



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

(21) PI 0717542-6 A2



(22) Data de Depósito: 07/09/2007
(43) Data da Publicação: 22/10/2013
(RPI 2233)

(51) *Int.Cl.*:
G01V 1/00
G01V 1/38

(54) Título: DISPOSITIVO DE GRAVAÇÃO DE NÓ
SÍSMICO DO FUNDO DO OCEANO AUTÔNOMO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 28/09/2006 US 60/827.393

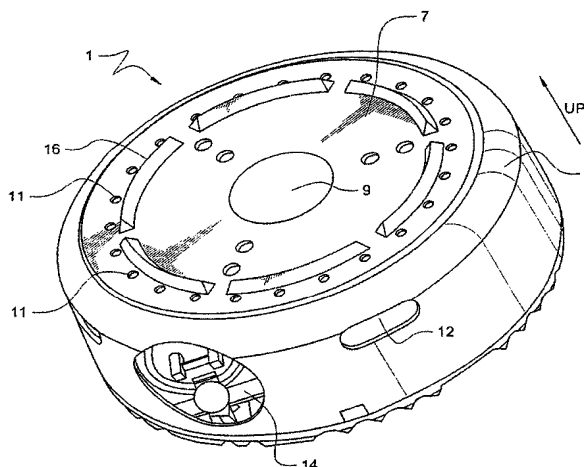
(73) Titular(es): Cggveritas Services Holding (U.S.) Inc.

(72) Inventor(es): Joshua Ronen, Peter W. Maxwell, Stuart
Denny, Timothy R. E. Owen, Tor Haugland

(74) Procurador(es): Isabella Cardozo

(86) Pedido Internacional: PCT US2007077897 de
07/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/042556de
10/04/2008



“DISPOSITIVO DE GRAVAÇÃO DE NÓ SÍSMICO DO FUNDO DO OCEANO AUTÔNOMO”

Referência remissiva a pedidos relacionados

Esse pedido reivindica prioridade ao pedido provisional US número de série
5 60/827.393 depositado em 28 de setembro de 2006.

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se ao campo de percepção sísmica marítima. Em particular, a invenção refere-se a um dispositivo de gravação de nó sísmico autônomo, novo, do fundo do oceano.

10 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Sistemas de fita convencionais ou sistemas de cabo de fundo do oceano têm sido os sistemas de imageamento sísmico de oceano, tradicionais. Entretanto, esses sistemas gravam comumente dados de azimute estreito. Formações geológicas complexas como os corpos de sal do Golfo do México resultaram na necessidade de imagens subsuperficiais
15 mais sofisticadas.

Uma solução atual é o uso de aquisição de dados e iluminação totalmente azimute. Um exemplo de aquisição de dados totalmente azimute utiliza nós de fundo de oceano, autônomos. Nós são sismômetros independentes. Na aplicação típica, são acionados por bateria com relógios precisos para sincronização de tempo. Em operação, os nós permanecem
20 no fundo do mar por um período prolongado de tempo para a gravação de ondas acústicas que vêm de uma embarcação de fonte na superfície e retornam energia a partir das formações abaixo do leito do mar. Sismômetros de fundo do oceano (OBS) são utilizados para a gravação de dados sísmicos no fundo do mar. São estações de gravação independentes que compreendem sensores de geofone e hidrofone, unidade de gravação e fonte de energia e relógio de referência. São destinados à aquisição autônoma de longa duração por até
25 6 meses. Os dados são acessados após recuperação das unidades. Nós de OBS podem ser utilizados para monitoração sísmica passiva ou para gravação de energia sísmica gerada por fontes acústicas. O método mencionado por último pode ser utilizado para exploração de gás e petróleo ou para monitoração de produção. São recuperados, em cujo momento os
30 dados são transferidos e as baterias podem ser substituídas ou recarregadas prontas para o próximo uso.

Os inventores desenvolveram um dispositivo de gravação sísmica de nó de fundo de oceano, autônomo, aperfeiçoado, tendo um desenho modular integrado e uma ou mais características que auxiliam o acoplamento da unidade ao fundo do mar e melhoram a fidelidade azimutal de medição de sinal sísmico (fidelidade de vetor).
35

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em um aspecto da presente invenção, há um dispositivo de gravação de nó sísmico

de fundo do oceano, autônomo, que compreende: um alojamento modular integrado, uma placa de base que forma o fundo do alojamento; um conjunto de alojamento de unidade de gravação e bateria compreendendo: um alojamento de unidade de gravação de sinais montado na placa de base, o alojamento de unidade de gravação tendo um tamanho e formato para alojar uma unidade de gravação; e pelo menos um alojamento de bateria montado na placa de base, o alojamento de bateria tendo um tamanho e formato para alojar uma bateria; onde o conjunto de alojamento de unidade de gravação e bateria é disposto simetricamente com relação à placa de base; e um alojamento de sensor de vetor montado em ou através da placa de base, o alojamento de sensor de vetor compreendendo pelo menos um sensor de vetor, o alojamento de sensor de vetor montado coaxialmente com a placa de base.

Em algumas modalidades, pelo menos um alojamento de bateria compreende dois alojamentos de bateria, e o alojamento de unidade de gravação e os dois alojamentos de bateria são dispostos em um modo triangular mutuamente a 120 graus em torno do centro da placa de base.

Em algumas modalidades, o dispositivo de gravação tem um centro de massa compreendido em 10 mm do eixo geométrico da placa de base.

Em algumas modalidades, o dispositivo de gravação tem um centro de massa compreendido em aproximadamente 100 mm acima da superfície inferior da placa de base.

Em algumas modalidades, o dispositivo de gravação tem um centro de massa entre aproximadamente 20 – 50 mm acima da superfície inferior da placa de base.

Em algumas modalidades, o alojamento do dispositivo de gravação compreende um componente de cobertura. Em algumas modalidades tendo um componente de cobertura, o componente de cobertura compreende um furo posicionado para permitir acesso fácil ao alojamento da unidade de gravação de sinais. Em algumas modalidades tendo um componente de cobertura, o componente de cobertura compreende um furo para permitir que água inunde o interior do dispositivo de gravação de nó sísmico de fundo de oceano, autônomo.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, a placa de base é circular.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, a placa de base tem um diâmetro de aproximadamente 600 mm.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, a placa de base inclui um conector montado na placa de base.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, a placa de base compreende entalhes e/ou furos em seu lado inferior.

Em algumas modalidades o dispositivo de gravação compreende ainda uma placa superior.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação tendo uma placa superior, a

placa de base e a placa superior são conectadas de tal modo que os alojamentos de bateria são fixos no lugar.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação tendo uma placa superior, a placa superior é montada na placa de base através de um ou mais componentes de suporte.

5 Em algumas modalidades do dispositivo de gravação tendo uma placa superior montada na placa de base através de um ou mais componentes de suporte, um ou mais componentes de suporte compreendem três componentes de suporte. Em algumas modalidades, onde um ou mais componentes de suporte compreendem três componentes de suporte, os três componentes de suporte são três barras de metal.

10 Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, o dispositivo de gravação compreende ainda uma cobertura, a cobertura em contato com a placa superior, a placa de base, ou tanto a placa superior como a placa de base.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, o dispositivo de gravação compreende ainda pelo menos um hidrofone montado externamente ao alojamento de sensor de vetor em comunicação com a unidade de gravação.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação, o dispositivo de gravação compreende ainda estruturas cooperantes na placa superior e placa de base.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação que compreende estruturas cooperantes na placa superior e placa de base, as estruturas cooperantes na placa superior e placa de base compreendem um ou mais segmentos em relevo e seções rebaixadas.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação há uma carga de suporte no fundo do mar de aproximadamente 50 Pa a aproximadamente 200 Pa.

Em algumas modalidades do dispositivo de gravação há uma carga de suporte no fundo do mar de aproximadamente 100 Pa a aproximadamente 120 Pa.

25 O acima delineou de forma bem ampla as características e vantagens técnicas da presente invenção para que a descrição detalhada da invenção que segue possa ser mais bem entendida. Características e vantagens adicionais d invenção serão descritas a seguir que formam o tema das reivindicações da invenção. Deve ser reconhecido por aqueles versados na técnica que a concepção e modalidade específica revelada podem ser facilmente utilizadas como base para modificar ou projetar outras estruturas para realizar as mesmas finalidades da presente invenção. Deve ser também percebido por aqueles versados na técnica que tais construções equivalentes não se afastam do espírito e escopo da invenção como exposto nas reivindicações apensas. Os aspectos novos que se acredita serem característicos da invenção, tanto com relação a sua organização como método de operação,

30 juntamente com objetivos e vantagens adicionais serão mais bem compreendidos a partir da seguinte descrição quando considerada com relação às figuras em anexo. Deve ser expressamente entendido, entretanto, que cada uma das figuras é fornecida para fins de ilustração

35

e descrição somente e não é destinada como definição dos limites da presente invenção.

Breve descrição dos desenhos

Para uma compreensão mais completa da presente invenção, faz-se referência agora às seguintes descrições tomadas em combinação com o desenho em anexo, nos
5 quais:

A figura 1 mostra uma vista superior de uma modalidade do dispositivo da presente invenção.

A figura 2 mostra uma vista inferior de uma modalidade do dispositivo da presente invenção.

10 A figura 3 mostra uma vista exposta do interior de uma modalidade do dispositivo da presente invenção.

Descrição detalhada da invenção

Como utilizado aqui, “um” ou “uma” significa um ou mais. A menos que indicado de outro modo, o singular contém o plural e o plural contém o singular.

15 O dispositivo de gravação de nó sísmico de fundo do oceano, autônomo da presente invenção, utiliza um desenho modular integrado. A parte inferior da unidade compreende uma placa de base rígida à qual grande parte dos componentes do dispositivo são rigidamente montados. O dispositivo compreende um conjunto de alojamento de unidade de gravação e bateria tendo um alojamento de unidade de gravação de sinais montado na placa
20 de base, o alojamento de unidade de gravação tendo um tamanho e formato para alojar uma unidade de gravação; e pelo menos um alojamento de bateria montado na placa de base, o alojamento de bateria tendo um tamanho e formato para alojar uma bateria. Os conjuntos de alojamento de unidade de gravação e bateria são dispostos simetricamente em relação mútua e a placa de base. O dispositivo de gravação compreende um alojamento de sensor de
25 vetor montado em ou através da placa de base, o alojamento de sensor de vetor compreendendo pelo menos um sensor de vetor, o alojamento de sensor de vetor montado coaxialmente com a placa de base. O dispositivo de gravação pode ter outras características também. Em uma modalidade preferida, há dois alojamentos de bateria, e o alojamento de unidade de gravação e dois alojamentos de bateria são dispostos em um modo triangular mutuamente a 120 graus, em torno do centro da placa de base. Os exemplos de outras dispo-
30 sições simétricas são, uma unidade de gravação e uma bateria montada mutuamente paralela, uma unidade de gravação e 3 baterias formando os lados de um quadrado, uma unidade de gravação e quatro baterias formando os lados de um pentágono, etc. Outras disposições simétricas, conhecidas ou óbvias para uma pessoa com conhecimentos comuns na
35 técnica são também aplicáveis e fazem parte da presente invenção. O alojamento de sensor de vetor compreende pelo menos um sensor de vetor, com o alojamento de sensor de vetor montado coaxialmente com a placa de base. O sensor de vetor utilizado no dispositivo pode

ser, por exemplo, um ou mais entre um geofone, um acelerômetro piezoelétrico, um acelerômetro capacitivo, um acelerômetro MEMS, um acelerômetro de hidrofone, etc. O alojamento de sensor de vetor, alojamento de unidade de gravação, e alojamento de unidade de bateria são recipientes independentemente vedados por pressão. Outra modalidade é uma na qual a unidade de gravação tem um tamanho e formato pequenos o bastante de tal modo que o alojamento de sensor de vetor e alojamento de unidade de gravação possam ser combinados em um único alojamento contendo tanto sensor(es) de vetor e unidade de gravação com hidrofone(s) montado externamente, montado coaxialmente com a placa de base.

Cada um desses componentes é montado na placa de base. A placa de base é preferivelmente de geometria circular. Em algumas modalidades, o alojamento do dispositivo de gravação tem um componente de cobertura. Preferivelmente, o dispositivo de gravação compreende uma placa superior. Uma placa superior pode fornecer o teto do compartimento que aloja os componentes. Um componente de cobertura pode ser posicionado entre a placa de base e a placa superior para fornecer a parede lateral do compartimento que aloja os componentes. Uma cobertura também pode ser fornecida para evitar impedimento dos cabos de interconexão. Em modalidades preferidas, a placa superior é montada em um ou mais componentes de suporte montados na placa de base. Um exemplo de um tal componente de suporte é uma barra (como uma barra de metal) ou coluna que é montada na placa de base e estende até a placa superior. De forma ideal, há mais de um componente de suporte, preferivelmente há três.

A cobertura e/ou placa superior contém furos através dos quais água é deixada inundar a estrutura interna da unidade. Isso provê acoplamento acústico para o hidrofone(s). O lado inferior da placa de base tem preferivelmente uma forma entalhada para permitir a canalização para longe da lama de líquido durante o processo de uso, a fim de fornecer acoplamento aperfeiçoado ao fundo do mar. Em configurações preferidas, a conexão da placa de base e placa superior resulta nos alojamentos de bateria sendo fixos no lugar.

A placa superior compreende, preferivelmente, meio de manipulação para permitir manipulação do dispositivo em água e no ar. Meio de manipulação inclui, porém não é limitado a, uma alça, anel ou gancho, saliente, uma correia de arame ou corda, uma superfície plana apropriada para um dispositivo de sucção, e outros dispositivos conhecidos por aqueles versados na técnica. O meio de manipulação pode cooperar com um dispositivo de manipulação, como, porém não limitado a, um sistema de guincho, um manipulador de veículo de operação remota (ROV), um dispositivo de sucção fixado a um ROV, um sistema de bóia pop-up remotamente acionado. Uma pessoa com conhecimentos comuns na técnica reconheceria imediatamente outros meios igualmente adequados para essa finalidade e, portanto, também aplicáveis na presente invenção. Desse modo, o dispositivo pode ser seguro,

agarrado, transportado, liberado, etc., em água e no ar. Na configuração preferida, a superfície central superior da placa superior é essencialmente lisa para o contato de um manipulador de sucção e opcionalmente pode conter uma virola em relevo para auxiliar a centrar o manipulador permitindo manipulação das unidades por veículos operados remotamente (ROVs). Em algumas modalidades, o meio de manipulação consiste em uma superfície plana que forma pelo menos uma parte da placa superior, de tal modo que um dispositivo de manipulação de sucção pode ser utilizado para pegar, segurar, carregar e liberar o dispositivo de gravação, em água e no ar.

Também em modalidades preferidas, o dispositivo compreende ainda meio de comunicação, preferivelmente montado na placa superior. O meio de comunicação permite comunicação remota com o dispositivo de gravação. Os exemplos de tais meios de comunicação incluem, porém não são limitados a, meio óptico, meio acústico, meio indutivo, etc. Uma pessoa com conhecimentos comuns na técnica reconheceria imediatamente outros meios igualmente apropriados para essa finalidade e, portanto, também aplicáveis na presente invenção.

O alojamento de sensor de vetor contém, preferivelmente, três sensores de geofone montados rigidamente em uma disposição ortogonal. Na configuração preferida cada geofone situa-se em um ângulo de 54,7 graus em relação a vertical. Um ou mais hidrofones podem ser montados também externamente ao alojamento de geofone, e expostos à água que é deixada inundar o interior da cobertura. O alojamento de geofone é montado coaxialmente com a placa de base circular e estende através de um furo circular na placa de base. Preferivelmente, um meio de registro e dois tubos de bateria são dispostos simetricamente em torno da placa de base.

Preferivelmente, no centro da placa superior há uma bobina através da qual um link de comunicação pode ser estabelecido com o barco de suporte/superfície através do manipulador de sucção e sistema umbilical ROV. Em tais casos, esse link de comunicação indutivo é utilizado durante uso e recuperação das unidades OBS para sincronização de relógio e configuração e teste de unidade.

Em modalidades preferidas, há um conector elétrico à prova d'água montado na placa de base que está em contato com o alojamento de unidade de gravação. Esse conector é utilizado para conectar sinais a partir do alojamento de sensor de vetor, bobina e energia a partir da(s) bateria(s) com o alojamento de unidade de gravador.

O dispositivo tem um ou mais furos para permitir que água inunde a estrutura interior do dispositivo, embora um número de componentes no dispositivo seja selado por pressão para evitar a entrada de água ou aumento em pressão. Embora em modalidades preferidas um ou mais furos sejam localizados na placa superior para essa finalidade, é possível adicionalmente ou alternativamente ter um ou mais furos em outras áreas, como no compo-

nente de cobertura.

A disposição mecânica é projetada para simetria azimutal, de tal modo que quando o dispositivo é equipado para operação com uma unidade de gravação e bateria, o centro de massa da unidade inteira é estreitamente coaxial com o eixo geométrico da placa de base.

5 Em uma modalidade preferida, o centro de massa do dispositivo de gravação está compreendido em 10 mm do eixo geométrico da placa de base. A disposição mecânica também é projetada de tal modo que o centro de massa (em ar, água doce ou água do mar) do dispositivo de gravação está tão próximo quanto possível à superfície inferior da placa de base. Uma modalidade mantém o centro de massa compreendido em aproximadamente 100 mm
10 acima da superfície inferior da placa de base. Essas características auxiliam o acoplamento da unidade ao fundo do mar e melhoram a fidelidade azimutal de medição de sinais sísmicos (fidelidade de vetor). O dispositivo, quando equipado para operação, tem um centro de massa que é concêntrico com o eixo geométrico vertical do alojamento de sensor de vetor e mais próximo à placa de base do que à placa superior. Desse modo, o dispositivo apresenta
15 uma estabilidade e acoplamento aperfeiçoados ao fundo do oceano para melhor gravação. Em outra modalidade específica, o centro de massa está a aproximadamente 50 mm acima da superfície inferior da placa de base, mais preferivelmente entre aproximadamente 20-50 mm acima da superfície inferior da placa de base. Uma placa de base circular é preferida para estabilidade, embora outras configurações sejam possíveis. Preferivelmente, a placa
20 de base é circular e tem um diâmetro de aproximadamente 600 mm. Embora a configuração descrita aqui forneça excelente estabilidade para dispositivos tendo qualquer peso, em uma modalidade, o dispositivo pesa aproximadamente 59 kg. Na modalidade preferida, a carga de suporte do dispositivo no fundo do mar (pressão exercida) é aproximadamente 50 a 200 Pa. Mais preferivelmente, a carga de suporte do dispositivo no fundo do mar (pressão exercida) é aproximadamente 100 a 120 Pa.
25

Durante operações básicas, o dispositivo compreende uma unidade de gravação no alojamento de unidade de gravação de sinais. A unidade de gravação terá pelo menos uma entrada de sinal em comunicação com o sensor de vetor; e pelo menos uma entrada de sinal em comunicação com o hidrofone. O sensor de vetor e o hidrofone fornecem os sinais
30 básicos da medição sísmica para a unidade de gravação que grava os dados. Em modalidades preferidas, a unidade de gravação compreende uma entrada de sinal de hidrofone e três entradas de sinais de geofone, e também uma ou mais entradas de sinais auxiliares. Essas entradas de sinais auxiliares podem ser utilizadas para fornecer os sinais de unidade de gravação a partir de dispositivos auxiliares. Os exemplos de tais dispositivos auxiliares
35 incluem, porém não são limitados a, (i) um inclinômetro de 2-3 eixos geométricos para medir a inclinação da placa de base em relação à vertical, (ii) uma bússola medindo azimute da placa de base (classificar uma referência em relação ao norte magnético), (iii) um termôme-

tro da água do mar, (iv) um dispositivo de medição de salinidade da água do mar, e (iv) sensor(es) de vetor adicionais como acelerômetros de hidrofone. Outros dispositivos auxiliares conhecidos por aqueles versados na técnica, bem como aqueles não desenvolvidos ainda podem encontrar aplicação na presente invenção e são portanto abrangidos pela invenção.

Em modalidades preferidas, a placa de base pode compreender entalhes ou furos ou tanto entalhes como furos para permitir que água e/ou lama líquida seja expelida durante uso em água. Tais entalhes e/ou furos atuam como condutos para efetuar a expulsão de água e/ou lama líquida a partir do lado inferior da placa de base durante uso. À medida que a placa de base é empurrada para dentro da lama os líquidos são comprimidos para fora dos entalhes ou furos desse modo evitando que água e/ou lama líquida seja retida sob a placa de base que poderia afetar prejudicialmente o acoplamento do leito do mar com a placa de base.

Em algumas modalidades, o tubo gravador é removível através de um furo no lado da cobertura enquanto o dispositivo de gravação de nó sísmico de fundo do oceano, autônomo está fora da água. Esse aspecto permite transferência dos dados gravados e teste da unidade de gravação. O contato é feito com a fiação interna da unidade OBS através de um conector à prova d'água de multi-pólos montado na extremidade do tubo gravador e um conector casado montado em um flange de suporte fixado na placa de base. O conector permite adicionalmente acesso aos sinais a partir do alojamento de sensor de vetor, bobina e energia a partir da(s) bateria(s) para fins de teste enquanto o tubo gravador é removido e o dispositivo de gravação de nó sísmico de fundo de oceano autônomo está fora da água.

Embora a calibragem de pressão das partes componentes possa variar de acordo com a aplicação, preferivelmente as partes são calibradas em pressão para operação até 6000 m de água do mar. Todas as partes são anodizadas para minimizar corrosão durante exposição de longa duração à água do mar. Anódios sacrificiais e revestimento de superfície são opcionais para proteção aumentada contra corrosão. Em uma modalidade preferida, alguns ou todos os componentes de alojamento e outros componentes são feitos de liga de alumínio anodizado e passivado. Isso permite exposição prolongada do dispositivo a água do mar. O tempo de duração de gravação é auxiliado por baterias de vida longa e grande capacidade de armazenagem de dados do gravador. Um tempo de duração de 90 dias ou mais é preferido.

A figura 1 provê um diagrama esquemático ilustrativo de uma modalidade do presente dispositivo 1, mostrando a cobertura 4 e placa superior 7 e um alojamento 9 que em modalidades preferidas contém uma bobina de comunicação (não mostrada). Furos 11, 12 permitem que água inunde a estrutura interior do dispositivo durante operação. Na modalidade da figura 1, é fornecido um furo de acesso 14, para acessar a unidade de gravação sem desmontar o dispositivo. Também mostrado na modalidade da figura 1, estão segmen-

tos em relevo 16 na placa superior 7. Segmentos em relevo 16 cooperam com seções em relevo correspondentes na placa de base como ilustrado na figura 2 (não visível na figura 1).

5 A figura 2 ilustra uma modalidade da placa de base 18 do dispositivo 1. Nessa modalidade, a placa de base 18 compreende entalhes 21 e furos 24 que ajudam a canalizar água a partir de baixo do dispositivo. Isso resulta em acoplamento acústico e mecânico aperfeiçoado entre o dispositivo e o fundo do oceano resultando em qualidade aperfeiçoada de dados sísmicos. Também mostrado na modalidade da figura 2, está um segmento rebaixado 26 na placa de base 18. O segmento rebaixado 26 coopera com segmentos em relevo 16 da placa superior 7. A cooperação dos segmentos em relevo 16 de um dispositivo com seção rebaixada 26 de outro dispositivo permite empilhamento seguro de múltiplos dispositivos durante transporte. Embora a modalidade ilustrada utilize segmentos em relevo na placa superior e seção rebaixada na placa de base, deve ser entendido que os segmentos em relevo podem estar na placa de base e a seção rebaixada pode estar na placa superior. Alternativamente, estruturas cooperantes de outras geometrias e configurações podem ser utilizadas na placa superior e placa de base para facilitar empilhamento e transporte. Também mostrado na figura 2 está a base do alojamento de sensor de vetor 38, aqui estendendo através da placa de base, também compreendendo uma sub-superfície entalhada que casa com os entalhes na placa de base.

20 A figura 3 ilustra uma modalidade do interior do dispositivo 1 mostrando o alojamento de unidade de gravação de sinais 28 e dois alojamentos de bateria 32. Um hidrofone 36 é posicionado no centro do alojamento de sensor de vetor 38; geofones, embora presentes, não são visíveis. Também mostrado na figura 3 está uma alça 40 que permite remoção da unidade de gravação a partir do dispositivo, prendedor 41, que permite fixar a unidade de gravação quando instalada no dispositivo e conector fixo 45, localizado na parte traseira do alojamento de unidade de gravação de sinais, para permitir uma conexão de comunicação entre a unidade de gravação e outros componentes do dispositivo.

Embora a presente invenção e suas vantagens tenham sido descritas em detalhe, deve ser entendido que várias alterações, substituições e alterações podem ser feitas aqui sem se afastar do espírito e escopo da invenção como definido pelas reivindicações apenas. Além disso, o escopo do presente pedido não pretende ser limitado às modalidades específicas da composição de matéria, e métodos descritos no relatório descritivo. Como uma pessoa versada na técnica prontamente reconhecerá a partir da revelação da presente invenção, composições de matéria, métodos, ou etapas, atualmente existentes ou posteriormente a ser desenvolvidas que executam substancialmente a mesma função ou obtêm substancialmente o mesmo resultado que as modalidades correspondentes descritas aqui podem ser utilizadas de acordo com a presente invenção. Por conseguinte, as reivindicações apenas são destinadas a incluir em seu escopo tais processos, composições de ma-

téria, métodos ou etapas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de gravação de nó sísmico de fundo de oceano, autônomo, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um alojamento modular integrado,

5 uma placa de base que forma a parte inferior do alojamento;

um conjunto de alojamento de unidade de gravação e bateria compreendendo:

um alojamento de unidade de gravação de sinal montado na placa de base, o alojamento de unidade de gravação tendo um tamanho e formato para alojar uma unidade de gravação; e

10 pelo menos um alojamento de bateria montado na placa de base, o alojamento de bateria tendo um tamanho e formato para alojar uma bateria;

em que o conjunto de alojamento de unidade de gravação e bateria é disposto simetricamente com relação à placa de base;

e,

15 um alojamento de sensor de vetor montado em ou através da placa de base, o alojamento de sensor de vetor compreendendo pelo menos um sensor de vetor, o alojamento de sensor de vetor montado coaxialmente com a placa de base.

2. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um alojamento de bateria compreende dois alojamentos de bateria, e o alojamento de unidade de gravação e dois alojamentos de bateria são dispostos em um modo triangular mutuamente a 120 graus em torno do centro da placa de base.

3. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem um centro de massa compreendido em 10 mm do eixo geométrico da placa de base.

25 4. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem um centro de massa compreendido em aproximadamente 100 mm acima da superfície inferior da placa de base.

5. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem um centro de massa entre aproximadamente 20 –50 mm acima da superfície inferior da placa de base.

6. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o alojamento compreende um componente de cobertura.

7. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o componente de cobertura compreende um furo posicionado para permitir acesso fácil ao alojamento de unidade de gravação de sinais.

8. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o componente de cobertura compreende um furo para permitir que água

inunde o interior do dispositivo de gravação de nó sísmico de fundo de oceano autônomo.

9. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de base é circular.

5 10. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de base tem um diâmetro de aproximadamente 600 mm.

11. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de base inclui um conector montado na placa de base.

12. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de base compreende entalhes e/ou furos em seu lado inferior.

10 13. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda uma placa superior.

14. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa de base e a placa superior são conectadas de tal modo que os alojamentos de bateria são fixados no lugar.

15 15. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a placa superior é montada na placa de base através de um ou mais componentes de suporte.

16. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que um ou mais componentes de suporte compreendem três componentes de suporte.

17. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 16, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que três componentes de suporte são três barras de metal.

18. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda uma cobertura, a cobertura em contato com a placa superior, a placa de base, ou tanto placa superior quanto placa de base.

19. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda pelo menos um hidrofone montado externamente ao alojamento de sensor de vetor em comunicação com a unidade de gravação.

20. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda estruturas cooperantes na placa superior e placa de base.

21. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 20, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as estruturas cooperantes na placa superior e placa de base compreendem um ou mais segmentos em relevo e seções rebaixadas.

35 22. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que tem uma carga de suporte no fundo do mar de aproximadamente 50 Pa a aproximadamente 200 Pa.

- 23. Dispositivo de gravação, de acordo com a reivindicação 22, **CHARACTERIZADO**
- pelo fato de que tem uma carga de suporte no fundo do mar de aproximadamente 100 Pa a
* aproximadamente 120 Pa.

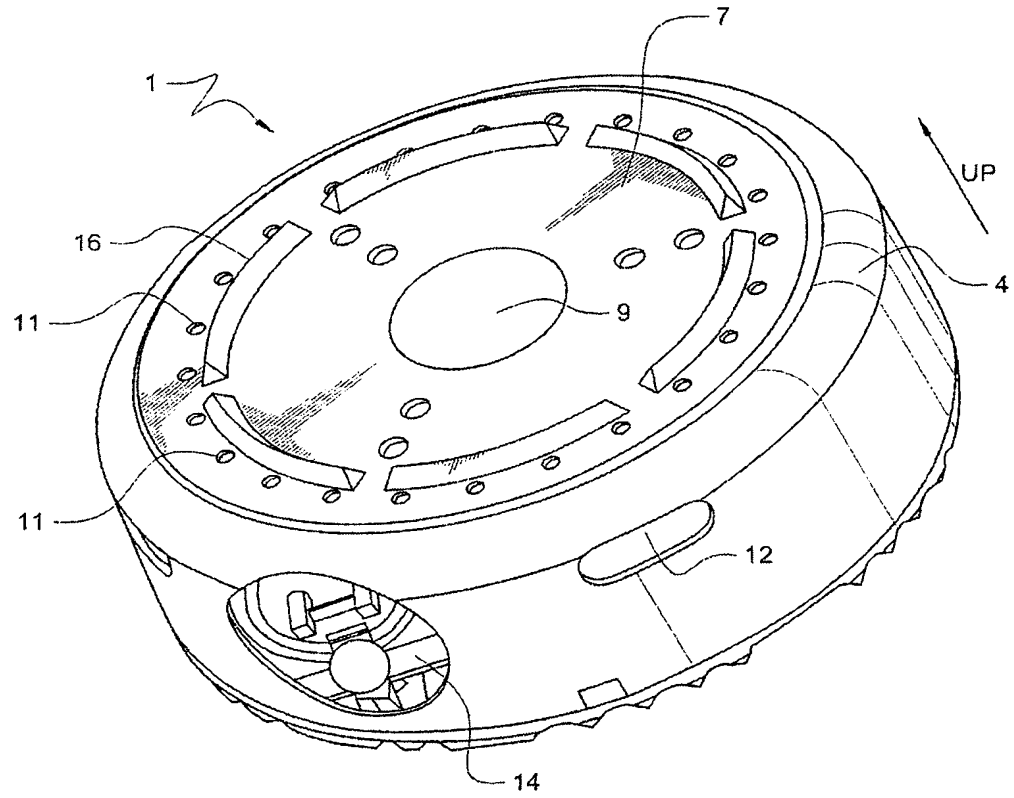


FIG. 1

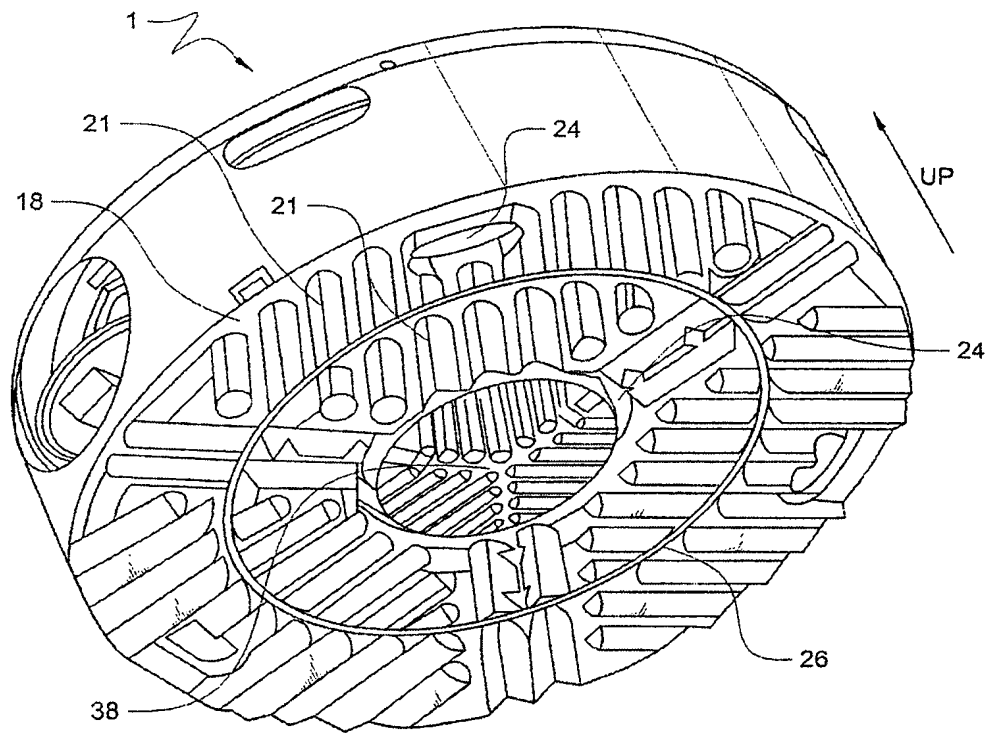


FIG. 2

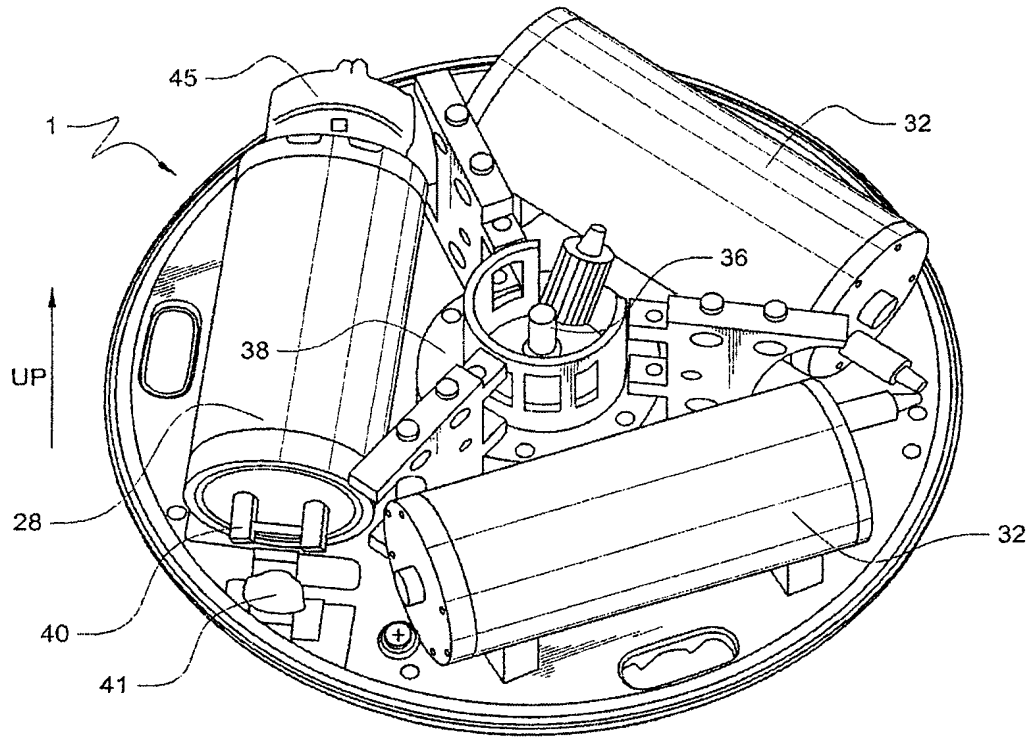


FIG. 3

RESUMO

“DISPOSITIVO DE GRAVAÇÃO DE NÓ SÍSMICO DO FUNDO DO OCEANO AUTÔNOMO”

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de gravação de nó sísmico autônomo, aperfeiçoado, tendo um desenho modular integrado e um ou mais aspectos que auxiliam acoplamento da unidade ao fundo do mar para aperfeiçoar a fidelidade de vetor de medição de sinais sísmicos.