



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

(21) PI 0715951-0 A2



(22) Data de Depósito: 29/08/2007
(43) Data da Publicação: 30/07/2013
(RPI 2221)

(51) Int.Cl.:
B63G 8/00
B63G 8/08

(54) **Título:** APARELHO E MÉTODO PARA ADAPTAR UM VEÍCULO SUBAQUÁTICO

(30) **Prioridade Unionista:** 31/08/2006 GB 0617125.0

(73) **Titular(es):** Acergy UK Limited

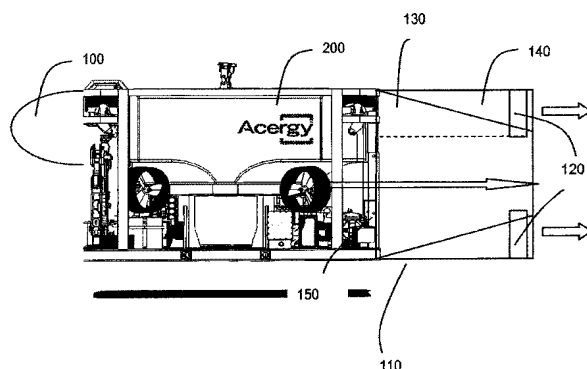
(72) **Inventor(es):** Calum Mackinnon

(74) **Procurador(es):** ALEXANDRE FERREIRA

(86) **Pedido Internacional:** PCT GB2007050511 de 29/08/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/026007 de 06/03/2008

(57) **Resumo:** "APARELHO E MÉTODO PARA ADAPTAR UM VEÍCULO SUBAQUÁTICO". São descritos aparelhos e métodos para a adaptação de um veículo subaquático, tal como um ROV, e, em particular, um ROV para trabalho de construção ou manutenção hidráulicamente acionado. Em uma modalidade, o veículo é fornecido com um módulo ou módulos que fornecem dispositivos de propulsão adicionais que têm reduzido o ruído em alta velocidade em comparação ao dispositivo de propulsão principal do veículo. O módulo ou módulos também opcionalmente fornecem maior performance e resistência diminuída. Um ROV adaptado de tal forma é, portanto, adequado para trabalho de levantamento em alta velocidade. Em uma outra modalidade, um ROV hidráulico é adaptado para habilitá-lo a ser capaz de diretamente acionar ferramentas eletricamente acionadas.



“APARELHO E MÉTODO PARA ADAPTAR UM VEÍCULO SUBAQUÁTICO”

Campo da Invenção

Essa invenção está relacionada a veículos subaquáticos tais como Veículos Remotamente Operados (ROVs) e em particular, a aparelho e métodos para a adaptação de ROVs para uso multifuncional.

Fundamentos da Invenção

Veículos Remotamente Operados Submersíveis são veículos para uso debaixo d'água que, como seu nome sugere, são não preenchidos e controlados por um operador em uma localização remota. ROVs têm muitos usos tais como inspecionar e varrer grandes faixas de solo oceânico, para construção, desenvolvimento/recuperação ou manutenção de instalações subaquáticas. Para inspecionar o trabalho, alta velocidade, estabilidade e um modelo de baixo ruído são importantes, enquanto para construção, alta velocidade não é exigida, com boa manobrabilidade, força e instrumentação sendo superiores. Como esses tipos de operações exigem capacidades bem diferentes, ROVs vêm em diferentes formas e tamanhos, adaptados especificamente para diferentes tipos de função.

A função de levantamento, ou técnicas de metrologia passadas por ROVs freqüentemente contam com métodos acústicos e ROVs de levantamento em particular são freqüentemente equipados com o equipamento acústico necessário para esse tipo de trabalho. Entretanto, de modo para tais técnicas a serem usadas com sucesso, ruído de fundo produzido pelo sistema de veículo, particularmente o sistema de propulsão deveria ser mantido em um mínimo, tal como para não interferir com os sinais acústicos sensíveis. Conseqüentemente, bem como velocidade e agilidade, tais veículos exigem sistemas de propulsão silenciosos de modo a executar levantamento acústico. O veículo deveria ser projetado como um sistema de alta velocidade/baixo ruído estável de modo a maximizar a qualidade dos dados de levantamento coletados.

Sistemas de propulsão hidráulica tendem a ser muito ruidosos devido ao grande número de componentes nas bombas, válvulas de motores e tubulação de conexão. Sistemas de propulsão eletricamente acionados são muito mais silenciosos à medida que eles têm menos componentes. Há muito poucos sistemas ROV de grande construção que têm propulsão elétrica, a maioria tem sistemas de propulsão hidráulica mais ruidosos.

ROVs projetados para a função de construção tendem a ter impulsores acionados hidráulicamente. Os veículos tendem a ser quadrados na forma e sua configuração de impulsor hidráulico não projetado para propulsionar o veículo na velocidade. Esses sistemas hidráulicos deveriam ser aumentados em potência de modo a aumentar a velocidade, eles se tornam muito ruidosos. Como uma construção resultante, ROVs são inadequados para função de levantamento. De modo oposto, ROVs construídos para função de levantamento são muito longos e têm impulsores configurados para transferir velocidade e, portanto, não

são equipados para intensificar a função de construção.

Além disso, à medida que ROVs de construção são hidráulicamente acionados, eles somente têm energia hidráulica disponível para impulsores e ferramental, o umbilical tendo somente um único conjunto de núcleos de energia para fornecer energia para acionar a unidade de energia hidráulica (HPU). Isso limita o tipo e tamanho de ferramental que pode ser montado ao ROV. O dito ferramental tende também a ser ruidoso e ineficiente.

Seria desejável, portanto, ter um veículo adequado para ambas a função de levantamento de alta velocidade e a função de construção pesada enquanto alcançando performance de baixo ruído. Seria também desejável usar ferramental acionado eletricamente em um veículo projetado somente para usar e fornecer energia hidráulica.

Sumário da Invenção

Em um primeiro aspecto da invenção, é provido um aparelho para adaptar um Veículo Remotamente Operado para pelo menos uma segunda função, o dito veículo sendo originalmente adaptado para pelo menos uma primeira função e tendo meios de propulsão principais, o dito aparelho compreendendo um módulo para ligação ao dito Veículo Remotamente Operado, o dito módulo sendo fornecido com meios de propulsão adicionais que, em uso, impelem o veículo mais quietamente que quando for impelido através dos ditos meios de propulsão principais.

O dito módulo pode compreender um módulo propulsor de complemento removível.

A dita primeira função pode ser trabalho de construção ou de manutenção e a dita segunda função pode ser trabalho de inspeção.

O dito dispositivo de propulsão principal pode ser hidráulicamente acionado. O dito dispositivo de propulsão adicional pode compreender um ou mais impulsores eletricamente acionados. Entretanto, qualquer dispositivo de propulsão mais silencioso do que impulsores hidráulicos quando propulsionando o veículo em velocidade seria adequado.

O dito dispositivo de propulsão adicional pode ser especificamente configurado para fornecer impulsão dianteira.

O dito módulo pode também aumentar a performance e ou capacidade de velocidade do dito veículo operado remotamente.

Ligação do dito módulo ao veículo remotamente operado pode ser por interfaces do tipo pino de atracamento dedicado. O dito módulo preferencialmente é projetado para conexão temporária ao dito veículo remotamente operado e pode ser removível ou substituído por um outro módulo.

O dito veículo remotamente operado pode ter um umbilical conectado à fonte de energia elétrica de uma primeira fonte para o dito Veículo Remotamente Operado para gerar uma fonte hidráulica, o dito umbilical sendo disposto também para prover energia elétrica de uma segunda fonte para o dito módulo. O dito Veículo Remotamente Operado pode ser

conectado diretamente ao dito umbilical para obter a dita energia elétrica da dita fonte, o dito módulo sendo disposto para obter a dita energia elétrica por meio do dito primeiro veículo. Alternativamente o dito Veículo Remotamente Operado pode ser conectado ao umbilical por meio de um cabo e sistema de gerenciamento de cabo associado. Neste caso, o cabo seria usado para a fonte de energia elétrica de uma primeira fonte para o dito Veículo Remotamente Operado ser usado para gerar uma fonte hidráulica, o dito cabo sendo disposto para também prover energia elétrica de uma segunda fonte para o dito módulo. A dita segunda fonte pode também ser disposta para prover pelo menos uma ferramenta eletricamente operada. A dita pelo menos uma ferramenta eletricamente operável pode ser montada no dito veículo ou no dito módulo.

O dito dispositivo de propulsão adicional (preferencialmente elétrico) pode ser arranjado para fornecer a propulsão principal para o veículo remotamente operado quando o dito módulo é ajustado enquanto o dito dispositivo de propulsão principal (usualmente hidráulico) é usado somente para controlar curso e/ou profundidade.

O dito dispositivo de propulsão adicional pode ser arranjado para obter sua energia a partir do dito veículo remotamente operado, quando em uso.

O dito módulo pode adicionalmente compreender flutuação para manter flutuação neutra e estabilizadores tais como quilhas para auxiliar na estabilidade.

O dito módulo pode ser adaptado para conexão na traseira do dito veículo remotamente operado. O dito aparelho pode adicionalmente compreender um módulo adicional, tal como um cone da proa, para aperfeiçoar a hidrodinâmica do dito veículo remotamente operado. O dito nariz de proa pode adicionalmente compreender estabilizadores, tais como quilhas.

Em um aspecto adicional da invenção, é fornecido um veículo remotamente operado ajustado com o módulo(s) como descrito acima.

Em um aspecto adicional da invenção, é fornecido um método para adaptar um veículo remotamente operado para pelo menos uma segunda função, o dito veículo sendo originalmente adaptado para pelo menos uma primeira função compreendendo conectar um primeiro módulo ao dito veículo remotamente operado, o dito primeiro módulo sendo fornecido com impulsores para propulsionar o veículo mais silenciosamente do que quando propulsionado pelo dito dispositivo de propulsão principal.

O dito módulo pode compreender um módulo propulsor de complemento removível.

O dito veículo remotamente operado pode ser especificamente adaptado para trabalho de construção ou de manutenção.

Os ditos meios de propulsão adicionais podem especificamente ser configurados para fornecer empuxo direto.

O dito veículo remotamente operado pode ser provido com energia elétrica, por

meio de um umbilical conectado, de uma primeira fonte, a dita energia elétrica da dita primeira fonte sendo usada para gerar uma fonte hidráulica e o dito primeiro módulo pode ser provido com energia elétrica de uma segunda fonte por meio do dito umbilical. O dito Veículo Remotamente Operado pode ser preso diretamente ao dito umbilical para a dita

5 fonte de energia elétrica da dita primeira fonte, o dito primeiro módulo sendo provido da dita energia elétrica da dita segunda fonte por meio do dito veículo. Alternativamente o dito Veículo Remotamente Operado pode ser conectado ao umbilical por meio de um cabo e sistema de gerenciamento de cabo associado. Neste caso, o cabo seria usado para a fonte de energia elétrica de uma primeira fonte para o dito Veículo Remotamente Operado ser

10 usado para gerar uma fonte hidráulica, o dito cabo sendo disposto também para prover energia elétrica de uma segunda fonte para o dito módulo. A dita segunda fonte pode também prover pelo menos uma ferramenta eletricamente operada. A dita pelo menos uma ferramenta eletricamente operável pode ser montada no dito' veículo ou dito primeiro módulo.

15 O dito módulo pode ser conectado à traseira do dito veículo remotamente operado. O dito método pode adicionalmente compreender a etapa de conectar um segundo módulo, tal como um cone de proa, para aperfeiçoar a hidrodinâmica do dito veículo remotamente operado quando em movimento.

O dito dispositivo de propulsão adicional pode, em uso, obter sua energia a partir do

20 dito veículo remotamente operado.

O dito dispositivo de propulsão adicional pode ser eletricamente acionado.

O dito primeiro módulo pode adicionalmente compreender flutuação para manter flutuação neutra e estabilizadores, tais como quilhas, para auxiliar na estabilidade.

O dito método pode adicionalmente compreender a remoção do dito módulo(s) e

25 substituí-lo(s) com um módulo ferramental, o dito módulo ferramental usando uma fonte de energia que foi usada pelo dito primeiro módulo.

Em um aspecto adicional da invenção, é fornecido um método para adaptar um veículo remotamente operado substancialmente hidráulicamente acionado para habilitá-lo para diretamente acionar pelo menos um dispositivo eletricamente acionado, o dito veículo

30 normalmente somente compreendendo uma fonte de energia hidráulica obtida a partir de uma fonte elétrica principal, o dito método compreendendo fornecer uma fonte elétrica secundária ao dito veículo, ambas as ditas fonte principal e fonte secundária sendo fornecidas via um umbilical.

O dito veículo subaquático pode ser um Veículo Remotamente Operado

35 submersível.

A dita fonte elétrica secundária pode ser fornecida para o acionamento direto de qualquer ferramental eletricamente acionado montado ou usado pelo veículo subaquático.

O dito umbilical preferencialmente tem um núcleo diferente ou conjunto de núcleos para liberar a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária, a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária sendo fontes separadas. A dita fonte elétrica secundária pode ser entregue diretamente ao veículo ou via uma correia e sistema associado de gerenciamento de correia. No último caso, pode ser fornecido um núcleo adicional ou conjunto de núcleos no umbilical para fornecer energia ao dito sistema de gerenciamento de correia.

O dito método pode adicionalmente compreender o ajuste de um módulo ferramental, tal como uma bomba de água eletricamente acionada, o dito módulo ferramental usando a dita fonte elétrica. O dito método pode alternativamente compreender o ajuste do aparelho de acordo com o primeiro aspecto da invenção, a dita fonte elétrica sendo usada para acionar o dito dispositivo de propulsão adicional.

Em um aspecto adicional da invenção, é fornecido um veículo subaquático substancialmente hidráulicamente adaptado para o acionamento direto de pelo menos um dispositivo eletricamente acionado, o dito veículo normalmente somente compreendendo uma fonte de energia hidráulica obtida a partir de uma fonte elétrica principal, o dito veículo compreendendo uma fonte elétrica secundária, ambas as ditas fonte principal e fonte secundária sendo arranjadas para serem fornecidas via um umbilical.

O dito veículo subaquático pode ser um Veículo Remotamente Subaquático submersível.

O dito veículo pode ter montado a ele ferramental eletricamente acionado, a dita fonte elétrica secundária sendo fornecida para o acionamento direto do dito ferramental.

O dito umbilical preferencialmente tem um núcleo diferente ou conjunto de núcleos para entregar a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária, a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária sendo fontes separadas. A dita fonte elétrica secundária pode ser arranjada para ser diretamente entregue ao veículo ou via uma correia e sistema associado de gerenciamento de correia. No último caso, pode ser fornecido um núcleo adicional ou conjunto de núcleos no umbilical para fornecer energia ao dito sistema de gerenciamento de correia.

O dito veículo pode adicionalmente compreender um módulo ferramental ajustado a esse, o dito módulo ferramental sendo arranjado para usar a dita fonte elétrica. O dito módulo ferramental pode compreender uma bomba de água eletricamente acionada. O dito veículo pode alternativamente compreender o aparelho de acordo com o primeiro aspecto da invenção ajustado a essa, a dita fonte elétrica sendo usada para acionar o dito dispositivo de propulsão adicional.

Breve Descrição dos Desenhos

As modalidades da invenção serão agora descritas, por via de exemplo apenas, em

referência aos desenhos em anexo, em que:

Figura 1 mostra o aparelho de acordo com uma modalidade da invenção; compreendido de um Módulo Propulsor e um Módulo de Cone de Nariz.

Figura 2 mostra o aparelho da Figura 1 como ligado a um Veículo Remotamente Operado.

Figuras 3a, 3b, 3c e 3d mostram a distribuição de energia, respectivamente, em uma configuração padrão de ROV e sistema de gerenciamento de cabo, uma configuração conhecida de ROV com um sistema de gerenciamento com cabo, o arranjo descrito na Figura 2 e uma configuração para a aparelhagem eletricamente acionada montada no veículo de acordo com uma modalidade adicional da invenção.

Descrição Detalhada das Modalidades

Figura 1 mostra o aparelho para converter um Veículo Remotamente Operado submersível (ROV) de um tipo particularmente adaptado para trabalho de construção e de manutenção em um adequado para trabalho de pesquisa de ruído baixo, de velocidade alta.

O aparelho compreende um cone de nariz 100 e um módulo propulsor 110, estes sendo módulos de complemento removíveis para um ROV. O módulo propulsor 110 compreende propulsores elétricos 120, material de flutuabilidade ou flutuadores 130, aletas de estabilidade 140 e meios de conexão elétrica 150.

A FIG. 2 mostra o mesmo aparelho limitado em ROV 200. O ROV 200 é do tipo de construção conhecida, sendo essencialmente muito quadrada na forma e sendo equipada com um grande motor hidráulico de aproximadamente 150 HP. Essa configuração de forma e impulsor o torna inadequado para trabalho de levantamento não modificado.

O cone de proa 100 é conectado à frente do ROV 200 e o módulo impulsor 110 na traseira. A conexão do cone de proa e do módulo ao ROV pode ser através de interfaces do tipo pino de encaixe dedicado embora outros dispositivos sejam contemplados. Os ditos cone e módulo podem ser projetados para serem facilmente removíveis tal que o ROV 200 é facilmente convertido entre ambos o modo de construção e levantamento de operação.

O dispositivo de conexão elétrica 150 no módulo impulsor 110 conecta ou é conectado a uma fonte elétrica no ROV 200. O ROV usualmente obterá essa fonte elétrica a partir de seu umbilical que também entrega a fonte elétrica para sua energia hidráulica (o ROV sendo equipado com uma unidade de energia Eletro-hidráulica (HPU) para converter a fonte elétrica em uma fonte hidráulica). Essas duas fontes elétricas são obtidas a partir de diferentes fontes, e são entregues ao ROV/módulo via diferentes núcleos no umbilical. Tal umbilical, entregando duas fontes de energia, é conhecido como um umbilical de sistema dual.

A adição dos impulsores elétricos 120 resulta em haver 110 HP adicional disponível para propulsionar o veículo através da água. Impulsores elétricos são também dispositivos

de ruído relativamente baixo comparados a impulsores hidraulicamente acionados, particularmente quando sendo usados em potência total, e, portanto, qualquer aumento em energia obtido não está no custo de ruído amplamente aumentado. Isso é particularmente importante para um veículo contando com métodos acústicos para levantamento. É também um dispositivo muito mais eficiente de propulsão.

Na prática, quando executando operações de levantamento de alta velocidade, um ROV 200 adequadamente equipado com o módulo impulsor 110 (e cone de proa opcional 100), tem sua pressão de sistema hidráulico reduzida para um mínimo, seus impulsores hidráulicos sendo usados somente para fornecer controle automático de curso e profundidade. Toda a impulsão dianteira é fornecida pelo módulo impulsor montado na traseira eletricamente acionado. Usado dessa forma, o ROV não é necessariamente mais rápido do que se fosse acionado por seus impulsores hidráulicos sozinhos, mas é muito mais silencioso em alta velocidade.

Além disso, a adição do cone de proa 100 e quilhas traseiras 140 amplamente aperfeiçoa a hidrodinâmica e estabilidade em alta velocidade do ROV 200 à medida que é propulsionado através da água, virando o ROV 200 a partir de uma forma amplamente cubóide em um veículo mais fino e mais similar em design a ROVs de levantamento dedicados ou em um AUV. A flutuação 130 também auxilia em fornecer estabilidade. O cone de proa poderia também incorporar quilhas ou superfícies de controle para aperfeiçoar estabilidade em altas velocidades.

As figuras 3A e 3B mostram a distribuição de energia para dois sistemas da técnica anterior projetados para trabalho do tipo construção/manutenção. A FIG. 3A mostra o ROV 200 e o Sistema de Gerenciamento de Correia (TMS) 310 conectado pela correia 320. O TMS é também conectado à superfície via um umbilical principal 340. A FIG. 3B mostra quase o mesmo aparelho, mas com a adição de impulsores 350 conectados ao TMS, isso habilita o TMS 310 a se mover independentemente do ROV 200.

No exemplo da FIG. 3A, o umbilical 340 é um umbilical de sistema de transmissão dual típico fornecendo energia a ambos o TMS 310 e o ROV 200, via núcleos separados no umbilical. O umbilical 340 fornece 25 HP ao TMS 310 e 150 HP ao ROV 200 (via a correia 320). Nessa configuração, o ROV 200 e o TMS 310 são projetados para serem lançados próximos ao seu sítio de trabalho, e uma vez lá, o TMS 310 é projetado para ficar amplamente em um lugar enquanto o ROV 200 se responsabiliza por seu trabalho.

Na FIG. 3B, o TMS 310 é equipado com impulsores fornecendo 110 HP de impulsão e é, portanto, capaz de se propulsionar. Isso habilita ao ROV 200 ser capaz de viajar em distâncias além das que sua correia normalmente permitiria. O TMS pode também ser posicionado melhor para suportar o ROV 200. A facilidade em ter um grande sistema de transmissão de 110 HP no umbilical 340 para habilitar o TMS 310 a ser acionado por

Impulsor aperfeiçoa a capacidade operacional do sistema.

Nos exemplos da técnica anterior mostrados em ambas as FIGs. 3A e 3B, os sistemas de transmissão dual no umbilical 340 são usados para sistemas hidráulicamente acionados no TMS 310 e ROV 200.

Na FIG. 3C, pode ser melhor visto que a fonte de 150 HP fornecida para acionar o ROV hidráulico 200 e a fonte de 110 HP fornecida para acionar os impulsores elétricos 120 são obtidas diretamente a partir do umbilical principal 340. O uso desse sistema de transmissão dual para propulsionar coletivamente o ROV adaptado 200, 110, 100 (como oposto à necessidade de propulsionar o TMS 310 separadamente como no exemplo anterior), usando ambos o motor hidráulico do ROV e os impulsores elétricos do módulo impulsor, habilita ambos um sistema de propulsão hidráulica e um sistema de propulsão elétrica a serem usados em conjunto com um ROV 200. Isso permite a propulsão principal dianteira a ser fornecida pelo módulo impulsor eletricamente acionado 110, operando em baixo ruído, enquanto o controle de curso e profundidade pode ser fornecido pelo sistema hidráulico. Essa configuração de energia e impulsor fornecerá a capacidade do veículo 200 em alcançar velocidades muito maiores, enquanto mantendo saída de baixo ruído (significativamente mais silenciosa do que um ROV de construção padrão), particularmente em conjunto com aerodinâmica aumentada resultante do cone de proa 100 e das quilhas 140.

O fornecimento de uma segunda fonte elétrica de 110 HP no veículo também permite ao veículo 200 acionar um número de itens de ferramental ou equipamento eletricamente acionado. Tradicionalmente, qualquer ferramental montado no veículo seria acionado pelo sistema hidráulico de veículo. Isso geralmente restringe a capacidade de ferramental que pode ser usado à medida que seria limitado pela fonte hidráulica disponível a partir do veículo. Tendo uma fonte elétrica de 110 HP disponível no veículo, ferramental eletricamente acionado pode ser usado assim evitando a limitação tradicional imposta pelo sistema hidráulico do veículo. Isso habilita o veículo 200 a manipular sistemas de ferramental muito maiores do que previamente possível, bem como significativamente aumentando a eficiência (ferramentas eletricamente acionadas são mais eficientes do que ferramentas hidráulicamente acionadas).

Na modalidade da FIG. 3C, a fonte elétrica é fornecida diretamente ao veículo 200 a partir do umbilical 340. Como mostrado na FIG. 1, o módulo impulsor 110 é capaz de fornecer sua energia a partir do umbilical via o veículo 200 e, em particular, o conector elétrico 150.

É também observado que o módulo Impulsor de 110 HP poderia ser substituído por um módulo de Ferramental de 110 HP eletricamente acionado. Isso poderia ser feito, por exemplo, depois do término do trabalho de levantamento e quando a construção é iniciada

novamente. Um exemplo de módulos de ferramental que podem ser ajustados é uma bomba de água acionada eletricamente. Isso poderia ser usado, por exemplo, para operações de escavação, rotor de tubulações ou de teste de pressão.

5 A FIG. 3D mostra uma modalidade onde o módulo impulsor foi substituído pelo módulo ferramental 400. Nessa modalidade, o ROV é conectado ao umbilical 410 via a correia 420 e o TMS 310. Nesse caso, o umbilical 410 é fornecido com 3 sistemas de transmissão, um para o TMS 310 (25 HP), um para o ROV hidráulico (150 HP) e um para a fonte de 110 HP do módulo montado no ROV. Na configuração mostrada, o TMS fornece energia à unidade de energia hidráulica de 150 HP no ROV enquanto também fornecendo a
10 fonte elétrica de 110 HP ao ROV e módulo respectivamente, via uma única correia. Conseqüentemente, é fornecida uma fonte de 110 HP no veículo disponível para acionamento elétrico direto de ferramental.

Os exemplos anteriores são para ilustração somente e deveria ser entendido que outras modalidades e variações são observadas sem abrir mão do espírito e escopo da
15 invenção. Por exemplo, as figuras citadas são somente exemplos e a pessoa versada na técnica perceberá que outros arranjos de distribuição de energia são possíveis.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para adaptar um Veículo Remotamente Operado submersível para pelo menos uma segunda função, o dito veículo sendo originalmente adaptado para pelo menos uma primeira função e tendo meios de propulsão principais, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito aparelho compreende um módulo para ligação para o dito Veículo Remotamente Operado, o dito módulo sendo fornecido com meios de propulsão adicionais que, em uso, impelem o veículo mais quietamente que quando é impelido através dos ditos meios de propulsão principais.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo compreende um módulo propulsor de complemento removível.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos meios de propulsão adicionais são especificamente configurados para fornecer empuxo direto.

4. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação precedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita primeira função é trabalho de construção ou de manutenção e a dita segunda função é trabalho de inspeção.

5. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação precedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos meios de propulsão principais são hidraulicamente acionados.

6. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação precedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos meios de propulsão adicionais compreendem um ou mais propulsores elétricos.

7. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação precedente, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo adicionalmente aumenta o desempenho e/ou velocidade máxima do dito Veículo Remotamente Operado.

8. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende interfaces do tipo pino de encaixe dedicado para a conexão do dito módulo ao veículo subaquático.

9. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo é projetado para conexão temporária ao dito veículo subaquático e é removível e/ou substituível por um outro módulo.

10. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo é arranjado para obter sua energia a partir de uma segunda fonte via um umbilical, o dito umbilical também fornecendo energia elétrica a partir de uma primeira fonte ao dito veículo subaquático para gerar uma fonte hidráulica.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que o dito módulo é arranjado para obter a dita energia elétrica a partir da dita segunda fonte via o dito veículo subaquático, o dito veículo subaquático sendo diretamente conectado ao dito umbilical para obter a dita energia elétrica a partir da dita primeira fonte.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo é arranjado para obter sua energia elétrica a partir da dita segunda fonte a partir do dito umbilical via a correia e sistema de gerenciamento de correia, a dita correia sendo arranjada para também fornecer energia elétrica a partir da dita primeira fonte ao dito veículo subaquático a ser usado para gerar uma fonte hidráulica.

13. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende pelo menos uma ferramenta eletricamente operada, onde a dita segunda fonte é arranjada para fornecer a dita ferramenta eletricamente operada.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma dita ferramenta eletricamente operada é montada ao dito veículo ou dito módulo.

15. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de propulsão adicional é arranjado para fornecer a propulsão principal para o veículo subaquático quando o dito módulo é ajustado enquanto o dito dispositivo de propulsão principal é usado para controlar curso e/ou profundidade.

16. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de propulsão adicional é arranjado para obter sua energia a partir do veículo subaquático, quando em uso.

17. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo adicionalmente compreende módulos de flutuação para manter flutuação neutra.

18. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo adicionalmente compreende estabilizadores para auxiliar na estabilidade.

19. Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos estabilizadores compreendem quilhas.

20. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo é adaptado para conexão na traseira do veículo subaquático.

21. Aparelho, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um módulo adicional para aumentar a hidrodinâmica do veículo subaquático.

22. Aparelho, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo adicional compreende um cone de proa.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito cone de proa compreende estabilizadores.

5 24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos estabilizantes compreendem aletas.

25. Veículo Remotamente Operado encaixado com o aparelho, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser acordo com qualquer reivindicação precedente.

10 26. Método para adaptar um Veículo Remotamente Operado para pelo menos uma segunda função, o dito vaso sendo originalmente adaptado para pelo menos uma primeira função, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende conectar um primeiro módulo ao dito Veículo Remotamente Operado, o dito módulo sendo fornecido com primeiros meios de propulsão que, em uso, impelem o veículo mais quietamente que quando é impelido através dos ditos meios de propulsão principais.

15 27. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito primeiro módulo compreende um módulo propulsor de complemento removível.

28. Método, de acordo com a reivindicação 26 ou 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos meios de propulsão adicionais são especificamente configurados para fornecer empuxo direto.

20 29. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 26 a 28, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita primeira função é trabalho de construção ou de manutenção e a dita segunda função é trabalho de inspeção.

25 30. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 26 a 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos meios de propulsão principais são hidraulicamente acionados.

31. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 26 a 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos meios de propulsão adicionais compreendem um ou mais propulsores elétricos.

30 32. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo também aumenta a performance e/ou velocidade superior do dito veículo subaquático.

35 33. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito veículo subaquático é fornecido com energia elétrica, via um umbilical conectado, a partir de uma primeira fonte, a dita energia elétrica a partir da dita primeira fonte sendo usada para gerar uma fonte hidráulica e ao dito primeiro módulo é fornecida energia elétrica a partir de uma segunda fonte via o dito umbilical.

34. Método, de acordo com a reivindicação 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

o dito veículo subaquático é diretamente conectado ao dito umbilical para a dita fonte de energia elétrica a partir da primeira fonte, ao dito primeiro módulo sendo fornecida a dita energia elétrica a partir da dita segunda fonte via o dito veículo.

35. Método, de acordo com a reivindicação 33, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito veículo subaquático é conectado ao umbilical via uma correia e sistema associado de gerenciamento de correia.

36. Método, de acordo com a reivindicação 35, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a correia é usada para o fornecimento de energia elétrica a partir de uma primeira fonte ao dito veículo subaquático a ser usada para gerar uma fonte hidráulica, a dita correia sendo arranjada para também fornecer energia elétrica a partir de uma segunda fonte ao dito módulo.

37. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 36, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a dita segunda fonte também fornece pelo menos uma ferramenta eletricamente operada.

38. Método, de acordo com a reivindicação 37, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma dita ferramenta eletricamente operada é montada ao dito veículo ou ao dito primeiro módulo.

39. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 38, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo é conectado à traseira do dito veículo subaquático.

40. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 39, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende a etapa de conectar um segundo módulo para aumentar a hidrodinâmica do dito veículo subaquático quando em movimento.

41. Método, de acordo com a reivindicação 40, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito segundo módulo compreende um cone de proa.

42. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 41, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos dispositivos de propulsão adicionais obtêm sua energia a partir do dito veículo subaquático.

43. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 42, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos dispositivos de propulsão adicionais são eletricamente acionados.

44. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 43, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo adicionalmente compreende módulos de flutuação para manter flutuação neutra.

45. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 44, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo adicionalmente compreende

estabilizadores para auxiliar na estabilidade.

46. Método, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os ditos estabilizadores compreendem quilhas.

47. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 46, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende executar operações de acordo com a dita primeira função antes da adaptação do dito veículo subaquático, e subsequente à dita adaptação, executar operações de acordo com a dita segunda função.

48. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 26 a 47, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende remover o dito módulo(s) e substituí-lo com um módulo ferramental, o dito módulo ferramental usando uma fonte de energia que foi usada pelo dito primeiro módulo.

49. Método para adaptar um veículo subaquático substancialmente hidráulicamente acionado para habilitá-lo a diretamente acionar pelo menos um dispositivo eletricamente acionado, o dito veículo normalmente somente compreendendo uma fonte de energia hidráulica obtida a partir de uma fonte elétrica principal, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende fornecer uma fonte elétrica secundária ao dito veículo, ambas as fontes principal e fonte secundária sendo fornecidas via um umbilical.

50. Método, de acordo com a reivindicação 49, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito veículo subaquático é um Veículo Remotamente Operado submersível.

51. Método, de acordo com a reivindicação 49, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito veículo subaquático é um Veículo Subaquático Autônomo.

52. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 49 a 51, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita fonte elétrica secundária é fornecida para o acionamento direto de qualquer ferramental eletricamente acionado montado ou usado pelo dito veículo subaquático.

53. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 49 a 52, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito umbilical tem um núcleo diferente ou conjunto de núcleos para entregar a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária, a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária sendo fontes separadas.

54. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 49 a 53, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita fonte elétrica secundária é entregue diretamente ao veículo.

55. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 49 a 53, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita fonte elétrica secundária é entregue via uma correia e sistema de gerenciamento de correia.

56. Método, de acordo com a reivindicação 55, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é fornecido um núcleo adicional ou conjunto de núcleos no umbilical para fornecer energia

ao dito sistema de gerenciamento de correia.

57. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 49 a 56, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende o ajuste de um módulo ferramental ao dito veículo subaquático, o dito módulo ferramental usando a dita fonte elétrica secundária.

58. Método, de acordo com qualquer das reivindicações 49 a 56, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreende o ajuste de aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 24 ao dito veículo subaquático, a dita fonte elétrica sendo usada para acionar o dito dispositivo de propulsão adicional.

59. Veículo subaquático substancialmente hidráulicamente acionado adaptado para o acionamento direto de pelo menos um dispositivo eletricamente ativado, **CARACTERIZADO** pelo fato de que normalmente somente compreende uma fonte de energia hidráulica obtida a partir de uma fonte elétrica principal, o dito veículo compreendendo uma fonte elétrica secundária, ambas a dita fonte principal e a fonte secundária sendo arrançadas para serem fornecidas via um umbilical.

60. Veículo, de acordo com a reivindicação 59, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é um Veículo Remotamente Operado submersível.

61. Veículo, de acordo com a reivindicação 59, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é um Veículo Subaquático Autônomo.

62. Veículo, de acordo com qualquer das reivindicações 59 a 61, **CARACTERIZADO** pelo fato de que foi montado a ele ferramental eletricamente acionado, a dita fonte elétrica secundária sendo fornecida para o acionamento direto do dito ferramental.

63. Veículo, de acordo com qualquer das reivindicações 59 a 62, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é arrançado para ser fornecido via um umbilical onde o dito umbilical tem um núcleo diferente ou conjunto de núcleos para entregar a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária, a dita fonte elétrica principal e a dita fonte elétrica secundária sendo fontes separadas.

64. Veículo, de acordo com qualquer das reivindicações 59 a 63, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita fonte elétrica secundária é arrançada para ser diretamente entregue ao veículo.

65. Veículo, de acordo com qualquer das reivindicações 59 a 63, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita fonte elétrica secundária é arrançada para ser entregue via uma correia e sistema associado de gerenciamento de correia.

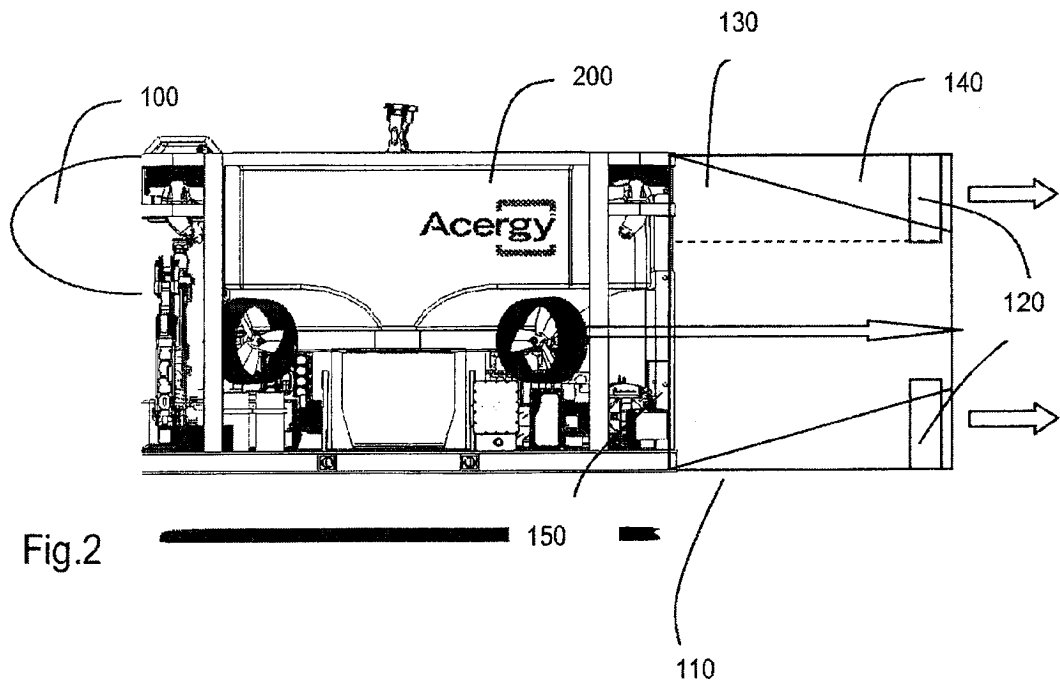
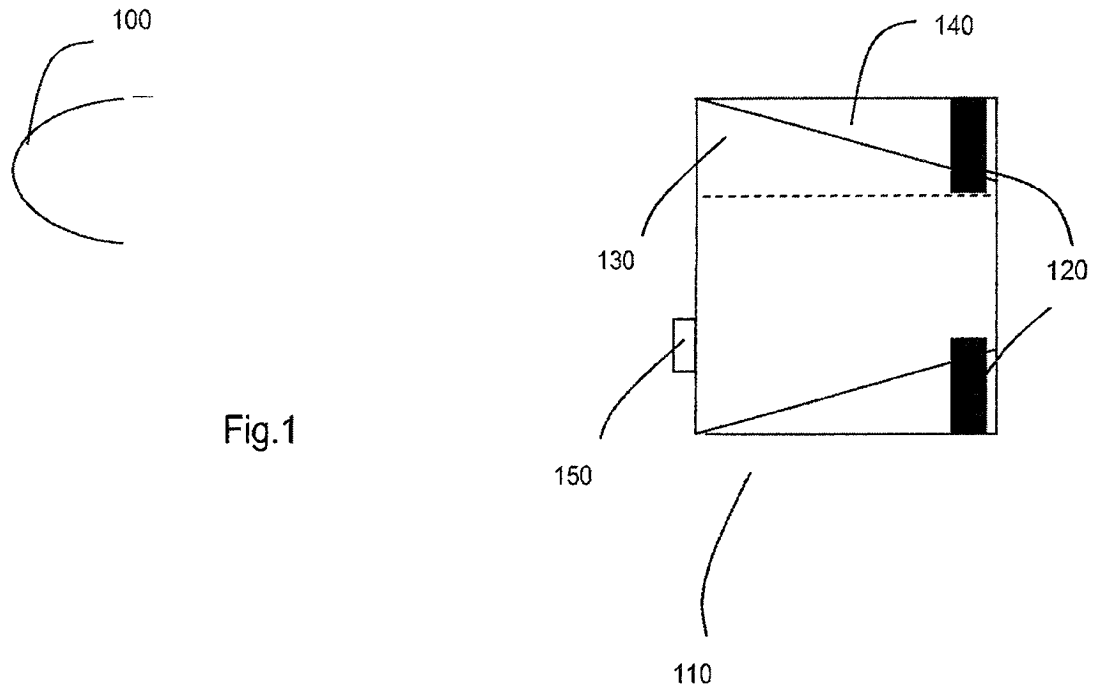
66. Veículo, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é fornecido um núcleo adicional ou conjunto de núcleos no umbilical para fornecer energia ao dito sistema de gerenciamento de correia.

67. Veículo, de acordo com qualquer das reivindicações 59 a 66,

CARACTERIZADO adicionalmente pelo fato de que compreende um módulo ferramental ajustado a esse, o dito módulo ferramental sendo arranjado para usar a dita fonte elétrica.

68. Veículo, de acordo com a reivindicação 67, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito módulo ferramental compreende uma bomba de água eletricamente acionada.

5 69. Veículo, de acordo com qualquer das reivindicações 59 a 66, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende o aparelho de acordo com as reivindicações 1 a 24 ajustadas a esse, a dita fonte elétrica sendo usada para acionar o dito dispositivo de propulsão adicional.



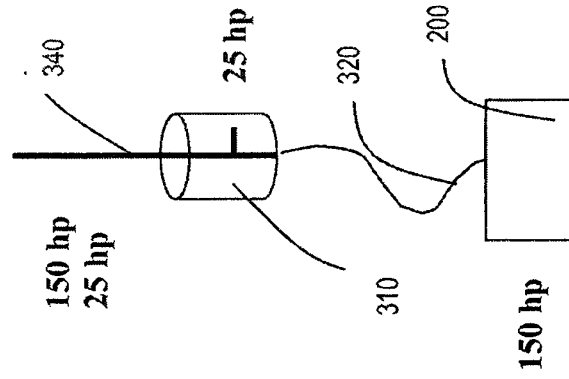


Fig. 3a

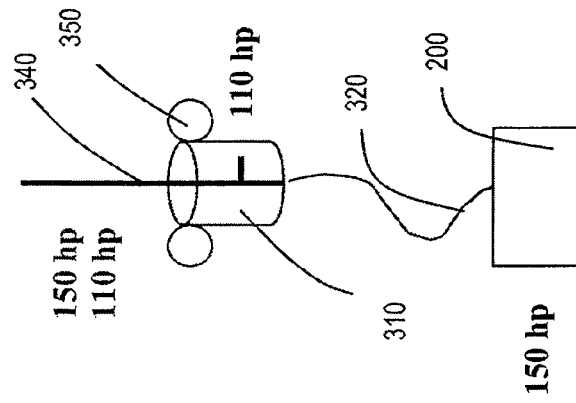


Fig. 3b

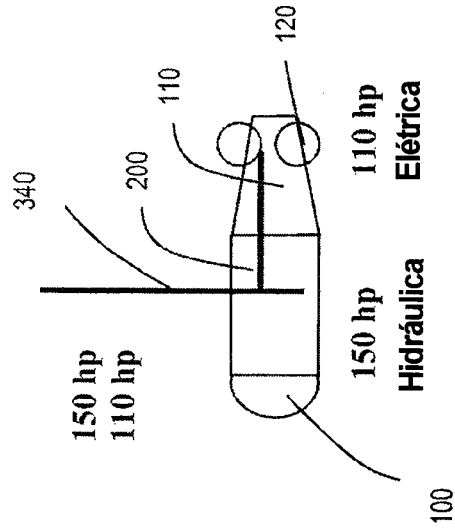


Fig. 3c

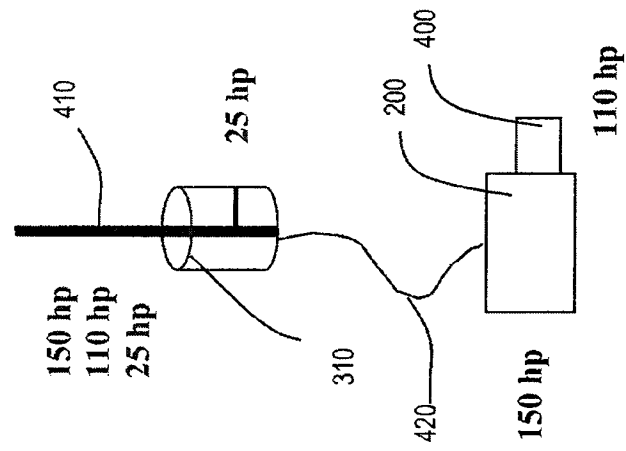


Fig.3d

RESUMO

“APARELHO E MÉTODO PARA ADAPTAR UM VEÍCULO SUBAQUÁTICO”

São descritos aparelhos e métodos para a adaptação de um veículo subaquático, tal como um ROV, e, em particular, um ROV para trabalho de construção ou manutenção hidraulicamente acionado. Em uma modalidade, o veículo é fornecido com um módulo ou módulos que fornecem dispositivos de propulsão adicionais que têm reduzido o ruído em alta velocidade em comparação ao dispositivo de propulsão principal do veículo. O módulo ou módulos também opcionalmente fornecem maior performance e resistência diminuída. Um ROV adaptado de tal forma é, portanto, adequado para trabalho de levantamento em alta velocidade. Em uma outra modalidade, um ROV hidráulico é adaptado para habilitá-lo a ser capaz de diretamente acionar ferramentas eletricamente acionadas.