



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014001457-4 B1



(22) Data do Depósito: 27/07/2012

(45) Data de Concessão: 25/05/2021

(54) Título: DISPOSITIVO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DE UMA AERONAVE EM SOLO

(51) Int.Cl.: H02J 4/00; B64C 25/40.

(30) Prioridade Unionista: 04/08/2011 FR 1157169.

(73) Titular(es): TURBOMECA; LABINAL POWER SYSTEMS.

(72) Inventor(es): SÉBASTIEN VIEILLARD; SERGE BERENGER; SERGE THIERRY ROQUES; PASCAL DAURIAC.

(86) Pedido PCT: PCT FR2012051790 de 27/07/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/017789 de 07/02/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/01/2014

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DE UMA AERONAVE EM SOLO. Dispositivo (210) de alimentação elétrica de uma aeronave em solo, incluindo dois geradores elétricos (216, 218), caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador é ligado por meios de conexão/desconexão (232) a uma rede (212) de aeronave e a uma rede (214) de taxiamento elétrico para fornecer seja uma tensão alternada Vac2 à rede de aeronave quando está conectado a esta rede, seja uma tensão alternada Vac1 ou uma potência P à rede de taxiamento quando está conectado a esta rede, e pelo fato de que o segundo gerador é ligado por meios de conexão/desconexão (232) à rede (212) de aeronave para fornecer a esta rede uma tensão alternada Vac2 unicamente quando o primeiro gerador alimenta a rede de taxiamento.

“DISPOSITIVO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DE UMA AERONAVE EM SOLO”

[0001] A presente invenção se refere a um dispositivo de alimentação elétrica de uma aeronave em solo, incluindo ao menos duas redes elétricas: uma rede elétrica de aeronave, especialmente para a alimentação da cabine de pilotagem da aeronave, e uma rede de taxiamento elétrico.

[0002] Os pedidos FR 10/55457 e FR 10/59612 da demandante descrevem, respectivamente, um dispositivo de alimentação da rede elétrica de uma aeronave e uma arquitetura elétrica para o tratamento da energia recuperada pelos acionadores elétricos durante as operações de taxiamento de uma aeronave.

[0003] O taxiamento de uma aeronave é a circulação ou a rolagem desta aeronave no solo, por meio das rodas dos trens de pouso da aeronave. O taxiamento é dito elétrico quando as rodas de ao menos um trem de pouso da aeronave (em geral as rodas dos trens de pouso principais) são acionadas por motores elétricos, que fazem parte da rede de taxiamento.

[0004] As redes de aeronave e de taxiamento são alimentadas por ao menos um gerador acionado por um grupo auxiliar de potência (ou APU, em inglês, “Auxiliary Power Unit”).

[0005] No estado da técnica atual, este grupo auxiliar é operado por meio de um acionador independente alimentado por uma bateria e inclui um eixo de saída de acionamento do gerador supracitado.

[0006] Várias arquiteturas elétricas foram propostas pela alimentação das redes de aeronave e de taxiamento a partir da energia fornecida pelo grupo auxiliar de potência.

[0007] Uma primeira arquitetura elétrica do estado da técnica anterior inclui dois geradores elétricos acionados pelo grupo auxiliar de potência. O primeiro gerador fornece uma tensão alternada Vac1 (230 V) à rede de taxiamento e o segundo gerador fornece uma tensão alternada Vac2 (115 V) à rede de aeronave. A rede de taxiamento inclui uma caixa eletrônica de potência (chamada MCU, do inglês “Motor Control Unit”) para o controle dos motores elétricos de acionamento das rodas da aeronave, que é ligada ao primeiro gerador por meios de conexão/desconexão.

[0008] A vantagem de tal arquitetura é que as redes de taxiamento e de aeronave são independentes uma da outra e são alimentadas por geradores distintos. As restrições de validação para a certificação da rede da aeronave (do tipo ATA 24) não afetam, portanto, a rede de taxiamento, que pode incluir uma caixa eletrônica de potência simplificada, o que reduz a massa de tal caixa (de cerca de 50 kg).

[0009] Contudo, os dois geradores supracitados têm potências elétricas relativamente significativas, respectivamente de 120 kVA e de 90 kVA, que se juntam à potência elétrica do retificador do grupo auxiliar de potência. A potência elétrica embarcada na aeronave é, portanto, relativamente significativa. Por conta de suas fortes potências elétricas, os geradores são pesados e volumosos e pode ser difícil, ou mesmo impossível, lhes montar sobre o eixo de saída do grupo auxiliar de potência.

[0010] Em uma segunda arquitetura elétrica do estado da técnica anterior, as redes de aeronave e de taxiamento são alimentadas por um gerador comum de forte potência elétrica (150 kVA), que é acionado pelo grupo auxiliar de potência. Este gerador fornece uma tensão alternada V_{ac2} (115 V) às redes de aeronave e de taxiamento, que são ligadas ao gerador pelos meios de conexão/desconexão. A rede de taxiamento inclui uma caixa eletrônica de potência ligada aos motores elétricos de acionamento das rodas da aeronave.

[0011] A inconveniência desta arquitetura elétrica é que a rede de taxiamento deve responder ao conjunto de normas de rede (do tipo ATA24, por exemplo) aplicáveis à aeronave e é alimentada pela tensão V_{ac2} de 115 V. A caixa eletrônica de potência da rede de taxiamento inclui uma função de conversão de energia que permite aumentar o nível de tensão sem poluir a rede de aeronave. Tal função é, em geral, garantida por um módulo ATRU (“Auto Transformer Rectifier Unit”), o que leva a um aumento significativo do peso da caixa (da ordem de 50 a 100 kg).

[0012] É proposto igualmente, em outra arquitetura elétrica conhecida, alimentar a rede de taxiamento de uma aeronave por meio de ao menos um gerador acionado por um motor da aeronave, a rede elétrica da aeronave sendo alimentada por um

outro gerador acionado por um grupo auxiliar de potência. No entanto, esta arquitetura obriga a operar um motor, o que leva a uma redução significativa dos ganhos de consumo de querosene gerados pela função de taxiamento elétrico de uma aeronave.

[0013] A invenção possui notadamente como objetivo reduzir ou eliminar de forma simples, eficaz e econômica, ao menos uma parte das inconveniências supracitadas do estado da técnica anterior, graças a uma nova arquitetura elétrica para o taxiamento elétrico de uma aeronave.

[0014] Ela propõe, para tanto, um dispositivo de alimentação elétrica de uma aeronave no solo, incluindo dois geradores elétricos acionados por um grupo auxiliar de potência, o primeiro gerador sendo destinado a alimentar uma rede de taxiamento elétrico que inclui motores elétricos de acionamento de rodas da aeronave, e o segundo gerador sendo destinado a alimentar uma rede elétrica de aeronave, caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador é ligado por meios de conexão/desconexão seletiva às redes de aeronave e taxiamento para fornecer uma tensão alternada V_{ac2} à rede de aeronave quando está conectado a esta rede, ou uma tensão alternada mais significativa V_{ac1} ou uma potência P à rede de taxiamento quando está conectado a esta rede, e pelo fato de que o segundo gerador é ligado por meios de conexão/desconexão à rede de aeronave para fornecer a esta rede tal tensão alternada V_{ac2} unicamente quando o primeiro gerador alimenta a rede de taxiamento elétrico da aeronave.

[0015] No dispositivo conforme a invenção, o primeiro gerador acionado pelo grupo auxiliar de potência é utilizado para alimentar a rede de taxiamento quando a aeronave deve se deslocar no solo, e para alimentar a rede de aeronave quando a rede de taxiamento não é alimentada. Este primeiro gerador dito “híbrido” é capaz de fornecer seletivamente uma tensão V_{ac1} de alimentação da rede de taxiamento ou uma tensão V_{ac2} de alimentação da rede de aeronave. Em uma variante, o primeiro gerador pode fornecer seletivamente uma potência P de alimentação da rede de taxiamento ou uma tensão V_{ac2} de alimentação da rede de aeronave. O segundo gerador é utilizado para alimentar a rede de aeronave quando o primeiro gerador

alimenta a rede de taxiamento elétrico. Este segundo gerador é vantajosamente dimensionado para fornecer unicamente as necessidades ao avião no solo, o que permite reduzir a potência elétrica embarcada e, portanto, o volume instalado no avião. Os meios de conexão/desconexão são controlados para ligar, durante o taxiamento, o primeiro gerador à rede de taxiamento (para sua alimentação em tensão Vac1 ou em potência P) e o segundo gerador à rede de aeronave (para sua alimentação em tensão Vac2) e para ligar, durante as outras fases de funcionamento da aeronave, o primeiro gerador à rede de aeronave para sua alimentação em tensão Vac2, o segundo gerador estando, então, em repouso.

[0016] A invenção permite, assim, conceber a rede de taxiamento sem as restrições impostas pelas normas aplicáveis à rede própria à aeronave do tipo ATA 24 e reduzir as restrições de poluição harmônica associadas à função de taxiamento.

[0017] Conforme outra característica da invenção, um dos dois geradores é um gerador/acionador capaz de acionar o grupo auxiliar de potência e pode substituir, assim, o acionador independente utilizado no estado da técnica anterior, o que representa um ganho de peso significativo. Ainda, este gerador/acionador é montado ao grupo auxiliar de potência no lugar do acionador (isto é, sobre o pinhão do grupo geralmente dedicado ao acionador do estado da técnica anterior) e não atrapalha, portanto, a montagem do outro gerador na árvore de saída do grupo auxiliar de potência.

[0018] O dispositivo conforme a invenção inclui igualmente uma caixa eletrônica de potência que é ligada ao gerador/acionador para o controle do acionamento do grupo auxiliar de potência. Tal caixa pode incluir meios de controle do tipo GCU (do inglês "Generator Control Unit") que regulam a corrente ou a tensão de saída do gerador/acionador e lhe protegem em caso de sobrecarga elétrica.

[0019] O primeiro gerador é preferencialmente um gerador síncrono de três estágios com rotor bobinado. A variação da excitação de rotor permite seja fazer variar a tensão de saída do gerador entre os valores Vac1 e Vac2, seja passar de um gerador de tensão (fornecendo uma tensão alternada Vac2 consideravelmente

constante) a um gerador de corrente/potência que fornece uma corrente ou uma potência, em função da necessidade de taxiamento consideravelmente constante, por exemplo uma potência de 150 kW.

[0020] O primeiro gerador pode fornecer uma tensão de 115Vac (Vac2) a 400 Hz e uma potência de 90 kVA quando está conectado à rede de aeronave ou uma tensão de 230 Vac (Vac1) e uma potência de 150 kW quando está conectado à rede de taxiamento.

[0021] O segundo gerador pode fornecer uma potência elétrica incluída entre 30 e 40 kVA e uma tensão Vac1 de 115 Vac a 400 Hz. A potência elétrica embarcada na aeronave para seu funcionamento no solo é, portanto, consideravelmente inferior àquela utilizada no estado da técnica anterior, descrito acima (120 a 130 kVA, contra 210 kVA no estado da técnica anterior. Ainda, por conta de sua baixa potência elétrica, o segundo gerador é pouco volumoso e pode ser acionado com o primeiro gerador pelo eixo de saída do grupo auxiliar de potência.

[0022] A presente invenção se refere igualmente a um método de alimentação elétrica de uma aeronave ao solo por meio de um dispositivo tal como descrito acima, caracterizado pelo fato de que inclui uma etapa que consiste em alimentar a rede de taxiamento por meio do primeiro gerador e a rede de aeronave por meio do segundo gerador e uma etapa que consiste em alimentar a rede de aeronave por meio do primeiro gerador quando a função de taxiamento não está sendo utilizada, o segundo gerador estando, então, fora de serviço.

[0023] Vantajosamente, o primeiro gerador é um gerador síncrono de três estágios com rotor bobinado, e a excitação deste gerador é controlada por uma caixa eletrônica de potência para passar de um gerador de tensão Vac1 a um gerador de tensão Vac2 ou de um gerador de potência P a um gerador de tensão Vac2.

[0024] A invenção será melhor compreendida e outros detalhes, características e vantagens da invenção aparecerão mais claramente com a leitura da descrição a seguir, feita a título de exemplo não limitante em referência aos desenhos em anexo, nos quais:

[0025] - as figuras 1 e 2 representam, ambas de forma esquemática, um dispositivo de alimentação elétrica de uma aeronave ao solo conforme o estado da técnica anterior;

[0026] - a figura 3 representa de forma esquemática um dispositivo de alimentação elétrica de uma aeronave conforme a presente invenção;

[0027] - a figura 4 representa de forma esquemática um gerador síncrono de três estágios com rotor bobinado conforme a invenção; e

[0028] - as figuras 5 e 6 representam de maneira esquemática as variantes de modalidades do dispositivo de alimentação elétrica conforme a invenção.

[0029] Refere-se, inicialmente, à figura 1, que representa uma aeronave equipada com um dispositivo 10 do estado da técnica anterior pra a alimentação elétrica de uma rede 12 de aeronave, em especial para a alimentação de equipamentos de cabines de pilotagem e de passageiros da aeronave, e de uma rede 14 de taxiamento elétrico.

[0030] Cada rede 12, 14 é alimentada por um gerador elétrico 16, 18 acionado por um grupo auxiliar de potência 20, denominado pelo acrônimo APU (“Auxiliary Power Unit”), como a seguir.

[0031] O APU 20 situa-se na parte de trás da fuselagem da aeronave e inclui um eixo de saída (não representado) de acionamento dos rotores dos geradores 16, 18. O APU 20 é equipado com um acionador (não representado) independente, que está ligado a uma bateria e a meios de controle do acionamento do APU.

[0032] O gerador 16 possui uma potência elétrica de 90 kVA e fornece uma tensão alternada V_{ac2} de 115 V à rede 12, esta última estando representada esquematicamente na figura 1 por uma caixa de distribuição primária 22 ligada por um conjuntos de cabos elétricos 24 ao gerador 16.

[0033] O gerador 18 possui uma potência elétrica de 120 kVA e fornece uma tensão alternada V_{ac1} de 230 V à rede de taxiamento 14, que é representada esquematicamente por quatro motores (M) 26, ligados a uma caixa eletrônica de potência (MCU, do inglês “Motor Control Unit”) 28, que é, por sua vez, ligada por um retificador 30 ao gerador 18. A saída do gerador 18 está ligada à rede de taxiamento

14 pelos meios 32 de conexão/desconexão que permitem isolar o gerador da rede de taxiamento 14 quando a função de taxiamento não é ativada, por exemplo, quando a aeronave está em voo.

[0034] Tal arquitetura elétrica apresenta inconveniências descritas acima, que são principalmente devidas às potências elétricas relativamente significativas dos geradores 16, 18 (respectivamente de 90 kVA e 120 kVA), a seu peso e a seu volume.

[0035] A figura 2 representa uma aeronave equipada com um outro dispositivo 110 do estado da técnica anterior para a alimentação elétrica da rede 112 da aeronave e da rede de taxiamento 114.

[0036] As redes 112, 114 são alimentadas por um gerador elétrico comum 116 que é acionado por um APU 120.

[0037] A saída do gerador 116 é ligada às redes 112, 114 pelos meios 132 de conexão/desconexão e fornece a estas redes uma tensão alternada Vac2 de 115 V.

[0038] A caixa eletrônica de potência (MCU) 128 da rede de taxiamento 114 inclui um módulo ATRU (“Auto Transformer Rectifier Unit”) de conversão de energia que permite aumentar o nível de tensão fornecido pelo gerador 116.

[0039] Esta outra arquitetura elétrica apresenta igualmente inconveniências, que são principalmente devidas ao fato de que o módulo ATRU aciona um aumento significativo do peso da caixa eletrônica de potência (MCU) 128 e ao fato de que a rede de taxiamento 114 deve responder ao conjunto de padrões de certificação aplicáveis à rede 112 de aeronave 12 (do tipo ATA 24).

[0040] A invenção permite remediar ao menos uma parte das inconveniências das técnicas anteriores graças à alimentação da rede de taxiamento e da rede própria da aeronave por meio de dois geradores, dos quais um é “híbrido” e permite alimentar de forma seletiva estas duas redes.

[0041] A figura 3 representa uma modalidade preferida do dispositivo 210 conforme a invenção, no qual um APU 220, situado na parte de trás da fuselagem de uma aeronave, aciona os rotores de dois geradores elétricos 216, 218 independentes.

[0042] A saída do gerador 216 é ligada pelos meios 232 de conexão/desconexão à entrada de uma caixa de distribuição primária 222 da rede de aeronave, a ou as saídas de tal caixa 222 estando, por exemplo, ligadas a equipamentos da cabine de pilotagem e a diferentes compartimentos da fuselagem da aeronave. As ligações elétricas entre a caixa 222, os meios 232 e o gerador 216 são estabelecidas por conjuntos de cabos elétricos 224.

[0043] O gerador 216 possui uma potência elétrica situada entre 30 e 40 kVA e fornece à rede 212 de aeronave uma tensão alternada Vac2, que é de, por exemplo, 115 V a 400 Hz.

[0044] A saída do gerador 218 está ligada pelos meios 232 de conexão/desconexão à entrada de um retificador 230 da rede de taxiamento, a saída do retificador 230 estando ligada à entrada de uma caixa eletrônica de potência (MCU) 228 que alimenta os motores 226 de acionamento das rodas dos trens de pouso principais da aeronave. Estes motores 226 podem ser em número de quatro.

[0045] No exemplo representado, os meios 232 de conexão/desconexão dos geradores 216, 218 às redes 212, 214 são formados por uma caixa GNTPCU ("Green Taxiing Power Control Unit") comum incluindo contadores ou análogos capazes de estabelecer conexões elétricas entre o gerador 218 e a rede de taxiamento 214, entre o gerador 218 e a rede de aeronave 212, e entre o gerador 216 e a rede de aeronave 212. A caixa GNTPCU permite gerar configurações elétricas da aeronave por meio de contadores e inclui ainda ao menos uma unidade do tipo GCU ("Generator Control Unit") para controlar a excitação do gerador 218, como será descrito a seguir.

[0046] O gerador 218 possui uma potência elétrica da ordem de 90 kVA por exemplo e é capaz de alimentar a rede de taxiamento 214 e a rede de aeronave 212.

[0047] Quando a função taxiamento não é utilizada, a saída do gerador 218 é ligada pelos meios 232 à rede de aeronave 212 e fornece a esta rede uma tensão alternada Vac2, que é, por exemplo, de 115 V a 400 Hz. A saída do gerador 218 é desconectada da rede de taxiamento 214 por meio dos meios de 232. A saída do

gerador 216 pode igualmente ser desconectada da rede 212 por meio dos meios 232. Os contadores da caixa GNTPCU estão, então, em posições tais como as representadas na figura 3.

[0048] Quando a função taxiamento deve ser utilizada, a saída do gerador 216 é ligada pelos meios 232 à rede de aeronave 212 e fornece a esta rede uma tensão alternada Vac2, que é, por exemplo, de 115 V a 400 Hz. A saída do gerador 218 é ligada pelos meios 232 à rede de taxiamento 214 e fornece a esta rede uma tensão alternada Vac1, que é, por exemplo, de 230 V a 400 Hz, ou uma potência P, que é, por exemplo, de 150 kW a 230 V. Os contadores da caixa GNTPCU estão, então, em posições tais como representadas na figura 3a.

[0049] O retificador 230 é do tipo AC/DC e permite converter a tensão alternada Vac1 em tensão contínua Vdc1. A caixa MCU 228 pode incluir contadores e ao menos um conversor de energia incluindo, cada um, um ou mais inversores. Vantajosamente, tais inversores funcionam simplesmente em modo controlador de corrente quando o gerador 216 fornece uma corrente ou uma potência à rede de taxiamento 214.

[0050] O gerador 216 é preferencialmente um gerador/acionador (S/G), que pode ser utilizado em modo “motor” quando lhe é fornecida energia, para acionar o APU 220. Isto permite eliminar o acionador que era dedicado ao acionamento do APU no estado da técnica anterior. O gerador 216 de baixa potência é montado no APU 220 no lugar do acionador original, o que permite não atrapalhar a implantação do gerador 216 no eixo de saída do APU 220.

[0051] Em variante, é o gerador 218 que é utilizado para acionar o APU 220. O gerador 218, que é capaz de fornecer de forma seletiva duas tensões Vac1 e Vac2 ou uma tensão Vac2 e uma potência P, é vantajosamente um gerador síncrono de três estágios com rotor bobinado, cujo princípio de funcionamento é esquematicamente representado na figura 4.

[0052] O gerador inclui um rotor principal bobinado 250 acionado pelo eixo de saída 248 do APU no interior de um estator principal bobinado 252. O gerador 218 é do tipo de três estágios (três conjuntos rotor/estator) e inclui ainda o conjunto rotor

principal 250 / estator principal 252, um rotor 254 e um estator 256 de ímãs permanentes e um rotor 258 e um estator 260 de um excitador, os rotores 254, 258 de ímãs permanentes e do excitador sendo solidários ao eixo de saída 248 do APU.

[0053] A saída do rotor 258 do excitador é ligada à entrada de um retificador de diodos 262, que é solidário ao eixo 248, e cuja saída é ligada à entrada do rotor principal 250.

[0054] A entrada do estator 260 do excitador e a saída do estator 256 de ímãs permanentes são ligadas aos meios 264 de regulação e de controle que incluem ao menos uma unidade GCU que regula a corrente ou a tensão do gerador 218 e lhe protege em caso de sobrecarga elétrica. Os meios 264 são igualmente ligados à saída do estator principal 252 e incluem os meios de detecção da tensão da corrente fornecida às redes 212, 214 da aeronave. Os meios 264 podem igualmente serem alojados na caixa GNTPCU.

[0055] O gerador 218 pode, assim, funcionar da seguinte forma.

[0056] O eixo de saída 248 do APU 220 aciona o rotor principal do gerador 218 a uma velocidade predeterminada. Os meios 264 de regulação e controle regulam a alimentação do estator 260 do excitador de modo a gerar um campo magnético que induz uma corrente no rotor 258 do excitador, tal corrente saindo do rotor 258 e sendo retificada pelo retificador 262 antes de alimentar o rotor principal 250 para induzir uma tensão ou uma corrente determinada no estator principal 252 do terceiro estágio do gerador. O rotor 254 e o estator 256 de ímãs permanentes permitem notadamente sinalizar aos meios 264 a velocidade de rotação da árvore 248.

[0057] O rotor principal 250 induz uma corrente ou uma tensão no estator principal 252 que é destinada a alimentar uma ou outra das redes 212, 214 citadas anteriormente. Os meios 264 controlam a excitação do gerador 218 em função da tensão ou da corrente detectada em saída de tal gerador, de modo a que este último forneça uma tensão definida (V_{ac1} e V_{ac2}) significativamente constante ou possivelmente variável para alimentar notadamente a rede de taxiamento e seja semelhante a um gerador de tensão, ou forneça uma corrente ou uma potência significativamente constante e seja semelhante a um gerador de corrente/potência

para alimentar notadamente a rede de taxiamento.

[0058] A variação da excitação do gerador 218 permite passar de um modo de regulação de tensão Vac2 (para alimentação da rede 212 em Vac2, por exemplo, de 115 V) a um modo de regulação de potência P (para alimentação da rede 214 em potência P, por exemplo, de 150 kW), ou de um modo de regulação de tensão Vac2 (para a alimentação da rede 212 em Vac2, por exemplo, de 115 V) a um modo de regulação de tensão Vac1 (para alimentação da rede 214 em tensão Vac1, por exemplo, de 230 V).

[0059] O gerador 218 fornece preferencialmente uma tensão de 115 Vac e uma potência de 90 kVA quando está conectado à rede de aeronave, e uma potência de 150 kW quando está conectado à rede de taxiamento.

[0060] Na variante de modalidade da figura 5, uma caixa eletrônica de potência 270 do tipo SBU (“Starter Box Unit”) é ligada ao conjunto de cabos elétricos 224, em paralelo à caixa 222. Tal caixa 270 é utilizada para controlar o acionamento do APU 220 por meio do gerador/acionador 216 ou 218. Neste caso, as lógicas de controle dos contadores da caixa GNTPCU (meios 232) podem ser adaptadas em consequência.

[0061] A variante de modalidade da figura 6 difere daquela da figura 4 no fato de que a caixa MCU é substituída por uma caixa MSCU ou MSU 272 (“Motor Starter Unit”). Tal caixa MSU 272 integra uma parte da eletrônica de potência da caixa GNTPCU para controlar o acionamento do APU 220 por meio do gerador/acionador 216 ou 218.

[0062] O sistema elétrico de acionamento do APU que é utilizado na presente invenção pode ser do tipo descrito no pedido WO-A2-2010/079308 da demandante.

[0063] Em ainda outra variante não representada, a rede de taxiamento inclui um número de motores (M) 226 diferente de quatro e, por exemplo, de dois.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (210) de alimentação elétrica de uma aeronave em solo, incluindo dois geradores elétricos (216, 218), acionados por um grupo auxiliar de potência (220), o primeiro gerador sendo destinado a alimentar uma rede (214) de taxiamento elétrico que inclui dois motores elétricos (226) de acionamento de rodas da aeronave e o segundo gerador sendo destinado a alimentar uma rede elétrica (212) de aeronave, caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador é ligado por meios de conexão/desconexão seletiva (232) às redes de aeronave e taxiamento e é capaz de fornecer uma primeira tensão alternada Vac2 à rede de aeronave quando está conectado a esta rede, ou uma tensão alternada mais significativa Vac1 ou uma potência P à rede de taxiamento quando está conectado a esta rede, e em que o segundo gerador é ligado por meios de conexão/desconexão (232) à rede de aeronave para fornecer a esta rede a primeira tensão alternada Vac2 unicamente quando o primeiro gerador alimenta a rede de taxiamento elétrico da aeronave.

2. Dispositivo conforme a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um dos geradores (216, 218) é um gerador/acionador capaz de acionar o grupo auxiliar de potência (220).

3. Dispositivo conforme a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que inclui uma caixa eletrônica de potência (228, 270, 272) ligada ao gerador/acionador (216, 218) para o controle do acionamento do grupo auxiliar de potência (220).

4. Dispositivo conforme uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador (218) é um gerador síncrono de três estágios com rotor bobinado.

5. Dispositivo conforme uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador (218) fornece uma tensão de 115Vac (Vac2) a 400 Hz e uma potência de 90 kVA quando está conectado à rede de aeronave.

6. Dispositivo conforme uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador (218) fornece uma potência de 150 kW quando está conectado à rede de taxiamento.

7. Dispositivo conforme uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo

fato de que o segundo gerador (216) fornece uma potência elétrica incluída entre 30 e 40 kVA e uma tensão Vac1 de 115 Vac a 400 Hz.

8. Método de alimentação elétrica de uma aeronave ao solo por meio de um dispositivo (210) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que inclui uma etapa que consiste em alimentar a rede de taxiamento (214) por meio do primeiro gerador (218) e a rede de aeronave (212) por meio do segundo gerador (216) e uma etapa que consiste em alimentar a rede de aeronave (212) por meio do primeiro gerador (218) quando a função de taxiamento não está sendo utilizada, o segundo gerador (216) estando, então, fora de serviço.

9. Método conforme a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o primeiro gerador (218) é um gerador síncrono de três estágios com rotor bobinado, e em que a excitação deste gerador é controlada por uma caixa eletrônica de potência (232) para passar de um gerador de tensão Vac1 a um gerador de tensão Vac2 ou de um gerador de potência P a um gerador de tensão Vac2.

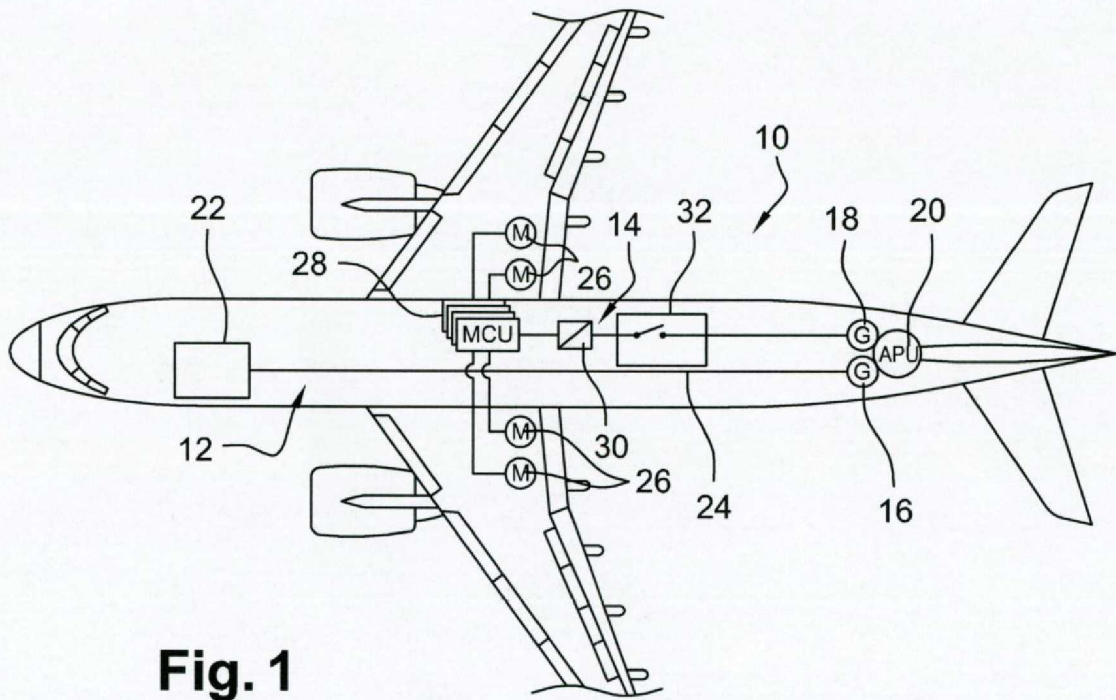


Fig. 1

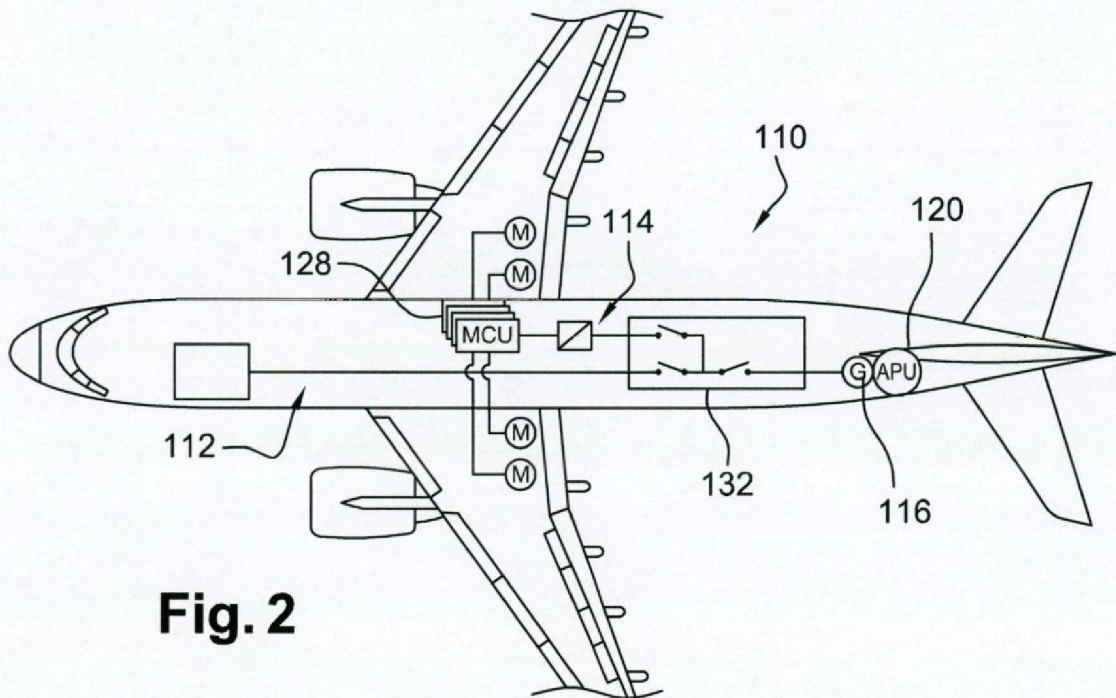


Fig. 2

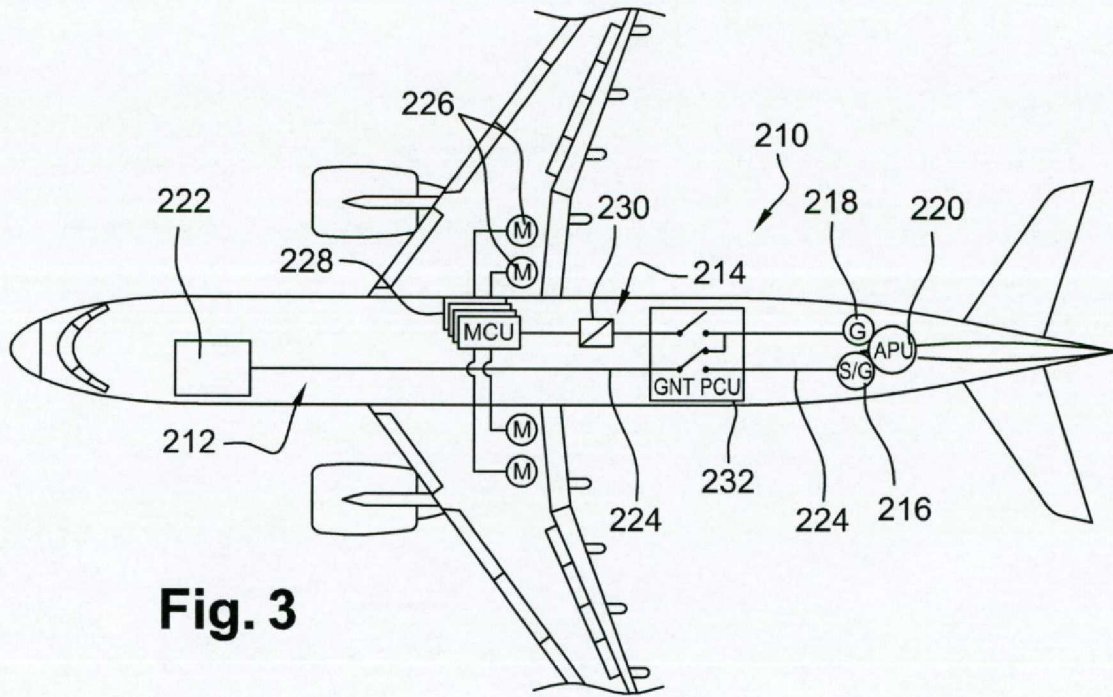


Fig. 3

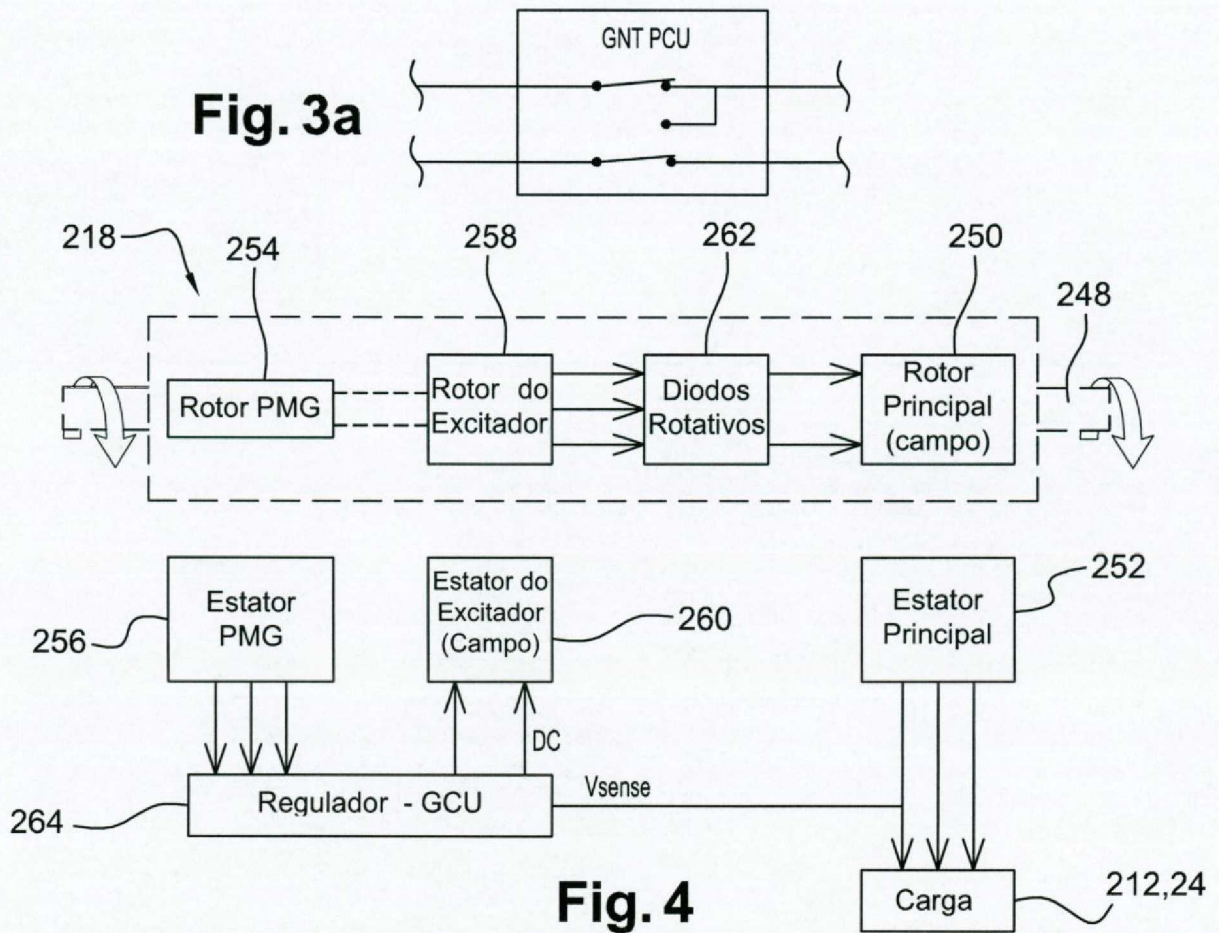


Fig. 3a

Fig. 4

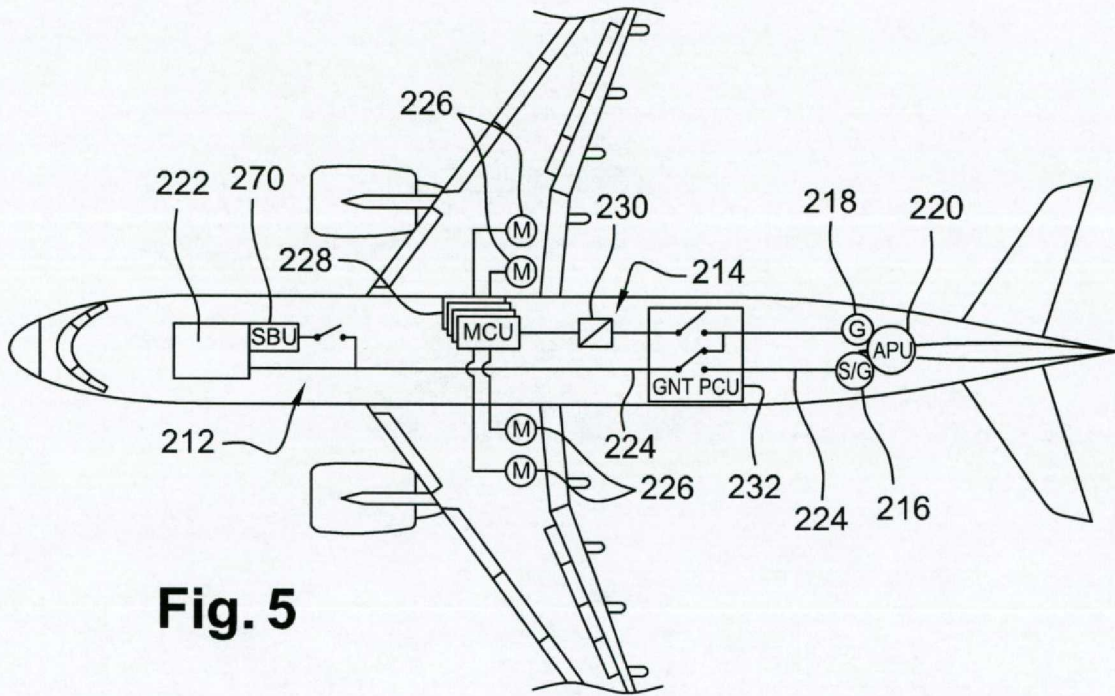


Fig. 5

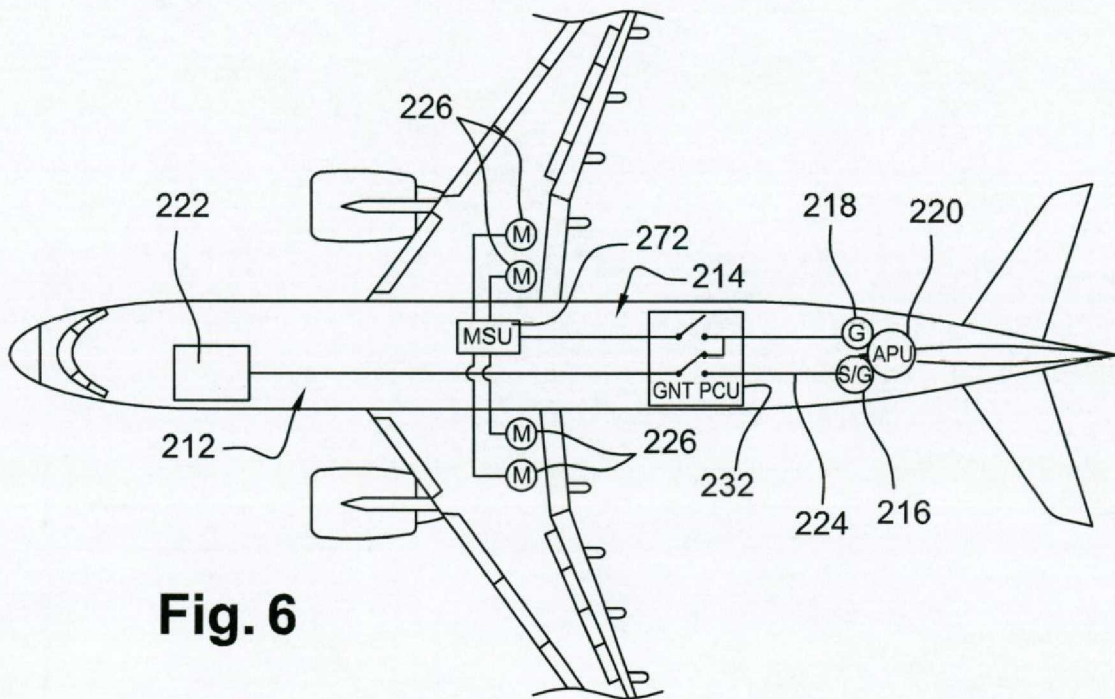


Fig. 6