com o fluido envolvendo o elemento ou elementos, de modo a permitir ao fluido retardar o resfriamento do elemento ou elementos, por meio do calor armazenado no dito fluido.

1/1

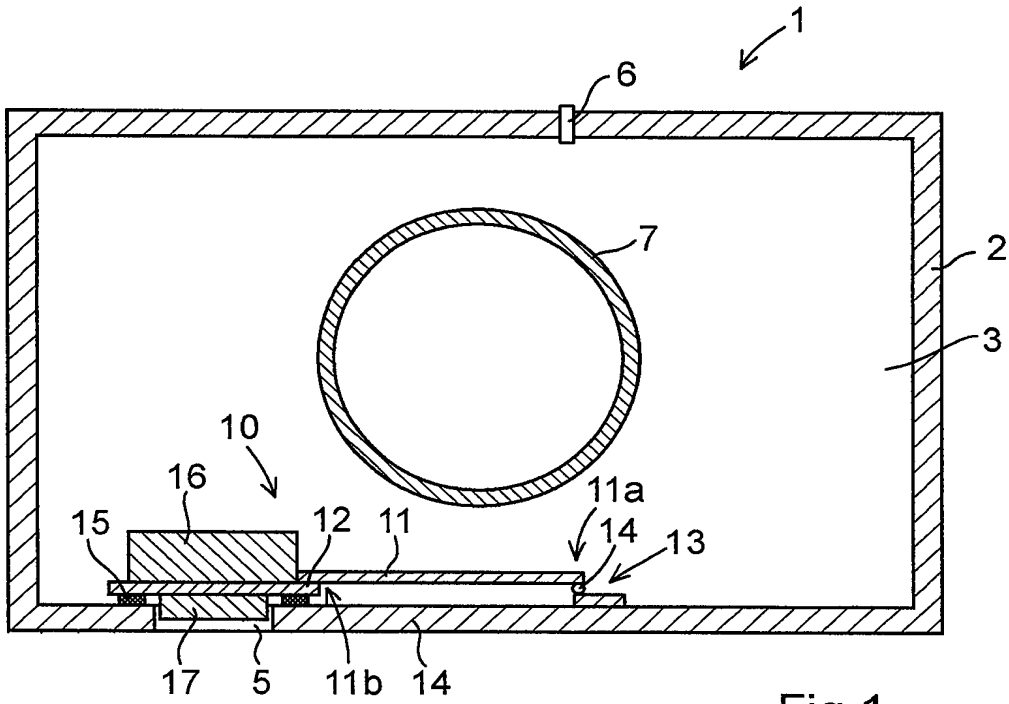


Fig 1

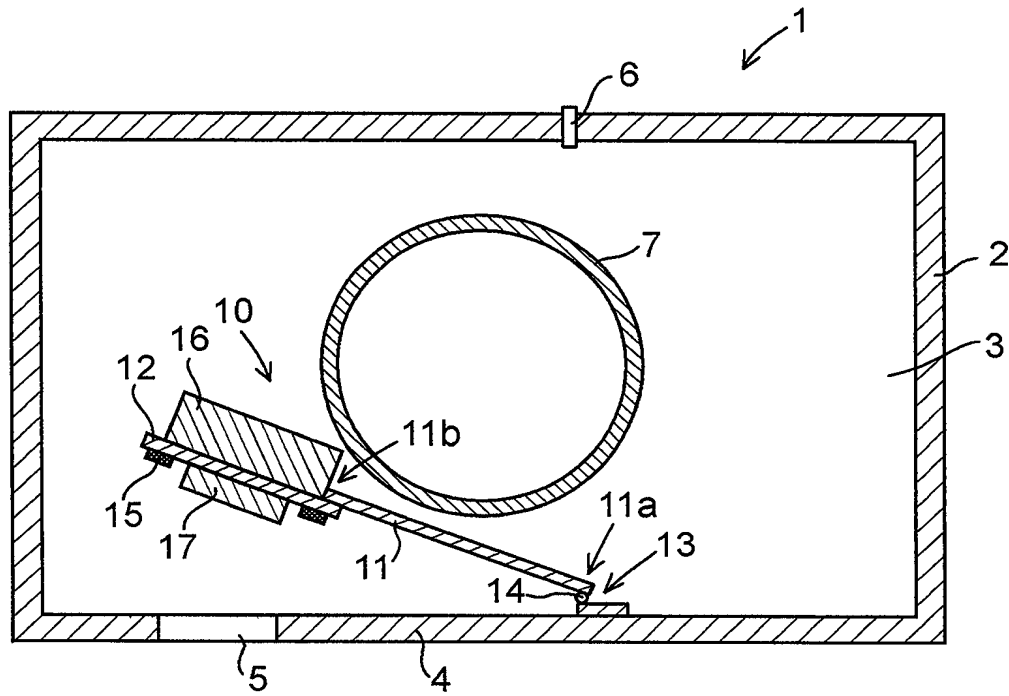


Fig 2

RESUMO

“DISPOSIÇÃO SUBMARINA”

A presente invenção se refere a uma disposição submarina (1),
5 compreendendo uma carcaça externa (2) e uma válvula de equalização de pressão (10)
para equalizar a pressão de fluido no dito espaço interno (3) da carcaça. A válvula de
equalização de pressão compreende um braço oscilante (11) e um elemento de válvula
(12) dispostos dentro da carcaça. O braço oscilante suporta o elemento de válvula, sendo
articulável em torno de um eixo de articulação, sob o efeito de uma pressão de fluido
10 externa que atua no elemento de válvula, a partir de uma posição de repouso, na qual o
elemento de válvula cobre uma abertura (5) provida na carcaça e impede o fluido de
circular através dessa abertura, para uma posição elevada, na qual o elemento de válvula
descobre a dita abertura e permite o fluido circular através da mesma, a partir de áreas
circundantes para dentro do dito espaço, para equalização da pressão de fluido presente,
15 quando a disposição submarina é abaixada dentro do mar. O braço oscilante é articulável
da posição elevada para a posição de repouso sob o efeito da gravidade.