

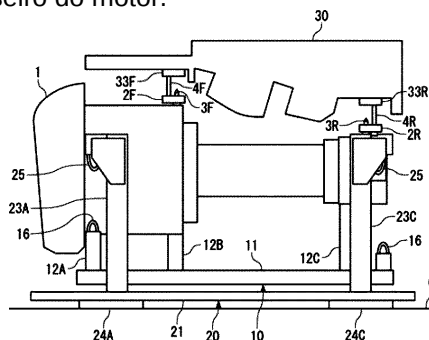


(43) Data da Publicação: 28/06/2016



(74) Procurador(es): DENIS ALLAN DANIEL

(57) Resumo: RESUMO "PROCESSO DE MONTAGEM DE MOTOR DE AERONAVE" A presente invenção proporciona um processo de montagem de um motor de aeronave, que propicia acelerar um trabalho de montagem facilitando o posicionamento de um motor com relação a um pilone. O processo de montagem de um motor de aeronave inclui: levantamento de um motor de uma aeronave no sentido de um pilone, que é um objeto de montagem; e, quando o motor atinge uma posição predeterminada, fixação do motor no pilone, em que guias, que executam o posicionamento do motor com relação ao pilone, são, respectivamente, proporcionados em ambos os lados frontal e traseiro do motor.



"PROCESSO DE MONTAGEM DE MOTOR DE AERONAVE"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[001]A presente invenção se refere a um processo de montagem de um motor de aeronave em um estai de pilone.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[002]Um motor de turboventilador de uma aeronave é montado em uma asa por meio de um elemento estrutural chamado de um estai de pilone (referido simplesmente como um fole de pilone).

[003]Normalmente, um motor fabricado em uma fábrica é transportado a uma montadora, separada da fábrica, e é montado nela em uma asa. O motor é transportado em um estado colocado em uma plataforma, e é montado em uma asa enquanto é colocado na plataforma. É necessário levantar o motor a uma posição de montagem em um pilone, e, desse modo, uma estrutura, tendo uma função de levantamento, em um estado na qual a plataforma é retida, é usada (por exemplo, JP 2013-511643A).

[004]O trabalho de montagem do motor no pilone requer um quantidade considerável de tempo, uma vez que o motor é pesado e é necessário executar o trabalho enquanto executando precisamente o posicionamento relativo com relação ao pilone.

[005]Desse modo, um objeto da presente invenção é proporcionar um processo de montagem de um motor de aeronave, que permite que o trabalho de montagem seja acelerado por facilitar o posicionamento de um motor com relação a um pilone.

RESUMO DA INVENÇÃO

[006]Em vista do objeto mencionado acima, o presente pedido de patente propõe uma primeira invenção e uma segunda invenção.

[007]A primeira invenção é um processo de montagem de um motor de aeronave, incluindo: levantamento de um motor de uma aeronave no sentido de um pilone, que é um objeto de montagem; e, quando o motor atinge uma posição predefinida, fixação do motor no pilone, em que um guia, que executa o posicionamento do motor com relação ao pilone, é proporcionado descentralizado em uma direção longitudinal do motor.

[008]No processo de montagem da presente invenção, quando o motor inclui um pino de cisalhamento, que transmite empuxo do motor no pilone, e o pilone inclui um retentor de pino no qual o pino de cisalhamento é encaixado, o guia é, de preferência, proporcionado próximo do pino de cisalhamento.

[009]No processo de montagem da presente invenção, quando o motor inclui um suporte de motor, incluindo o pino de cisalhamento, e o pilone inclui um suporte de pilone, incluindo o retentor de pino, o guia pode ser disposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone.

[010]No processo de montagem da presente invenção, um gabarito plano, que confirma o paralelismo com o suporte de motor ou o suporte de pilone, é, de preferência, interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone.

[011]Em um caso no qual no qual o gabarito plano é interposto, vários tipos de gabaritos planos, tendo diferentes espessuras, são preferivelmente usados, que incluem pelo menos uma primeira forma e uma segunda forma descritas abaixo.

[012]Na primeira forma, vários tipos de gabaritos planos, tendo diferentes espessuras, são originalmente laminados e interpostos entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e os gabaritos planos são retirados de um gabarito plano, tendo uma maior espessura de acordo com um grau no qual o motor é levantado.

[013]Também, na segunda forma, um procedimento, no qual um primeiro gabarito plano é interposto originalmente entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e é retirado após levantamento do motor por um grau predeterminado, e, al-

ternativamente, um segundo gabarito plano, mais fino do que o primeiro gabarito plano, é interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e é retirado, após levantamento do motor por um grau predeterminado, é repetido quanto necessário várias vezes.

[014]O processo de uso do gabarito plano, descrito acima, pode ser executado independentemente da primeira invenção do presente pedido de patente, na qual o guia é usado. Isto é, a segunda invenção do presente pedido de patente é um processo de montagem de um motor de aeronave, incluindo: levantamento de um motor de uma aeronave no sentido de um pilone, que é um objeto de montagem; e, quando o motor atinge uma posição predeterminada, fixação do motor no pilone, em que o motor inclui um suporte de motor, usado para fixação no pilone, e o pilone inclui um suporte de pilone, usado para fixação no suporte de motor, um gabarito plano, que confirma o paralelismo com o suporte de motor ou o suporte de pilone, é interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone, durante o levantamento.

[015]As formas preferíveis mencionadas acima da primeira invenção podem ser aplicadas adequadamente à segunda invenção do presente pedido de patente.

[016]De acordo com a primeira invenção do presente pedido de patente descrita acima, uma vez que o guia, que executa o posicionamento horizontal do motor com relação ao pilone, é proporcionado em cada um de um lado frontal e um lado posterior do motor, o motor é montado no pilone, enquanto o posicionamento horizontal com relação ao pilone está sendo executado.

[017]Também, de acordo com a segunda invenção do presente pedido de patente, uma vez que um intervalo, entre o motor e o pilone, pode ser evidentemente reduzido por uso do gabarito plano, o paralelismo entre o motor e o pilone pode ser confirmado fácil e precisamente. Portanto, de acordo com a segunda invenção, o motor é montado no pilone, enquanto o posicionamento vertical com relação ao pilone está sendo executado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[018]A Figura 1 é uma vista ilustrando um estado no qual um motor é disposto imediatamente abaixo de um pilone, em um processo de montagem de um motor de acordo com uma presente concretização.

[019]As Figuras 2A, 2B são vistas ilustrando o motor e uma plataforma, na qual o motor é colocado, de acordo com a presente concretização; a Figura 2A é uma vista lateral; e a Figura 2B é uma vista frontal.

[020]As Figuras 3A, 3B são vistas ilustrando um transportador, de acordo com a presente concretização; a Figura 3A é uma vista lateral; e a Figura 3B é uma vista frontal.

[021]As Figuras 4A, 4B são vistas ilustrando as etapas de processamento principais do processo de montagem de um motor, de acordo com a presente concretização.

[022]As Figuras 5A, 5B são vistas ilustrando uma operação de um guia de haste, de acordo com a presente concretização; a Figura 5A mostra um guia de haste em um lado frontal; e a Figura 5B mostra um guia de haste em um lado traseiro.

[023]As Figuras 6A, 6B são vistas ilustrando um processo de uso de gabaritos planos, de acordo com a presente concretização; a Figura 6A mostra um estado no qual um número máximo de gabaritos planos é interposto originalmente; e a Figura 6B mostra um processo no qual os gabaritos planos são retirados um a um.

[024]As Figuras 7A, 7B mostram uma configuração de um processo de reboque da plataforma, de acordo com a presente concretização; a Figura 7A mostra um lado frontal; e a Figura 7B mostra um lado traseiro.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS

[025]A seguir, uma concretização de um processo de montagem de um motor da presente invenção vai ser descrita.

[026]A presente concretização é caracterizada pelo fato de que um trabalho

de montagem de um motor de aeronave 1 em um pilone 30, que é proporcionado em uma asa principal, pode ser executado rapidamente, como mostrado na Figura 1. A característica é alcançada por posicionamento horizontal do motor 1 por guias em forma de haste 4F e 4R e por posicionamento vertical do motor 1 por gabaritos de ajuste de espessura G1 - G5, que vão ser descritos em detalhes posteriormente.

[027]A presente concretização pode ser aplicada a um caso no qual o motor recém-fabricado 1 é montado em uma estrutura de avião, ou em um caso no qual o motor 1, que tenha sido removido temporariamente para inspeção / manutenção de uma aeronave, é montado. Notar que uma parte frontal / uma parte traseira na presente concretização seguem uma parte frontal / uma parte traseira do motor 1 (um lado esquerdo e um lado direito na Figura 1 são as partes frontal e traseira, respectivamente). Também, uma direção para cima e para baixo na Figura 1 corresponde a uma direção vertical, e uma direção para a direita e para a esquerda na Figura 1 corresponde a uma direção horizontal.

[028]No momento de montagem do motor 1, o motor 1 é colocado em uma plataforma 10, que é suportada em um transportador 20 e é transportada a uma posição imediatamente abaixo do pilone 30, que é um objeto de montagem direta, como mostrado na Figura 1. A plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, é depois levantada no sentido do pilone 30 por correntes de içamento 26 (omitidas nas Figuras 1 a 3B, consultar as Figuras 7A, 7B), como os meios de içamento proporcionados no transportador 10.

[Configuração de elementos relativos à montagem]

[029]O motor 1 inclui dois suportes de motor, isto é, os suportes de motor 2F e 2R a um intervalo longitudinal. O suporte de motor 2F inclui dois pinos de cisalhamento 3F, e o suporte de motor 2R inclui dois pinos de cisalhamento 3F e 3R são colocados nos retentores de pinos 36F e 36R (consultar as Figuras 5A, 5B), que são formados nos suportes de pilone 33F e 33R, proporcionados no pilone 30. Portanto,

o empuxo do motor 1 é transmitido aos suportes de pilone 33F e 33R e ao pilone 30 pelos pinos de cisalhamento 3F e 3R dos suportes de motor 2F e 2R.

[030]O pilone 30 inclui o par de suportes de pilone 33F e 33R correspondente ao par de suportes de motor 2F e 2R, proporcionados nas partes frontal e traseira do motor 1. Quando os suportes de motor 2F e 2R são fixados nos suportes de pilone 33F e 33R com parafusos, o motor 1 é montado na asa principal por meio do pilone 30. Uma vez que os pinos de cisalhamento 3F e 3R dos suportes de motor 2F e 3R são colocados nos retentores de pinos 36F e 36R dos suportes de pilone 33F e 33R, o empuxo do motor 1 pode ser transmitido ao pilone 30.

[031]Considerando a função de transmissão de empuxo dos pinos de cisalhamento 3F e 3R, uma tolerância de ajustagem entre os pinos de cisalhamento 3F e 3R e os retentores de pinos 36F e 36R é estabelecida para que seja muito pequena. Portanto, se os pinos de cisalhamento 3F e 3R forem encaixados forçosamente nos retentores de pinos 36F e 36R, quando os eixos dos pinos de cisalhamento 3F e 3R e dos retentores de pinos 36F e 36R estão desalinhados, estando inclinados entre si, os pinos de cisalhamento 3F e 3R ou as periferias dos retentores de pinos 36F e 36R podem ser danificados. Quando danificados, os pinos de cisalhamento 3F e 3R não podem desempenhar a função de transmissão do empuxo. Portanto, para alinhar os eixos dos pinos de cisalhamento 3F e 3R e dos retentores de pinos 36F e 36R em um processo de montagem do motor 1, é necessário executar posicionamento vertical, de modo que as superfícies de encosto dos suportes de motor 2f e 2r e dos suportes de pilone 33F e 33R fiquem sempre paralelas entre si. Pode-se dizer que essa é uma das causas de que o trabalho de montagem do motor 1 requer bastante tempo.

[032]Os guias em forma de haste 4F e 4R são dispostos entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F, e entre o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R, respectivamente. Os guias 4F e 4R contribuem para posicionamento

horizontal entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F, e entre o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R. Os guias 4F e 4R vão ser descritos em detalhes posteriormente.

[033]O motor 1 é colocado na plataforma 10, em um local de manufatura do motor 1, e um movimento do motor 1 é limitado por meios adequados dotados com a plataforma 10. A plataforma 10 é então conduzida, conjuntamente o motor 1, a um local de montagem do motor 1.

[034]Como mostrado nas Figuras 1 e 2A, 2B, a plataforma 10 inclui uma base 11, tendo uma forma plana retangular, e suportes 12A, 12B e 12C proporcionados em uma superfície de topo da base 11. Os suportes 12A, 12B e 12C são dispostos nessa ordem de um lado frontal, e suportam, respectivamente, o motor 1. Os ganchos 16, nos quais as correntes de içamento 16, para içamento da plataforma 10, são travadas, são proporcionados em quatro cantos da superfície de topo da base 11.

[035]Embora a plataforma 10 seja considerada como sendo levantada e conduzida de modo similar a um palete logístico, a plataforma 10 pode ser também deixada se estender proporcionando-se rodas em uma superfície de fundo. Também, a plataforma 10 é formada de um aço de alta resistência ou outros materiais metálicos. O mesmo se aplica ao transportador 20. Além do mais, desde que a plataforma 10 possa se movimentar enquanto retendo o motor 1, a plataforma 10 não é limitada à estrutura mencionada acima.

[036]Como mostrado nas Figuras 1 e 3A, 3B, o transportador 20 movimenta o motor 1, que é conduzido para o local de montagem por meio da plataforma 10, enquanto retendo a plataforma 10 incluindo o motor 1. Quando o motor 1 é movimentado a uma posição imediatamente abaixo do pilone 30, o transportador 20 levanta o motor 1 no sentido do pilone 30.

[037]O transportador 20 inclui uma estrutura de base 21 tendo uma forma

plana em U, colunas 23A, 23B, 23C e 23D erguidas de substancialmente quatro cantos em um lado da superfície de topo da estrutura de base 21, e placas superficiais 24A, 24B, 24C e 24D proporcionadas em presente invenção quatro cantos em um lado da superfície de fundo da estrutura de base 21.

[038]O transportador 20 acomoda a plataforma 10, que retém o motor 1 em uma região circundada pela estrutura de base 21 e pelas colunas 23A, 23B, 23C e 23D, e levanta a plataforma 10, incluindo o motor 1, por uso das correntes de içamento 26, que são operadas manualmente por um operador. Para permitir que as correntes de içamento 26 trabalhem, todas as colunas 23A, 23B, 23C e 23D incluem um gancho 25, que suspende a corrente de içamento 26. Notar que apenas uma parte de uma corrente da corrente de içamento 26 é mostrada na Figura 1.

[039][Procedimento de montagem do motor 1]

[040]Um procedimento para montagem do motor 1 no pilone 30, usando a plataforma 10 e o transportador 20 descritos acima, vai ser então descrito.

[041]Primeiramente, a plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, é movimentada a um espaço de acomodação do transportador 20, e é retida pelo transportador 20, como mostrado na Figura 4A. Subsequentemente, como mostrado nas Figuras 4B e 1, o transportador, que retém o motor 1 e a plataforma 10, é movimentado a uma posição predeterminada imediatamente abaixo do pilone 30.

[Posicionamento horizontal]

[042]Subsequentemente, como mostrado nas respectivas vistas superiores das Figuras 5A e 5B, os guias 4F e 4R são instalados entre os suportes de motor 2R e 2R e os suportes de pilone 33F e 33R.

[043]Ambos os guias 4F e 4R são um elemento em forma de parafuso, composto de uma parte de eixo 4A e uma parte de cabeça 4B, e uma rosca macho é formada em uma parte de extremidade distal da parte de eixo 4A.

[044]Para instalar o guia 4F, o suporte de motor 2F tem uma rosca fêmea,

com a qual a rosca macho do guia 4F é acoplada, e um furo de eixo 34, pelo qual a parte de eixo 4A do guia 4F faz um movimento de vaivém, é formado penetrando no suporte de pilone 33F. Além do mais, um furo de eixo 35, que leva ao furo de eixo 34 e pelo qual a parte de eixo 4A e a parte de cabeça 4B do guia 4F fazem um movimento de vaivém, é formado penetrando em uma parte de corpo do pilone 30, em uma parte correspondente ao furo de eixo 34.

[045]O guia 4F passa pelo furo de eixo 35 do pilone 30 e pelo furo de eixo 34 do suporte de pilone 33F, e a rosca macho na parte de extremidade distal da parte de eixo 4A é acoplada com a rosca fêmea do suporte de motor 2F. Portanto, enquanto o guia 4F pode ser levantado na direção vertical integralmente com o suporte de motor 2F, o suporte de pilone 33F, nesse momento, limita um movimento horizontal do guia 4F. Consequentemente, o posicionamento horizontal entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F é executado pelo guia 4f instalado entre eles.

[046]Embora apenas um guia único seja mostrado nas Figuras 5A, 5B como os guias 4F e 4R, entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F e entre o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R, dois ou mais guias podem ser instalados correspondentes ao número dos pinos de cisalhamento 3F e 3R.

[047]O guia 4R é também instalado entre o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R, localizados em um lado traseiro, como mostrado na vista superior da Figura 5B. O guia 4R é igual àquele instalado entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F no lado frontal, exceto que a parte de eixo 4A e a parte de cabeça 4B ficam viradas ao contrário. Desse modo, uma descrição adicional é omitida.

[048]Quando os guias 4F e 4R são instalados como descrito acima, a plataforma 10 é levantada até que o suporte de motor 2F fique em contato com o suporte de pilone 33F e o suporte de motor 2R fique em contato com o suporte de pilone 33R, como mostrado nas vistas inferiores das Figuras 5A e 5B. Nesse processo, o motor 1 se aproxima do pilone 30, enquanto que o posicionamento entre o suporte

de motor 2F e o suporte de pilone 33F está sendo executado pelo guia 4F, e o posicionamento entre o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R está sendo executado pelo guia 4R.

[Posicionamento vertical]

[049] Ainda que os guias 4, efetivamente usados para o posicionamento horizontal do motor 1, tenham sido descritos acima, a presente concretização propõe um processo efetivo para o posicionamento vertical do motor 1, como descrito abaixo.

[050] O processo é usado para confirmar o paralelismo entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F, em um processo de montagem do motor 1 por inserção de gabaritos planos G1 a G5, entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F, como mostrado na Figura 6A. Embora o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F sejam usados como um exemplo no presente relatório descritivo, os gabaritos planos G1 a G5 são similarmente usados também para o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R.

[051] Notar que as Figuras 6A, 6B ilustram apenas o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F necessários para descrever uma função dos gabaritos planos G1 a G5. Também, um lado esquerdo da Figura 6A é uma vista frontal, e um lado direito dela é uma vista lateral.

[052] Ainda que os gabaritos planos G1 a G5 sejam elementos planos retangulares, os gabaritos planos G1 a G5 têm diferentes espessuras. Quando as espessuras dos gabaritos planos G1 a G5 são T1 a T5, respectivamente, uma relação de $T1 > T2 > T3 > T4 > T5$ é obtida. Os gabaritos planos G1 a G5 têm planuras de acordo com um nível paralelo entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F, necessário para montagem do motor 1.

[053] Ainda que os gabaritos planos G1 a G5 tenham uma forma plana retangular, uma ranhura em forma de U, que acomoda o pino de cisalhamento 3F, é formada. A ranhura U é formada de modo a ser rebaixada a uma posição predetermi-

nada de um dos lados longos de cada um dos gabaritos planos G1 a G5 no sentido do outro dos lados longos.

[054]Como mostrado na Figura 6A, um laminado obtido por laminação de todos os gabaritos planos G1 a G 5, dos gabaritos planos mais espessos para os mais finos, a partir da parte de topo, é colocado originalmente no suporte de motor 2F. Subsequentemente, a plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, é levantada. Quando o gabarito plano G1, localizado em um ponto mais alto, atinge uma posição quase que tocando o suporte de pilone 33F (etapa 1 na Figura 6B), o levantamento da plataforma 10 é interrompido. Nesse ponto, o paralelismo entre o gabarito plano G1, isto é, o suporte de motor 2F, e o suporte de pilone 33f, é confirmado, e se o paralelismo desejado não for obtido, o paralelismo é ajustado. O ajuste do paralelismo vai ser descrito posteriormente. Embora a Figura 6B não apresente nenhum vão entre o gabarito plano G1, na posição mais alta, e o suporte de pilone 33F, há de fato um vão muito pequeno.

[055]Quando o paralelismo desejado entre o gabarito plano G1 e o suporte de pilone 33F é obtido, o gabarito plano G1 é retirado, e a plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, é então levantada. Quando o gabarito plano G2, localizado em uma posição mais alta, atinge uma posição quase tocando no suporte de pilone 33F (etapa 2 na Figura 6B), o levantamento da plataforma 10 é interrompido. O paralelismo entre o gabarito plano G2 e o suporte de pilone 33F é confirmado, e, se o paralelismo desejado não for obtido, o paralelismo é ajustado.

[056]Quando o paralelismo desejado entre o gabarito plano g2 e o suporte de pilone 33F for obtido, o gabarito plano G2 é retirado, e a plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, é então levantada. Quando o gabarito plano G3, localizado em uma posição mais alta, atinge uma posição quase tocando no suporte de pilone 33F (etapa 3 na Figura 6B), o levantamento da plataforma 10 é interrompido. O paralelismo entre o gabarito plano G3 e o suporte de pilone 33F é confirmado, e se o para-

lelismo desejado não for obtido, o paralelismo é ajustado.

[057]Depois, a retirada dos gabaritos planos G3 a G5, o levantamento / parada da plataforma 10, e a confirmação / o ajuste do paralelismo são executados sequencialmente de acordo com o procedimento mencionado acima. Finalmente, após o gabarito plano mais fino G5 ser retirado, a plataforma 10 é levantada até que o suporte de motor 2F fique em contato com o suporte de pilone 33F (etapa 6 na Figura 6B). O suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F são depois fixados por meios de fixação predeterminados, e o motor 1 é, desse modo, montado no pilone 30 (a asa principal).

[Configuração de um mecanismo de levantamento]

[058]A seguir, um mecanismo para levantamento da plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, vai ser descrito com referência às Figuras 7A, 7B.

[059]O mecanismo pode ser usado adequadamente na presente concretização, e levanta a plataforma 10 por uso de uma corrente de içamento. Notar que a corrente de içamento é, nesse caso, uma corrente de içamento operada manualmente. Também, apenas a base 11 da plataforma 10 é mostrada.

[060]No mecanismo de levantamento mostrado nas Figuras 7A, 7B, em um lado frontal da plataforma 10, um par de correntes de içamento 26L e 26R, que levanta a plataforma 10 (apenas a base 11 é mostrada) é conectado a ambas as partes de extremidade em uma direção da largura (isto é, uma direção para a direita e para a esquerda nas Figuras 7A, 7B), como mostrado na Figura 7A. O corrente de içamento 26L e o corrente de içamento 26R podem levantar independentemente a plataforma 10. Quando apenas a corrente de içamento 26L, em um lado esquerdo, é enrolada, um lado esquerdo da plataforma 10 é levantado. Quando apenas a corrente de içamento 26R, em um lado direito, é enrolada, um lado direito da plataforma 10 é levantado. Por ajuste de um grau de enrolamento de cada uma das correntes de içamento 26L e 26R, o paralelismo do suporte de motor 2F, com relação ao suporte

de pilone 33F, é ajustado.

[061]Os ganchos superiores dos correntes de içamento 26L e 26R são travados nos ganchos 25 das colunas 23A e 23B do transportador 20, respectivamente.

[062]Por outro lado, em um lado traseiro da plataforma 10, o levantamento é executado por uso apenas de uma única corrente de içamento 26, como mostrado na Figura 7B. Para esse fim, as polias 27L e 27R são proporcionadas em ambas as extremidades em uma direção da largura da plataforma 10, e uma extremidade de travamento 28, cuja posição é fixa, é proporcionada na coluna 23C (23D) do transportador 20. Um cabo de reboque 29, cuja uma das extremidades é conectada a uma extremidade distal da corrente de içamento 26, e cuja outra das extremidades é conectada à extremidade de travamento 28, é proporcionado. O cabo de reboque 29 é esticado pelas polias 27L e 27R, e a plataforma 10 é, desse modo, suspensa pela corrente de içamento 26, e o cabo de reboque 29 pelas polias 27L e 27R.

[063]Uma vez que a outra extremidade do cabo de reboque 29 é conectada à extremidade de travamento 28, a plataforma 10 pode ser levantada pelas polias 27L e 27R, quando a corrente de içamento 26 é enrolada. Uma vez que o cabo de reboque 29 e as polias 27L e 27R deslizam entre si, durante o processo de levantamento, a plataforma 10 pode manter um estado horizontal.

[Efeito da concretização]

[064]A seguir, os efeitos produzidos pela presente concretização vão ser descritos.

[Efeitos por uso dos guias 4]

[065]Primeiramente, na presente concretização, o motor 1 é montado no pilone 30 por instalação dos guias 4F e 4R entre os suportes de motor 2F e 2R e os suportes de pilone 33F e 33R. Portanto, o motor 1 é montado no pilone 30, enquanto que o posicionamento horizontal com relação ao pilone 30 fica sendo feito pelos guias 4F e 4R. É, desse modo, possível inserir suavemente os pinos de cisalhamen-

to 3F e 3R dos suportes de motor 2F e 2R nos retentores de pinos 36F e 36R dos suportes de pilone 33F e 33R.

[066]Particularmente, de acordo com a presente concretização, uma vez que os guias 4F e 4R são proporcionados entre o suporte de motor 2F e o suporte de pilone 33F, no lado frontal, e entre o suporte de motor 2R e o suporte de pilone 33R, no lado traseiro, respectivamente, a inserção de ambos o pino de cisalhamento 3F no retentor de pino 36F, no lado frontal, e do pino de cisalhamento 3R no retentor de pino 36R, no lado traseiro, pode ser feita suavemente. Além do mais, na presente concretização, uma vez que os guias 4F e 4R são proporcionados entre os suportes de motor 2F e 2R e os suportes de pilone 33F e 33R, de modo a ficar próximos dos pinos de cisalhamento 3F e 3R, a precisão de posicionamento dos pinos de cisalhamento 3F e 3R é alta.

[067]Na presente concretização, o guia 4F é fixo no suporte de motor 2F, no lado frontal, e o guia 4R é fixado no suporte de pilone 33R, no lado traseiro. No entanto, o processo de instalação dos guias 4 não é limitado a esse, e qualquer processo pode ser empregado. Por exemplo, o guia 4F pode ser fixado no suporte de pilone 33F, no lado frontal, e o guia 4R pode ser fixado no suporte de motor 2R, no lado traseiro.

[068]Também, desde que os guias 4F e 4R podem executar o posicionamento horizontal, qualquer forma pode ser empregada. Além da forma coluna mencionada acima, os elementos tendo várias formas, tal como uma forma de prisma e uma forma de placa plana, podem ser usados como os guias 4F e 4R.

[Efeitos por uso dos gabaritos planos G1 a G5]

[069]A seguir, na presente concretização, os intervalos entre os suportes de motor 2F e 2R e os suportes de pilone 33F e 33R são evidentemente reduzidos por uso dos gabaritos planos G1 a G5. Desse modo, um operador pode confirmar visualmente o paralelismo entre eles com grande precisão. Além do mais, o motor 1 é

montado no pilone 30 por confirmação sucessiva do paralelismo. Uma vez que o motor 1 é montado no pilone 30, enquanto o posicionamento vertical, com relação ao pilone 30, está sendo executado, como descrito acima, é possível inserir suavemente os pinos de cisalhamento 3F e 3R dos suportes de motor 2F e 2R nos retentores de pinos 36F e 36R dos suportes de pilone 33F e 33R.

[070]Particularmente, na presente concretização, os gabaritos planos G1 a G5, tendo diferentes espessuras, são usados, e os gabaritos planos são retirados sequencialmente do gabarito plano G1, tendo uma maior espessura, na medida em que os suportes de motor 2F e 2R se aproximam dos suportes de pilone 33F e 33R, no processo de levantamento do motor 1. O paralelismo entre os suportes de motor 2F e 2R e os suportes de pilone 33F e 33R é frequentemente confirmado e ajustado na medida em que os suportes de motor 2F e 2R se aproximam dos suportes de pilone 33F e 33R, como descrito acima. É, desse modo, possível inserir suavemente os pinos de cisalhamento 3F e 3R nos retentores de pinos 36F e 36R.

[071]Embora os gabaritos planos G1 a G5 sejam originalmente interpostos entre o suporte de motor 2 e o suporte de pilone 33 na presente concretização, a presente invenção não é limitada a isso. Por exemplo, apenas o gabarito plano G1 é originalmente interposto entre o suporte de motor 2 e o suporte de pilone 33. A plataforma 10 é levantada a uma posição predeterminada e parada, e o gabarito plano G1 é retirado. Em alternativa a isso, o gabarito plano G2 é interposto entre o suporte de motor 2 e o suporte de pilone 33. A plataforma 10 é então levantada a uma posição predeterminada e parada, e o gabarito plano G2 é retirado. Em alternativa a isso, o gabarito plano G3 é interposto entre o suporte de motor 2 e o suporte de pilone 33. Depois, os gabaritos planos G4 e G5 são inseridos e retirados nessa ordem, em uma maneira similar ao procedimento mencionado acima, de modo que o paralelismo entre os suportes de motor 2F e 2R e os suportes de pilone 33F e 33R pode ser frequentemente confirmado e ajustado.

[072]Também, embora o exemplo no qual todos os gabaritos planos G1 a G5, usados na concretização, têm diferentes espessuras tenha sido descrito na concretização mencionada acima, a presente invenção não é limitada a isso. Os gabaritos planos tendo espessuras iguais podem ser usados por alteração do número de gabaritos que vão ser retirados. Como um exemplo mais extremo, vários gabaritos planos G, tendo aproximadamente espessuras iguais que aquela do gabarito plano G5, são preparados, e são originalmente interpostos como um laminado, entre o suporte de motor 2 e o suporte de pilone 33. O número de gabaritos planos G, que vão ser retirados primeiramente, é ajustado a um número máximo N, e o número dos gabaritos planos G, que vão ser retirados subsequentemente, pode ser reduzido, por exemplo, por ajuste do número a $1/2N$, $1/4N$ e $1/8N$.

[Efeitos acarretados pelo mecanismo de levantamento]

[073]A seguir, na presente concretização, as corrente de içamento 26L e 26R operadas manualmente são usadas como o mecanismo de levantamento para a plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado. Portanto, em comparação com um aparelho de levantamento automático, que usa um aparelho de acionamento hidráulico ou um aparelho de acionamento elétrico, é possível inserir com maior segurança os pinos de cisalhamento 3F e 3R nos retentores de pinos 36F e 36R. Por exemplo, quando o aparelho de levantamento automático é usado, não é fácil, mesmo se o deslocamento for gerado entre os pinos de cisalhamento 3F e 3R e os retentores de pinos 36F e 36R, para impedir que os pinos de cisalhamento 3F e 3R sejam inseridos nos retentores de pinos 36F e 36R, com o deslocamento sendo gerado.

[074]A seguir, na presente concretização, uma vez que as polias 27L e 27R são interpostas no lado traseiro, é possível levantar a plataforma 10, enquanto mantendo um ângulo predeterminado, por uso da única corrente de içamento 26. Portanto, uma vez que apenas a corrente de içamento 26 precisa ser ajustada no lado traseiro, uma carga de trabalho de montagem do motor 1 pode ser reduzida. Por uso

das correntes de içamento 26L e 26R, capazes de ajustar independentemente o levantamento no lado frontal, e usando as polias 27L e 27R e o cabo de reboque 29 no lado traseiro, a inclinação lateral (um ângulo de rotação de estrutura de avião) no lado traseiro pode ser facilmente ajustada apenas por um grau operacional das correntes de içamento 26L e 26R no lado frontal.

[075]No entanto, na presente invenção, os levantamentos nos lados frontal e traseiro podem ser ajustados independentemente similarmente. O levantamento pode ser ajustado pela única corrente de içamento 26 por uso das polias 27L e 27R no lado frontal similarmente ao lado traseiro.

[076]Embora a concretização preferida da presente invenção tenha sido descrita acima, as constituições descritas na concretização mencionada acima podem ser livremente selecionadas ou adequadamente alteradas em outras constituições, sem que se afaste do âmbito da presente invenção.

[077]Por exemplo, a configuração da plataforma 10 e do transportador 20 é meramente um exemplo, e desde que a plataforma 10 retenha o motor 1 e seja levantada conjuntamente com o motor 1, e desde que o transportador 20 possa levantar a plataforma 10, na qual o motor 1 é colocado, outra configuração pode ser empregada.

[078]Também, embora a corrente de içamento seja usada como um exemplo como o aparelho de levantamento operado manualmente, outro aparelho de levantamento operado manualmente, por exemplo, um macaco hidráulico pode ser também usado.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de montagem de um motor de aeronave, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

levantamento de um motor de uma aeronave no sentido de um pilone, que é um objeto de montagem; e

quando o motor atinge uma posição predeterminada, fixação do motor no pilone,

em que um guia, que executa o posicionamento do motor com relação ao pilone, é proporcionado em ambos os lados frontal e traseiro do motor.

2. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o motor inclui um pino de cisalhamento, que transmite empuxo do motor no pilone;

o pilone inclui um retentor de pino no qual o pino de cisalhamento é encaixado; e

o guia é proporcionado próximo do pino de cisalhamento.

3. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o motor inclui um suporte de motor incluindo o pino de cisalhamento;

o pilone inclui um suporte de pilone, incluindo o retentor de pino; e

o guia é disposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone.

4. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um gabarito plano, que confirma o paralelismo com o suporte de motor ou o suporte de pilone, é interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone, durante o levantamento.

5. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que vários tipos de gabaritos planos,

tendo diferentes espessuras, são usados.

6. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os vários tipos de gabaritos planos, tendo diferentes espessuras, são originalmente laminados e interpostos entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e os gabaritos planos são retirados sequencialmente de um gabarito plano, tendo uma maior espessura de acordo com um grau no qual o motor é levantado.

7. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um procedimento, no qual um primeiro gabarito plano é interposto originalmente entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e é retirado após levantamento do motor por um grau predeterminado, e, alternativamente, um segundo gabarito plano, mais fino do que o primeiro gabarito plano, é interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e é retirado, após levantamento do motor por um grau predeterminado, é repetido quanto necessário várias vezes.

8. Processo de montagem de um motor de aeronave, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

levantamento de um motor de uma aeronave no sentido de um pilone, que é um objeto de montagem; e

quando o motor atinge uma posição predeterminada, fixação do motor no pilone,

em que o motor inclui um suporte de motor, usado para fixação no pilone, e o pilone inclui um suporte de pilone, usado para fixação no suporte de motor, e um gabarito plano, que confirma o paralelismo com o suporte de motor ou o suporte de pilone, é interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone, durante o levantamento.

9. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a rei-

vindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que vários tipos de gabaritos planos, tendo diferentes espessuras, são usados.

10. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os vários tipos de gabaritos planos, tendo diferentes espessuras, são originalmente laminados e interpostos entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e os gabaritos planos são retirados sequencialmente de um gabarito plano, tendo uma maior espessura de acordo com um grau no qual o motor é levantado.

11. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um procedimento, no qual um primeiro gabarito plano é interposto originalmente entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e é retirado após levantamento do motor por um grau predeterminado, e, alternativamente, um segundo gabarito plano, mais fino do que o primeiro gabarito plano, é interposto entre o suporte de motor e o suporte de pilone, e é retirado, após levantamento do motor por um grau predeterminado, é repetido quanto necessário várias vezes.

12. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o guia é um elemento em forma de parafuso, com uma parte de eixo e uma parte de cabeça.

13. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o guia pode ser levantado em uma direção vertical, integralmente com o suporte de motor.

14. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o guia é um elemento em forma de parafuso, com uma parte de eixo e uma parte de cabeça, e a parte de eixo tem uma rosca macho em uma parte de extremidade distal dela;

o suporte de motor tem uma rosca fêmea, com a qual a rosca macho do guia é acoplada;

o suporte de pilone tem um furo de passagem, pelo qual a parte de eixo do guia faz um movimento de vaivém em uma direção vertical; e

o suporte de pilone e o suporte de motor limitam um movimento horizontal do guia, e, desse modo, o guia executa o posicionamento horizontal do motor com relação ao pilone.

15. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o guia é um elemento em forma de parafuso, com uma parte de eixo e uma parte de cabeça;

o suporte de pilone tem um primeiro furo de passagem, pelo qual a parte de eixo do guia faz um movimento de vaivém em uma direção vertical;

o pilone tem um segundo furo de passagem, pelo qual a parte de eixo e a parte de cabeça do guia fazem um movimento de vaivém em uma direção vertical, e o segundo furo de passagem é formado de modo a levar ao primeiro furo de passagem.

16. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o gabarito plano tem uma planura de acordo com um nível paralelo entre o suporte de motor e o suporte de pilone, necessário para montagem do motor

17. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é um motor de turboventilador.

18. Processo de montagem de um motor de aeronave, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o motor é um motor de turboventilador.

FIG. 1

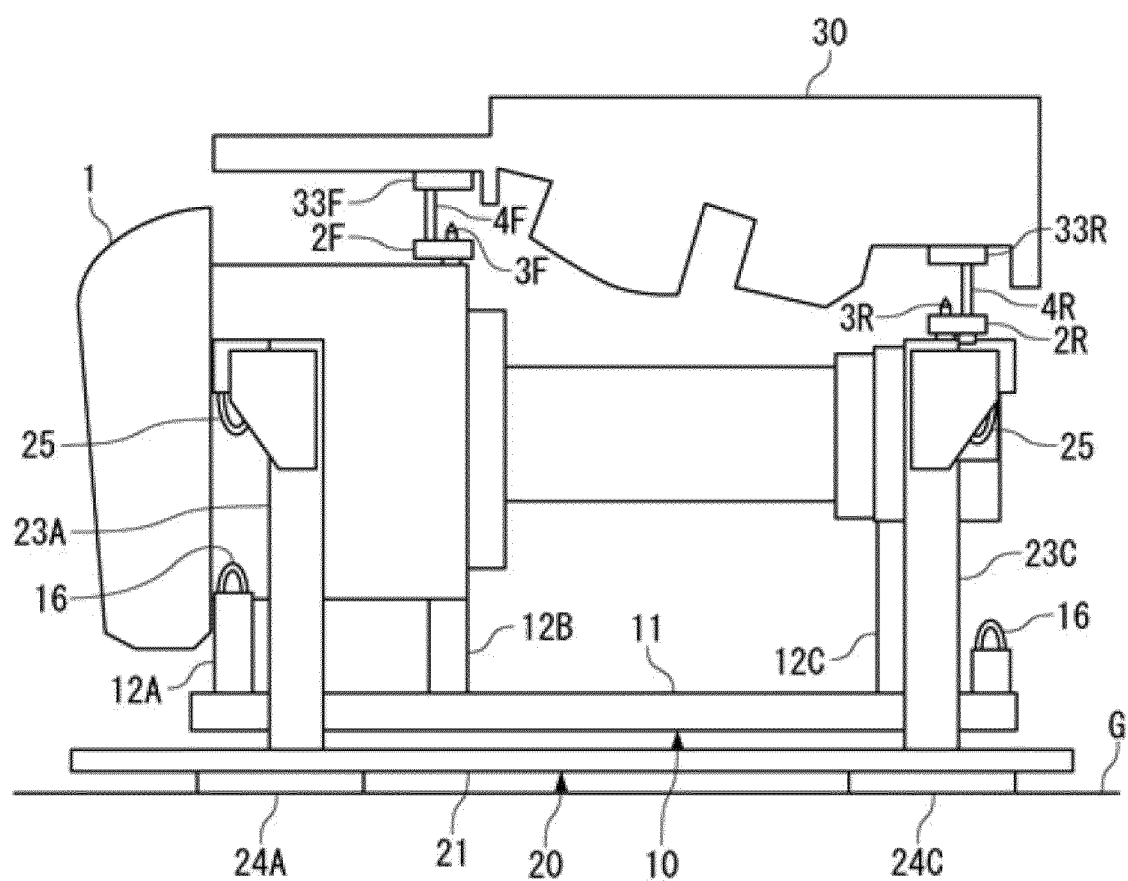


FIG. 2A

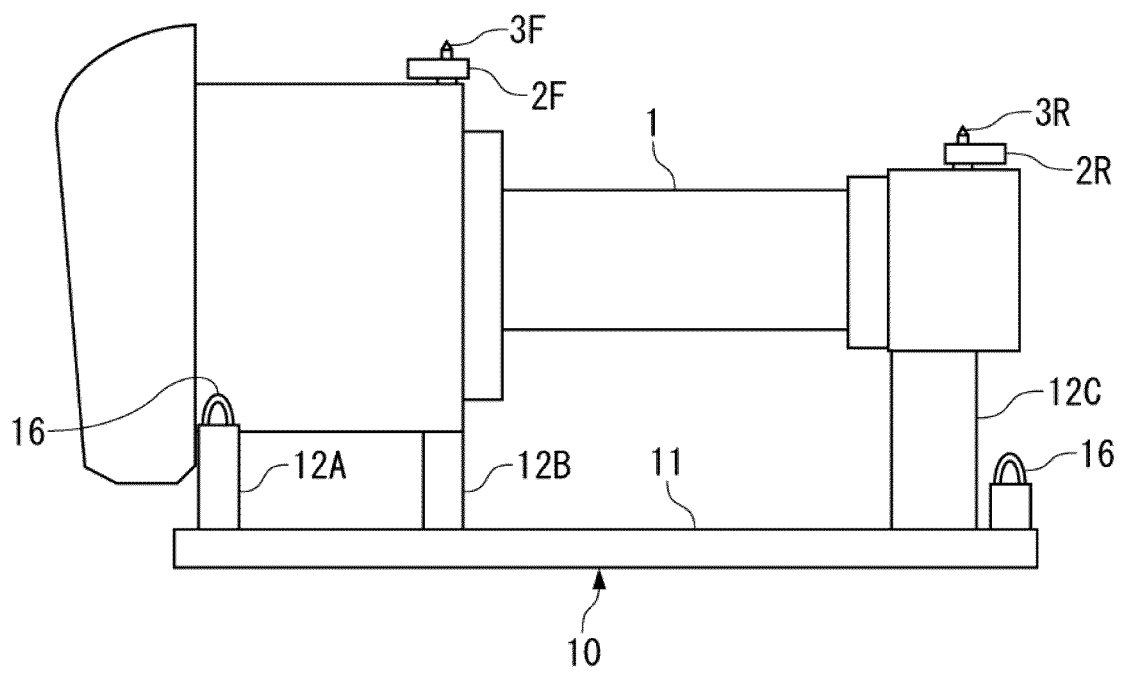


FIG. 2B

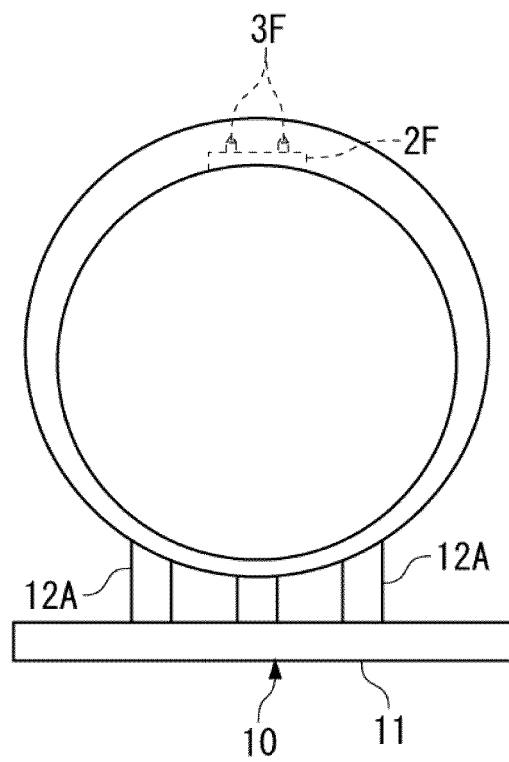


FIG. 3A

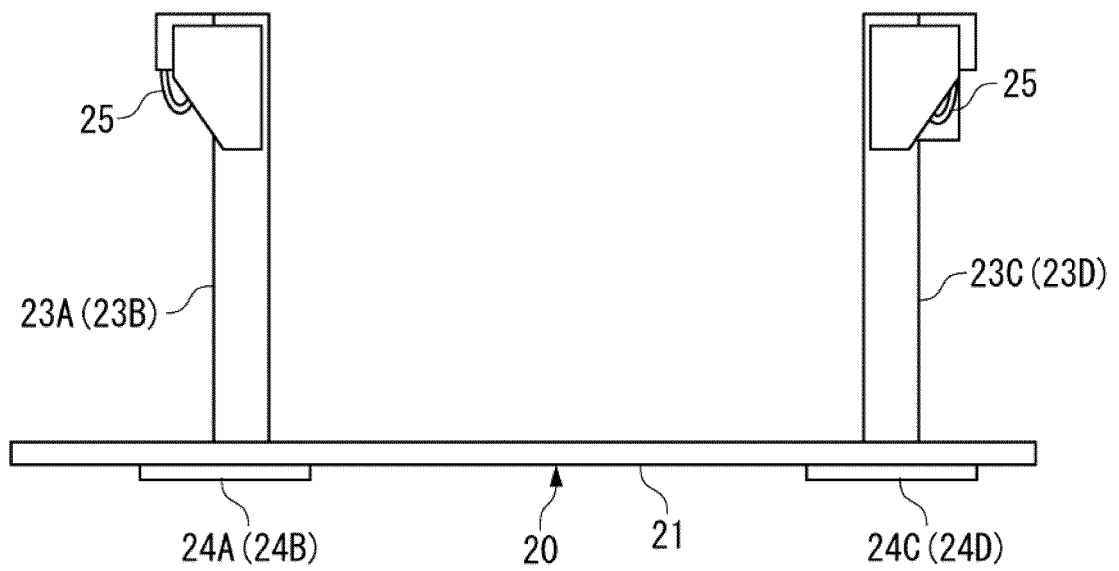


FIG. 3B

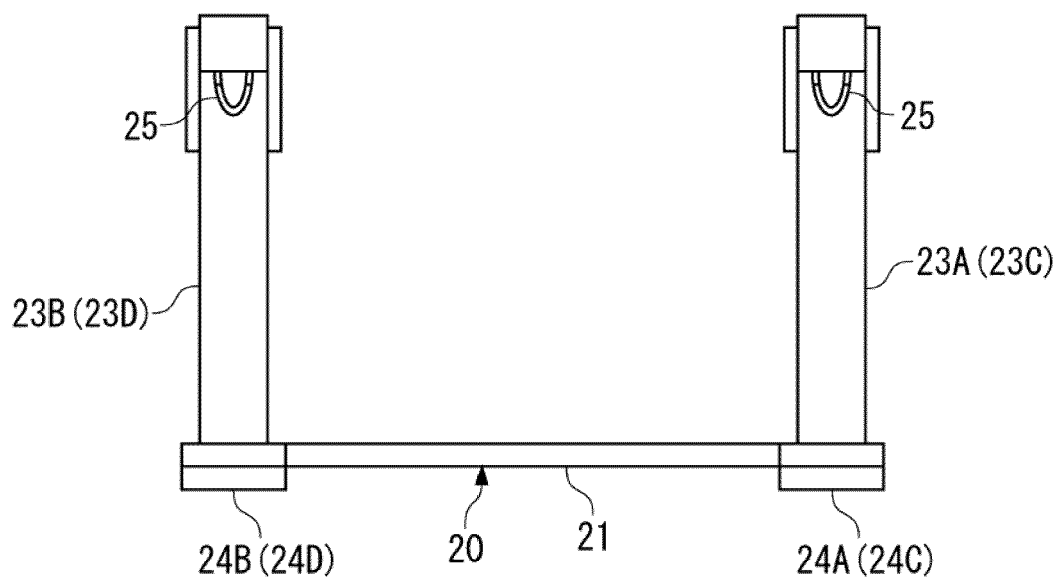


FIG. 4A

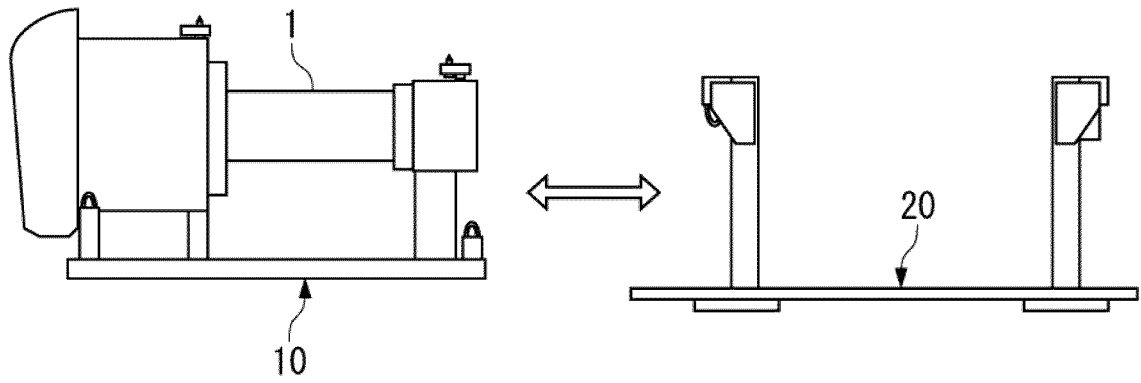


FIG. 4B

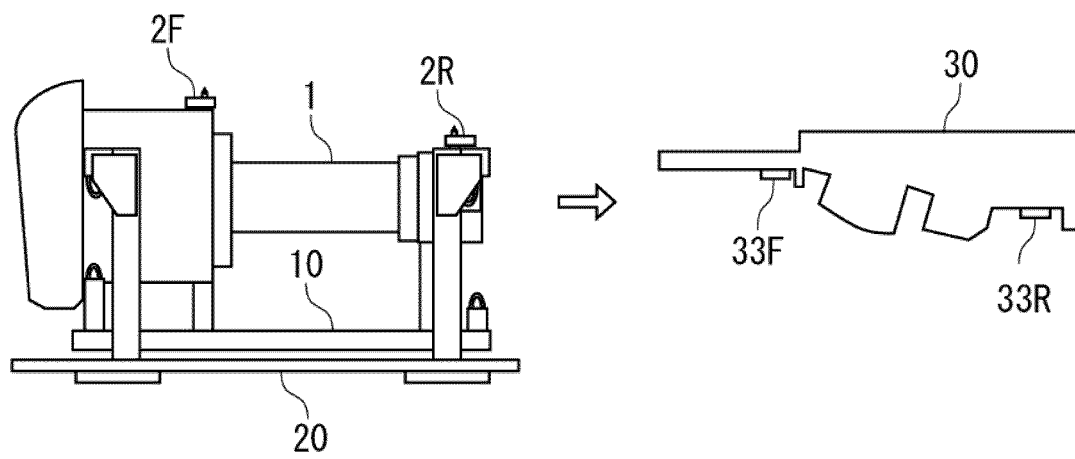


FIG. 5A

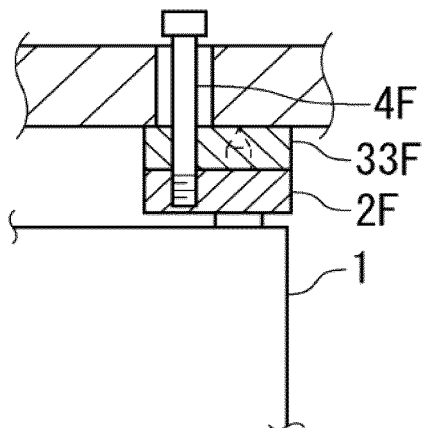
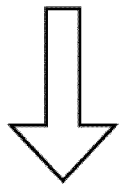
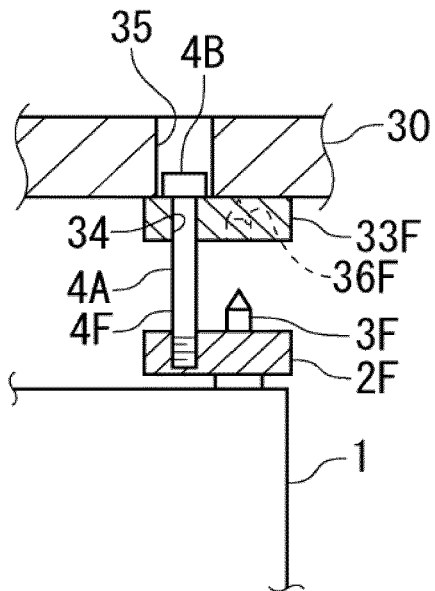


FIG. 5B

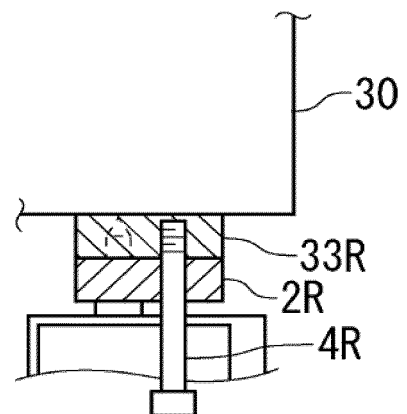
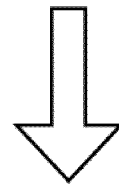
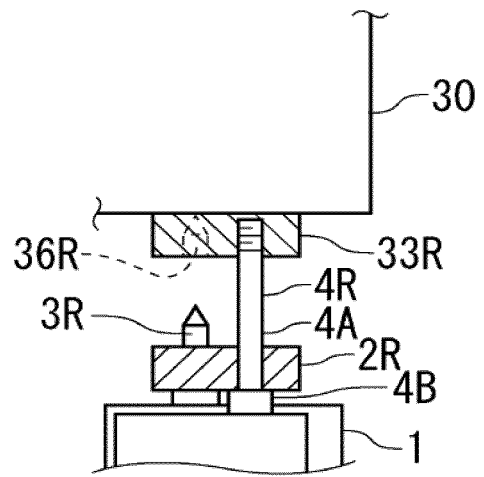


FIG. 6A

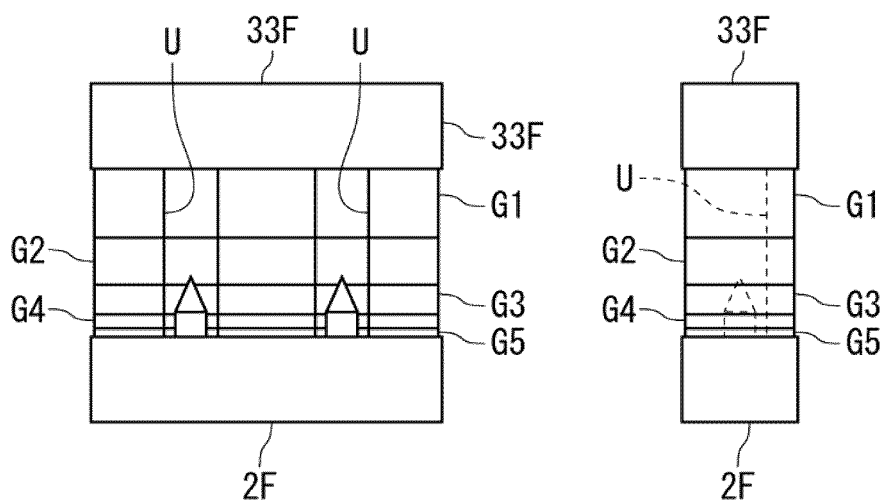


FIG. 6B

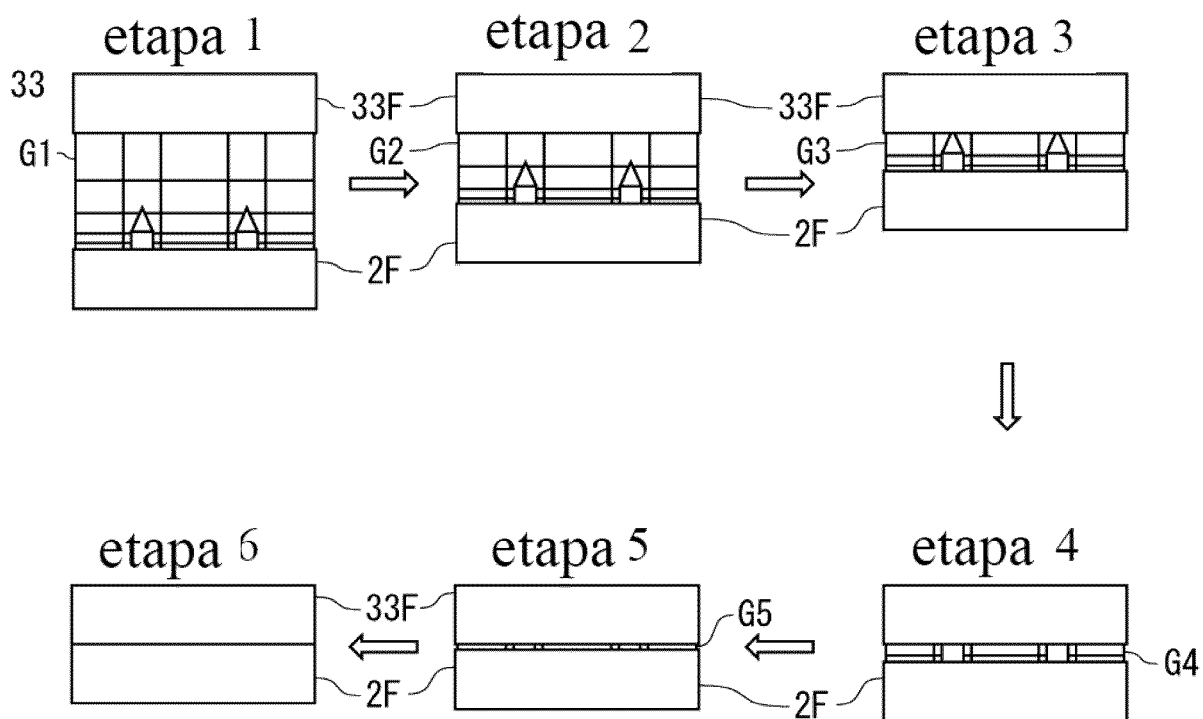


FIG. 7A

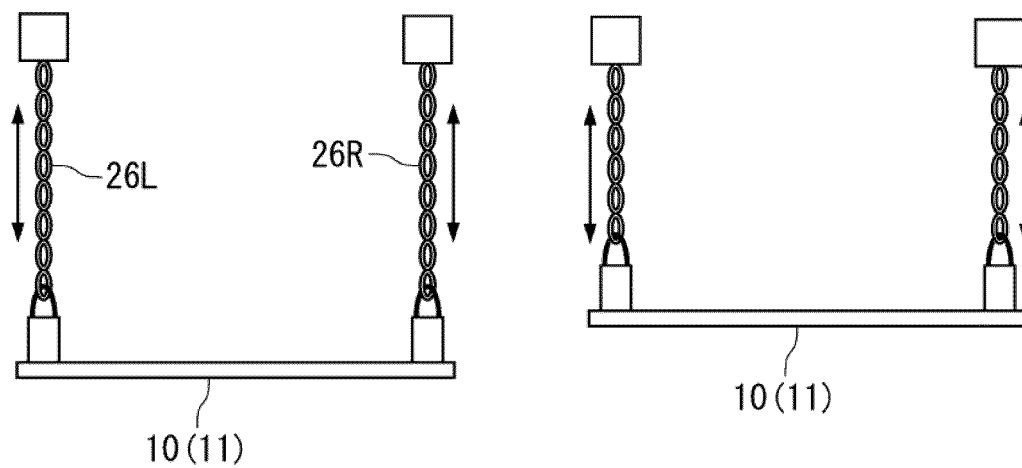
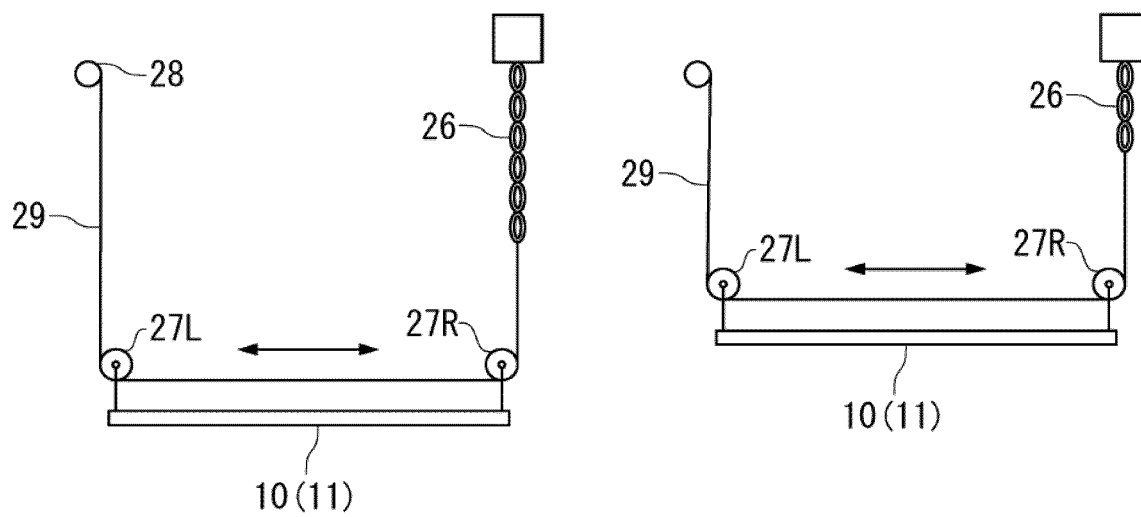


FIG. 7B



RESUMO

"PROCESSO DE MONTAGEM DE MOTOR DE AERONAVE"

A presente invenção proporciona um processo de montagem de um motor de aeronave, que propicia acelerar um trabalho de montagem facilitando o posicionamento de um motor com relação a um pilone. O processo de montagem de um motor de aeronave inclui: levantamento de um motor de uma aeronave no sentido de um pilone, que é um objeto de montagem; e, quando o motor atinge uma posição predeterminada, fixação do motor no pilone, em que guias, que executam o posicionamento do motor com relação ao pilone, são, respectivamente, proporcionados em ambos os lados frontal e traseiro do motor.