

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

(21) **PI0612721-5 A2**

(22) Data de Depósito: 30/06/2006
(43) Data da Publicação: 30/11/2010
(RPI 2082)



(51) *Int.Cl.:*
G05D 1/00

(54) Título: **SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE MONITOR DE PRONTIDÃO DE AERONAVE**

(30) Prioridade Unionista: 05/07/2005 US 11/172,925

(73) Titular(es): Gulfstream Aerospace Corporation

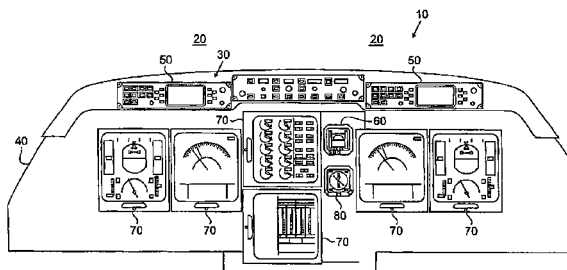
(72) Inventor(es): STEVEN FIRRA

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006025679 de 30/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/005658 de 11/01/2007

(57) **Resumo:** SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE MONITOR DE PRONTIDÃO DE AERONAVE. A presente invenção refere-se a inclusão, em uma modalidade da presente invenção, de um sistema de instrumentação de aeronave para um painel de instrumento de cabina sendo dotado de um primeiro dispositivo associado a um primeiro piloto de uma aeronave e posicionado no painel de instrumento substancialmente em frente ao primeiro piloto. O primeiro dispositivo pode incluir um primeiro monitor e um primeiro controlador que pode ser dotado de um conjunto de controles para controlar o primeiro monitor e os sistemas da aeronave. O sistema de instrumentação pode também incluir um segundo dispositivo associado ao segundo piloto da aeronave e posicionado no painel de instrumento substancialmente em frente ao segundo piloto. O segundo dispositivo pode incluir um segundo monitor e um segundo controlador, que pode ser dotado de um conjunto de controles para controlar o segundo monitor e os sistemas da aeronave. A instrumentação pode ser configurada de maneira que pelo menos um do primeiro monitor e do segundo monitor sempre apresente posição, altitude e velocidade do vento.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE MONITOR DE PRONTIDÃO DE AERONAVE**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a uma configuração de painel de
5 instrumento de cabina de avião. Especificamente, a invenção refere-se a um instrumento reserva incluindo um controlador de vídeo multifuncional.

Antecedente de Invenção

À medida que a aviação moderna avança, cresce a demanda de
invólucros de vôo sempre crescente e do desempenho do piloto. Para auxili-
10 ar a atender essa demanda na aeronave e nos pilotos, a aeronave moderna inclui arranjos impressionantes de monitores, instrumentos, e sensores projetados para prover o piloto de menus, dados, e opções gráficas intencionadas a aumentar o desempenho do piloto e a segurança geral da aeronave e dos passageiros.

15 Tanto a aviação quanto os monitores eletrônicos avançaram. Foram desenvolvidos para uso em aeronave monitores grandes, medindo até 35,56 cm por 25,40 cm (14 polegadas por 10 polegadas). Além disso, muitas aeronaves modernas podem usar múltiplos monitores grandes, em alguns casos até quatro monitores grandes para uma grande aeronave de passageiro.
20 Como tal, o espaço da cabina se tornou cada vez mais escasso, forçando múltiplas tarefas para os monitores grandes, por exemplo, apresentando vários menus e várias informações funcionais dependendo da condição de vôo e das preferências do piloto. Esses monitores grandes são comumente referidos na indústria aeroespacial como Monitores Multifuncionais (MFD).
25

Alguns MFDs, tipicamente aqueles substancialmente diretamente em frente ao piloto ou co-piloto, são programáveis e/ou personalizáveis e usados pelo piloto como instrumento ou monitor principal para comandar a aeronave. Esses monitores são comumente referidos como Monitores de
30 Vôo Principais (PFD) e são projetados ou dedicados para um piloto ou co-piloto. Os MFDs e os PFDs tipicamente incluem um controlador separado, incluindo botões, botões de rádio, e similares, para selecionar menus dife-

rentes e apresentações gráficas de informações nos monitores. Adicionalmente, o painel de instrumento de cabina inclui controladores individuais para sistemas de aeronave específicos, tais como o sistema de combustível, o sistema de energia elétrica, sistema de detecção meteorológica, etc., que
5 adicionalmente se apinham e complicam o painel de instrumento da cabina.

Apesar da confiabilidade dos eletrônicos da moderna aeronave e dos monitores eletrônicos, ainda são desenvolvidos e instalados pelos fabricantes de aeronave características de segurança e sistemas redundantes, e, de fato, são requeridos pelas Regras da Aviação Federal (FAR). Por exemplo, aeronave de passageiro grande incidindo na Parte 25 e na Parte 121
10 das FAR devem incluir um monitor de reserva que deve estar sempre visível tanto para o piloto quanto para o co-piloto e exibir um mínimo de informações requeridas: altitude da aeronave, posição, e velocidade do ar. Para satisfazer esses regulamentos, um monitor de reserva é tipicamente montado
15 no painel de instrumento entre o piloto e co-piloto.

Infelizmente, o uso difundido de grandes MFDs e PDFs no painel de controle da cabina deixa pouco espaço para a colocação de outros instrumentos. Isso é particularmente verdadeiro para a colocação tradicional do monitor de reserva no centro, entre o piloto e co-piloto, no painel de controle
20 da cabina. Ao mesmo tempo em que esse local central satisfaz as exigências visuais das FAR 25.1333, a maioria dos fabricantes de aeronave, contudo, consideram agora esse local central ideal para grandes MFDs adicionais.

Além da falta de espaço no painel de instrumento da cabina, a
25 complexidade adicional e o alto desempenho da aeronave moderna colocam carga de trabalho extra nos pilotos da aeronave. Apesar dos grandes MFDs auxiliarem os pilotos a gerenciar eficientemente uma carga de trabalho, os pilotos da aeronave, durante emergências e/ou determinadas manobras da aeronave, precisam examinar instrumentos, coletar informações vitais, e
30 conseguir pilotar a aeronave simultaneamente. Em algumas emergências, o monitor de reserva pode ser o único instrumento disponível para os pilotos. Infelizmente, a colocação tradicional do monitor de reserva força o piloto a

examinar instrumentos diferentes para localizar e coletar as informações necessárias provenientes do monitor de reserva, o que inerentemente multiplica a carga de trabalho já pesada do piloto durante uma emergência.

5 As condições que requerem que o piloto examine eixos geométricos múltiplos, tais como vertical e horizontal, durante um exame de instrumento são referidos por aqueles versados na técnica como paralaxe. Conforme conhecido por aqueles versados na técnica, as condições paralaxe durante o voo, e especialmente durante condições de emergência, aumentam significativamente a carga de trabalho e a tensão dos pilotos.

10 Apesar de terem sido feitas tentativas anteriores para transferir o instrumento reserva tradicional do centro do painel de instrumento, as mesmas não foram bem-sucedidas. Por exemplo, o espaço livre para o instrumento reserva está disponível nas faces mais distantes do painel de instrumento. Essa posição, contudo, não satisfaz a exigência de visibilidade e de
15 acesso dos regulamentos de voo federal para ambos os pilotos. Além disso, tal posicionamento não atende a carga de trabalho aumentada aplicada aos pilotos durante exames de instrumentos, especialmente aqueles exames feitos sob condições paralaxe.

Da mesma maneira, a colocação do instrumento reserva tradicional
20 nal acima do PFD foi igualmente mal-sucedida. A região do painel de instrumento acima do PFD foi tradicional e extremamente amontoadada com os instrumentos de aviação necessários para exibir vários dados de voo e sistema de controle de aeronave. Apesar do instrumento reserva tradicional ser um dispositivo crítico em emergências, o instrumento reserva tradicional não é
25 usado de outro modo muito freqüentemente. Como tal, a colocação do instrumento reserva tradicional raramente usado entre os monitores e os controladores altamente usados acima do PFD foi anteriormente considerada operacionalmente dispendiosa e ineficiente.

Portanto, é necessária uma configuração de um monitor de reserva
30 serva que seja compatível com os grandes MFDs e o espaço limitado dos painéis de instrumento da cabina de aeronave moderna e que também auxilie a reduzir a carga de trabalho dos pilotos sob difíceis condições de voo.

Sumário da Invenção

Uma modalidade da presente invenção inclui um sistema de instrumentação de aeronave para painel instrumento de cabina sendo dotado de um primeiro dispositivo associado ao primeiro piloto de uma aeronave e posicionado no painel instrumento substancialmente em frente ao primeiro piloto. O primeiro dispositivo pode incluir um primeiro monitor e um primeiro controlador, que pode ser dotado de um conjunto de controles para controlar o primeiro monitor e os sistemas da aeronave. O sistema de instrumentação pode também incluir um segundo dispositivo associado ao segundo piloto da aeronave e posicionado no painel instrumento substancialmente em frente ao segundo piloto. O segundo dispositivo pode incluir um segundo monitor e um segundo controlador, que pode ser dotado de um conjunto de controles para controlar o segundo monitor e os sistemas da aeronave. A instrumentação pode estar configurada de maneira que pelo menos um do primeiro monitor e do segundo monitor sempre apresente a posição, a altitude e a velocidade do ar.

Em outra modalidade da presente invenção, um método de exibição de dados de vôo reserva e gerenciamento dos sistemas da aeronave provenientes de um painel de instrumento de cabina de uma aeronave pode incluir a associação de um primeiro dispositivo com um primeiro piloto, em que o primeiro dispositivo pode incluir um monitor e um conjunto de controles. O método pode incluir a associação de um segundo dispositivo com o segundo piloto, em que o segundo dispositivo pode incluir um monitor e um conjunto de controles. O primeiro dispositivo e o segundo dispositivo podem incluir um modo de reserva e um modo controlador. O método pode também incluir ajuste do primeiro dispositivo e do segundo dispositivo em um modo de reserva que exiba dados de vôo reserva, colocando o primeiro dispositivo no modo controlador apenas se o segundo dispositivo estiver no modo de reserva, e colocando o segundo dispositivo no modo controlador apenas se o primeiro dispositivo estiver no modo de reserva. Os dados de vôo reserva podem incluir posição, altitude, e velocidade do ar.

Esses e outros objetivos e vantagens da invenção serão claros a

partir da descrição que se segue, dos desenhos que a acompanham e das reivindicações em anexo.

Breve Descrição dos Desenhos

Enquanto o relatório descritivo finaliza com reivindicações que
5 apontam específica e distintamente reivindicando a presente invenção, acredita-se a mesma será mais bem-compreendida a partir da descrição que se segue tomada juntamente com os desenhos que a acompanham, que ilustram, de maneira não limitativa, a melhor maneira contemplada para realizar a presente invenção, e nos quais referencias numéricas semelhantes designam partes semelhantes por todas as Figuras, em que:

A Figura 1A é uma vista frontal de uma cabina do estado da técnica incorporando um instrumento reserva;

A Figura 1B é uma vista frontal de uma outra cabina do estado da técnica incorporando um instrumento reserva tradicional;

15 A Figura 2 é uma vista frontal de uma cabina de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 3A é uma vista frontal de um único controlador de vídeo de reserva e metade de uma cabina de acordo com uma modalidade da presente invenção;

20 A Figura 3B é uma vista lateral de um campo do piloto da vista de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A Figura 4 é uma vista de um controlador de vídeo de reserva em um modo controlador de acordo com uma modalidade da presente invenção;

25 A Figura 5 é uma vista de um controlador de vídeo em um modo de reserva de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A Figura 6 é uma vista de um monitor para um controlador de vídeo de reserva exibindo uma opção de menu de acordo com uma modalidade da presente invenção;

30 A Figura 7 é uma vista de um monitor para um controlador de vídeo de reserva exibindo outra opção de menu de acordo com uma modalidade da presente invenção; e

A Figura 8 é uma vista de um monitor para um controlador de ví-

deo de reserva exibindo outra opção de menu de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

5 A presente descrição será agora mais completamente descrito com relação às Figuras nas quais estão ilustradas várias modalidades da presente invenção. O objeto dessa descrição pode, contudo, ser incorporado de várias formas diferentes e não deve ser interpretado como estando limitado às modalidades aqui descritas.

10 A presente invenção inclui uma configuração de painel de instrumento de aeronave que combina um instrumento reserva com um monitor de aeronave e controlador de sistemas de maneira que o estado real do painel de instrumento possa ser maximizado e a carga de trabalho do piloto possa ser minimizada. Conforme previsto para uma aeronave pilotada por dois pilotos, o piloto e o co-piloto podem usar um PFD e um controlador configurável
15 como os instrumentos principais para comandar a aeronave. Como um sistema de monitor redundante e seguro, de acordo com a presente invenção, o painel de instrumento também inclui um instrumento reserva integrado com o controlador configurável para cada piloto. Adicionalmente, para satisfazer os regulamentos de acordo com FAR 25.1333, pelo menos um dos instrumentos reserva deve sempre exibir os dados de voo exigidos no regulamen-
20 to.

Com relação às Figuras 1A e 1B, estão ilustradas as instrumentações de cabina da aeronave tradicionais 10. A instrumentação de cabina 10 está posicionada abaixo das janelas pára-brisa 20 e inclui uma proteção
25 contra ofuscamento 30 e um painel de instrumento principal 40. Montada na proteção contra ofuscamento 30, a instrumentação de cabina 10 inclui dois monitores de vídeo configuráveis tradicionais 50, para controlar os MFDs 70, montado no painel de instrumento principal 40. Apesar dos controladores de vídeo configuráveis tradicionais 50 serem tipicamente projetados para controlar o MFD mais próximo, os controladores de vídeo configuráveis tradicionais 50 podem ser configuráveis de maneira que qualquer MFDs 70 possa
30 ser controlado. Conforme ilustrado nas Figuras 1A e 1B, a instrumentação

de cabina 10 inclui um monitor de reserva tradicional 60 e um monitor de rumo reserva 80 situado aproximadamente centralizado na instrumentação de cabina 10.

Conforme ilustrado na Figura 1A, o monitor de reserva 60 e o
5 monitor de rumo de reserva 80 satisfazem as exigências das FAR 25.1333 pela exibição constante da velocidade do ar, da altitude e do rumo porque o monitor de reserva 60 e o monitor de rumo de reserva 80 estão posicionados entre os dois pilotos e entre os MFDs 70. Contudo, deve ser observado que a colocação do monitor de reserva 60 e do monitor de rumo de reserva 80
10 na Figura 1A restringe o uso de grandes MFDs no painel de instrumento devido o local diretamente entre os MFDs 70 conforme ilustrado na Figura 1A. Como tal, são incorporados MFDs 70 menores e dispostos desajeitadamente no painel de instrumento 40.

Para impedir limitações da colocação dos monitores de reserva
15 na Figura 1A, a instrumentação de cabina tradicional 10 ilustrada na Figura 1B moveu o monitor de reserva 60 e o monitor de rumo de reserva 80 abaixo dos MFDs 70. Apesar da disponibilidade de espaço livre para MFDs 70 maiores na instrumentação de cabina 10 ilustrada na Figura 1B, a colocação mais baixa do monitor de reserva 60 e do monitor de rumo de reserva 80
20 agrava adicionalmente as condições paralaxe experimentadas pelos pilotos ao usarem os dispositivos de reserva ilustrados na Figura 1B. Ainda, conforme ilustrado na Figura 1B, o monitor de reserva tradicional 60 e o monitor de rumo de reserva 80 incluem um quociente de aspecto de 1:1 enquanto os MFDs 70 grandes incluem um quociente de aspecto de 4:3. A diferença nos
25 quocientes de aspecto entre os instrumentos principais e de reserva foram ilustradas para aumentar a dificuldade para localizar e coletar informações provenientes dos instrumentos reserva.

Nas Figuras 1A e 1B, a colocação do monitor de reserva 60 e do monitor de rumo de reserva 80 também cria carga de trabalho adicional para
30 os pilotos durante condições de emergência. Durante o vôo, os pilotos precisam realizar determinados exames visuais do horizonte e do espaço aéreo em frente à aeronave. Adicionalmente, os pilotos realizam exames de ins-

trumento, que incluem olhar nos instrumentos e monitores no painel de instrumento da cabina para coletar informação e verificar o status da aeronave. Os exames de instrumento podem variar dependendo do modo de voo de uma aeronave. Por exemplo, durante uma aterrissagem, o exame do piloto do horizonte através do pára-brisa pode ser crítico, requerendo que o piloto despenda esforço intenso e tempo olhando através do pára-brisa. Como resultado, o exame de instrumento do piloto, que tira os olhos do piloto da vista através do pára-brisa, pode ser ainda uma tarefa essencial precária.

Como outro exemplo, durante uma decolagem em condições normais, um exame de instrumento do piloto inclui os MFDs 70 para posição, velocidade da aeronave e rumo. Adicionalmente, o piloto pode examinar os instrumentos do motor bem como o monitor controlador montado na proteção contra ofuscamento 50, que possam estar configurados para exibir dados para o sistema de controle de voo automático.

Conforme ilustrado nas Figuras 1A e 1B, o local dos MFDs 70, um dos quais é tipicamente projetado para um piloto e referido como o monitor de voo principal (PFD), está otimamente posicionado em frente ao piloto para exames de instrumento, permitindo que o piloto simplesmente olhe verticalmente acima do PFD para olhar através da janela de pára-brisa 20. Por exemplo, na transição do voo instrumentado para voo visual durante uma aterrissagem, o piloto simplesmente olha verticalmente acima dos MFDs 70 para identificar visualmente a pista de pouso e decolagem. Da mesma maneira, para confirmar a velocidade do ar e o rumo durante o voo visual, o piloto, durante um exame de instrumento, simplesmente olha verticalmente abaixo da janela de pára-brisa 20 para coletar qualquer informação dos MFDs 70, que são tipicamente programados e ajustados para ligação do piloto, simplificando além disso o exame de instrumento.

Com o tempo, os exames de instrumento se tornam mais instintivos para o piloto, permitindo que o piloto colete informações rápida e eficientemente. Contudo, em uma emergência e em condições anormais, tal como uma falha elétrica, os MFDs 70 podem não estar disponíveis para o piloto e/ou o co-piloto. Em tal situação de emergência, o monitor de reserva 60 e o

monitor de rumo de reserva 80 funcionam para substituir os MFDs 70 e prover os pilotos das informações necessárias em uma maneira padronizada.

Infelizmente, conforme descrito acima, o exame de instrumento típico do piloto dos MFDs 70, quando o piloto simplesmente olha para baixo a partir da janela de pára-brisa 20 para os MFDs 70, não inclui o local do monitor de reserva tradicional 60 ou o monitor de rumo de reserva 80 na instrumentação de cabina 10 ilustrada nas Figuras 1A e 1B. Como resultado, em uma emergência, é exigido que o piloto se desvie do exame típico, forçando o piloto a examinar verticalmente para baixo e horizontalmente para a esquerda ou direita, dependendo da posição do piloto, para coletar informações do monitor de reserva 60 e do monitor de rumo de reserva 80. Conforme comentado acima, as condições paralaxe aumentam significativamente a carga de trabalho do piloto durante o voo e em condições de emergência.

Durante condições normais de voo, os MFDs 70 proporcionam o piloto com a grande maioria das informações necessárias usadas para pilotar uma aeronave. Como instrumentos principais, os MFDs 70 exibem dados de voo de acordo com várias funções e, em uma aeronave moderna, são tipicamente programáveis pelo piloto. Um controlador de vídeo configurável 50, conforme ilustrado das Figuras 1A e 1B, tipicamente controla os MFDs 70 programáveis de maneira que os MFDs 70 possam exibir informação de posição e de velocidade do ar, bem como informação de navegação e de sistemas, de acordo com as preferências de um piloto. Por exemplo, através do controlador de vídeo 50, um piloto pode configurar o monitor 70 para ler pressão barométrica em unidades diferentes. Tradicionalmente, um controlador de vídeo configurável 50 de uma aeronave é um instrumento em posição isolada associado a um determinado MFD 70 ou PFD e montado na proteção contra ofuscamento 30 da instrumentação de cabina 10, conforme ilustrado nas Figuras 1A e 1B.

Além de controlar e de configurar os MFDs 70, o controlador 50 pode também ser configurado para controlar os sistemas da aeronave e exibir o status dos sistemas da aeronave em uma tela associada ilustrada nas Figuras 1A e 1B. Por exemplo, o controlador 50 pode ser configurado para

controlar e exibir informação do status com relação ao sistema de combustível ou da unidade de energia auxiliar para a aeronave. Como tal, através do controle e dos monitores dos sistemas da aeronave, o controlador 50 desempenha um papel significativo no vôo da aeronave e também requer atenção significativa por parte do piloto.

Na Figura 2, é ilustrada uma modalidade da presente invenção incluindo uma instrumentação de cabina 100 com janelas de pára-brisa 20, uma proteção contra ofuscamento 30 e um painel de instrumento principal 40. A instrumentação de cabina 100 também inclui dois controladores de vídeo de reserva configuráveis 111 e 112, doravante referidos como controladores de vídeo de reserva 111 e 112. Como na instrumentação de cabina tradicional 10, a instrumentação de cabina 100 também inclui MFDs, ilustrados na Figura 2 como MFDs 141, 142, 143, e 144. Cada controlador de vídeo de reserva 111 e 112 inclui um monitor 120 e um painel controlador associado 130 e pode ser associado a um piloto ou co-piloto e um ou mais dos MFDs.

Apesar dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 poderem ser configurados de maneira que os mesmos estejam associados com qualquer MFDs 141, 142, 143, e 144, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem estar preferivelmente associados aos MFDs montados diretamente abaixo, por exemplo, o controlador de vídeo de reserva 111 pode estar associado aos MFDs 141 e 142. Deve ser também considerado que os controladores de vídeo de reserva podem estar associados a um número menor ou maior de MFDs sem se desviar do escopo nem do espírito da presente invenção.

De acordo com a presente invenção, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem estar configurados para incluírem um modo controlador e um modo de reserva. Os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem trabalhar em combinação para funcionar da mesma maneira que o controlador configurável tradicional 50 no modo controlador e similar aos monitores 60 e 80 no modo de reserva. Para satisfazer algumas exigências reguladoras de vôo, os dois controladores de vídeo de reserva

111 e 112 podem estar configurados para trabalhar em combinação de maneira que os dados reguladores de vôo exigidos sejam sempre exibidos em pelo menos um dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112.

Em virtude de funcionar tanto como um controlador configurável quanto um monitor de reserva, os controladores de vídeo 111 e 112 podem 5 integrar não apenas as funções dos controladores configuráveis tradicionais 50, do monitor de reserva 60 e do monitor de rumo de reserva 80, conforme ilustrado nas Figuras 1A e 1B, como também seus locais para um sistema de controlador de vídeo de reserva para o piloto e o co-piloto que reduza a 10 carga de trabalho do piloto e libere espaço adicional na instrumentação de cabina 100. Da mesma maneira como os controladores configuráveis tradicionais 50, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem proporcionar controle para e exibir sistemas e controle de aeronave para os MFDs 141, 142, 143, e 144. Simultaneamente, a combinação dos dois controlado- 15 res de vídeo 111 e 112 pode funcionar juntamente para agir como o monitor de reserva tradicional 60 e o monitor de sistema de rumo de reserva tradicional 80.

Apesar dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 estarem ilustrados na Figura 2 posicionados na proteção contra ofuscamento 30 e 20 diretamente acima dos MFDs 141, 142, 143, e 144, deve ser observado que os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem também estar posicionados em outro local na instrumentação de cabina 100. Da mesma maneira como outros instrumentos tais como os MFDs 141, 142, 143, e 144 podem estar posicionados de outro modo na instrumentação de cabina 100 25 sem se desviar do escopo nem do espírito da presente invenção.

Conforme ilustrado na Figura 2, os controladores de vídeo 111 e 112 integram os monitores de reserva tradicionais e os controladores configuráveis da instrumentação de cabina 10 em um único conjunto disposto de dois controladores 111 e 112. A locação dos dois controladores de vídeo 111 30 e 112 pode prover os pilotos de, entre outras coisas, carga de trabalho reduzida.

Com relação à Figura 3A, está ilustrada a metade da instrumen-

tação de cabina 100, representando os instrumentos diretamente diante de um dos pilotos durante o voo e os instrumentos principais que o piloto pode usar durante o voo. Mais especificamente, o controlador de vídeo 111 está ilustrado e, com fins de comentário, pode estar diretamente associado aos dois MFDs 141 e 142 montados diretamente abaixo do controlador de vídeo 111. Cada um dos controladores de vídeo 111 e 112 inclui um monitor 120 e um painel de controle associado 130. No modo de reserva, o monitor 120 exibe os dados de voo dos regulamentos exigidos tradicionalmente exibidos nos monitores de reserva tradicionais 60 e 80. No modo controlador, o monitor 130 apresenta dados de sistema da aeronave e opções de menu para gerenciar os sistemas da aeronave. A seleção das opções pode ser feita através do painel de controle 130 ou através do monitor 120, conforme comentado abaixo com relação à Figura 4.

Apesar do controlador de vídeo 111 estar ilustrado associado aos MFDs 141 e 142 na Figura 3A, é considerado que o painel de controle 10 do controlador de vídeo 111 possa ser programável para controlar qualquer número ou tipo de monitores de aviação de conjunto de voo e outros sistemas de aeronave.

Deve ser observado que o monitor de reserva tradicional 60 e o monitor de rumo de reserva tradicional 80 não estão presentes na instrumentação de cabina 100, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3. Substituindo os monitores de reserva tradicionais, o controlador de vídeo 111 está agora posicionado diretamente abaixo do pára-brisa 20 e acima dos MFDs 141 e 142, os instrumentos principais do piloto, freqüentemente referidos como o monitor de voo principal (PFD). A posição do controlador de vídeo 111 pode ser otimamente posicionada para auxiliar o piloto durante exames de instrumento e para facilitar a habilidade do piloto para fazer ajustes nos sistemas e nos monitores da aeronave.

Conforme acima mencionado, o típico exame de instrumento pelo piloto envolve olhar a partir do pára-brisa 20 para baixo para os instrumentos principais, os MFDs 141 e 142, para coletar dados de voo importantes, e então voltar para o pára-brisa. Apesar de poderem ser feitos exames de ins-

trumento diferente durante condições de voo diferentes, o movimento vertical do exame de instrumento descrito acima freqüentemente se torna habitual e é feito um movimento constante do olho pelos pilotos durante o voo. Em oposição aos monitores de reserva tradicionais 60 e 80, na modalidade da presente invenção ilustrada nas Figuras 2 e 3, o controlador de vídeo 111 agora repousa diretamente no exame de instrumento de maneira que um campo dos pilotos de visão ou de olhos passe acima do controlador de vídeo 111 cada vez que o piloto realizar o exame de instrumento habitual.

Na eventualidade de uma emergência ou se os MFDs 141 e 142 estiverem perdidos, o controlador de vídeo 111 pode ser configurado para o valor padrão para o modo de reserva. Como tal, a configuração da instrumentação de cabina 100 coloca o controlador de vídeo 111 diretamente em frente ao piloto e dentro do exame de instrumento habitual do piloto. Em contraste com os monitores de reserva tradicionais 60 e 80, os exames de instrumento de emergência em condições difíceis requerem apenas que o piloto examine verticalmente abaixo do pára-brisa 20 para localizar o controlador de vídeo 111 no modo de reserva. Isso evita especificamente o problema da paralaxe experimentado pelos pilotos usando a instrumentação de cabina tradicional 10 e reduz a carga de trabalho do piloto pilotando uma aeronave equipada com um painel de instrumento da presente invenção.

Adicionalmente, deve ser observado que tanto os MFDs 141 e 142 quanto o controlador de vídeo 111, conforme ilustrado na Figura 3A, incluem quociente de aspecto 4:3. Apesar de poder serem usados outros quociente de aspecto de acordo com a presente invenção, o quociente 4:3 duplicado pode proporcionar um monitor 120 como uma versão escalada para baixo na aparência dos MFDs. Em oposição, conforme ilustrado nas Figuras 1A e 1B, os dispositivos de reserva tradicionais 60 e 80 tipicamente incluem um quociente de aspecto de 1:1 e são significativamente menores do que o monitor 120, tornando os dispositivos de reserva tradicionais 60 e 80 difíceis de localizar e ler mesmo sob condições normais. Foi ilustrado que o quociente similar proporciona o piloto com um instrumento reserva identificável e mais simples para a coleta de dados de voo durante condições de

emergência. Juntamente com a colocação de instrumento reserva, o controlador de vídeo de reserva de acordo com a presente invenção pode reduzir significativamente a carga de trabalho de um piloto durante condições de emergência.

5 Conforme ilustrado na figura 2, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 estão colocados na região da instrumentação de cabina 100 referida como a proteção contra ofuscamento 30. Essa colocação também facilita a carga de trabalho dos pilotos pela sustentação da transição de um
10 vôo instrumentado de reserva, em que o piloto confia nos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 no vôo instrumentado, para vôo visual. Colocando os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 diretamente sob a janela de pára-brisa em contraste com a colocação tradicional dos monitores 60 e 80, um piloto pode facilmente transitar entre a visualização dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 e o pára-brisa 20. Por exemplo, durante a
15 aterrissagem um piloto para de pilotar a aeronave pelo vôo instrumentado quando a aeronave desce para o mínimo uso de altitude, em cujo ponto o piloto olha através do pára-brisa e visualmente identifica a pista de pouso e decolagem. Em uma modalidade da presente invenção ilustrada na Figura 2, o piloto precisa apenas olhar verticalmente para cima em uma distância curta a partir dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112, tornando muito
20 mais fácil a transição durante modos de vôo diferentes quando está usando a instrumentação de cabina 100 ilustrada na Figura 2.

 Adicionalmente, a transição do monitor de vôo principal para os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 pode ser facilitada pela colocação dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 tão próximo quanto
25 possível do ponto do olho do projeto do piloto (DEP). O DEP, ilustrado como o ponto 350 na Figura 3B, é o ponto a partir do qual o olho do piloto padrão pode monitorar e operar todos os instrumentos e controles enquanto em repouso. O assento ajustável proporcionado pela maioria das aeronaves modernas posiciona pilotos de vários tamanhos para colocar o olho do piloto
30 nesse DEP. Diferentemente da posição tradicional dos monitores de reserva 60 e 80, os controladores de vídeo 111 e 112 estão localizados próximo ao

DEP, conforme ilustrado na Figura 3B. Deve ser observado que as posições do monitor 120 e do painel de controle 130 para os controladores de vídeo 111 e 112 podem ser invertidas para otimizar o local mais próximo ao DEP.

5 A instrumentação de cabina 100 também aperfeiçoa a segurança e a eficiência do piloto em condições de emergência devido à familiaridade do piloto com o local do controlador de vídeo 111 no painel de instrumento. Novamente, em contraste com o local tradicional dos monitores de reserva tradicionais 60 e 80, o piloto pode freqüentemente visualizar e usar o local do controlador de vídeo 111 devido ao modo controlador adicional do contro-
10 lador de vídeo 111. Durante o voo, é considerado que o piloto possa se familiarizar com o local e o uso do controlador de vídeo 111 no modo controlador à medida que são feitos ajustes nos sistemas e monitores das aeronaves. Portanto, o uso do controlador de vídeo 111 pelo piloto no modo de reserva em uma emergência irá incluir olhar em um local familiar no painel de ins-
15 trumento a fim de coletar dados de voo, reduzindo adicionalmente a carga de trabalho de um piloto durante o voo.

Referindo-se à Figura 3B, uma vista lateral de um piloto 300, aeronave 310, MFD 141, controlador de vídeo 111, e pára-brisa 20. O campo avançado da visão 320 do piloto 300 está ilustrado em linhas pontilhadas.
20 Deve ser observado que o campo de visão 320 do piloto 300, olhando diretamente para fora do pára-brisa 20, inclui dentro das linhas pontilhadas o controlador de vídeo de reserva 111, ilustrando adicionalmente a facilidade pela qual o piloto 300 pode visualizar o controlador de vídeo 111 durante um exame de instrumento.

25 Ainda, conforme ilustrado na Figura 3B, o local do controlador de vídeo 111 e sua inclusão no campo da visão do piloto 320 reduz o esforço requerido por parte do piloto para usar o controlador de vídeo 111 no modo controlador. Isso ilustra adicionalmente a familiaridade do piloto com o controlador de vídeo 111 durante os exames do instrumento habituais e o uso
30 do controlador de vídeo 111 no modo controlador.

Voltando à Figura 2, o local e a integração dos monitores de instrumento de voo múltiplos nos controladores de vídeo 111 liberam espaço

valioso na instrumentação de cabina 100 para instrumentos de vôo maiores e outros. Sem os monitores de reserva tradicionais 60 e 80, a instrumentação de cabina 100 é dotada de espaço adicional para incorporar mudanças, tais como MFDs maiores ou a inclusão de instrumentos adicionais. Os MFDs maiores podem, por exemplo, também reduzir a carga de trabalho do piloto pelo provimento de monitores que sejam mais fáceis de serem lidos e visualizados sob qualquer condição.

Referindo-se novamente à Figura 3A, o controlador de vídeo 111 está ilustrado no modo de reserva com o monitor 120 exibindo os dados de vôo de regulamentos exigidos. Contudo, os dados de vôo ilustrados no monitor 120 no modo de reserva podem ser substituídos por dados de sistema de aeronave e opções de menu quando o controlador de vídeo 111 é usado no modo controlador. Conforme ilustrado na Figura 4, o controlador de vídeo 111, incluindo o monitor 120 e o painel de controle 130, está ilustrado no modo controlador e funções similares ao controlador configurável tradicional 50.

Na Figura 4 um controlador de vídeo 111 está apenas ilustrado no modo controlador com o menu do sistema de unidade de energia auxiliar e o monitor de dados ativados. Apesar da unidade de energia auxiliar estar ilustrada na Figura 4, outros sistemas de aeronave podem ser incluídos e controlados pelo controlador de vídeo 111 e exemplos adicionais dos menus de sistema e monitores de dados estão ilustrados nas Figuras de 5 a 8.

O monitor 120 na Figura 4 inclui uma tela de vídeo 400 e botões de ativação 410 e 420 presos com uma armação 405. A seleção do monitor da unidade de energia auxiliar para a tela de vídeo 400 pode ser selecionada pela ativação do botão rotulado APU no Sistema de Monitor e nas Chaves de Menu de Gerenciamento de Sistema de Aeronave 450 e 460. Mediante a seleção da chave APU, são claramente exibidos dados importantes relacionados à unidade de energia auxiliar conforme ilustrado e as seleções e mudanças na unidade de energia auxiliar podem ser feitas usando outros botões e chaves tanto no monitor 120 quanto no painel de controle 130. Por exemplo, o gerador para a unidade de energia auxiliar pode ser articulados

ligados e desligados pela ativação do botão 421, conforme ilustrado na Figura 4.

Como deve ser óbvio para aqueles versados na técnica, podem ser selecionados outros sistemas e opções de exibição pela ativação de chaves alternativas no painel de controle 130. Conforme ilustrado no painel de controle 130, os botões 430 e 431 podem ser usados à medida que as funções de ajuste giram e empurram para fazer seleções dos menus e dos monitores. Adicionalmente, as chaves 440 podem estar configuradas como um conjunto de quatro monitores de reserva básicos e chaves de seleção de exibição de ordem mais alta. Essas chaves 440 podem ser usadas para configurar e controlar o monitor 120 no modo de reserva, conforme ilustrado na Figura 5.

Apesar das chaves e dos botões ilustrados no painel de controle 130 e o monitor 120 serem ilustrados com funções específicas aplicadas e programadas, deve ser óbvio para alguém versado na técnica que o botão pode ser alterado ou re-configurado por tripulações de manutenção, engenheiros, ou mesmo por pilotos em tempo real de maneira que as chaves e os botões possam realizar funções diferentes dependendo das preferências do piloto ou de outros. Ademais, a orientação das chaves e o número das chaves e dos botões podem ser alterados sem desviar do escopo e do espírito da presente invenção.

Apesar de ser considerado que o painel de controle 1230 possa funcionar em combinação com o monitor 120 para exibir dados de sistema de aeronave e fazer alterações, se necessário, no sistema de aeronave, aquele versado na técnica irá reconhecer como o painel 130 também pode operar independentemente do monitor 120. Como tal, também é considerado que algumas mudanças podem ser feitas nos sistemas de aeronave sem perturbar o monitor 120 que esteja em um modo de reserva.

Na Figura 5 o controlador de vídeo 111 está ilustrado no modo de reserva com dados de voo padronizados ilustrados no monitor 120. Conforme aquele versado na técnica irá reconhecer, os dados de voo geralmente pertencem aos dados de voo relacionados à velocidade do ar, altitude, posi-

ção, e aterrissagem. Conforme ilustrado na Figura 5, a tela 400 pode ser configurada para exibir dados relacionados à velocidade do ar 500 à esquerda da tela. Os dados de altitude 510 podem ser exibidos à direita da tela com os dados de posição 520 geralmente ilustrados entre os dados de altitude 510 e os dados de velocidade do ar 500. Ao longo do botão da tela 400, os dados de rumo e informação 530 podem ser exibidos de acordo com uma modalidade da presente invenção. Deve ser compreendido que o modo de reserva pode ser configurado para exibir esses dados de voo em configurações diferentes com mais ou menos dados ilustrados. Apesar dos dados i-

5 lustrados na Figura 5 poderem ser configurados para satisfazer as FAR 25.1333, a exibição de dados de voo de reserva requeridos de acordo com esses regulamentos, outras configurações de dados de voo podem ser configuradas de acordo com a preferência do piloto ou para cumprir os regulamentos alternativos.

10

15 Voltando à Figura 2, a instrumentação de cabina 100 pode ser configurada para incluir dois controladores de vídeo 111 e 112 que, conforme comentado com relação às Figuras 4 e 5, podem ser usados tanto no modo de reserva quanto no modo controlador. Ademais, conforme mencionado, quando no modo controlador, os dados de voo exibidos do modo de reserva podem não ser ilustrados no monitor 120. Como tal, se os dois controladores de vídeo 111 e 112 forem usados pelos pilotos no modo controlador ao mesmo tempo, nenhum dos controladores de vídeo 111 e 112 irá exibir os dados de voo reguladores exigidos.

20

25 Apesar de em pelo menos uma modalidade da presente invenção, os controladores de vídeo 111 e 112 possam ser usados no modo controlador ao mesmo tempo, essa configuração pode violar regulamentos de voo para alguns tipos de aeronave, especificamente grande aeronave sujeitas às FAR 25.1333. Deve ser observado, contudo, que na modalidade da presente invenção ilustrada na Figura 2, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem estar configurados e programados para funcionarem em combinação para atender as exigências de regulamentação para exibi-

30 ções de voo de assistência, redundantes. Por exemplo, FAR 14 CFR Ch.1

(Edição 1-1-04) – 25.1321 requer que um instrumento reserva esteja sempre visível tanto para o piloto quanto para o co-piloto. Também requer que o instrumento reserva (a) seja claramente visível para o piloto a partir da estação do piloto com desvio praticamente mínimo da posição normal e linha de visão quando o piloto estiver olhando para frente ao longo da trajetória de vôo; (b) monitor (1) posição na posição central superior, (2) instrumento de velocidade do ar adjacente a e diretamente para a esquerda da posição, (3) instrumento de altitude adjacente a e diretamente para a direita da posição, e (4) direção do instrumento de vôo adjacente e diretamente abaixo da posição.

De acordo com a modalidade da presente invenção ilustrada na Figura 2, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem ser otimizados para FAR 25.1321 pela programação dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 para alternar ou arbitrar entre modos, de maneira que apenas um controlador de vídeo de reserva possa operar no modo controlador de cada vez. Em outras palavras, quando o controlador de vídeo de reserva do piloto está no modo controlador, o controlador de vídeo de reserva do co-piloto está no modo de reserva e vice versa. Pela programação dessa cooperação nos instrumentos reserva, os instrumentos reserva podem funcionar como um dispositivo de exibição de assistência, que atende as regulamentações de vôo, e como os controladores configuráveis de sistema de aeronave, reduzindo o número de instrumentos em posição isolada apinhando o painel de instrumento.

Como uma medida de segurança adicional, os dois controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem transferir para e permanecer no modo de reserva se o dispositivo para arbitrar os modos entre os dois instrumentos reserva estiver perdido. As funções do modo controlador dos controladores de vídeo 111 e 112 podem então ser gerenciadas através de outros dispositivos além dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112.

Apesar de apenas um controlador de vídeo de reserva no modo de reserva ser requerido para atender as FAR 25.1333, é considerado que ambos os controladores de vídeo de reserva possam "transferir" para um

modo reserva na eventualidade de uma emergência. Por exemplo, na modalidade ilustrada na Figura 2, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem reverter para o modo reserva na eventualidade da energia reverter para um barramento de bateria. Além disso, conforme comentado acima, a

5 posição dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 pode ser substancialmente em frente a cada um dos dois pilotos e dentro do campo da visão de cada piloto, conforme ilustrado na Figura 3B, que pode ter uma importância crítica durante condições emergenciais. Portanto, provendo dois controladores de vídeo de reserva 111 e 112, dispostos conforme ilustrado na Fi-

10 gura 2, e configurando cada um dos mesmos para transferir para o modo de reserva na eventualidade de uma emergência, a disposição da instrumentação de cabina 100, conforme ilustrada na Figura 2, evita a condição paralaxe tanto para o piloto quanto para o co-piloto durante uma emergência, reduzindo significativamente a carga de trabalho do piloto e aumentando a segurança do sistema de monitor backup da aeronave.

15

Além de transferir para o modo de reserva em uma emergência, os controladores de vídeo 111 e 112 podem também ajustar o modo de reserva como o modo "de transferência" sob condições de operações normais como outra característica de segurança e medida de redundância. Como

20 uma transferência toda vez que o painel de controle 130 e o monitor 120 de um controlador de vídeo possam estar inativos por um período de tempo predeterminado, por exemplo, aproximadamente 5 segundos ou mais, o controlador de vídeo pode ser configurado para transferir para um modo de reserva. Adicionalmente, o modo de reserva pode ser ativado diretamente do painel de controle 130 por via de uma chave de seleção de menu de reserva,

25 conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5. Como tal, no caso de uma emergência, é considerado que os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 já estarão no modo de reserva sem que o piloto precise despendar o seu tempo precioso em uma emergência para ativar o modo de reserva, mais uma vez economizando tempo e reduzindo a carga de trabalho do piloto.

30

Deve ser compreendido que a despeito da informação de regulamentação de vôo nos MFDs 141, 142, 143, e 144, conforme ilustrado na Figu-

ra 2, o monitor de um instrumento reserva, conforme acima descrito, ainda é requerido para exigências de regulamento.

Na eventualidade de um controlador de vídeo reserva se tornar inválido, os monitores de reserva 120 para os dois controladores de vídeo 111 e 112 podem ser dimensionados e configurados com resolução suficiente para otimizar tanto a desordem do monitor de reserva quanto a visualização lateral cruzada. Em oposição aos monitores de reserva tradicionais 60 e 80, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem ser maiores e incluir um quociente de aspecto de 4:3. O monitor maior 120 pode facilitar a carga de trabalho do piloto pelo aperfeiçoamento de sua visualização lateral cruzada. Esse monitor maior 120 também pode assegurar o cumprimento das FAR 25.1321 (a) regulamento que exige que na eventualidade dos controladores de vídeo de reserva se tornarem inválidos o monitor remanescente é de tamanho apropriado com resolução adequada de maneira que a aeronave possa ser pilotada pelo assento do piloto de lateral cruzado. Isso pode ser ilustrado por uma demonstração de teste de vôo, indicando que o controlador de vídeo de lateral cruzado é claramente visível com um desvio praticável mínimo da posição normal do piloto.

Apesar dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 consolidarem múltiplos controladores e monitores em um monitor e sistema controlador, é considerado que o painel de controle 130 controle e exiba funções dos controladores de vídeo de reserva 111 e 112 e possa também ser sustentado por outros dispositivos no conjunto de vôo como uma outra maneira de redundância para a instrumentação de cabina 100. Portanto, a perda de um único controlador de vídeo de reserva pode resultar na designação de outro controlador de vídeo de reserva como o instrumento reserva regulador, forçando o mesmo a permanecer no modo de reserva. Por exemplo, na eventualidade de uma perda do controlador de vídeo 111, o controlador de vídeo 112 pode ser designado o instrumento reserva de acordo com as FAR 25.1333 e as características de controle configuráveis e as funções do modo controlador podem ser manipuladas por um instrumento alternativo.

Conforme aquele versado na técnica irá compreender, a instru-

mentação alternativa e a redundância para as funções de modo controlador dos controladores de vídeo 111 e 112 pode permitir despacho concordante opcional da Lista de Equipamento Mínimo (MEL), conforme demonstrado para aeronave grande regulada pelas FAR 25/Parte 91/135/121. A aeronave aprovada pela MEL pode aliviar os operadores de aeronave de reparos imediatos e tipicamente permite alguma duração máxima de operação com um componente deficiente. Além das vantagens da redundância, a aprovação MEL é tipicamente considerada uma vantagem de marketing para fabricantes de aeronave grande, uma vez que o operador pode continuar a operar quando afetado em locais remotos ou em períodos de necessidade de transporte aéreo rápido.

Apesar de na modalidade ilustrada na Figura 2 a instrumentação de cabina 100 cumprir um conjunto de vôo de dois homens para uma aeronave de passageiro grande coberta pelas FAR 25.1333, alguns painéis de instrumento para tamanhos diferentes de aeronave empregando múltiplos controladores de vídeo podem ser configurados e podem ser usados no modo controlador ao mesmo tempo. Contudo, deve ser compreendido que tais configurações de painel de instrumento podem, dependendo dos regulamentos de vôo sendo aplicados à aeronave, falhar no funcionamento conforme exigido em um instrumento de backup de vôo regulador. Como tal, é considerado que os controladores de vídeo, de acordo com a presente invenção podem ser incorporados e usados em uma aeronave com um único piloto ou outras aeronaves menores. Adicionalmente, para aeronave grande, podem ser incluídos mais de dois controladores de vídeo de reserva em um painel de instrumento sem se afastar do escopo nem do espírito da presente invenção.

De acordo com a presente invenção, a integração de múltiplos monitores de reserva tradicionais e controladores configuráveis não apenas libera espaço de painel de instrumento valioso entre o piloto e o co-piloto, conforme comentado acima, como também reduz a contagem da instrumentação de conjunto de vôo. Com a redução do número de instrumentos em posição isolada, o gerenciamento do conjunto de vôo pode se tornar mais

centralizado e agrupado em torno de um exame de instrumento principal pela tripulação. Isso não apenas reduz a carga de trabalho do piloto durante o voo, como também reduz o custo de fabricação e de instalação de painéis de instrumento que, à medida que a tecnologia avança, se torna cada vez mais complicada. Adicionalmente, os controladores de vídeo de reserva podem reduzir a complexidade da fiação e o peso do painel de instrumento para aeronave moderna, beneficiando o desempenho geral da aeronave e reduzindo o tempo do ciclo da produção.

Apesar dos instrumentos de aviação tanto para os monitores principais quanto para os redundantes poderem incluir um único pacote de sensor eletrônico, incluindo uma fonte de dados de navegação, os controladores de vídeo de reserva 111 e 112 podem também incluir um pacote de sensor eletrônico separado, independente do pacote de sensor eletrônico que supre os MFDs Principais 141, 142, 143, e 144 com dados de voo da aeronave. Isso pode prover os pilotos com um método de verificação de precisão e funcionalidade dos pacotes de sensor eletrônico principal e secundário pela comparação da informação exibida nos monitores principais e nos monitores secundários/redundantes. Conforme aquele versado na técnica irá compreender, tal comparação pode proporcionar um nível adicional de segurança e de redundância. Deve também ser compreendido, contudo, que cada um dos controladores de vídeo de reserva pode incluir um pacote de sensor eletrônico separado.

As Figuras 6 e 7 ilustram exemplos adicionais do controlador de vídeo de reserva no modo controlador exibindo vários menus e dados de aeronave para sistemas de aeronave diferentes. Conforme será óbvio para aquele versado na técnica, as exibições as opções de menu ilustrados nas Figuras 6 e 7 não são exibições de sistema de aeronave exigidos de acordo com a presente invenção. Ainda, as Figuras 6 e 7 não devem ser consideradas como uma lista exaustiva dos sistemas de aeronave. Além disso, deve ser compreendido que os menus, as funções de controle, e os monitores considerados na presente invenção não devem ser interpretados como limitados aos exemplos ilustrados nas Figuras 6 e 7.

Na Figura 6, o monitor 120 de um controlador de vídeo está ilustrado no modo controlador, exibindo um exemplo de um monitor de sistema de combustível de aeronave e opções de controle de menu. Conforme ilustrado, as opções de menu podem ser selecionadas pela ativação dos botões de controle 410 e 420 adjacentes às opções de menu exibidas na tela 400. Por exemplo, as unidades de combustível exibidas na tela 400 e em outros monitores podem ser articulados entre "lbs" e "Kgs", dependendo das preferências do piloto pela seleção do botão 600. Apesar dos botões de controle nas figuras serem ilustrados como simples botões de rádio, os botões de controle 410 e 420 podem ser configurados como qualquer tipo de botão de ativação conhecido por aqueles versados na técnica. Ademais, deve ser compreendido que a tela 400 pode incluir uma tela de toque de maneira que a seleção de opções pode ser feita direto na tela, conforme será compreendido por aquele versado na técnica.

Na Figura 7, o monitor 120 de um controlador de vídeo está ilustrado no modo controlador, exibindo um exemplo de uma detecção meteorológica e um sistema de controle de vídeo. Conforme ilustrado, as opções de menu podem ser selecionadas pela ativação dos botões de controle 410 e 420 adjacentes às opções de menu exibidas na tela 400. Por exemplo, a operação do radar de meteorológico pode ser articulada "ligada" e "desligada" dependendo das preferências do piloto pela seleção do botão 600.

Na Figura 8, o monitor 120 de um controlador de vídeo está ilustrado no modo controlador, exibindo um exemplo de um menu de controle de como os dados de vôo de aeronave são exibidos em um monitor de vôo principal (PFD). Conforme acima mencionado, o PFD é tipicamente designado para um dos MFDs, tal como os MFDs 141, 142, 143, e 144 ilustrados na Figura 2. Apesar das opções de menu na Figura 8 não estarem configuradas para controlar nenhum sistema de aeronave específico, a opção de menu ilustrada na Figura 8 pode permitir que o piloto customize a maneira na qual os dados são apresentados no instrumento principal que o piloto usa para pilotar a aeronave. Por exemplo, selecionando o botão 800, conforme ilustrado na Figura 8, pode ajustar o tipo de unidades que a pressão

barométrica é exibida nos vários monitores na instrumentação de cabina.

Deve ser compreendido que os menus, os sistemas de aeronave, os sistemas de controle, as funções de controle, e os monitores considerados na presente invenção não devem ser interpretados como limitados aos exemplos ilustrados nas Figuras de 2 a 8. Por exemplo, a presente invenção pode também incluir, mas não deve se limitar a, opções de menu e controle para vários sistemas de aeronave e dispositivos incluindo aqueles associados aos sensores de aeronave, monitores de voo de reserva, Sistema de Visão Aumentada (EVS)/Sistema de Visão Complexo (SVS), unidades de energia auxiliar, CPDLC (Comunicação de Ligação de Dados do Piloto Controlador), sistemas de detecção meteorológica, CPCS (Sistema de Controle de Pressurização de Cabina), sistemas de combustível, sistema de verificação, sistemas de monitor de voo principal, sistemas de mapa, sistemas de Gráfico de Navegação de Aproximação e Em Viagem, sistemas de Gerenciamento de Janelas, sistemas de memória de formato de vídeo, e sistemas sinópticos de vídeo.

As descrições acima das modalidades específicas da presente invenção estão apresentadas com finalidade de ilustração e de descrição. As mesmas não pretendem ser exaustivas ou limitar a invenção para as formas precisas descritas. Obviamente, em vista dos ensinamentos acima são possíveis muitas modificações e variações. Ao mesmo tempo em que as modalidades foram escolhidas e descritas a fim de melhor explicar os princípios da invenção e suas aplicações práticas, possibilitando, por meio disso, que outros versados na técnica utilizem melhor a invenção, são possíveis várias modalidades com várias modificações conforme são adequadas para uso específico. O escopo da invenção deve ser definido apenas pelas reivindicações em anexo, e suas equivalências.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de instrumentação de aeronave para um painel de instrumento de cabina, compreendendo:

5 um primeiro dispositivo associado a um primeiro piloto da aeronave e posicionado no painel de instrumento em frente ao primeiro piloto, o primeiro dispositivo incluindo:

um primeiro monitor;

um primeiro controlador sendo dotado de um primeiro conjunto de controles para controlar o primeiro monitor e os sistemas da aeronave;

10 um segundo dispositivo associado a um segundo piloto da aeronave e posicionado no painel de instrumento substancialmente em frente ao segundo piloto, o segundo dispositivo incluindo:

um segundo monitor;

15 um segundo controlador sendo dotado de um segundo conjunto de controles para controlar o segundo monitor e os sistemas da aeronave;

em que pelo menos um do primeiro monitor e do segundo monitor sempre apresenta a posição, a altitude e a velocidade do ar.

2. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro controlador e o segundo controlador estão configurados para controlar pelo menos um de um dispositivo de comunicação, um dispositivo de navegação, dispositivo de vídeo, um dispositivo de energia auxiliar, um dispositivo de detecção/informação meteorológica, um dispositivo de controle de pressurização da cabina, um dispositivo de carregamento e descarregamento de combustível, um dispositivo de verificação eletrônico, um dispositivo de configuração de monitor memorizado de piloto.

25 3. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro controlador controla o primeiro monitor para apresentar dados de sistema de aeronave e menus de sistemas apenas se o segundo monitor apresentar simultaneamente posição, altitude e velocidade do ar e o segundo controlador controla o segundo monitor para apresentar dados de sistema de aeronave e menus de sistema apenas se o primeiro monitor apresentar simultaneamente posição, altitude e velocidade do ar.

30

4. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 3, em que o primeiro monitor padroniza para apresentar posição, altitude e velocidade do ar na eventualidade do primeiro controlador estar inativo durante um período de tempo predeterminado e o segundo monitor padroniza para apresentar posição, altitude e velocidade do ar na eventualidade do segundo controlador estar inativo durante um período de tempo predeterminado.

5. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 4, em que o predeterminado período de tempo é de aproximadamente 5 segundos.

6. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, em que tanto o primeiro monitor quanto o segundo monitor apresentam posição, altitude e velocidade do ar na eventualidade de uma emergência.

7. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 6, em que tanto o primeiro monitor quanto o segundo monitor apresentam automaticamente posição, altitude e velocidade do ar na eventualidade da aeronave reverter para energia à bateria.

8. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, em que o primeiro dispositivo está montado acima de um primeiro monitor multifuncional (MFD) e o segundo dispositivo está montado acima de um segundo MFD.

9. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 8, em que a aeronave inclui uma proteção contra ofuscamento e o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo estão substancialmente situados na proteção contra ofuscamento.

10. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 8, compreendendo adicionalmente um primeiro ponto de projeto de olho (DEP) para o primeiro piloto e um segundo DEP para o segundo piloto e em que o primeiro DEP, o primeiro MFD, e o primeiro monitor estão posicionados em um primeiro plano substancialmente vertical e o segundo DEP, o segundo MFD, e o segundo monitor estão posicionados em um se-

gundo plano substancialmente vertical.

11. Sistema de instrumentação de aeronave, de acordo com a reivindicação 1, em que os menus de sistema incluem pelo menos um do seguinte menu de sensor, menu de monitor de vôo de reserva, menu de sistema de visão aumentada/monitor de sistema de visão complexa, menu de unidade de energia auxiliar, menu de comunicação de ligação de dados de piloto controlador, menu de detecção meteorológica, menu de sistema de controle de pressurização de cabina, menu de combustível, menu de verificação, menu de monitor de vôo principal, menu de mapa, menu de gráfico, menu de gerenciamento de janelas, menu de memória, e menu sinóptico.

12. Método de exibição de dados de vôo de reserva e sistemas de gerenciamento de aeronave a partir de um painel de instrumento de cabina de uma aeronave, as etapas do método compreendendo:

associar um primeiro dispositivo ao primeiro piloto, o primeiro dispositivo sendo dotado de um primeiro monitor e de um primeiro conjunto de controles;

associar um segundo dispositivo a um segundo piloto, o segundo dispositivo sendo dotado de um segundo monitor e de um segundo conjunto de controles, cada primeiro dispositivo e segundo dispositivo incluindo um modo de reserva e um modo controlador;

ajustar o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo no modo de reserva, o primeiro monitor configurado para apresentar dados de vôo de reserva quando o primeiro dispositivo estiver no modo de reserva e o segundo monitor configurado para apresentar dados de vôo de reserva quando o segundo dispositivo estiver no modo de reserva;

colocar o primeiro dispositivo no modo controlador apenas se o segundo dispositivo estiver no modo de reserva; e

colocar o segundo dispositivo no modo controlador apenas se o primeiro dispositivo estiver no modo de reserva;

em que os dados de vôo de reserva incluem posição, altitude e velocidade do ar.

13. Etapas do método, como definido na reivindicação 12, em

que cada primeiro dispositivo no modo controlador e segundo dispositivo no modo controlador estão configurados para controlar pelo menos um sistema de aeronave, pelo menos um sistema de aeronave incluindo pelo menos um sistema de comunicação, um sistema de navegação, um sistema de sensor, um sistema de monitor de voo de reserva, um sistema de visão aumentada/sistema de visão complexa, um sistema de unidade de energia auxiliar, um sistema de comunicação de ligação de dados de piloto controlador, um sistema de detecção meteorológica, um sistema de controle de pressurização de cabina, um sistema de combustível, um sistema de verificação, um sistema de monitor de voo principal, um sistema de mapa, um sistema de gráfico, um sistema de gerenciamento de janelas, um sistema de memória, e um sistema sinóptico.

14. Etapas do método, de acordo com a reivindicação 13, em que o primeiro dispositivo no modo controlador está configurado para apresentar, no primeiro monitor, opções de menu associadas ao pelo menos um sistema de aeronave e o segundo dispositivo no modo controlador está configurado para apresentar, no segundo monitor, opções de menu associadas ao pelo menos um sistema de aeronave.

15. Etapas do método, como definido na reivindicação 12, compreendendo adicionalmente as etapas de:

travar o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo no modo de reserva na eventualidade de uma emergência.

16. Etapas do método, como definido na reivindicação 12, compreendendo adicionalmente as etapas de:

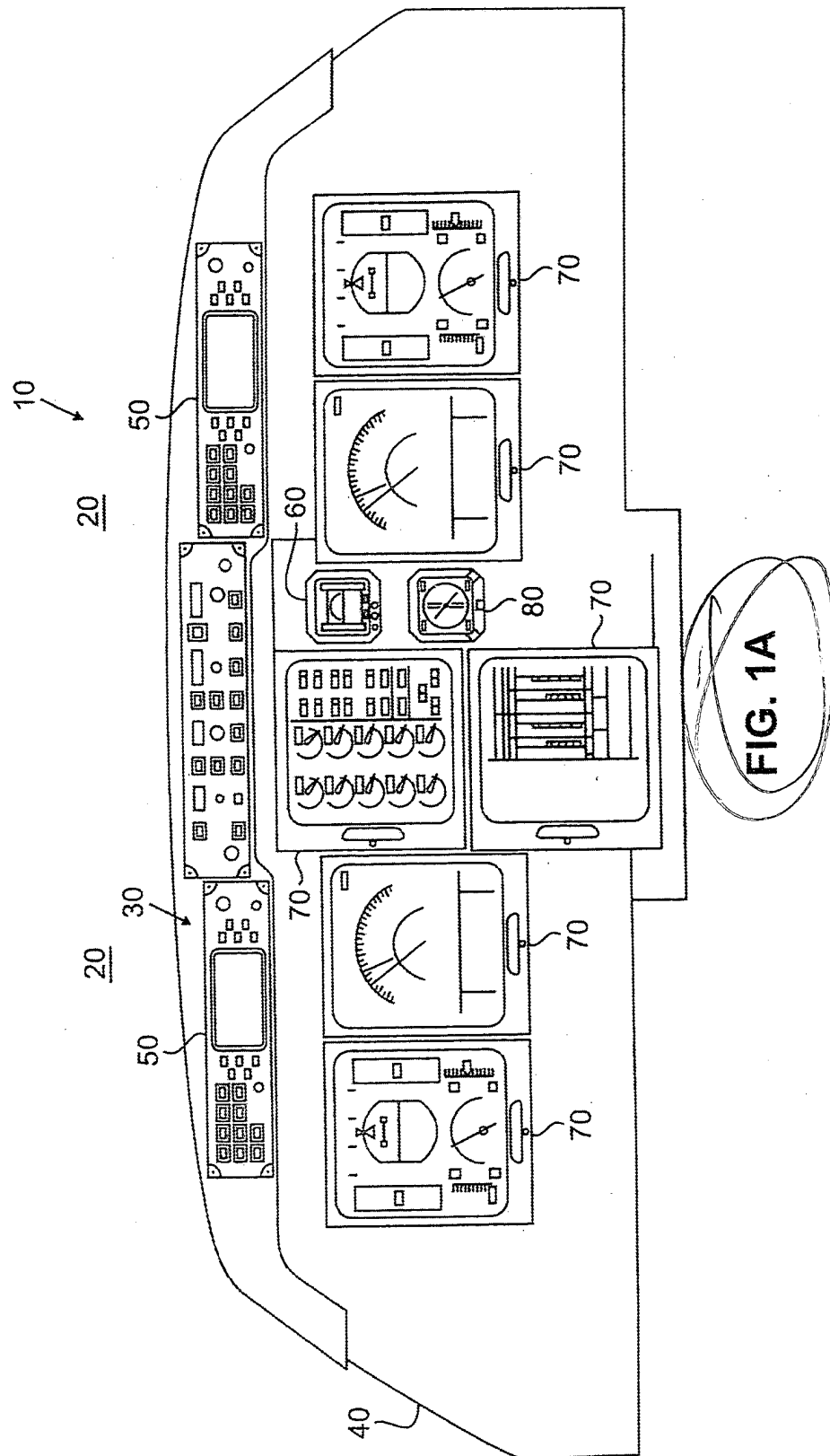
travar o primeiro dispositivo e o segundo dispositivo no modo de reserva na eventualidade da aeronave reverter para energia à bateria.

17. Etapas do método, como definido na reivindicação 12, compreendendo adicionalmente as etapas de:

transferir o primeiro dispositivo no modo de reserva após um período predeterminado de inatividade no modo controlador; e

transferir o segundo dispositivo no modo de reserva após um período predeterminado de inatividade no modo controlador.

18. Etapas do método, de acordo com a reivindicação 17, em que o período predeterminado de inatividade é de aproximadamente 5 segundos.



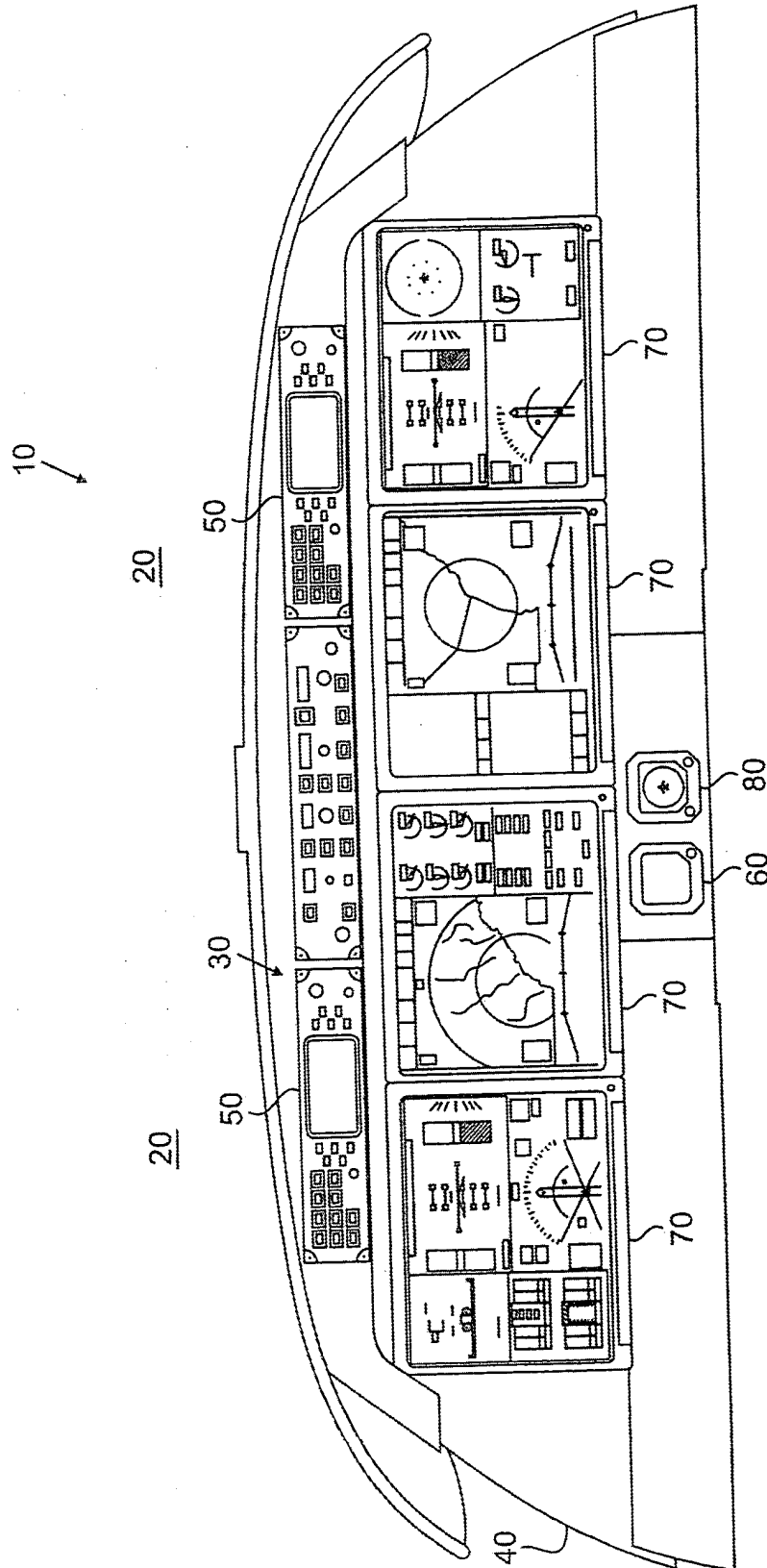


FIG. 1B

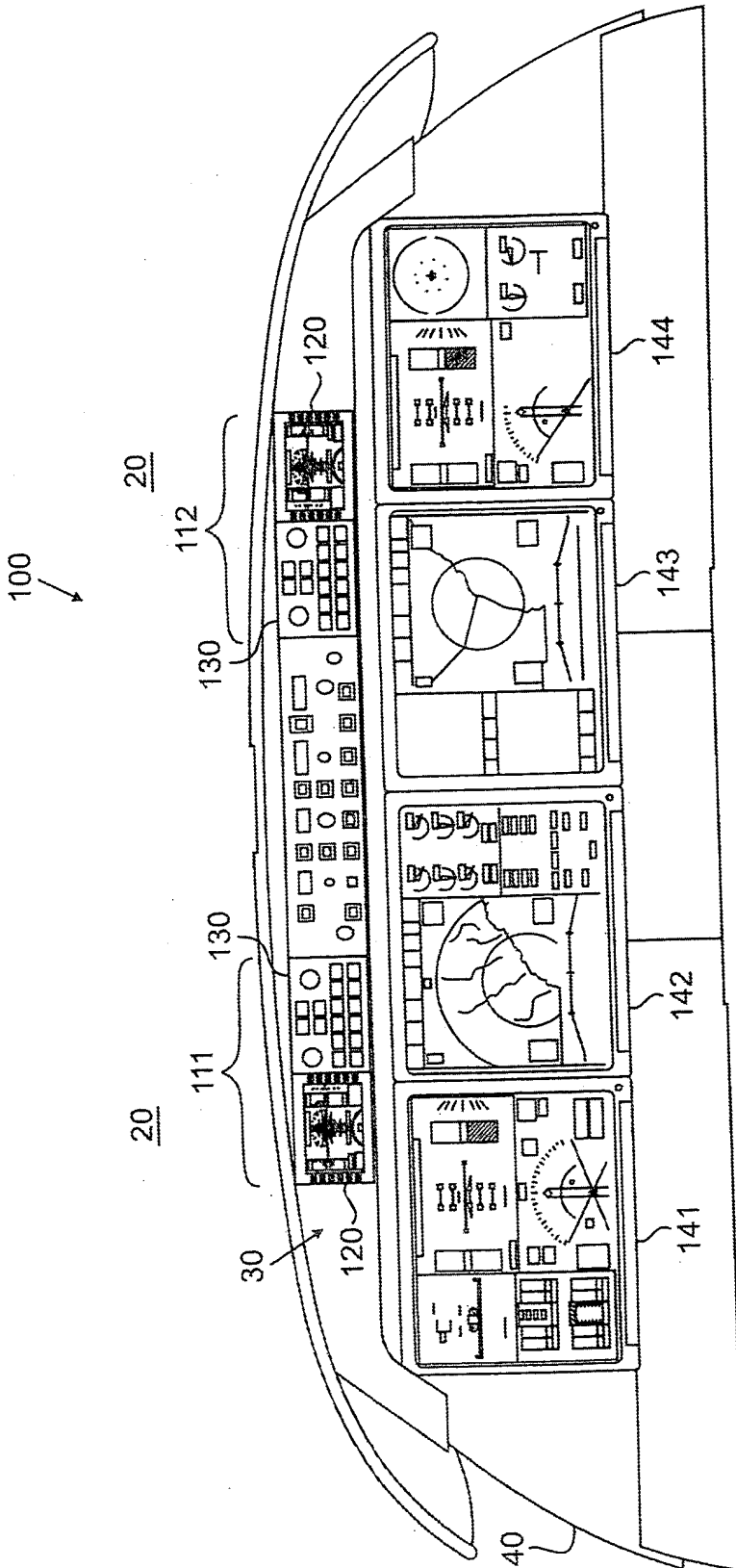


FIG. 2

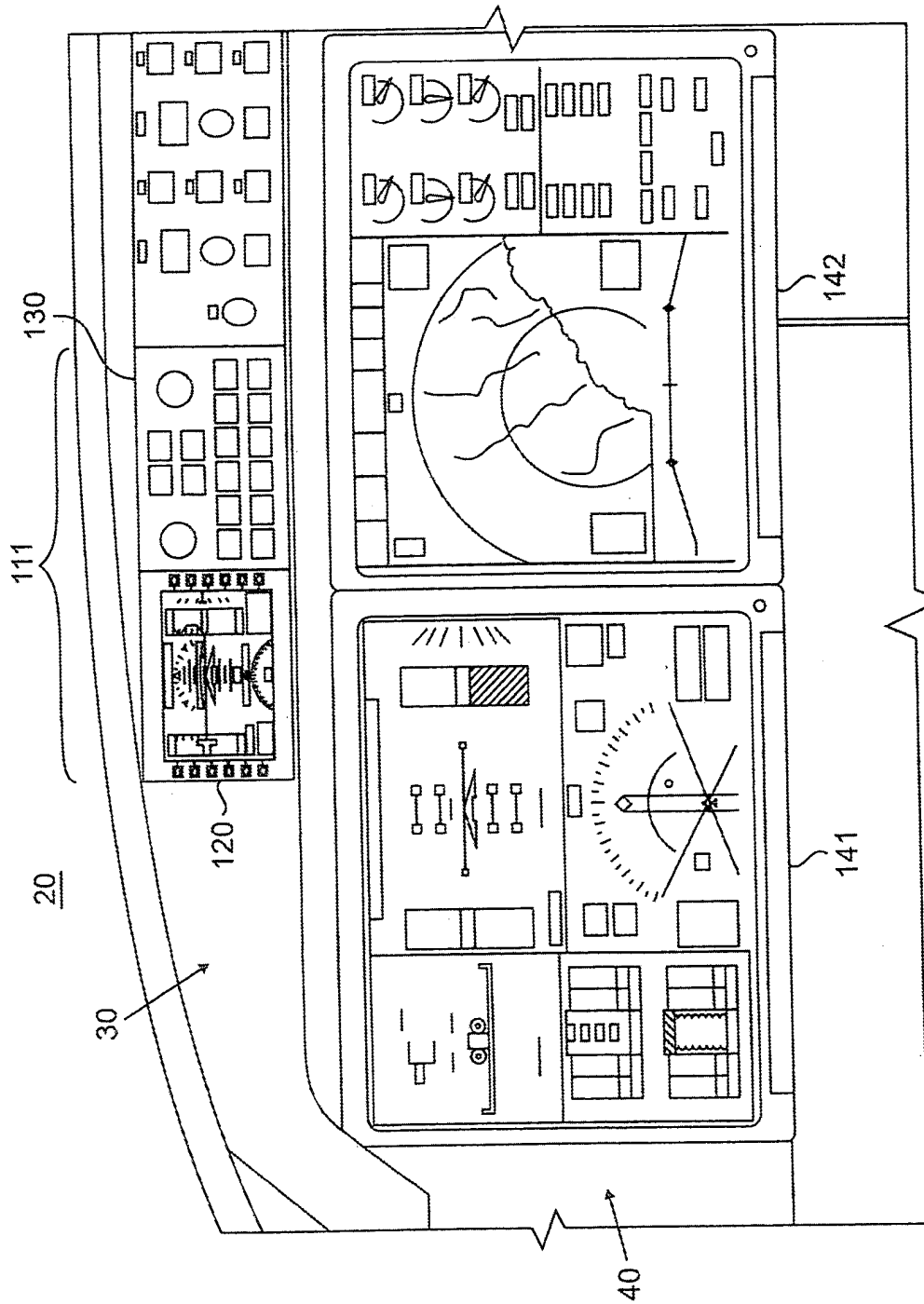


FIG. 3A

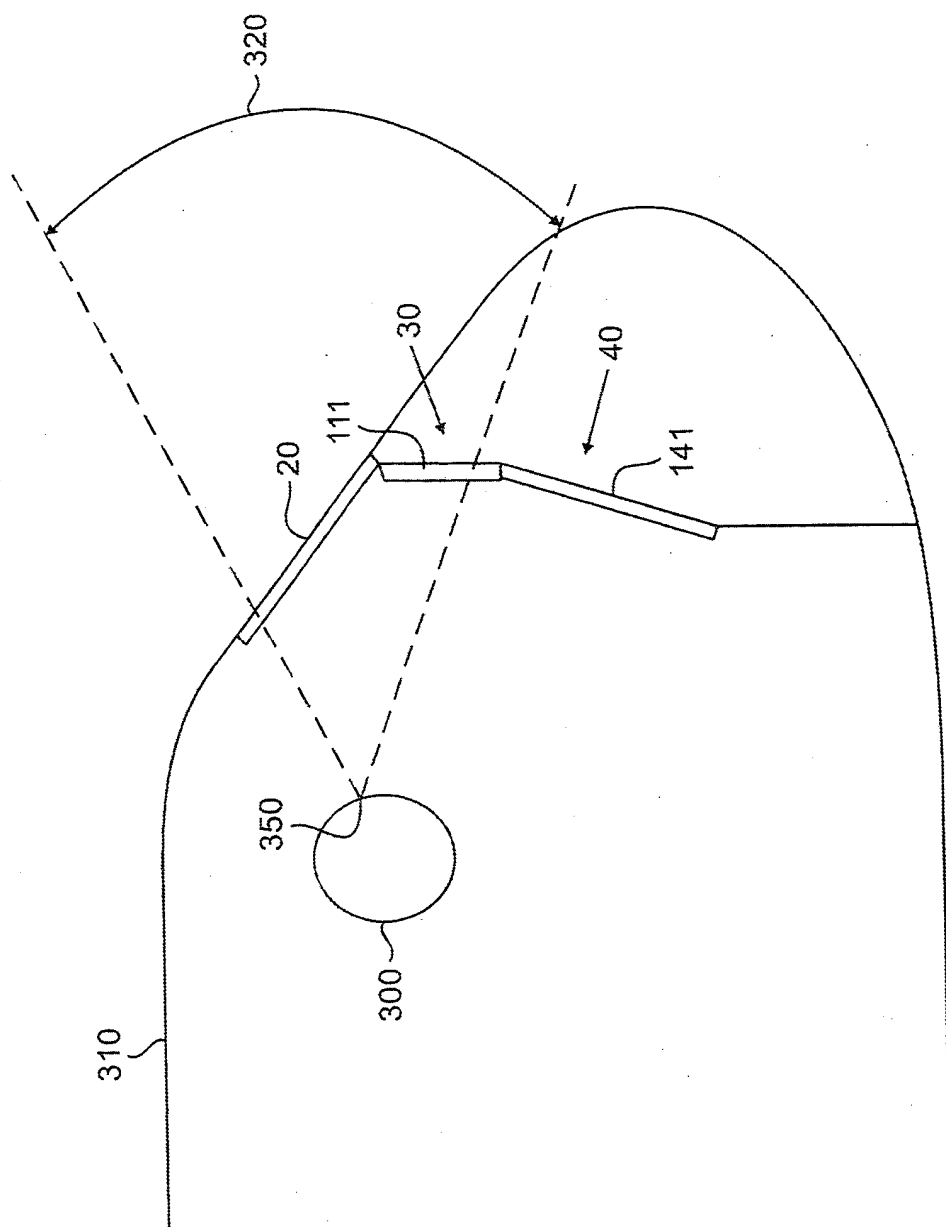


FIG. 3B

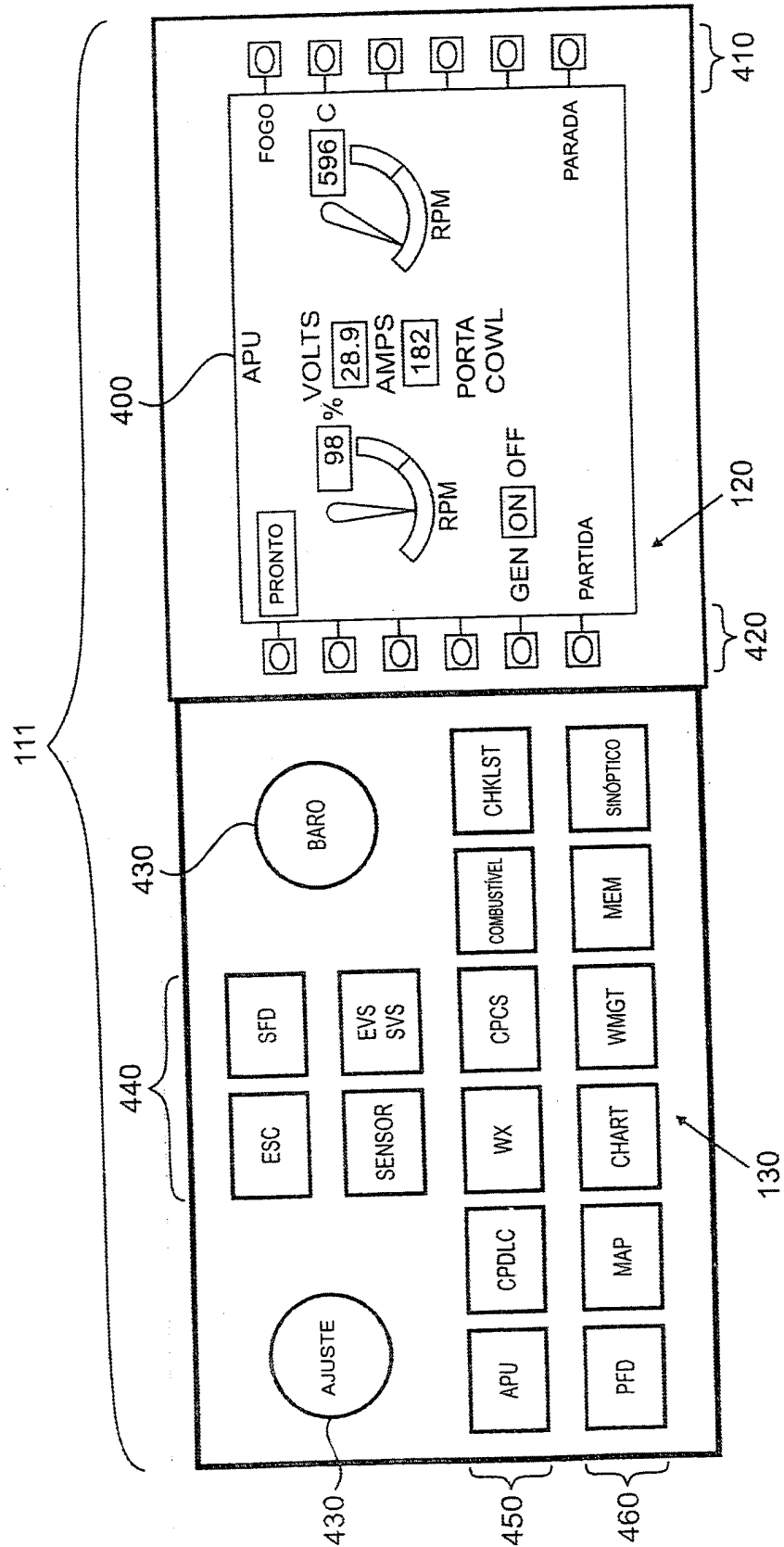
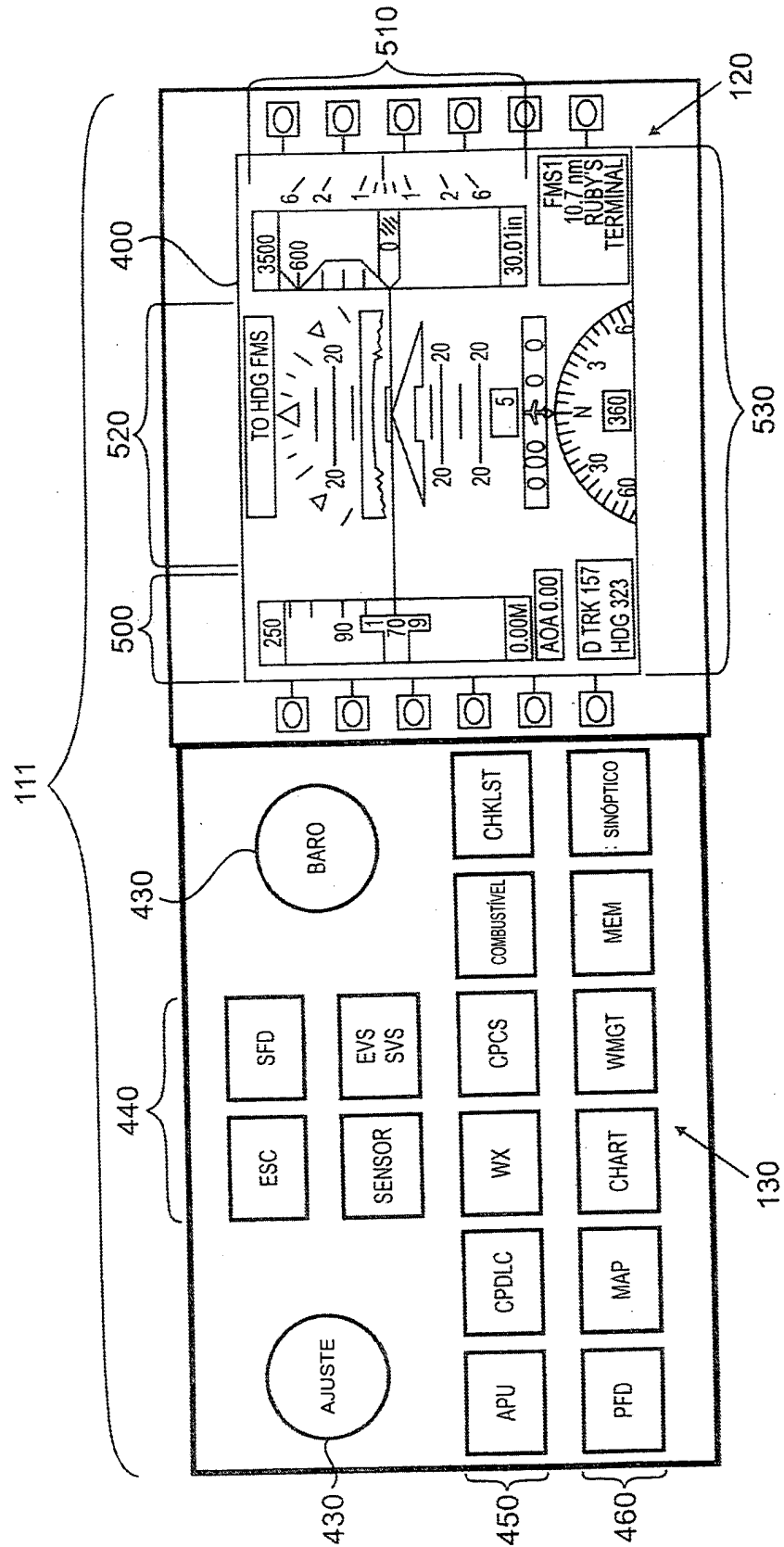


FIG. 4



5
6
7

400

COMBUSTÍVEL

UNIDADES KGS

600

TESTE

AUTOMÁTICO / HOMEM

DESCARREGAR

TIPO A B JP5 JP8

REABASTECER

EXIGIDO LTR

TOTAL

ESQUERDA DIREITA

420 120 410

FIG. 6

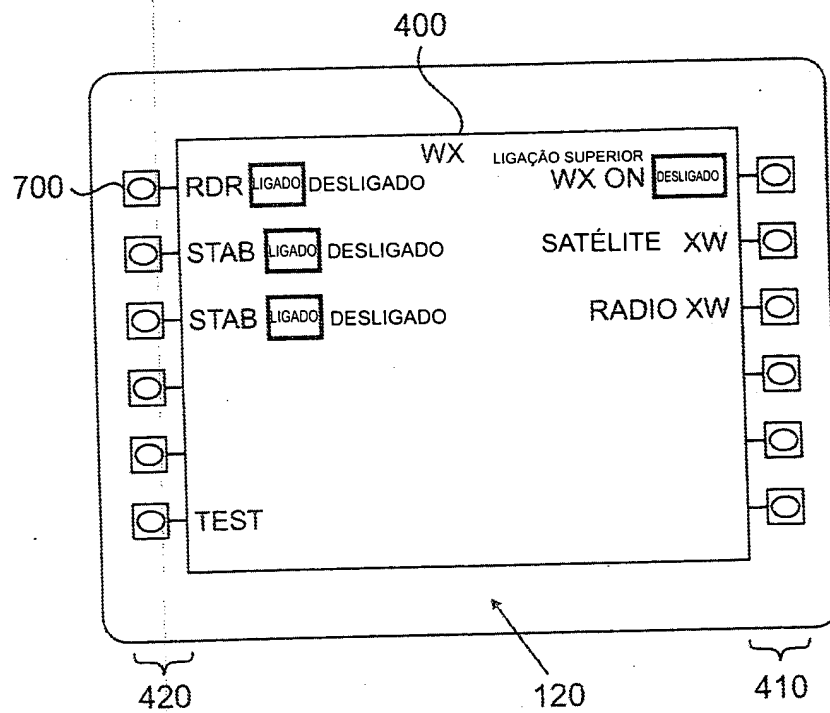


FIG. 7

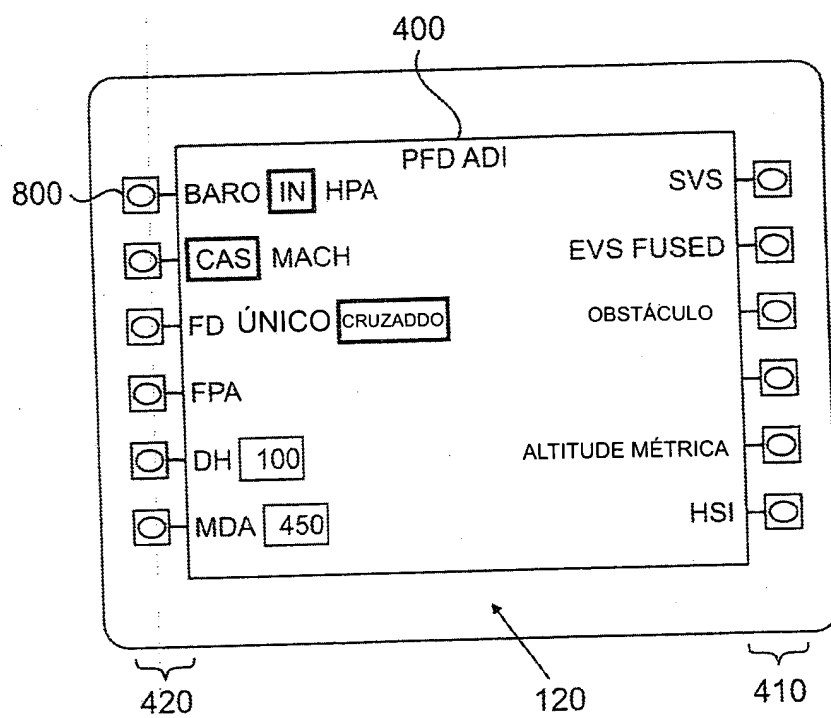


FIG. 8

RESUMO

Patente de Invenção: **"SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE MONITOR DE PRONTIDÃO DE AERONAVE"**.

A presente invenção refere-se a inclusão, em uma modalidade da presente invenção, de um sistema de instrumentação de aeronave para um painel de instrumento de cabina sendo dotado de um primeiro dispositivo associado a um primeiro piloto de uma aeronave e posicionado no painel de instrumento substancialmente em frente ao primeiro piloto. O primeiro dispositivo pode incluir um primeiro monitor e um primeiro controlador que pode ser dotado de um conjunto de controles para controlar o primeiro monitor e os sistemas da aeronave. O sistema de instrumentação pode também incluir um segundo dispositivo associado ao segundo piloto da aeronave e posicionado no painel de instrumento substancialmente em frente ao segundo piloto. O segundo dispositivo pode incluir um segundo monitor e um segundo controlador, que pode ser dotado de um conjunto de controles para controlar o segundo monitor e os sistemas da aeronave. A instrumentação pode ser configurada de maneira que pelo menos um do primeiro monitor e do segundo monitor sempre apresente posição, altitude e velocidade do vento.