



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

(21) **PI0614950-2 A2**



* B R P I 0 6 1 4 9 5 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 21/08/2006
(43) Data da Publicação: 26/04/2011
(RPI 2103)

(51) *Int.Cl.:*
B63B 1/10

(54) Título: **APARELHO PARA RECONFIGURAÇÃO DE EMBARCAÇÃO DE CALADO VARIÁVEL**

(30) Prioridade Unionista: 30/03/2006 US 11/278.026,
22/08/2005 US 60/710.171, 22/08/2005 US 60/710.171, 30/03/2006
US 11/278.026

(73) Titular(es): Lockheed Martin Corporation

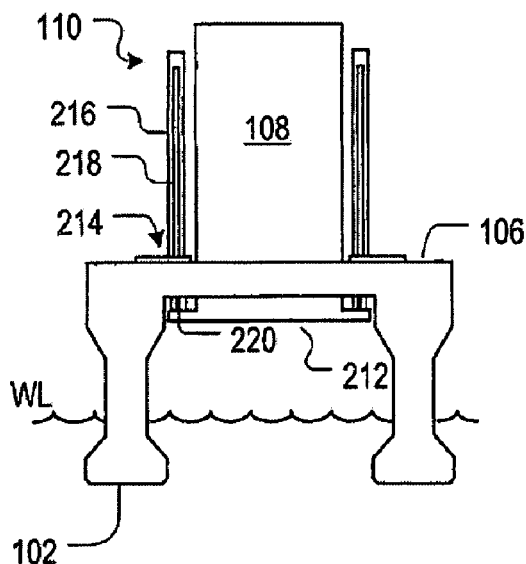
(72) Inventor(es): LEWIS D. MADDEN, ROBERT G. BICE,
STEPHEN L. BAILEY, YONG LU

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT US2006032424 de 21/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/024724 de 01/03/2007

(57) Resumo: APARELHO PARA RECONFIGURAÇÃO DE EMBARCAÇÃO DE CALADO VARIÁVEL. Trata-se de um mecanismo de translação vertical para reconfigurar o formato do casco de uma embarcação reconfigurável, dotada de cascos laterais móveis independentes e um casco central é revelado. O mecanismo de translação vertical inclui um atuador de força hidráulico e um mancal não metálico. O atuador de força hidráulico compreende uma haste que está disposta dentro de um cilindro hidráulico. Em função de alterações na pressão hidráulica no cilindro, a haste se estende ou se retrai. O movimento da haste controla a translação vertical do casco central e sua posição rotacional com relação aos cascos laterais.



APARELHO PARA RECONFIGURAÇÃO DE EMBARCAÇÃO DE CALADO**VARIÁVEL****RELAÇÃO DE CASOS RELACIONADOS**

Este caso reivindica a prioridade do Pedido de Patente
5 Provisório US 60/710.171, depositado em 22 de agosto de
2005, incorporado aqui à guisa de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção está relacionada com embarcações
de navegação marítima. Mais especificamente, a presente
10 invenção se relaciona a uma embarcação com casco múltiplo,
re-configurável de calado variável.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Tradicionalmente os cascos das embarcações têm sido
aprimorados para uso tanto em águas rasas como em águas
15 profundas. Por exemplo, para navegar em águas rasas se usa
um casco relativamente chato para maximizar o deslocamento
e minimizar o calado. Ao contrário, embarcações que operam
em águas profundas frequentemente têm cascos com formato em
V o que proporciona calado profundo para uma navegação
20 estável.

Se uma embarcação é projetada para utilização em águas
rasas, o seu desempenho em águas profundas estará
comprometido, e vice-versa. Isso tem estimulado o
desenvolvimento de embarcações de calado variável, as quais
25 são projetadas para operarem bem tanto em águas rasas como
em águas profundas.

De acordo com a denominação, a embarcação com calado
variável é capaz de variar o seu calado para acomodar
alterações na profundidade da água conforme as
30 necessidades. A embarcação de calado variável revelada na

Patente US N°. 6,877,450 B2, é capaz de re-configurar o formato do seu casco para alterar o seu calado. A embarcação inclui um casco chato central que está acoplado a dois cascos laterais ou externos. O casco central é móvel verticalmente, relativamente aos cascos laterais para variar o seu calado.

De acordo com a patente, o casco central pode ser movido sobre ou abaixo da linha d'água. Quando o casco central está sobre a linha-d'água, toda a flutuabilidade é proporcionada pelos cascos laterais e a embarcação adota o calado máximo. Na medida em que o casco central submerge abaixo da linha-d'água, isso contribui para a flutuabilidade proporcionada pelos cascos laterais. Como conseqüência o calado da embarcação é reduzido.

15 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece um mecanismo para translação vertical para re-configurar o formato do casco de uma embarcação re-configurável de calado variável. Tal embarcação inclui um casco central flanqueado por dois cascos laterais. Os cascos laterais normalmente contêm o mecanismo de propulsão da embarcação. O casco central contém a cabine de comando, os passageiros e o abrigo para veículos.

De acordo com a modalidade ilustrativa da presente invenção, o mecanismo de translação vertical inclui um atuador de força hidráulico e um mancal não-metálico.

O atuador de força hidráulico compreende uma haste que está disposta dentro de um cilindro hidráulico. Impulsionada pela força hidráulica, a haste é estendida ou retraída do cilindro hidráulico. O movimento da haste

controla a translação vertical do casco central e sua posição de rotação relativamente aos cascos laterais.

O mancal não-metálico, que é (indiretamente) acoplado a uma extremidade de um dos cascos laterais, desliza ao longo de um poste guia ancorado no casco central. O fato de estar acoplado no casco lateral propicia uma conexão estrutural para transmitir forças laterais planas aos cascos laterais.

Na modalidade ilustrativa, quatro mecanismos de translação vertical estão posicionados nos quatro cantos do casco central.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 descreve uma embarcação re-configurável de calado variável, de acordo com a modalidade ilustrativa da presente invenção.

A Figura 2 descreve a embarcação da Figura 1 na configuração de calado profundo.

A Figura 3 descreve a embarcação da Figura 1 na configuração de pequeno calado.

A Figura 4 descreve uma vista desde acima da embarcação da Figura 1, mostrando quatro mecanismos de translação vertical.

A Figura 5 descreve a parte superior do mecanismo de translação vertical.

A Figura 6 descreve uma vista lateral do mecanismo de translação vertical quando a embarcação está na configuração de calado profundo.

A Figura 7 descreve uma vista lateral do mecanismo de translação vertical quando a embarcação está na configuração de pequeno calado.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A Figura 1 descreve a embarcação re-configurável de calado variável 100 de acordo com a modalidade ilustrativa da presente invenção. A embarcação 100 inclui cascos laterais 102, escoras 104, contrafeito 106, e o convés 108. O convés, que também é referido como casco central, incorpora a cabine de comando, e internamente um convés (inferior) para veículos e um convés (superior) para passageiros.

A embarcação 100 é capaz de re-configurar entre modo calado profundo (isto é, catamarã e SWATH) e modo pequeno calado (isto é, chata e convés molhado). Para tal, a embarcação 100 incorpora o mecanismo de translação vertical 110 para mover o casco central 108 relativamente aos cascos laterais 102. Para a embarcação 100, quatro mecanismos de translação vertical 110 são usados, caracterizado pelo fato de que dois mecanismos estão dispostos em cada lado do casco central 102, um localizado na popa, e um localizado em direção à popa.

A Figura 2 descreve a embarcação 100 numa configuração típica de modo calado profundo, caracterizado pelo fato de que o fundo 212 do casco central 108 está disposto bem acima dos cascos laterais 102 e acima da linha-d'água *WL*. Uma vez que o casco central 108 normalmente não entra em contato com a água quando a embarcação 100 está configurada em modo calado profundo, esta pode navegar em velocidade maior ou com mais estabilidade relativamente ao modo pequeno calado.

A Figura 3 descreve a embarcação 100 no modo típico pequeno calado, caracterizado pelo fato de que o fundo dos

cascos laterais 102 e o fundo 212 do casco central 108 estão substancialmente co-planares. Na configuração de modo pequeno calado que é descrita na Figura 3, uma parte dos cascos laterais 102 e do casco central 108 estão submergidos. No modo pequeno calado, a embarcação 100 pode-se aproximar da orla para desembarcar ou embarcar veículos e pessoal (por exemplo, via rampa etc.).

Referindo-se em geral às Figuras 2-7, cada mecanismo de translação vertical inclui mancal 214, haste guia 216, dois cilindros hidráulicos 218, duas hastes 220 acopladas aos cilindros hidráulicos e uma chapa de suporte 416. O mecanismo de translação vertical 110 é acionado por uma bomba, não mostrada. Após a leitura da presente revelação, àqueles que conhecem a técnica, concluirão como dimensionar e operar uma bomba para movimentar o mecanismo de translação vertical hidráulico 110.

A haste guia 216 e as hastes 220 estão fixadas numa superfície do casco central 108, numa região próxima à sua margem. A haste guia 216 é apoiada na chapa de suporte 416 e no mancal 214. A chapa de suporte 416 está presa no contrafeito 106. Os cilindros hidráulicos 218 estão apoiados na chapa de suporte 416. Uma vez que os cascos laterais 102 estão presos, via escoras 104, ao contrafeito 106, a chapa de suporte 416 é considerada "acoplada" aos cascos laterais. Mais ainda, o casco central 102 é considerado como sendo "acoplado móvel" aos cascos laterais 102 devido a essa relação estrutural.

Sob a pressão hidráulica que é exercida nos cilindros hidráulicos 218, as hastes 220 são impulsionadas para abaixo pelos cilindros hidráulicos. Na medida em que as

hastes 220 são estendidas, o casco central 108 é impulsionado para baixo. Ao contrário, na medida em que as hastes 220 são retraídas nos cilindros hidráulicos 218, o casco central 108 é puxado para acima. A haste guia desliza livremente através do mancal 214, que é constituído de um material elastômero.

Desse modo, os cilindros hidráulicos 218 e as hastes 220 executam a translação vertical do casco central 108. A utilização de múltiplos (por exemplo, quatro, etc.) mecanismos de translação vertical 110 (por exemplo, vide Figura 4, mostrando quatro mecanismos 110, etc.) permite o controle do posicionamento do casco central 108 via acionamento diferencial. Isto permite, por exemplo, aumento do calado na popa dos cascos laterais 102 para aumentar a eficiência da propulsão ou diminuição do calado na proa para desembarques na praia.

A chapa de suporte 416, em conjunto com o mancal 214 e a haste guia 216 resistem às forças planares horizontais. O mancal, uma vez que não é metálico, tal como borracha ou plástico moldado, permite o movimento não-vinculado e propicia uma forma de controlar a posição e o comportamento entre o casco central 108 e o contrafeito 106/cascos laterais 102. Da maior importância, os mancais não metálicos 214 propiciam um meio para segurar o casco central 108 permitindo as inevitáveis deflexões estruturais, que são preponderantes em estruturas leves de embarcações de alumínio.

Retornando à discussão da Figura 2, que descreve a embarcação 100 no modo calado profundo, o mecanismo de translação vertical 110 está em estado retraído. Isto é, as

hastes 220 estão substancialmente retraídas nos cilindros hidráulicos 218. Esse estado retraído também está descrito na Figura 6. Uma vez que as hastes 220 são fixadas no casco central 108, isto coloca o casco central numa posição vertical máxima relativamente aos cascos laterais 102.

Voltando agora à discussão da Figura 3, que descreve a embarcação 100 no modo pequeno calado, o mecanismo de translação vertical 110 está em estado estendido. Em especial, as hastes 220 estão substancialmente estendidas nos cilindros hidráulicos. Esse estado estendido também está descrito na Figura 7. As hastes 220 estendidas forçam o casco central 108 a uma posição vertical mínima relativamente aos cascos laterais 102.

Um projeto exemplificativo para um mecanismo de translação vertical 110 é fornecido abaixo. O projeto está baseado na utilização de quatro mecanismos 110 e nas seguintes suposições:

- peso do casco central 108, carregado: 149,3 L (151,7 Toneladas);
- peso do casco central 108, vazio: 99,6 L (101,2 Toneladas);
- deslocamento do casco central 108 a 1,181 m do calado (vazio): 391,7 L (398 Toneladas)

Baseado nas suposições precedentes, cada mecanismo 110 inclui dois cilindros de pino aberto tendo um curso de 6,71 metros. A pressão hidráulica dos cilindros é de 19,305 MPa pressão de operação e 20,684 MPa de pressão máxima. Cada cilindro precisa ser capaz de empurrar 74,198 kg e precisa ser capaz de elevar 37,924 kg. O furo do cilindro é de 0,254 m e a haste é de 0,203 m. O diâmetro externo do

cilindro é 0,292 m.

Cada cilindro, cheio de fluido hidráulico, pesa 2992 kg. O fluido no cilindro pesa 109,9 kg. Para ativar o sistema num período de dois minutos necessitará de 99,225 kJ/s.

Deve ser entendido que as modalidades da presente invenção anteriormente descritas são meramente ilustrativas, e várias variações das modalidades acima descritas podem ser desenvolvidas por àqueles que conhecem a técnica, sem afastar-se do escopo da invenção. Por exemplo, nesta especificação, numerosos detalhes específicos são fornecidos de forma a propiciar ampla descrição e a compreensão das modalidades ilustrativas da presente invenção. Àqueles que conhecem a técnica concluirão, no entanto, que a invenção pode ser desenvolvida sem um ou mais daqueles detalhes, ou com outros métodos, materiais, componentes, etc.

Mais ainda, em alguns exemplos, estruturas bem conhecidas, materiais, ou operações não são mostradas ou descritas em detalhe para evitar encobrir aspectos das modalidades ilustrativas. Entende-se que as várias modalidades mostradas nas Figuras são ilustrativas, e não são necessariamente desenhadas em escala. A referência na especificação a "uma modalidade" ou "a modalidade" ou "algumas modalidades" significa que em especial um recurso, estrutura, material ou característica descrita em relação com a modalidade(s) está incluída em pelo menos uma modalidade da presente invenção, porém, não necessariamente em todas as modalidades. Conseqüentemente, a aparição de frases como "numa modalidade", "na modalidade" ou "em

algumas modalidades" em várias citações ao longo da especificação, não estão necessariamente se referindo à mesma modalidade. Além disso, em especial os recursos, estruturas, materiais ou características podem ser
5 combinadas de qualquer maneira adequada numa ou mais modalidades. Assim sendo, então se entende que tais variações estão incluídas no âmbito das reivindicações seguintes e seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Embarcação com calado variável, tendo um casco central que é móvel em relação ao casco lateral, caracterizada por compreender um aparelho (110) para translação vertical do casco central (108) relativamente ao casco lateral (102), onde o aparelho inclui:

uma haste guia (216), onde a dita haste depende do dito casco central;

uma chapa de suporte (416) acoplada ao dito casco lateral;

um mancal não metálico (214) que é recebido pela chapa de suporte e que recebe de forma deslizante a haste guia;

um cilindro hidráulico (218), onde o dito cilindro hidráulico depende da dita chapa de suporte; e

uma haste (220), onde a dita haste é operacionalmente acoplada à primeira extremidade do dito cilindro hidráulico e se estende ou retraí em função de alterações na pressão hidráulica do dito cilindro (218), e onde a dita haste é fixada à segunda extremidade e daí ao dito casco central.

2. Embarcação com calado variável, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de, quando a haste (220) estiver completamente estendida do dito cilindro (218), o dito casco central (108) e o dito casco lateral (102) estarem na distância vertical máxima em relação um ao outro.

3. Embarcação com calado variável, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de, quando a dita haste (220) estiver completamente retraída dentro do dito cilindro (218), o dito casco central (108) e o dito casco lateral (102) estarem na distância vertical mínima em

relação um ao outro.

4. Embarcação com calado variável, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender ainda uma diversidade dos ditos aparelhos (110), onde cada um dos ditos aparelhos são ativados individualmente, permitindo assim o controle sobre a posição do dito casco central (108).

5. Embarcação com calado variável, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender ainda uma diversidade dos ditos aparelhos (110), onde pelo menos um dos ditos aparelhos (110) é disposto em direção à popa e pelo menos um dos ditos aparelhos está próximo à proa da dita embarcação.

6. Embarcação de calado variável, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato do dito aparelho (110) que é disposto em direção à popa e do dito aparelho (110) que está próximo à proa da dita embarcação serem acionados independentemente para permitir o controle da posição do dito casco central (108).

7. Embarcação com calado variável, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender ainda uma diversidade dos ditos aparelhos (110), em que cada dito aparelho acopla de forma móvel o dito casco central (108) à um dos ditos dois cascos laterais (102).

8. Embarcação de calado variável, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do mancal não metálico ser um mancal elastomérico.

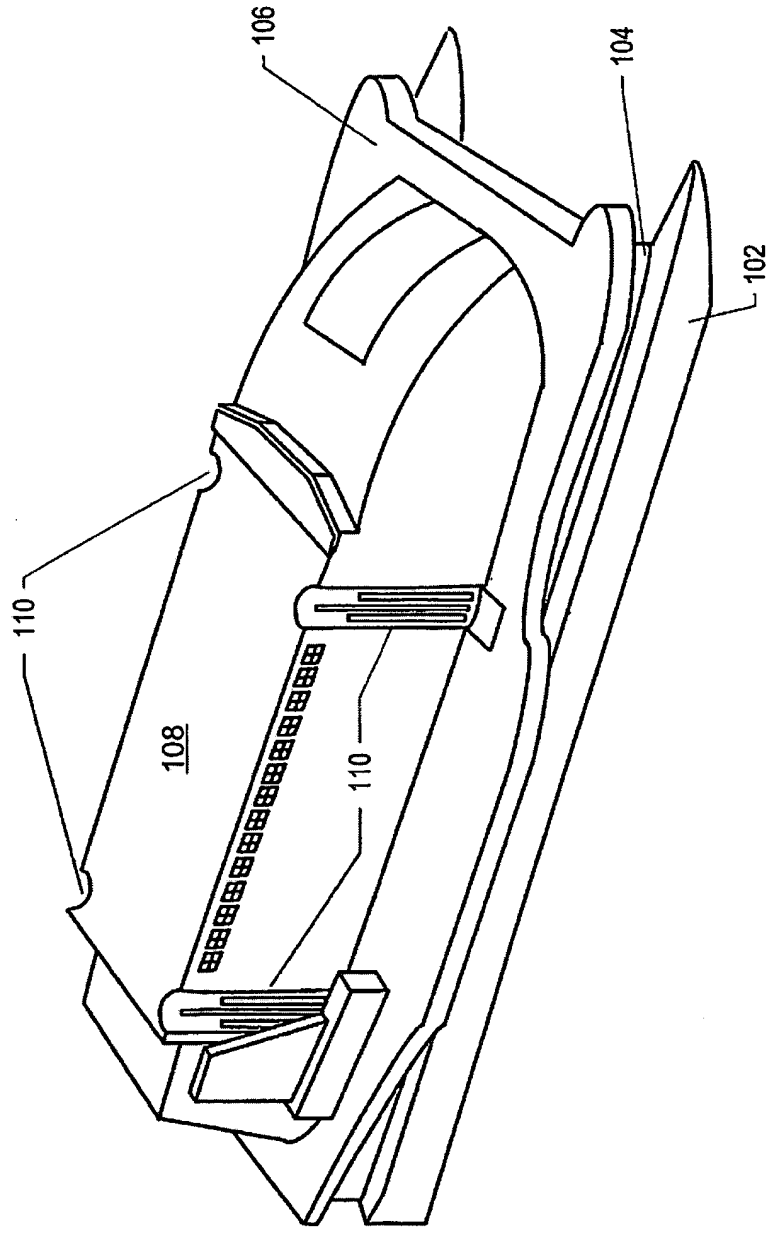


Figure 1

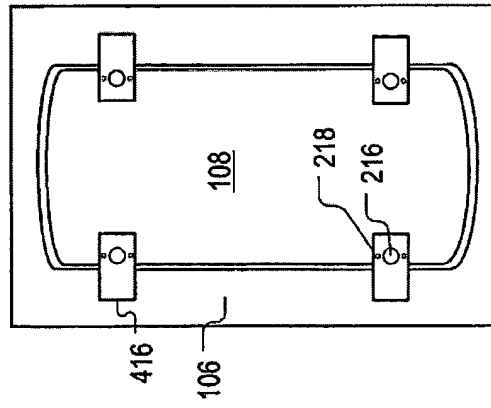
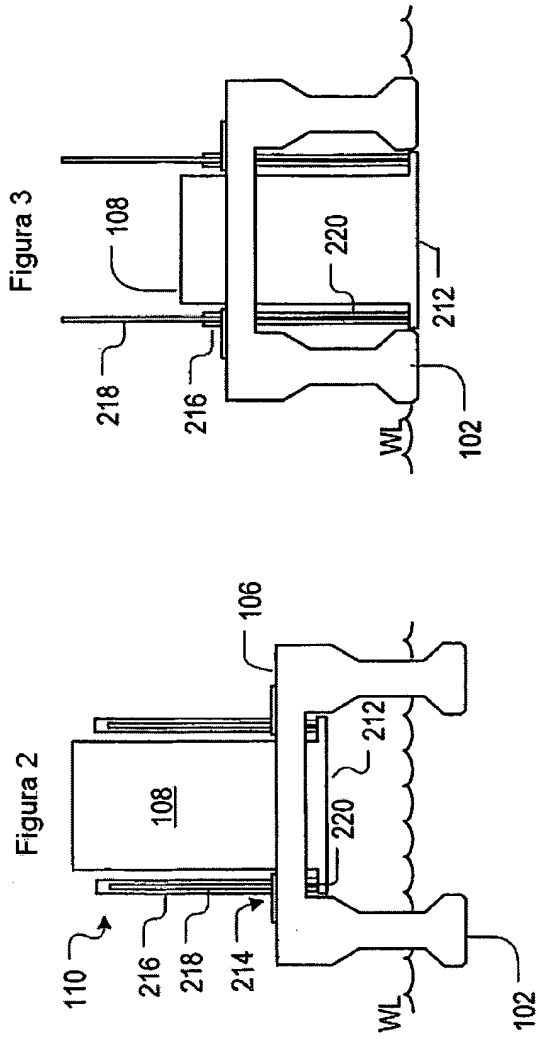


Figure 4

Figura 5

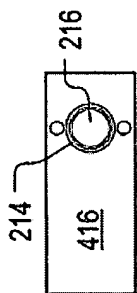


Figura 6

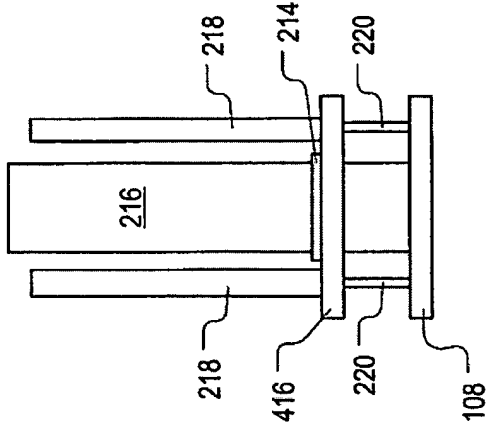
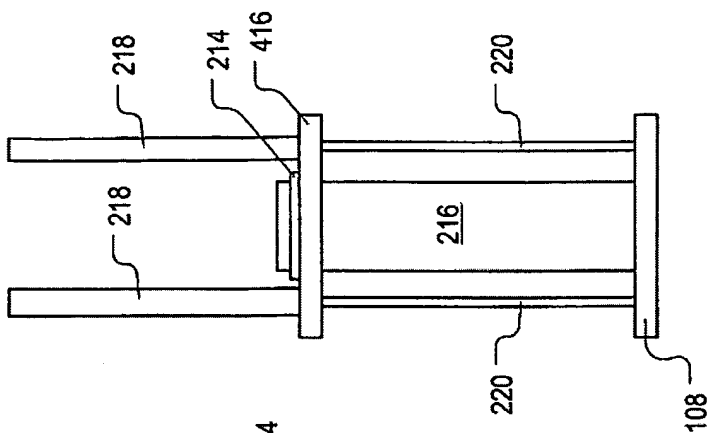


Figura 7



**APARELHO PARA RECONFIGURAÇÃO DE EMBARCAÇÃO DE CALADO
VARIÁVEL**

Trata-se de um mecanismo de translação vertical para re-configurar o formato do casco de uma embarcação re-
5 configurável, dotada de cascos laterais móveis independentes e um casco central é revelado. O mecanismo de translação vertical inclui um atuador de força hidráulico e um mancal não metálico. O atuador de força hidráulico compreende uma haste que está disposta dentro de um
10 cilindro hidráulico. Em função de alterações na pressão hidráulica no cilindro, a haste se estende ou se retrai. O movimento da haste controla a translação vertical do casco central e sua posição rotacional com relação aos cascos laterais.