

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

(21) **PI 1003898-1 A2**

(22) Data de Depósito: 07/10/2010

(43) Data da Publicação: 13/02/2013
(RPI 2197)



(51) *Int.Cl.:*

F02M 7/00

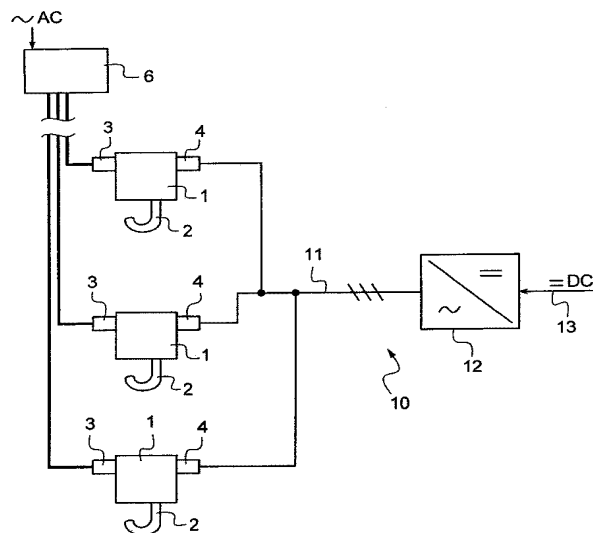
(54) **Título:** REDE DE POTÊNCIA DE EMERGÊNCIA
PARA AERONAVE

(30) **Prioridade Unionista:** 13/10/2009 FR 09 04895

(73) **Titular(es):** Messier-Bugatti, Messier-Bugatti-Dowty

(72) **Inventor(es):** Etienne Annee, Florent Nierlich, François-Noel
Leynaert

(57) **Resumo:** REDE DE POTÊNCIA DE EMERGÊNCIA PARA AERONAVE A invenção provê urna rede de potência de emergência para aeronave, para acionar motores de atuador (4) eonectados à rede, a rede incluindo um barramento de potência (11) adaptado para transportar potência de CA trifásiea gerada por pelo menos um conversor de CC/CA (12) que é acionado por uma fonte da aeronave, o conversor estando ajustado com o meio modulador para modular a voltagem e/ou a frequência da potência trifásica assim gerada.



“REDE DE POTÊNCIA DE EMERGÊNCIA PARA AERONAVE”

A invenção se refere a uma rede de controle para atuadores únicos ou múltiplos, a rede de controle sendo particularmente adaptada a aplicações em aviação tal como acionamento de motores das unidades de ganchos do trem de aterrissagem.

FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS DA INVENÇÃO

A implementação do trem de aterrissagem está fazendo uso crescente dos atuadores elétricos. Esses incluem atuadores para operar trens de pouso, escotilhas da baia da roda, e unidades de ganchos que são todos atuados eletricamente.

Em geral, unidades de gancho são ajustadas a dois tipos de atuadores, um atuador principal e um atuador de emergência para uso no caso de falha do atuador principal. É importante ser capaz de liberar o trem de pouso retido pelo gancho de travamento, mesmo no caso de falha do atuador principal.

Nas configurações nas quais a atuação de emergência é provida por um atuador eletromecânico, é adequado assegurar que o atuador de emergência pode ser acionado. Entretanto, podem surgir circunstâncias nas quais as redes de fonte de alimentação elétrica principal da aeronave não são capazes de acionar os atuadores de emergência (por exemplo, uma falha total nos motores da aeronave). Portanto, é apropriado assegurar que os atuadores de emergência podem ser acionados, mesmo sob tais circunstâncias.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

Um objetivo da invenção é propor uma fonte de alimentação para esse tipo de atuador, cuja fonte de alimentação é tanto simples como leve.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De modo a ser capaz alcançar esse objetivo, para uma aeronave ajustada a pelo menos uma rede de potência principal, liberando

potência trifásica para acionar atuadores de equipamento, a invenção provê pelo menos uma rede de potência de emergência para a aeronave, para acionar os motores do atuador conectados à rede, a rede compreendendo um barramento de potência adaptado para acionar potência de corrente alternada trifásica (CA) gerada por pelo menos um conversor CA/CC que é acionado por uma fonte de corrente contínua (CC) da aeronave, o conversor sendo ajustado com meio modulador para modular a voltagem e ou a frequência da potência trifásica assim gerada.

Portanto, permanece possível acionar os atuadores de emergência com potência trifásica de CA e prover algum nível mínimo de controle sobre sua ação, por meio do meio modulador, mesmo em caso de falha na rede de fonte de alimentação principal da aeronave.

Portanto, para atuadores que não exigem controle preciso de posição é, não obstante possível, controlar esses atuadores via uma voltagem, e/ou perfil de frequência imposto diretamente pelo conversor. Os motores são sujeitos, portanto, ao controle de malha aberta. Naturalmente, todos os motores conectados a uma rede são controlados simultaneamente, como se aplica, por exemplo, aos motores dos ganchos de travamento.

Esse tipo de fonte de alimentação é particularmente adequado para acionar atuadores de emergência que assumem a partir da falha dos atuadores principais.

O conversor pode ser implementado muito simplesmente por meio de um amplificador linear simples e é possível omitir os elementos de filtro pesados e volumosos que são necessários para o controle do cortador do modo de comutação das redes de fonte de alimentação tradicionais.

Naturalmente, uma tal configuração conduz a níveis mais altos de perdas e perturbações, mas, isso permanece aceitável, uma vez que tais perdas ou perturbações ocorrem apenas quando se usa atuadores de emergência ou motores, i.e., apenas muito ocasionalmente.

Na prática, a fonte de CC, a partir das quais o conversor gera a potência trifásica pode ser constituída pelas baterias da aeronave, ou, na verdade uma fonte de CC acionada pela unidade de potência auxiliar da aeronave.

5 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A invenção pode ser mais bem entendida à luz da seguinte descrição das figuras nos desenhos anexos, nos quais:

- Figura 1 é um diagrama da fonte de alimentação para atuadores de unidade de gancho de trem de aterrissagem em uma
10 configuração particular da invenção;
- Figura 2 é um diagrama de um conversor adequado para uso na rede de potência de emergência da invenção;
- Figura 3 é um diagrama da fonte de alimentação para frear atuadores ajustado a freios elétricos em outra configuração particular da
15 invenção; e
- Figura 4 é um diagrama de um atuador de frio eletromecânico.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FIGURAS

A Figura 1 é um diagrama de três unidades de gancho 1 para
20 manter dois trens de pouso principais e a roda de nariz em uma posição elevada. De uma maneira conhecida, as unidades de ganchos têm ganchos 2 que são normalmente abertos e que se fecham em uma parte de formação de rebordo do trem de pouso associado quando alcança a posição elevada de modo a ser capaz manter a trem de pouso na dita posição elevada. Em
25 seguida, o gancho é travado automaticamente por um mecanismo de mola

As unidades de gancho 1 são providas com pelo menos um atuador de destravamento 3 e com um atuador de destravamento de emergência 4, que habilita o gancho a ser destravado, e, portanto, habilita o trem de pouso a ser liberado no caso de falha do atuador de destravamento

principal 3. Aqui, os atuadores de destravamento 3 e 4 são atuadores eletromecânicos. Dependendo da tecnologia usada pela unidade de gancho, os atuadores podem ser do tipo rotativo, servindo para fazer um came girar, ou podem ser do tipo linear, atuando sobre uma alavanca.

5 Aqui, os principais atuadores de destravamento 3 são acionados por cabos conectados a um controlador 6 para operar o trem de aterrissagem. O controlador contém lógica, servindo para acionar os vários atuadores envolvidos em controlar os trens de pouso em sequência, tal como as unidades de gancho, os atuadores para operar as escotilhas, e os atuadores
10 para operar os trens de pouso. Com esse propósito, o controlador 6 é conectado por pelo menos uma rede de fonte de alimentação, a uma fonte de alimentação principal da aeronave, na prática a um gerador acionado pelos motores da aeronave e suprindo eletricidade a uma voltagem constante, mas variando a frequência. Isso é bem conhecido e é resumido principalmente para
15 referência.

 Na invenção, os atuadores de destravamento de emergência 4 são acionados por uma rede de potência de emergência trifásica 10 que inclui um barramento de potência trifásica 11 que libera uma voltagem de CA para os atuadores de destravamento de emergência 4, cuja CA é gerada por um
20 conversor 12 a partir da fonte de CC 13 da aeronave. Aqui, todos os atuadores são conectados ao barramento de potência 11.

 Como pode ser observado na Figura 2, nesse exemplo, o conversor 12 é um amplificador linear simples, que tem três braços 12 a, 12b, 12c, cada um tendo dois comutadores controlados por um membro de controle
25 14. O conversor libera potência trifásica para o barramento de potência 11 adequado para acionar diretamente os atuadores de emergência 12.

 A rede de potência de emergência 10 da invenção é particularmente simples e adequada para motores de carga que sejam simples de controlar, em termos de posição ou de velocidade.

O membro de controle 14 é provido vantajosamente com meio modulador de controle para variar a voltagem e ou a freqüência da CA liberada pelo barramento de potência 11. Isso torna possível controlar o nível de potência liberado para os atuadores de emergência 4, controlando assim o curso dos atuadores ou a extensão de tempo levado pelos atuadores para destravar as unidades. Em particular, é vantajoso para servocontrolar a freqüência, a voltagem, ou a corrente como uma função das exigências dos atuadores conectados à rede de controle.

Na aplicação mostrada aqui, pode ser vantajoso acionar os atuadores de emergência a um nível bastante alto, pelo menos no início do destravamento, de modo a ser capaz de romper qualquer depósito de gelo que possa ter se formado em torno do gancho. Daí em diante, quando a força que opõe o atuador diminui subitamente, é vantajoso reduzir a potência transmitida ao atuador de emergência de modo a ser capaz evitar um consumo de eletricidade em excesso inútil. Esse controle pode ser alcançado usando o meio modulador do membro de controle do conversor 12.

Em uma segunda aplicação da rede de potência de emergência da invenção, como mostrado na Figura 3, a rede é usada não para acionar atuadores de emergência que são independentes dos atuadores principais, mas para acionar um segundo motor do mesmo atuador principal, que tem um primeiro motor que é acionado por uma rede de fonte de alimentação principal da aeronave.

Nesse exemplo, e como mostrado na Figura 4, a aplicação se refere ao acionamento de atuadores de freios eletromecânicos 20 que incluem um motor principal 21 e um motor de emergência 22, ambos montados para acionar um eixo comum que engata a engrenagem redutora 23 acionando o impulsor 24 para aplicar de forma seletiva uma força de frenagem aos discos de freio.

De uma maneira conhecida, os motores principais 21 são

acionados por controladores 25 que liberam potência para os motores principais 21, cuja potência é calibrada como uma função de solicitação de frenagem liberadas por um computador de frenagem.

Nesse exemplo, os motores de emergência 22 são acionados por uma rede de potência de emergência 26 da invenção, que é completamente independente dos controladores 25 e que inclui um barramento de potência trifásico 28, para liberar potência de CA trifásica 20, habilitando os motores de emergência 22 dos atuadores de freio 20 a serem acionados.

Da mesma maneira descrita acima, a potência de CA trifásica é gerada por um conversor muito simples 27 que converte potência CC em potência de CA trifásica, o conversor sendo ajustado a um meio modulador habilitando a voltagem ou a frequência a serem moduladas de modo a ser capaz variar, de maneira controlada, a força de frenagem que é aplicada pelos atuadores sob ação dos motores de emergência 23. Naturalmente, todos os motores de emergência conectados à rede de potência de emergência 26 são simultaneamente controlados de forma que os atuadores operem simultaneamente na mesma potência.

Numerosas variantes podem, naturalmente, ser aplicadas sem ir além do âmbito da invenção. Por exemplo, os atuadores conectados à rede de potência de emergência podem ser conectados em série como também, em paralelo. Também é possível usar outras tecnologias de modo a ser capaz implementar o conversor, por exemplo, um inversor de multi-alavancas (MLI) ou adicionalmente um inversor de onda completa. É adequado usar tecnologia que seja simples, mesmo se tal tecnologia for igualmente para aumentar perdas ou perturbações. Tais perdas e perturbações permanecem aceitáveis numa medida na qual os atuadores acionados operem apenas ocasionalmente e por períodos de operação que sejam curtos (geralmente de poucos segundos).

Deve ser observado também que, em ambas as configurações descritas (atuadores de duplicação ou motores de duplicação dentro de um dado atuador), é assegurada completa segregação entre a fonte de alimentação para os motores principais ou atuadores e a fonte de alimentação para os motores de emergência ou atuadores. Portanto, não existe risco de que a potência liberada pela rede de potência de emergência polua a rede de potência principal. Isso torna possível omitir componentes de filtro que são pesados e volumosos, simplificando assim, adicionalmente a implementação do conversor.

REIVINDICAÇÕES

1. Rede de potência de emergência para aeronave, caracterizada pelo fato de ser para acionar motores de acionador (4; 20) conectados à rede, a rede compreendendo um barramento de potência (11; 28) adaptada para transportar potência de CA trifásica, gerada por pelo menos um conversor de CC/CA (12; 27), que é acionado por uma fonte de CC da aeronave, o conversor sendo ajustado com meio modulador para modular a voltagem e/ou a frequência da potência trifásica assim gerada.

2. Rede de potência de emergência de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o conversor é do tipo de amplificação linear.

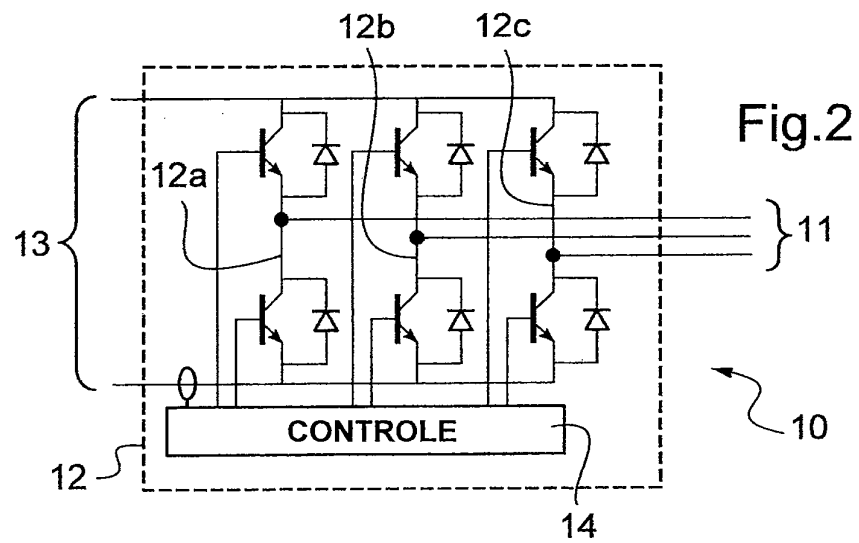
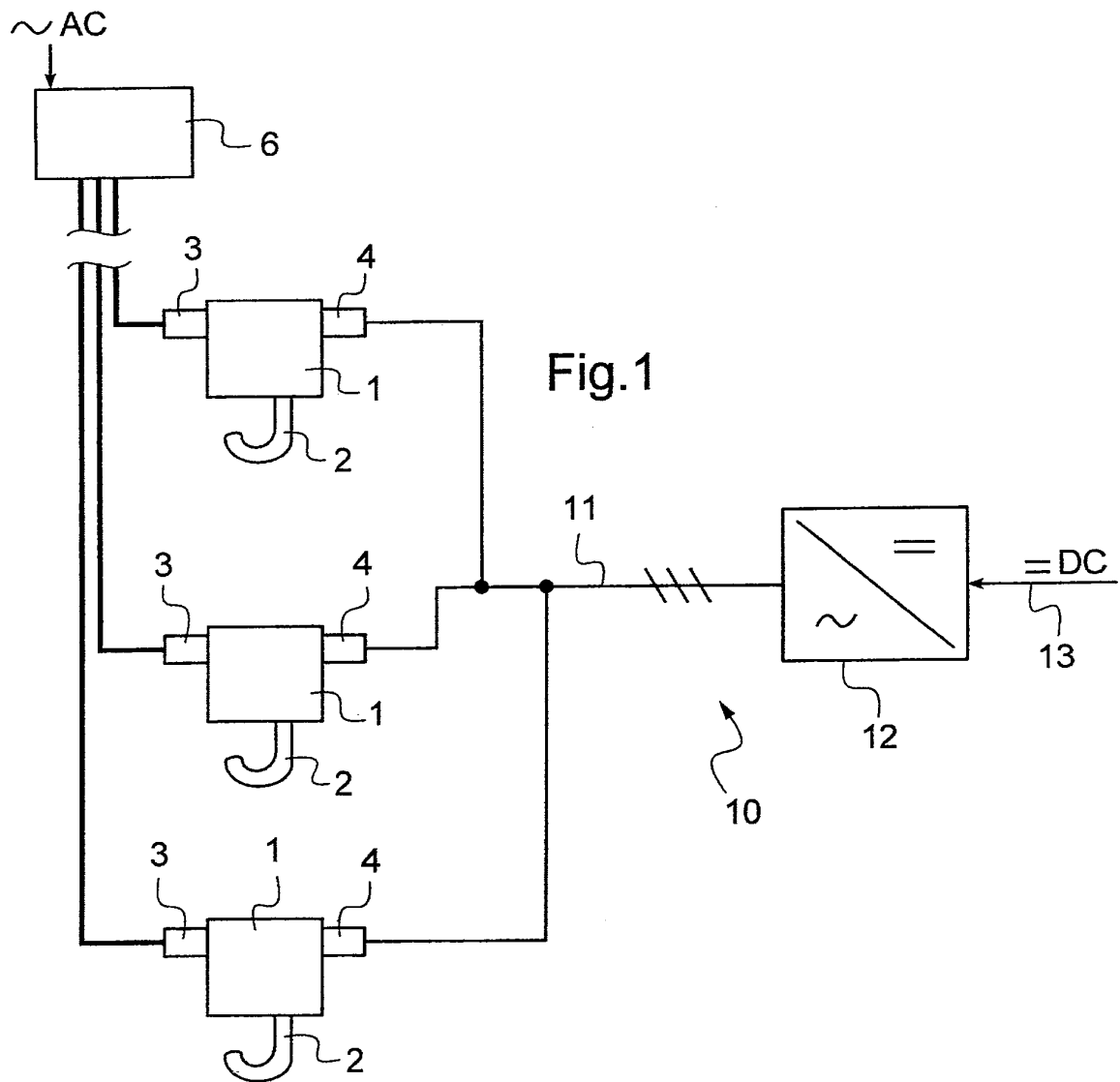
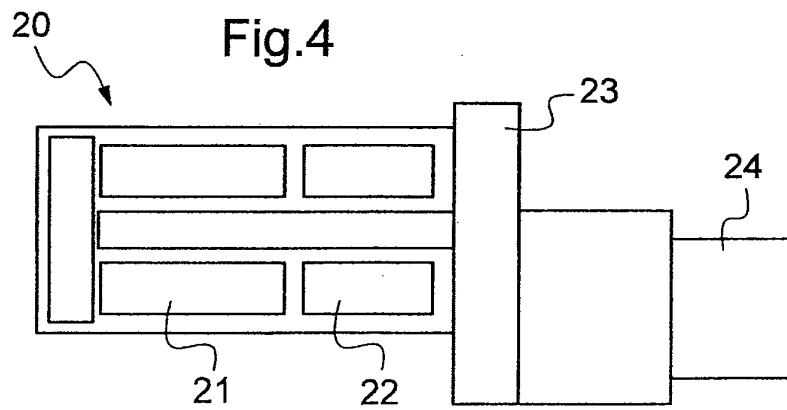
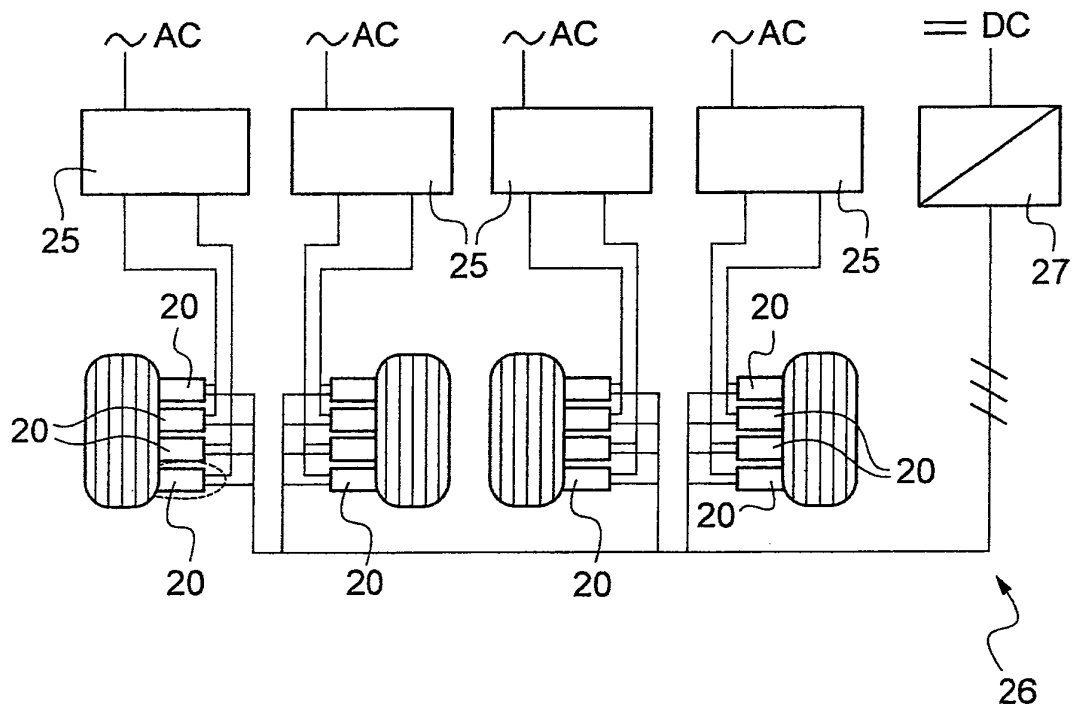


Fig.3



RESUMO**“REDE DE POTÊNCIA DE EMERGÊNCIA PARA AERONAVE”**

A invenção provê uma rede de potência de emergência para aeronave, para acionar motores de atuador (4) conectados à rede, a rede incluindo um barramento de potência (11) adaptado para transportar potência de CA trifásica gerada por pelo menos um conversor de CC/CA (12) que é acionado por uma fonte da aeronave, o conversor estando ajustado com o meio modulador para modular a voltagem e/ou a frequência da potência trifásica assim gerada.