



* B R P I 1 0 0 8 7 5 1 B 1 *

República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1008751-6 B1

(22) Data do Depósito: 12/02/2010

(45) Data de Concessão: 30/01/2024

(54) Título: SISTEMA DE TREM DE POTÊNCIA NAVAL HÍBRIDO

(51) Int.Cl.: B63H 23/10; B63H 21/20; B60K 6/50; B60K 6/42.

(30) Prioridade Unionista: 12/02/2009 US 61/152061; 29/05/2009 US 12/474917.

(73) Titular(es): TWIN DISC, INC..

(72) Inventor(es): DEAN J. BRATEL.

(86) Pedido PCT: PCT US2010024042 de 12/02/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/093883 de 19/08/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/08/2011

(57) Resumo: TRANSMISSÃO PARA USO EM UM SISTEMA DE TREM DE POTÊNCIA NAVAL HÍBRIDO, E, SISTEMA DE TREM DE POTÊNCIA NAVAL HÍBRIDO. Um sistema de trem de potência naval híbrido é provido, o qual facilita o uso seletivo de um de múltiplos aparelhos de força motriz para energizar e acionar um barco. Os múltiplos aparelhos de força motriz podem incluir um motor de combustão interna e um motor elétrico que pode propriamente ser parte de um conjunto de motor/gerador. O sistema inclui ainda um conjunto de tomada de força que pode ter ou um dispositivo de embreagem ativo ou um passivo para importar seletivamente potência a partir dos aparelhos de força motriz para a transmissão. o sistema é configurado de modo que o segundo aparelho de força motriz ocupa relativamente pouco espaço dentro de um compartimento de motor do barco, por exemplo, quando comparado com uma quantidade de espaço ocupado pelo primeiro aparelho de força motriz e transmissão. Vez que o segundo aparelho de força motriz ocupa relativamente pouco espaço dentro do compartimento de motor, o sistema pode ser facilmente adaptado aos sistemas existentes de trem de potência navais.

“SISTEMA DE TREM DE POTÊNCIA NAVAL HÍBRIDO”

REFERÊNCIA CRUZADA PARA PEDIDO RELATIVO

[001] Este pedido reivindica sob 35 U.S.C. §119(e) do pedido de Patente Provisório US de nº de série 61/152.061, depositado em 12 de fevereiro de 2009, cuja totalidade é expressamente incorporado por referência aqui.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

[002] A presente invenção se refere geralmente a trens de potência navais e mais especificamente a um sistema de trem de potência naval híbrido que pode utilizar ou um motor de combustão interna ou motor elétrico para propulsionar um barco.

2. Discussão da Técnica Correlacionada

[003] À luz das inúmeras preocupações ambientais, veículos híbridos que podem ser acionados, pelo menos às vezes, com energia elétrica em lugar de confiar somente em motores de combustão interna estão se tornando crescentemente populares. Até o momento, os exemplos mais prevalentemente comercializados desta tendência são encontrados na indústria automobilística.

[004] Alguns efeitos foram feitos para incorporar tecnologias híbridas na indústria naval. Até o momento, os exemplos mais prevalentes foram implementados somente nos maiores navios. Por exemplo, várias embarcações navais incorporam motores de turbina a gás que acionam geradores elétricos de forma que os navios são então somente acionados por energia elétrica a partir dos geradores e não diretamente pelos motores de turbina a gás propriamente ditos. Como outro exemplo, vários outros navios, tais como barcas grandes e navios de cruzeiro incorporam sistemas diesel-elétricos. Sistemas diesel-elétricos usam motores diesel que acionam geradores elétricos de forma que as barcas ou navios são então somente

acionados por energia elétrica a partir dos geradores e não diretamente pelos motores diesel propriamente ditos.

[005] Porque, tipicamente, sistemas híbridos implementados no setor naval, sistemas elétricos a turbina e elétricos a diesel, contam somente com energia elétrica para a propulsão, os geradores e/ou motores são relativamente grandes para produzir continuamente energia elétrica que é usada tanto para a propulsão quanto também para o acessório elétrico e outras necessidades do navio. Os tamanhos de tais sistemas elétricos a turbina e elétricos a diesel são demasiadamente grandes para serem incorporados na maioria dos navios ou barcos de uma maneira prática.

[006] Não obstante, muitos barcos, especialmente grandes barcos de lazer ou outros barcos, podem ser operados por períodos de tempo extremamente longos. Por exemplo, quando na, ou próximo às, marinas ou outros locais de atracação, os barcos são frequentemente operados por horas, por vez, a despeito do deslocamento por distâncias relativamente curtas. Como outro exemplo, na travessia de uma porção designada como de navegação de uma hidrovia, os motores de barco podem operar por longos períodos de tempo nas, ou próximos às, posições de marcha lenta muito embora somente uma fração da potência produzida pelos motores fosse requerida para propulsionar apropriadamente os barcos a velocidades de navegação. Essas e várias outras situações podem conduzir a mais consumo de combustível pelos motores de combustão interna e mais emissões a partir de tais motores de combustão interna do que poderiam ser necessários.

[007] É ainda notado que em várias jurisdições, regras e regulamentos anti-marcha lenta estão sendo preferivelmente propostos e implementados para barcos e outras embarcações. Algumas jurisdições estão propondo e implementando regras e regulamentos que proíbem o uso de motores de combustão interna, ou estabelecem potências máximas para os motores de combustão interna, para certas porções de suas hidrovias.

[008] Os sistemas anteriores falharam em prover uma solução para o problema de consumo excessivo de combustível e emissões a partir de barcos acionados por motor de combustão interna.

[009] Por conseguinte, existe uma necessidade de um sistema de trem de potência naval híbrido que pode ser incorporado em barcos que são menores que barcaças grandes e navios de cruzeiro. Também seria benéfico prover um sistema de trem de potência naval híbrido que permite a um usuário selecionar se deve propulsionar um barco por meio de um motor de combustão interna ou um motor elétrico, quando desejado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0010] A presente invenção provê um sistema de trem de potência naval híbrido que facilita o uso seletivo de um dentre múltiplos aparelhos de força motriz para acionar e dirigir um barco. Os múltiplos aparelhos de força motriz podem incluir um motor de combustão interna e um motor elétrico, que pode propriamente fazer parte de um conjunto motor/gerador. O sistema inclui ainda um conjunto de tomada de força que pode ter um dispositivo de embreagem ou ativo ou passivo para importar seletivamente potência a partir dos aparelhos de força motriz para a transmissão. O sistema é configurado de modo que o segundo aparelho de força motriz ocupa relativamente pouco espaço dentro de um compartimento de motor do barco, por exemplo, quando em comparação com uma quantidade de espaço ocupado pelo primeiro aparelho de força motriz e transmissão. Vez que o segundo aparelho de força motriz ocupa relativamente pouco espaço dentro do compartimento de motor, o sistema pode ser facilmente adaptado aos sistemas de trem de potência navais existentes.

[0011] Em algumas modalidades, um sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção inclui um primeiro aparelho de força motriz e uma transmissão tendo um primeiro eixo de entrada e uma embreagem de sobremarcha operativamente acoplando o eixo de entrada de

transmissão ao primeiro aparelho de força motriz. A embreagem de sobremarcha inclui primeiro e segundo segmentos giratórios. Um segundo aparelho de força motriz é configurado para seletivamente acionar o eixo de entrada da transmissão de forma que, quando o segundo aparelho de força motriz aciona o eixo de entrada de transmissão, o primeiro segmento da embreagem de sobremarcha gira mais rápido que seu segundo segmento.

[0012] Em outro objetivo da presente invenção, o sistema de trem de potência naval híbrido pode incluir um eixo de tomada de potência espaçado, e operativamente acoplado ao, eixo de entrada de transmissão para conectar o segundo aparelho de força motriz à entrada de transmissão.

[0013] Em adição, o segundo aparelho de força motriz pode ser diretamente conectado ao eixo de entrada de transmissão. Ainda, o segundo aparelho de força motriz pode incluir um gerador elétrico.

[0014] Em outra modalidade da presente invenção, o sistema de trem de potência naval híbrido inclui uma transmissão tendo um eixo de entrada de transmissão para aceitar potência para a transmissão. O sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com esta modalidade inclui ainda um eixo de saída de transmissão para a saída de potência para um propulsor. Um conjunto de embreagem modulável é operativamente acoplável aos eixos de entrada e saída de transmissão de forma que a potência a partir do eixo de entrada pode ser variavelmente transferida para o eixo de saída. Um primeiro aparelho de força motriz é seletivamente acoplado ao eixo de entrada de transmissão. Um segundo aparelho de força motriz tendo um eixo de entrada de aparelho de força motriz é não seletivamente acoplado ao eixo de entrada de transmissão de forma que o eixo de entrada de aparelho de força motriz e eixo de entrada de transmissão giram em uníssono um com o outro. O eixo de entrada de transmissão de acordo com a presente modalidade deve girar tão rápido ou mais rápido que uma velocidade de rotação provida pelo primeiro aparelho de força motriz para permitir que o segundo aparelho de força motriz

acione o eixo de entrada de transmissão para acionar em excesso o primeiro aparelho de força motriz quando uma velocidade de rotação atribuível ao segundo aparelho de força motriz excede uma velocidade de rotação atribuível ao primeiro aparelho de força motriz. Alternativamente, o primeiro eixo de entrada deve girar tão rápido ou mais rápido que uma velocidade de rotação provida pelo primeiro aparelho de força motriz para permitir que o primeiro aparelho de força motriz acione o eixo de entrada de transmissão e correspondentemente gire o eixo de entrada de aparelho de força motriz do segundo aparelho de força motriz quando uma velocidade de rotação atribuível ao primeiro aparelho de força motriz excede uma velocidade de rotação atribuível ao segundo aparelho de força motriz.

[0015] Em ainda outra modalidade da presente invenção, o sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção inclui primeiro e segundo aparelhos de força motriz tendo eixos de saída que pode acionar um barco para seu movimento. Uma transmissão é operativamente acoplada aos eixos de saída do primeiro e segundo aparelhos de força motriz. A transmissão inclui um primeiro eixo de entrada que pode ser acionado pelo primeiro aparelho de força motriz ou o segundo aparelho de força motriz. A transmissão também inclui uma embreagem de sobremarcha acoplando o eixo de entrada de transmissão ao primeiro aparelho de força motriz. A embreagem de sobremarcha inclui primeiro e segundo segmentos giratórios. O primeiro segmento giratório é configurado para girar em uníssono com o eixo de entrada da transmissão e o segundo segmento giratório é configurado para girar em uníssono com o eixo de saída do primeiro aparelho de força motriz. O primeiro segmento giratório da embreagem de sobremarcha pode girar mais rápido que o segundo segmento giratório da embreagem de sobremarcha de forma que, quando o eixo de saída do segundo aparelho de força motriz gira mais rápido que o eixo de saída do primeiro do primeiro aparelho de força motriz, o eixo de entrada de transmissão é acionado pelo segundo aparelho de

força motriz.

[0016] O sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente modalidade pode incluir um eixo de entrada de transmissão para definir um conjunto de eixo de embreagem primário. Ainda, um conjunto de embreagem modulável pode ser provido para operativamente acoplar o conjunto de eixo de embreagem primário a um conjunto de eixo de saída da transmissão.

[0017] Em outra modalidade do sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção, uma transmissão tendo um primeiro eixo de entrada para aceitar potência para a transmissão e um eixo de saída para a saída de potência para um propulsor são providos. A transmissão inclui ainda Um conjunto de embreagem modulável operativamente acoplando os eixos de entrada e saída de transmissão de forma que a potência a partir do eixo de entrada pode ser variadamente transferida para o eixo de saída. Um primeiro aparelho de força motriz e segundo aparelho de força motriz são providos para seletivamente prover potência para o eixo de entrada de transmissão. Um trajeto de fluxo de potência que se origina a partir do primeiro aparelho de força motriz pode fluir através do eixo de entrada de transmissão para cada um do segundo aparelho de força motriz e do eixo de saída de transmissão. O sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente modalidade pode incluir ainda um conjunto de embreagem modulável. O conjunto de embreagem modulável pode ser configurado para operativamente acoplar o conjunto de eixo de embreagem primário a um conjunto de eixo de saída da transmissão.

[0018] Em ainda outra modalidade da presente invenção, o sistema de trem de potência naval híbrido inclui um primeiro aparelho de força motriz. Uma transmissão tendo um primeiro eixo de entrada para transmitir potência para a transmissão e um eixo de saída para transmitir potência para um propulsor é também provida. Um conjunto de embreagem mestre é

operativamente acoplado ao eixo de entrada de transmissão e ao primeiro aparelho de força motriz. Um segundo aparelho de força motriz é operativamente acoplado ao eixo de entrada de transmissão para a rotação em uníssono com ele. Na presente modalidade, o engate do conjunto de embreagem mestre estabelece um trajeto de fluxo de potência que se origina no primeiro aparelho de força motriz e flui através do eixo de entrada de transmissão para tanto o segundo aparelho de força motriz quanto o eixo de saída de transmissão. Ainda, o desengate do conjunto de embreagem mestre estabelece um trajeto de fluxo de potência que se origina no segundo aparelho de força motriz e flui através do eixo de entrada de transmissão para o eixo de saída de transmissão sem transmitir potência para o primeiro aparelho de força motriz.

[0019] Em adição, o conjunto de embreagem mestre do sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção pode incluir um conjunto de embreagem úmido atuado hidraulicamente ou um conjunto de embreagem seco atuado hidraulicamente.

[0020] Por conseguinte, é um objetivo da presente invenção prover um sistema de trem de potência naval híbrido que pode propulsionar um barco por períodos de tempo prolongados com um motor elétrico, se desejado. É outro objetivo da presente invenção prover um sistema de trem de potência naval híbrido que pode ser instalado em um compartimento de motor que não é maior ou que é substancialmente do mesmo tamanho que um compartimento típico de motor que aloja somente um convencional sistema de trem de potência de motor de combustão interna.

[0021] Este, e outros aspectos e objetivos da presente invenção serão mais bem apreciados e entendidos quando considerados em conjunção com a seguinte descrição e os desenhos acompanhantes. Deve ser entendido, todavia, que a seguinte descrição, embora indicando modalidades preferidas da presente invenção, é dada a título de ilustração e não de limitação. Muitas

alterações e modificações podem ser feitas dentro do escopo da presente invenção sem fugir do seu espírito, e a invenção inclui todas de tais modificações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0022] Modalidades de exemplo preferidas da invenção são ilustradas nos desenhos anexos, nos quais os mesmos números de referência representam as mesmas partes por toda a descrição, e nos quais:

[0023] a figura 1 é uma representação esquemática de um sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção, mostrando múltiplos locais de montagem para um motor.

[0024] A figura 2 é uma representação esquemática pictórica de um sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção com um alojamento de transmissão removida.

[0025] A figura 3 é uma representação esquemática pictórica de uma variante do sistema de trem de potência naval híbrido mostrado na figura 2.

[0026] A figura 4 é uma elevação lateral de seção transversal de um sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a presente invenção com a potência de entrada de transmissão a partir de um primeiro aparelho de força motriz.

[0027] A figura 5 é uma elevação lateral de seção transversal do sistema de trem de potência naval híbrido mostrado na figura 4 com a potência de entrada de transmissão a partir de um segundo aparelho de força motriz.

[0028] A figura 6 é uma vista plana superior de seção transversal de uma variante do sistema de trem de potência naval híbrido mostrado na figura 4 com a potência de entrada de transmissão a partir de um primeiro aparelho de força motriz.

[0029] A figura 7 é uma elevação lateral de seção transversal do sistema de trem de potência naval híbrido mostrado na figura 6 com a

potência de entrada de transmissão a partir de um primeiro aparelho de força motriz.

[0030] A figura 8 é uma vista plana superior de seção transversal do sistema de trem de potência naval híbrido mostrado na figura 6 com a potência de entrada de transmissão a partir de um segundo aparelho de força motriz.

[0031] A figura 9 é uma vista plana superior de seção transversal do sistema de trem de potência naval híbrido mostrado na figura 8 com a potência de entrada de transmissão a partir de um segundo aparelho de força motriz.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

1. Visão Geral do Sistema

[0032] Com referência agora aos desenhos, e particularmente às figuras 1-3, é mostrada uma vista esquemática de seção transversal de um sistema de trem de potência naval híbrido 1 que é instalado em um barco e permite o uso seletivo de qualquer um de múltiplos aparelhos de força motriz. Aparelhos de força motriz de exemplo, vistos nas figuras 1-3, são um motor de combustão interna, tal como motor diesel 2, e um ou mais motores elétricos ou hidráulicos, tais como o(s) motor(es) 5. Nesta configuração, um usuário pode selecionar se opera e energiza ou propulsiona o barco com o motor 2 ou se energiza e impulsiona o barco eletricamente (ou hidráulicamente) por meio do motor 5 quando o uso do motor 2 não é prático, não permitido, ou de outra maneira não desejado.

[0033] Embora o motor 2 seja indicado como um motor diesel nos desenhos, é notado que o motor 2 pode incluir qualquer um de uma variedade de motores de combustão interna apropriados, incluindo mas não limitados a vários motores dos tipos de ignição por centelha e motores de ignição por compressão. Além disso, o motor 5 inclui qualquer de uma variedade de motores elétricos e/ou hidráulicos e inclui um correspondente gerador ou

conjunto de geradores, baterias ou outros dispositivos de armazenamento elétricos, e controles e/ou outros acessórios para implementações de motor elétrico. Para implementações de motor hidráulico, o motor 5 inclui uma correspondente bomba hidráulica, controles, e/ou outros acessórios.

[0034] Ainda com referência às figuras 1-3, uma transmissão naval 10 incorporando um conjunto de tomada de potência (PTI) 20 é operativamente acoplado a cada um dos aparelhos de força motriz, por exemplo, cada um do motor 2 e motor(es) 5. Por meio do conjunto de PTI 20, potência é seletivamente transferida através de vários diferentes trajetos de fluxo de potência através do sistema de trem de potência naval híbrido 1, dependendo das características operacionais desejadas do sistema 1. Os diferentes trajetos de fluxo de potência através do sistema 1 permitem que ele funcione em uma variedade de maneiras. O sistema 1 pode usar o motor 2 para propulsionar o barco, e opcionalmente o motor de acionamento 5 e gerar energia elétrica ou potência hidráulica simultaneamente. Ou, sistema 1 pode utilizar o motor 5 para propulsionar o barco, se o motor 2 está funcionando ou desligado. Embora montados como mostrado, o local do conjunto de PTI e aparelhos de força motriz pode ser disposto em uma variedade de configurações e locais de montagem, alguns dos quais são descritos abaixo.

[0035] A transmissão naval 10 pode incluir um eixo de entrada de transmissão 12, comumente referido como um eixo de embreagem, e um conjunto de embreagem 14 que seletivamente transmite potência do eixo de entrada de transmissão 12 para uma engrenagem de pinhão 15. A engrenagem de pinhão 15 aciona uma engrenagem de saída 16 que é montada em um eixo de saída de transmissão 18 que, por sua vez, gira um eixo de propulsor ou outro componente de acionamento final para propulsionar o barco. Preferivelmente, o conjunto de embreagem 14 é configurado para modular ou variar a quantidade de potência transmitida através do mesmo. Tal característica pode ser encontrada em uma transmissão naval exposta, por

exemplo, nas Patentes US comumente concedidas No. 6.443.286 e Patente US No. 6.666.312, ambas das quais são aqui incorporadas para referência em suas totalidades, e são disponíveis sob a marca comercial QuickShift® e série de modelo "MGX" da Twin Disc Inc. of Racine, Wisconsin.

[0036] O sistema de PTI 20 inclui um dispositivo de embreagem de PTI 22 que coopera com o eixo de entrada de transmissão, ou seja, o eixo de embreagem 12 da transmissão. O sistema de PTI 20 inclui ainda um conjunto de eixo de acoplamento 50 que conecta o motor 5 à transmissão 10. Em algumas implementações, o conjunto de eixo 50 pode ser definido amplamente ou inteiramente por um eixo de saída do motor, pelo qual o motor 5 pode ser diretamente afixado a uma extremidade de eixo de entrada de transmissão 12, a extremidade oposta o motor 2 para as modalidades nas quais o motor 2 e motor 5 se assentam sobre lados opostos da transmissão 10.

[0037] Em algumas modalidades, o conjunto de eixo de acoplamento 50 inclui um eixo auxiliar separado e distinto 52 que é posicionado geralmente paralelo ao eixo de entrada de transmissão 12. Nesta configuração, uma engrenagem de acionamento 55 pode transmitir potência entre o eixo auxiliar 52 (por exemplo, o quarto eixo) e eixo de entrada 12, ou diretamente através de um cesto de embreagem ou outro componente do conjunto de embreagem 14.

[0038] Em ainda outras modalidades, o conjunto de eixo de acoplamento 50 conecta o motor 5 ao eixo de saída de transmissão 18, em lugar do eixo de entrada de transmissão 12. Isto pode ser feito sozinho ou, opcionalmente, em combinação com outro motor 5 que é conectado ao eixo de entrada de transmissão 12. A seleção de qual dentre o motor 2 e o motor 5 proverá potência para a transmissão 10 pode ser realizada por meio de ou procedimentos ativos ou procedimentos passivos, dependendo da configuração particular do dispositivo de embreagem de PTI 22. Em outras palavras, o dispositivo de embreagem de PTI 22 pode incluir ou um

dispositivo de embreagem ativa ou um dispositivo de embreagem passiva.

2. Implementações de Embreagem Passiva

[0039] Com referência agora às figuras 1, 4, e 5, implementações de embreagem passiva do dispositivo de embreagem de PTI 22 automaticamente transmitem potência a partir de somente um do motor 2 e motor 5 com base no torque e velocidade de rotação dirigida para o conjunto de embreagem 22 desde cada um do motor 2 e motor 5. Preferivelmente, versões de embreagem passiva do dispositivo de embreagem de PTI incluem uma roda louca ou dispositivo de uma via, por exemplo, uma embreagem de sobremarcha 30 ou conjunto de suporte. A embreagem de sobremarcha 30 passivamente permite que uma velocidade de rotação diferencial seja criada entre uma velocidade de rotação de eixo de saída de motor, ou seja, uma velocidade de rotação do eixo de manivela de motor 3, e uma velocidade de rotação do eixo de entrada de transmissão 12. Isto pode ser realizado por prover a embreagem de sobremarcha 30 em uma interface entre o eixo de manivela de motor 3 e eixo de entrada de transmissão 12.

[0040] Com referência agora à figura 2, a embreagem de sobremarcha 30 tem um segmento interno que é concentricamente alojado dentro e rotacionalmente acionado por um segmento externo. Embora o segmento interno seja rotacionalmente acionado pelo segmento externo, ele pode girar livremente mais rápido que o segmento externo. Isto permite ao segmento interno "girar livremente" ou "acionar em excesso" com respeito ao segmento externo. O segmento externo da embreagem de sobremarcha é conectado ao, diretamente ou indiretamente, e acionado pelo, o eixo de manivela de motor 3. O segmento interno da embreagem de sobremarcha é conectado ao, e gira em uníssono com o, o eixo de entrada de transmissão 12.

[0041] Em tal configuração, o eixo de entrada de transmissão 12 deve girar pelo menos tão rápido quanto o eixo de manivela de motor 3, embora ele possa girar mais rápido que o eixo de manivela 3. Isto permite que o motor 2

energize ou acione a transmissão 10 quando não existe nenhuma outra força de entrada (por exemplo, a partir do aparelho de força motriz) tentando girar o eixo de entrada de transmissão 12 em uma velocidade de rotação relativamente maior. Além disso, vez que o segmento interno da embreagem de sobremarcha 30 pode acionar em excesso o segmento externo, o motor 2 pode ser desligado, pelo que sua velocidade de rotação do eixo de manivela 3 é zero RPM, e o eixo de entrada de transmissão 12 pode ser girado em uma extremidade que é oposta à embreagem de sobremarcha 30 pelo motor 5. Em outras palavras, o eixo de entrada de transmissão 12 pode ser acionado a partir de qualquer extremidade, pelo motor 2 ou motor 5, respectivamente.

[0042] Com referência agora às figuras 1, 6, 7, 8, e 9, em outras implementações de embreagem passiva, a embreagem de sobremarcha 30 é ainda provida em uma interface entre o eixo de manivela de motor 30 e o eixo de entrada de transmissão 12, mas o motor 5 transmite potência para a transmissão 10 de uma maneira diferente. Por exemplo, em algumas modalidades, o motor 5 não transmite potência diretamente para uma extremidade do eixo de entrada de transmissão 12. Em vez disso, o motor 5 gira o eixo auxiliar 52 que transmite potência através da engrenagem de acionamento 55 e conjunto de embreagem 14, e então finalmente para o eixo de entrada de transmissão 12.

3. Implementações de Embreagem Ativa

[0043] Com referência agora a todos dos desenhos, as implementações de embreagem ativa do dispositivo de embreagem de PTI 22 podem ser ativamente comutadas ou atuadas, por componentes de tensionamento do mesmo, para alterar quais dos aparelhos de força motriz, ou seja, qual dentre o motor 2 e motor 5 provê a força de acionamento para a transmissão 10 em qualquer dado instante. Tais implementações de embreagem ativa incluem um conjunto de embreagem mestre em lugar da embreagem de sobremarcha 30. O conjunto de embreagem mestre é

preferivelmente atuado hidraulicamente e pode incluir ou uma configuração de embreagem úmida ou configuração de embreagem seca, com base na desejada configuração de uso final do dispositivo de embreagem de PTI 22.

[0044] Com relação a versões de embreagem úmida de implementações de embreagem ativa, o dispositivo de embreagem de PTI 22 pode incluir um conjunto de embreagem mestre com um cesto de embreagem que é acionado por eixo de manivela 3 ou um volante do motor 2. O cesto de embreagem aloja um pacote ou pilha de embreagem tendo múltiplos, discos de embreagem ou fricção, arranjados alternadamente, que são pelo menos parcialmente submersos em um banho de óleo. Quando o conjunto de embreagem mestre é engatado, a pilha de embreagem é axialmente esmagada conjuntamente, pelo que o motor 2 é mecanicamente acoplado ao eixo de entrada de transmissão 12. Quando o conjunto de embreagem mestre é desengatado, os discos de embreagem e fricção deslizam um em relação ao outro, desacoplando o motor 2 a partir do eixo de entrada de transmissão 12. Isto permite que outro aparelho de força motriz, por exemplo, o motor 5, acione ou energize a transmissão 10, por exemplo, o motor 5 pode girar em uma extremidade do eixo de entrada de transmissão 12 que é oposto ao dispositivo de embreagem de PTI 22, ou pode acionar um eixo auxiliar separado e distinto 52.

[0045] Com relação a versões de embreagem seca de implementações de embreagem ativa, o dispositivo de embreagem de PTI 22 pode ser o mesmo que aquele descrito acima com relação às versões de embreagem úmida, somente incluindo discos de embreagem e fricção que são configurados para funcionar fora de um banho de óleo ou em uma condição seca. Ou, o dispositivo de embreagem de PTI 22 pode incluir uma única placa de pressão que seletivamente engata um volante ou eixo de manivela 3 do motor 2. Similarmente às implementações de embreagem acima descritas, o conjunto de embreagem mestre da embreagem seca pode ser engatado para energizar a transmissão 10 com o motor 2, ou desengatado para energizar a

transmissão 10 com o motor 5.

[0046] Ainda, outros arranjos podem ser incluídos, dependendo da configuração de uso final desejada da transmissão. É notado que o motor 2 e o motor 5 podem ser acoplados à transmissão 10 em qualquer de uma variedade de maneiras. Independentemente de quais dos componentes particulares de transmissão 10 que o motor 2 e motor 5 interface com, diretamente ou indiretamente, o sistema total de trem de potência naval híbrido 1 é configurado para permitir a um usuário selecionar quais motores de múltiplos aparelhos de força motriz provê força motriz ao barco, por exemplo, por girar seu propulsor ou outro dispositivo de propulsão de acionamento, em qualquer dado instante.

[0047] De forma independente, é notado que muitas alterações e modificações podem ser feitas à presente invenção sem fugir do seu espírito. O escopo de algumas dessas alterações é discutido acima. O escopo de outras ficará aparente a partir das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de trem de potência naval híbrido, caracterizado pelo fato de compreender:

um primeiro aparelho de força motriz (2);

uma transmissão (10) tendo,

um eixo de entrada (12);

uma embreagem de sobremarcha (30) tendo primeiro e segundo segmentos giratórios, o primeiro segmento giratório da embreagem de sobremarcha (30) sendo conectado ao eixo de entrada (12) da transmissão e o segundo segmento giratório da embreagem de sobremarcha (30) sendo conectado a um eixo de saída do primeiro aparelho de força motriz;

um eixo principal (15) conectado ao, e acionado pelo, eixo de entrada (12) de forma que os eixos de entrada e principal, pelo menos às vezes, giram em uníssono um com o outro;

um conjunto de embreagem (14) conectando seletivamente o eixo de entrada (12) e o eixo principal (15) da transmissão um ao outro;

um eixo de saída conectado ao, e acionado pelo, eixo principal (15);

um segundo aparelho de força motriz (5) operativamente acoplado ao, e seletivamente acionando o, eixo principal (15) da transmissão;
e

em que, quando o segundo aparelho de força motriz (5) aciona o eixo principal (15) da transmissão, o primeiro segmento da embreagem de sobremarcha (30) gira mais rápido que o segundo segmento da embreagem de sobremarcha (30), permitindo ao eixo de entrada (12) da transmissão girar mais rápido que o eixo de saída do primeiro aparelho de força motriz.

2. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um segundo eixo de entrada (12) aceitando potência a partir do segundo

aparelho de força motriz (5), o segundo eixo de entrada (52) sendo operativamente acoplado ao eixo principal (15) da transmissão.

3. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que um eixo de saída do segundo aparelho de força motriz (5) é alinhado com, e conectado ao, segundo eixo de entrada (52) da transmissão.

4. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo aparelho de força motriz (5) é diretamente conectado ao eixo principal (15) da transmissão.

5. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o segundo aparelho de força motriz (5) inclui um motor elétrico.

6. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o segundo aparelho de força motriz (5) inclui um gerador elétrico.

7. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que, quando um eixo de saída do segundo aparelho de força motriz (5) gira mais rápido que um eixo de saída do primeiro aparelho de força motriz (2), o eixo principal (15) da transmissão é acionado pelo segundo aparelho de força motriz (5).

8. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro aparelho de força motriz (2) é um motor de combustão interna e o eixo de saída é um eixo de manivela do motor de combustão interna.

9. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de embreagem (14) e a embreagem de sobremarcha (30) são providas em extremidades opostas do eixo de entrada da transmissão.

10. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a

reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o conjunto de embreagem (14) é continuamente modulável.

11. Sistema de trem de potência naval híbrido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um trajeto de fluxo de potência que se origina do primeiro aparelho de força motriz (2) pode fluir através do eixo de entrada de transmissão (12) para cada um do segundo aparelho de força motriz (5) e do eixo de saída de transmissão (18).

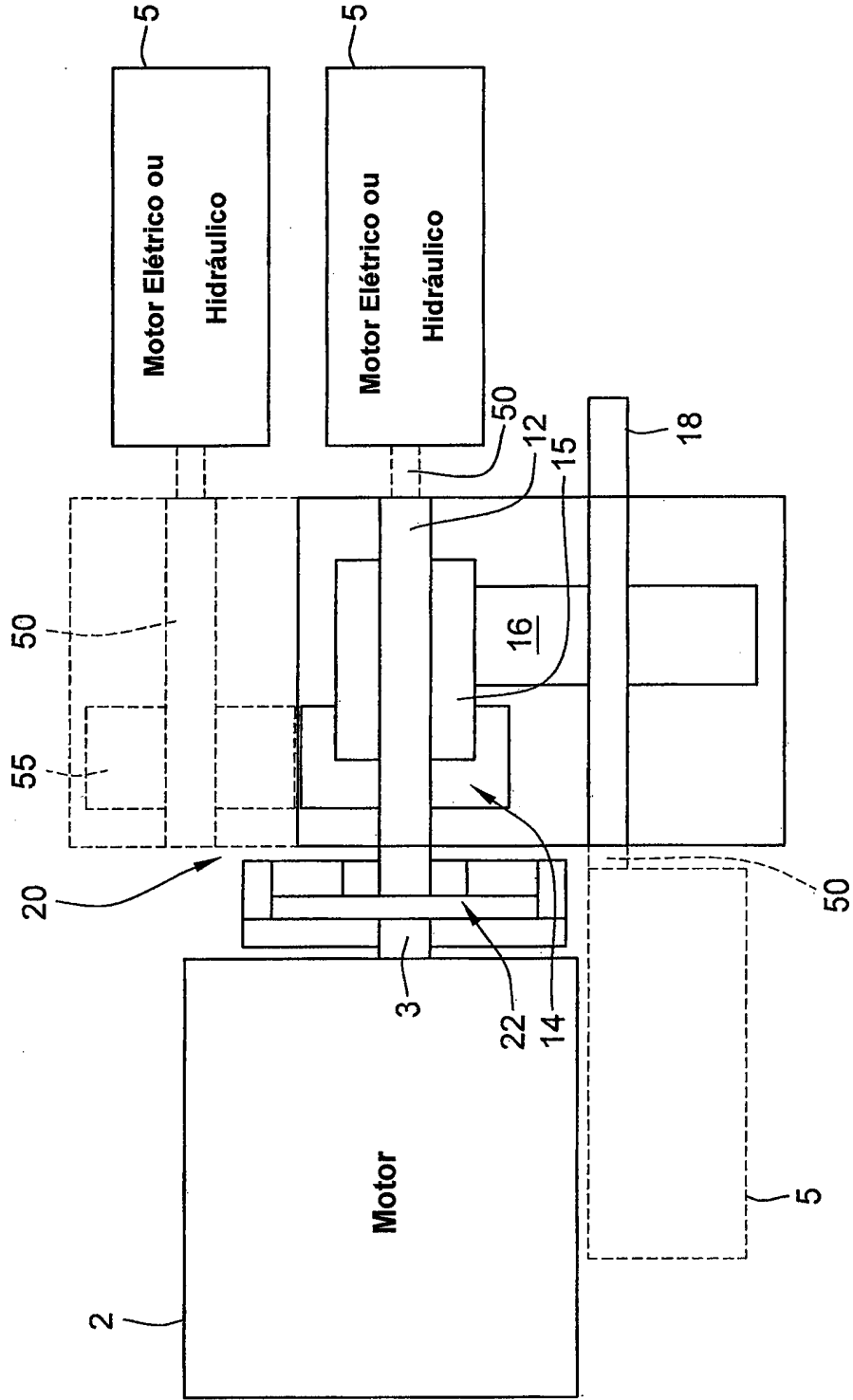


FIG. 1

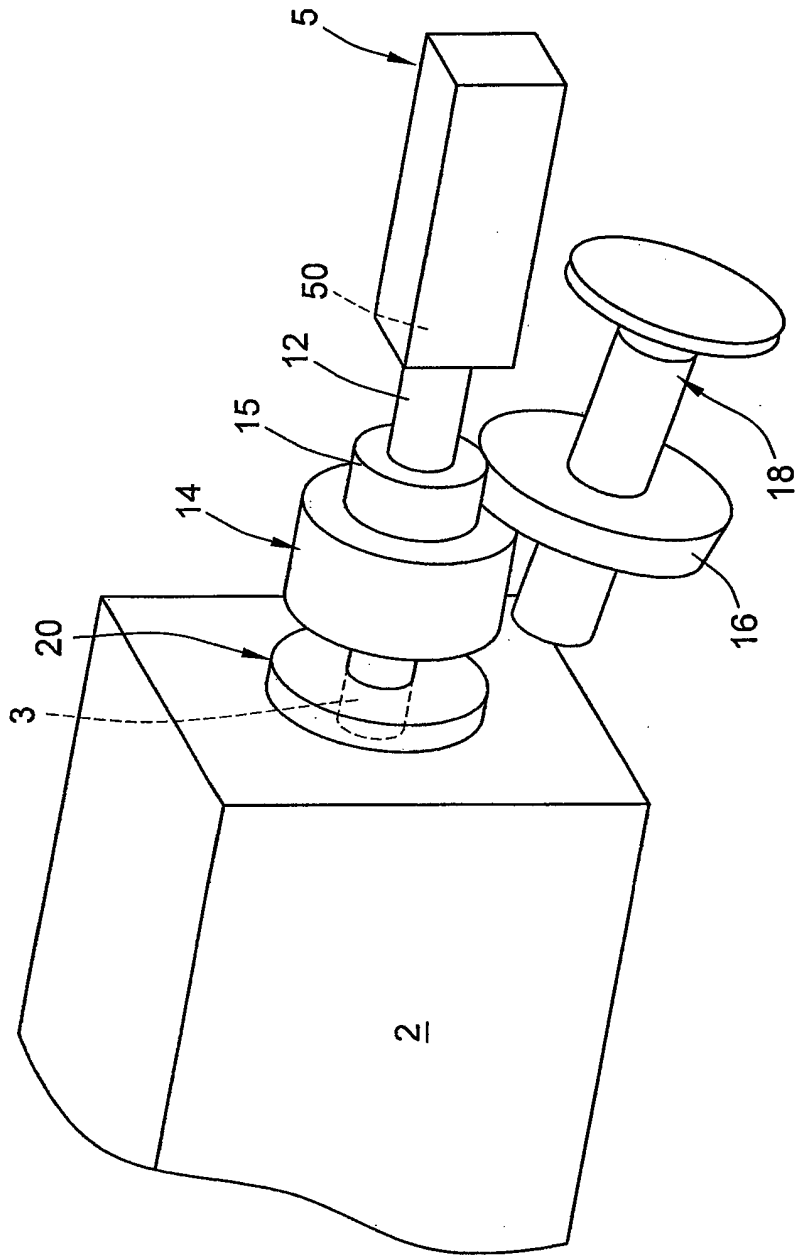


FIG. 2

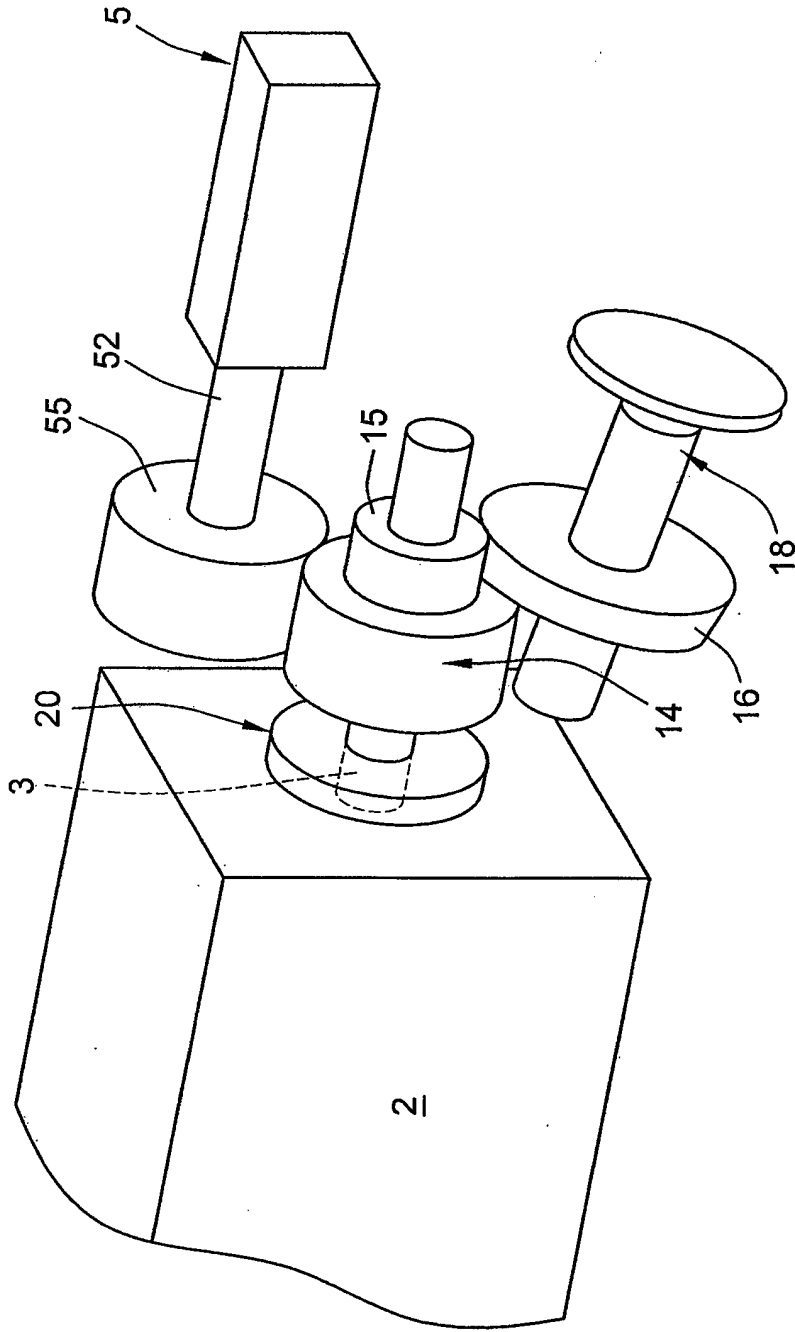


FIG. 3

