



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

(21) **PI 1102664-2 A2**

(22) Data de Depósito: 10/06/2011  
(43) Data da Publicação: 06/11/2012  
(RPI 2183)



(51) *Int.Cl.:*  
B64C 25/34

**(54) Título:** DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE, E, MÉTODO PARA ACOPLAR UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE A UMA RODA ASSOCIADA

**(30) Prioridade Unionista:** 10/06/2010 FR 1054605

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

**(72) Inventor(es):** David Delloue, Hervé Charuel

**(57) Resumo:** DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE, E, MÉTODO PARA ACOPLAR UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE A UMA RODA ASSOCIADA. A invenção se refere a um dispositivo de acionamento independente para uma aeronave, o dispositivo de acionamento compreendendo um elemento de motor (10), dispositivos de acionamento (12) para acionar uma roda de aeronave em rotação, dispositivos estes que são adaptados para cooperar com a dita roda para acioná-la em rotação, e dispositivos de acoplamento (21, 22) interpostos entre o elemento de motor e os dispositivos de acionamento para seletivamente acoplar a roda ao elemento de motor, os dispositivos de acoplamento compreendendo dois elementos de acoplamento (21, 22) de formato complementar, compreendendo um primeiro elemento de acoplamento (22) obrigado para girar com os dispositivos de acionamento e um segundo elemento de acoplamento (21) obrigado a girar com o elemento de motor, o dispositivo de acionamento independente incluindo dispositivo.s de medição (23, 24) para gerar informação representativa de uma velocidade relativa de rotação do segundo elemento de acoplamento em relação ao primeiro elemento de acoplamento, o dispositivo sendo associado com dispositivos de controle de motor adaptados para fazer com que o motor gire de forma a cancelar a velocidade relativa de rotação entre os elementos de acoplamento antes de acoplá-los conjuntamente.

“DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE, E, MÉTODO PARA ACOPLAR UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE A UMA RODA ASSOCIADA”

5                   A invenção se refere a um dispositivo de acionamento independente para uma aeronave.

#### ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS DA INVENÇÃO

Os construtores de aeronaves estão se tornando cada vez mais preocupados com a economia de combustível. Estudos mostraram que poderia ser desejável se poder mover a aeronave sobre o solo durante o taxiamento somente com a ajuda de dispositivos de acionamento independentes, os quais podem ser hidráulicos ou eletromecânicos, cada um tendo um elemento de motor apropriado para acionar uma das rodas da aeronave de forma a permitir que a aeronave se mova sem a ajuda de seus motores.

15                   Os motores providos em tais dispositivos de acionamento independentes devem ser tão leves quanto possível, e se está tentando usar engrenagem entre o motor e a roda que ele deve acionar, tornando assim possível obter uma significativa redução em torque. Não obstante, durante certos estágios, a roda atua como um acionador e pode acionar o motor dos dispositivos de acionamento independentes. Isto se aplica, por exemplo, durante a decolagem ou pouso. Dada à presença da engrenagem, o motor pode assim ser feito com que gire a uma alta velocidade que não é compatível com a vida útil ou as dimensões do motor. Por conseguinte, é essencial usar um elemento de acoplamento entre o motor e a roda a fim de poder desconectar o motor a partir da roda durante tais estágios.

O uso de um elemento de acoplamento de fricção parece ser relativamente inadequado, dado o alto nível de torque que precisa ser transmitido e a falta de espaço disponível para alojar tal elemento.

É possível usar elementos de acoplamento que envolvem

obstáculos, tais como um engate dentado, por exemplo, que permitem que altos níveis de torque sejam transferidos através de um dispositivo compacto. Não obstante, o acoplamento de engate requer que a aeronave esteja estacionária, de forma que os obstáculos podem ser colocados em registro a fim de interpenetrarem sem dano, e que representa uma desvantagem sob certas circunstâncias, em particular quando o piloto pode deixar a pista de pouso sem frear, e assim um fortiori sem paralisação.

#### OBJETIVO DA INVENÇÃO

Um objetivo da invenção é o de prover um dispositivo de acionamento independente e uma roda associada para uma aeronave que permite a acima mencionada paralisação seja evitada.

#### BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

A invenção provê um dispositivo de acionamento independente para uma aeronave, o dispositivo de acionamento compreendendo um elemento de motor, dispositivos de acionamento para acionar uma roda de aeronave em rotação, dispositivos estes que são adaptados para cooperar com a dita roda para acioná-la em rotação, e dispositivos de acoplamento interpostos entre o elemento de motor e os dispositivos de acionamento para seletivamente acoplar a roda ao elemento de motor, os dispositivos de acoplamento compreendendo dois elementos de acoplamento de formato complementar, compreendendo um primeiro elemento de acoplamento obrigado para girar com os dispositivos de acionamento e um segundo elemento de acoplamento obrigado a girar com o elemento de motor. De acordo com a invenção, o dispositivo de acionamento independente inclui dispositivos de medição para gerar informação representativa de uma velocidade relativa de rotação do segundo elemento de acoplamento em relação ao primeiro elemento de acoplamento, o dispositivo sendo associado com dispositivos de controle de motor adaptados para fazer com que o motor gire de forma a cancelar a velocidade relativa de rotação

entre os elementos de acoplamento antes de acoplá-los conjuntamente.

Assim, depois do pouco, quando é desejado acoplar os elementos de motor às rodas correspondentes, os dispositivos de sincronização são operados para fazer com que os elementos de motor girem os segundos elementos de acoplamento na velocidade dos primeiros elementos de acoplamento, velocidade esta que é imposta pela rotação das rodas. Ambos os elementos giram assim à mesma velocidade e eles estão, portanto estacionários entre si. Eles são então facilmente acoplados conjuntamente, sem requerer que a aeronave pare.

## 10 BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A presente invenção pode ser mais bem entendida à luz da seguinte descrição com referência às figuras do desenho acompanhante, na qual:

- a figura 1 é uma vista esquemática da base de um carro inferior que tem suas rodas associadas com um dispositivo de acionamento independente, em uma modalidade particular da invenção, e

- a figura 2 é uma vista em perspectiva esquemática dos dispositivos de acoplamento do dispositivo de acionamento independente mostrado na figura 1.

## 20 DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FIGURAS

A invenção se aplica a uma aeronave equipada com trem de pouso que tem rodas incluindo pelo menos algumas que são equipadas com respectivos dispositivos de acionamento independentes 1, que servem para girar a roda associada 2, a fim de mover a aeronave sem a ajuda dos motores da aeronave. Dentre as soluções que foram propostas, a invenção se refere mais particularmente a dispositivos de acionamento independentes que incluem um motor elétrico 10, associado com a engrenagem 11. Uma roda de engrenagem de acionamento 12 para acionar a roda 2 em rotação é ela própria acionada pela saída a partir da engrenagem 11 via dispositivos de

acoplamento 20 que incluem dois elementos de acoplamento 21, 22, um dos quais é acionado pelo motor elétrico 10 e o outro é obrigado a girar com a roda de engrenagem de acionamento 12.

Quando a aeronave aterrissa, o pneu 3 suportado pela roda 2  
5 entra em contato com o solo e a roda começa a girar de forma que sua velocidade circunferencial coincida com a velocidade longitudinal da aeronave. No término da aterrissagem, o piloto geralmente tira vantagem da inércia da aeronave para fazer com que ela se mova no aeroporto e para dirigi-la para o terminal especificado pelo controle de tráfego do aeroporto. Não  
10 obstante, é necessário combater vários tipos de fricção que reduzem a velocidade da aeronave.

Para esta finalidade, de acordo com a invenção, o motor 10 do dispositivo de acionamento independente é acoplado à roda, como segue. O dispositivo de acionamento independente é equipado com dispositivos para  
15 medir uma velocidade relativa de rotação entre os dois elementos de acoplamento. Em uma modalidade particular mostrada aqui, o elemento de acoplamento 21 é equipado com um transceptor de luz 23 que emite um raio de luz para o outro elemento de acoplamento 22. O outro elemento de acoplamento é provido com uma série de refletores 24 que são dispostos  
20 circunferencialmente sobre o elemento de acoplamento 22 de forma a entrarem sucessivamente em registro com o transceiver de luz 23 durante a rotação relativa dos elementos de acoplamento 21 e 22.

Quando o elemento de acoplamento 21, que é preso ao motor 10, não está girando, e o elemento de acoplamento 22, que é preso à roda 2,  
25 está girando conjuntamente com a roda, então a rotação relativa entre os dois elementos de acoplamento originam o raio de luz emitido pelo transceptor 23, sendo refletido sucessivamente em uma frequência que depende da velocidade relativa. O sinal refletido é detectado pelo transceiver e é processado por dispositivos analógicos ou digitais apropriados de forma a

extrair informação a partir dos mesmos sobre a frequência de reflexão que é representativa da velocidade relativa da rotação entre os dois elementos de acoplamento. Esta informação de frequência é usada para gerar um ponto de ajuste e fornecimento de energia para o motor elétrico 10, de forma que ele  
5 começa a girar, e assim faz com que o elemento de acoplamento 21 associado com o mesmo gire até a frequência monitorada tornar-se igual a zero ou muito pequena. Nesta configuração, o motor elétrico 10 do dispositivo de acionamento independente está acionando o elemento de acoplamento associado 21 substancialmente na mesma velocidade de rotação que a  
10 velocidade de rotação do outro elemento de acoplamento 22. É então possível fazer com que os dois elementos de acoplamento cooperem de forma a conectar o motor elétrico à roda. Para esta finalidade, o elemento de acoplamento 22 é movido longitudinal por quaisquer dispositivos conhecidos, por exemplo, dispositivos eletromagnéticos, para engatar o outro elemento de  
15 acoplamento à maneira de um engate dentado. O elemento de acoplamento 22 é preferivelmente conectado ao eixo no qual ele desliza via ranhuras.

O acoplamento tem lugar assim sem abalo, no voo, e sem qualquer necessidade de parar a aeronave. Este acoplamento é preferivelmente engatado tão logo a velocidade longitudinal da aeronave caia  
20 abaixo de um primeiro limite predeterminado  $V_1$ . O desacoplamento é aplicado tão logo a velocidade aumente acima de um segundo limite predeterminado  $V_2$ , que é preferivelmente superior ao primeiro limite.

A invenção não é limitada à descrição acima, mas, pelo contrário, cobre qualquer variante que cai dentro do âmbito definido pelas  
25 reivindicações.

Em particular, embora as velocidades de rotação dos dois elementos de acoplamento sejam sincronizadas no exemplo acima por meio de um sensor adaptado para medir uma velocidade relativa de rotação, naturalmente seria possível obter tal sincronização usando qualquer

informação que torna possível estimar a velocidade relativa de rotação dos dois elementos de acoplamento. Por exemplo, é possível usar informação de posição angular tomada a partir de um sensor de posição angular do motor, a fim de deduzir a partir da mesma uma velocidade de rotação do elemento de acoplamento associado, e comparar esta informação com a informação acerca da velocidade angular do outro elemento de acoplamento, por exemplo, obtida usando um codificador associado com o dito elemento de acoplamento. Esta configuração, não obstante, faz uso de dois itens de informação que precisam ser comparados, e, portanto, é menos vantajoso que a medição de informação que diz respeito à velocidade relativa de rotação entre os dois elementos, diretamente, como descrito na modalidade.

Embora o sensor na modalidade descrita seja um sensor óptico, naturalmente é possível usar qualquer outro tipo de sensor, tal como um sensor magnético.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de acionamento independente para uma aeronave, o dispositivo de acionamento compreendendo um elemento de motor (10), dispositivos de acionamento (12) para acionar uma roda de aeronave em rotação, dispositivos estes que são adaptados para cooperar com a dita roda para acioná-la em rotação, e dispositivos de acoplamento (21, 22) interpostos entre o elemento de motor e os dispositivos de acionamento para seletivamente acoplar a roda ao elemento de motor, os dispositivos de acoplamento compreendendo dois elementos de acoplamento (21, 22) de formato complementar, compreendendo um primeiro elemento de acoplamento (22) obrigado para girar com os dispositivos de acionamento e um segundo elemento de acoplamento (21) obrigado a girar com o elemento de motor, o dispositivo de acionamento independente incluindo dispositivos de medição (23, 24) para gerar informação representativa de uma velocidade relativa de rotação do segundo elemento de acoplamento em relação ao primeiro elemento de acoplamento, o dispositivo sendo associado com dispositivos de controle de motor adaptados para fazer com que o motor gire de forma a cancelar a velocidade relativa de rotação entre os elementos de acoplamento antes de acoplá-los conjuntamente, o dispositivo de acionamento independente sendo caracterizado pelo fato de que os dispositivos de medição compreendem um transceptor de luz (23) montado em um dos elementos de acoplamento para enviar um raio de luz para refletores dispostos no outro elemento de acoplamento.

2. Método para acoplar um dispositivo de acionamento independente para uma aeronave a uma roda associada, o dispositivo compreendendo um elemento de motor (10), dispositivos de acionamento (12) para acionar uma roda de aeronave em rotação, dispositivos estes que são adaptados para cooperar com a dita roda para acioná-la em rotação, e dispositivos de acoplamento (21, 22) interpostos entre o elemento de motor e

os dispositivos de acionamento para seletivamente acoplar a roda ao elemento de motor, os dispositivos de acoplamento compreendendo dois elementos de acoplamento (21, 22) de formato complementar, compreendendo um primeiro elemento de acoplamento (22) obrigado a girar com os dispositivos de acionamento e um segundo elemento de acoplamento (21) obrigado a girar como elemento de motor, o dispositivo incluindo dispositivos de medição (23, 24) para gerar informação representativa de uma velocidade relativa de rotação do segundo elemento de acoplamento em relação ao primeiro elemento de acoplamento, o método incluindo a etapa de usar o elemento de motor para fazer com que o elemento de acoplamento associado com o mesmo gire à mesma velocidade que o elemento de acoplamento associado com a roda antes de acoplá-los conjuntamente, o método sendo caracterizado pelo fato de que inclui a etapa de usar, como dispositivos de medição, um transceptor de luz (23) montado em um dos elementos de acoplamento para enviar um raio de luz para refletores dispostos no outro elemento de acoplamento.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o acoplamento é ativado quando a velocidade da aeronave cai abaixo de uma primeira velocidade limite (V1).

4. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o acoplamento é desativado quando a velocidade da aeronave aumenta acima de um segundo limite de velocidade (V2) maior que o primeiro limite de velocidade (V1).

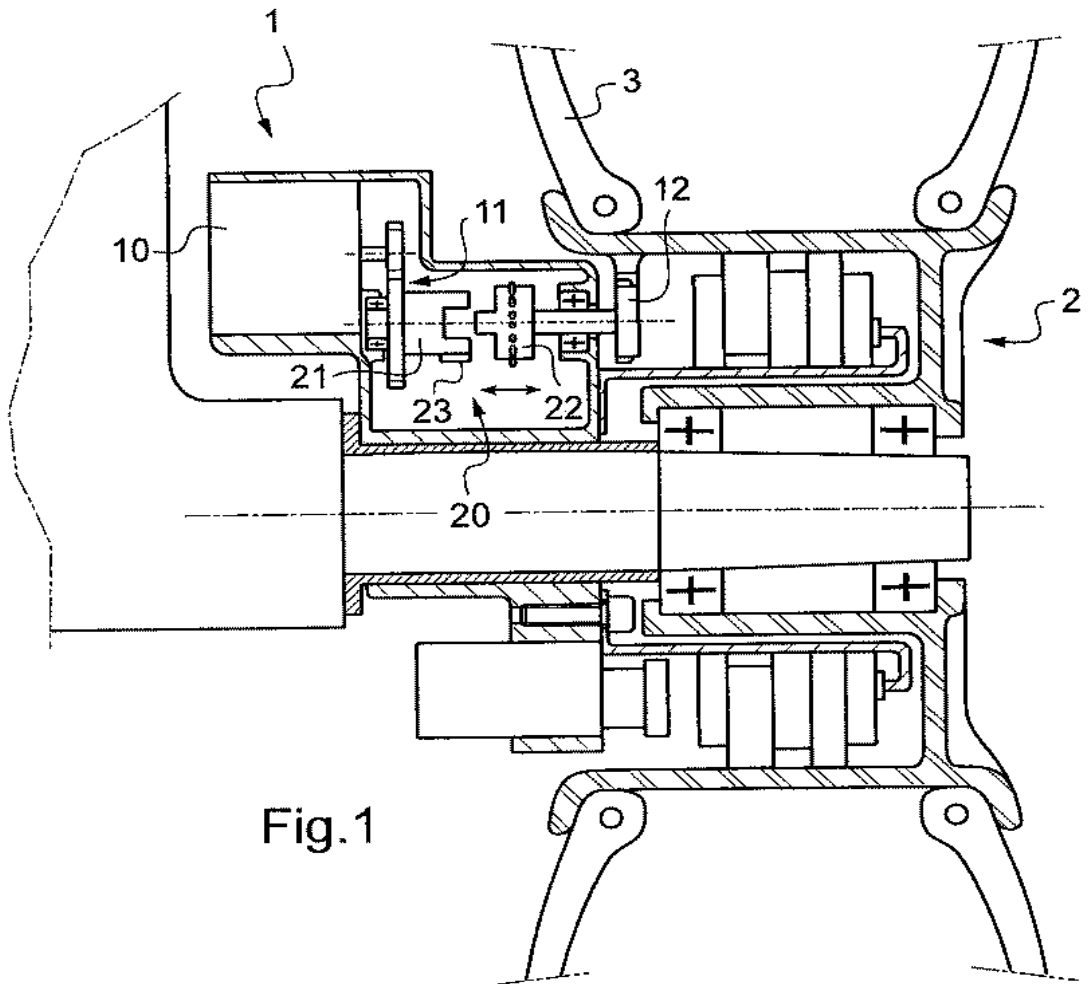


Fig. 1

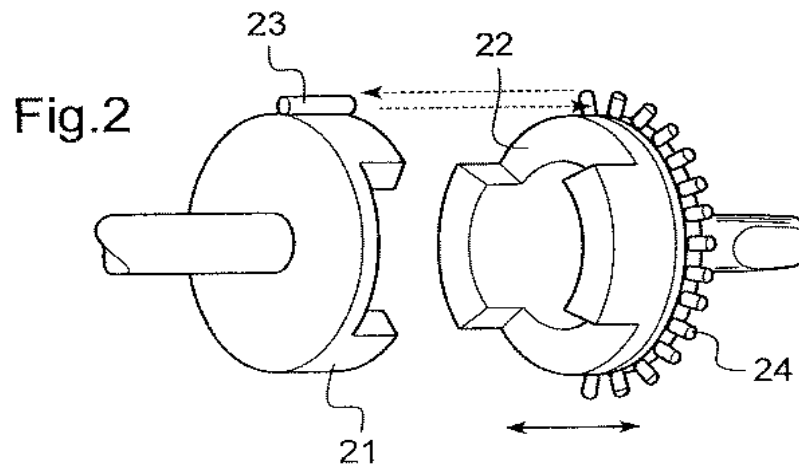


Fig. 2

RESUMO

“DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE, E, MÉTODO PARA ACOPLAR UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO INDEPENDENTE PARA UMA AERONAVE A UMA RODA ASSOCIADA”

A invenção se refere a um dispositivo de acionamento independente para uma aeronave, o dispositivo de acionamento compreendendo um elemento de motor (10), dispositivos de acionamento (12) para acionar uma roda de aeronave em rotação, dispositivos estes que são adaptados para cooperar com a dita roda para acioná-la em rotação, e dispositivos de acoplamento (21, 22) interpostos entre o elemento de motor e os dispositivos de acionamento para seletivamente acoplar a roda ao elemento de motor, os dispositivos de acoplamento compreendendo dois elementos de acoplamento (21, 22) de formato complementar, compreendendo um primeiro elemento de acoplamento (22) obrigado para girar com os dispositivos de acionamento e um segundo elemento de acoplamento (21) obrigado a girar com o elemento de motor, o dispositivo de acionamento independente incluindo dispositivos de medição (23, 24) para gerar informação representativa de uma velocidade relativa de rotação do segundo elemento de acoplamento em relação ao primeiro elemento de acoplamento, o dispositivo sendo associado com dispositivos de controle de motor adaptados para fazer com que o motor gire de forma a cancelar a velocidade relativa de rotação entre os elementos de acoplamento antes de acoplá-los conjuntamente.