



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

(21) **PI0613278-2 A2**

(22) Data de Depósito: 11/07/2006
(43) Data da Publicação: 19/07/2011
(RPI 2115)



* B R P I 0 6 1 3 2 7 8 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
G01C 21/00 2006.01
G01C 23/00 2006.01
G05D 1/06 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO DE ASSISTÊNCIA DE APROXIMAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 13/07/2005 FR 0507504

(73) Titular(es): Airbus France

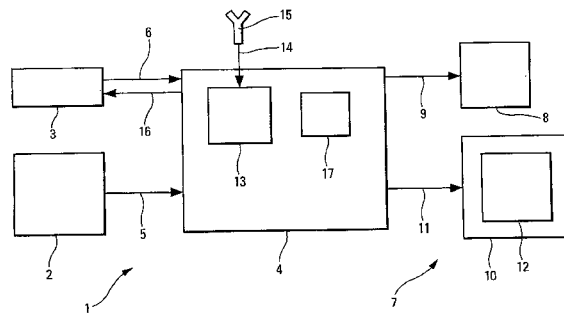
(72) Inventor(es): Adrien Ott, Caroline Aucher, Grégory Ortet, Laure Maes, Mélanie Bats, Patrice Rouquette

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT FR2006001682 de 11/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/006966 de 18/01/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE ASSISTÊNCIA DE APROXIMAÇÃO. A invenção se relaciona a um dispositivo de assistência de aproximação (1), compreendendo um sistema de gerenciamento de voo (2) que determina uma trajetória de aproximação a um sistema de referência inercial (3), que prepara os dados de posição inercial, que recebe os dados de posição da aeronave e determina a posição híbrida da citada aeronave, um receptor multi-modal de assistência de aterrissagem (4) que recebe os dados referentes à citada trajetória de aproximação e à citada posição híbrida, deduzindo destes as diferenças angulares lateral e vertical, pelo menos quando o citado eixo de aproximação for capturado, e um sistema de direcionamento (7) que recebe as citadas diferenças angulares lateral e vertical e as utiliza para guiar a aeronave pelo menos, quando a citada trajetória de aproximação é capturada.



"DISPOSITIVO DE ASSISTÊNCIA DE APROXIMAÇÃO"

A presente invenção se relaciona a um dispositivo de assistência de aproximação, qual dispositivo é montado em uma aeronave, em particular um avião de transporte, e se destina a assistir a citada aeronave pelo menos durante aproximação com direcionamento vertical.

É conhecido que as atuais abordagens publicadas, referentes à aterrissagens de uma aeronave, em uma pista de pouso são divididas em duas categorias:

- 10 - a chamada "aproximação sem-precisão", para a qual não é requerido nenhum índice de desempenho vertical;
- a chamada "aproximação de precisão", por exemplo tipo ILS (Sistema de Aterrissagem por Instrumentos), para a qual são requeridos índices de desempenho lateral e vertical.

15 Aproximações de precisão apresentam uma altura de decisão mais baixa a ser obedecida, que a altura de aproximação sem-precisão.

Em particular, os índices de desempenho a serem levados em conta, em uma aproximação, dependem da precisão dos dados de posição correntes da aeronave, que devem ser determinados de maneira periódica durante o vôo. A posição corrente é determinada, em geral, com base nos dados gerados pelo menos por um receptor a bordo que coopera com um sistema de posicionamento global baseado em satélite, tipo "GPS" ou "GALILEO".

Em adição, é bem sabido que se dispõem de meios suplementares, por exemplo tipo GNSS (Sistema de Navegação Global por Satélite), cujo objetivo é melhorar os índices de desempenho do receptor, em conexão com o sistema de posicionamento baseado em satélite. O uso de tais meios suplementares deu origem ao surgimento de novas aproximações baseadas somente nos índices de desempenho. Estas novas aproximações se situam entre aproximações de precisão acima citadas e aproximações sem-precisão. Estas novas aproximações são chamadas "aproximação com direcionamento vertical" ou "aproximação

APV". A aproximação APV apresenta dois níveis de desempenho pré-definidos: APV1 e APV2. As alturas de decisão associadas a estes níveis se situam entre as alturas de decisão providas pela aproximação de precisão e aproximação sem-precisão.

É bem sabido que os meios suplementares GNSS se destinam a melhorar os índices de desempenho do sistema de posição global (precisão, integridade, disponibilidade e continuidade de serviço) e compreendem sistemas baseados em estações em terra tipo GBAS (Sistema Suplementar em Terra) ou baseados em satélites geo-estacionários tipo SBAS (Sistema Suplementar baseado em Satélite Geo-Estacionário) ou autônomos, ou seja, exclusivamente baseados em meios autônomos disponíveis a bordo, tipo ABAS (Sistema de Aéreo Autônomo).

Sistemas suplementares tipo GBAS e SBAS, por conseguinte, requerem o uso de elementos externos, enquanto o sistema suplementar ABAS é totalmente autônomo. Este último, por conseguinte, é vantajoso, uma vez que um sistema tipo SBAS, por exemplo, não é utilizável em todo o globo terrestre, porque a rede associada utiliza estações em terra, por conseguinte provendo uma cobertura meramente parcial do globo terrestre.

A presente invenção se relaciona a um dispositivo de assistência de aproximação montado em uma aeronave, em particular um avião de transporte, que se destina a assistir a citada aeronave de maneira autônoma e eficaz, pelo menos em uma aproximação, com direcionamento vertical tipo APV, como descrito acima, ao longo de um eixo de aproximação.

Com este propósito, de acordo com a invenção, o citado dispositivo de assistência de aproximação compreende:

- um sistema de gerenciamento de vôo, que determina o citado eixo de aproximação;
- um sistema de referência inercial, que formula os dados de posição inercial, que recebe os dados de posição GNSS da aeronave, e com assistência dos citados

dados de posição recebidos e dos citados dados de posição formulados determina uma posição híbrida, que na invenção é chamada "posição híbrida", por ser obtida com base em diferentes tipos de dados (dados de posição e dados de posição formulados), como descrito abaixo;

5 - um receptor multi-modal de assistência de aterrissagem, por exemplo tipo MMR (Receptor Multi-Modal), conectado ao citado sistema de gerenciamento de vôo recebe informações com respeito ao citado eixo de aproximação, à citada posição híbrida, e deduz destas informações os desvios angulares lateral e vertical, pelo menos assim que o citado eixo de aproximação tenha sido capturado; e

10 - um sistema de direcionamento é conectado ao citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem, e recebe os citados desvios angulares lateral e vertical e os utiliza para guiar a aeronave, pelo menos assim que o citado eixo de aproximação tenha sido capturado.

15 O citado dispositivo de assistência de aproximação, de acordo com a presente invenção, por conseguinte, é autônomo (tipo ABAS), uma vez que os meios usados para permitir uma aproximação com direcionamento vertical estão todos montados a bordo da aeronave.

20 Ademais, de acordo com a invenção, o citado sistema de gerenciamento de vôo, por exemplo tipo FMS (Sistema de Gerenciamento de Vôo), é situado fora do "loop" de direcionamento durante o direcionamento da aeronave, ao longo do citado eixo de aproximação com vista a aterrissagem. Isto apresenta uma série de vantagens e torna possível em particular:

25 - obter uma posição da aeronave de um modo mais preciso e confiável, que aquela obtida de modo padrão pelo citado sistema de gerenciamento de vôo tipo FMS, uma vez que somente sistemas de alto grau de desenvolvimento (sistema de referência inercial, receptor multi-modal de assistência de aterrissagem) são usados no "loop" de posição de direcionamento, que não é o caso de um sistema

de gerenciamento de vôo tipo FMS;

- reduzir o tempo de latência devido à transferência de informação de posicionamento no "loop" de navegação/direcionamento; e

5 - melhorar a precisão e integridade vertical e horizontal.

Em particular, para aumentar a precisão da assistência prestada pelo dispositivo, de acordo com a invenção, o citado sistema de referência inercial usa um algoritmo particularmente eficaz para calcular a citada posição híbrida da aeronave. Mais precisamente, um algoritmo de hibridização padrão "precisão-AIME" apresenta diversas vantagens (precisão, continuidade). Deve ser notado que a integridade dos dados do eixo de aproximação é

10
15

garantida através de um monitoramento redundante cíclico tipo CRC (Verificação de Redundância Cíclica) no receptor multi-modal de assistência de aterrissagem.

Em uma configuração particular, o citado sistema de direcionamento compreende:

20 - meios, por exemplo um piloto automático, para pilotar automaticamente a aeronave levando em conta desvios angulares lateral e vertical determinados pelo receptor multi-modal de assistência de aterrissagem; e/ou

- pelo menos um meio de visualização para mostrar

25 em pelo menos uma tela de visualização, os citados desvios angulares lateral e vertical, que surgem do citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem e das indicações de direcionamento, com respeito aos citados desvios angulares.

30 Portanto, o dispositivo de assistência de aproximação, de acordo com a invenção, permite dar assistência durante ambos, direcionamento automático e direcionamento manual. Em uma configuração particular, o citado dispositivo compreende adicionalmente um receptor:

35 - que coopera com um sistema de posicionamento baseado em satélite tipo GPS ou outros tipos;

- que é integrado no citado receptor multi-modal

de assistência de aterrissagem; e

- que formula os citados dados de posição da aeronave que a seguir são transmitidos pelo menos ao citado sistema de referência inercial.

5 Adicionalmente, em uma configuração preferida, o citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem usado para monitorar parâmetros de desempenho com respeito à posição híbrida provida pelo citado sistema de referência inercial, e transmitir os resultados deste
10 monitoramento (em geral, através de um meio de direcionamento que os consolida) a um meio de visualização que apresenta estes resultados ao piloto da aeronave. Conseqüentemente, em função dos índices de desempenho efetivos providos (em particular - com
15 respeito a vertical), o piloto é alertado da capacidade de a aeronave executar (ou não) uma aproximação com direcionamento vertical tipo APV.

Neste caso, preferivelmente, os citados meios de monitoramento podem produzir resultados que se relacionam
20 respectivamente às seguintes situações:

- um primeiro índice de desempenho pré-determinado (ou nível de desempenho) APV2 com respeito à citada aproximação com direcionamento vertical, é mantido pela aeronave;

25 - o citado primeiro índice de desempenho APV2 não é mantido pela aeronave, mas um segundo índice de desempenho (ou nível de desempenho) menos exigente APV1, também com respeito à citada aproximação com direcionamento vertical, é mantido pela aeronave;

30 - o citado segundo índice de desempenho APV1 não é mantido pela aeronave, mas, não obstante, a aproximação pode ser continuada; e

- os índices de desempenho são insuficientes para continuar com a aproximação.

35 Adicionalmente, em uma configuração particular, o citado sistema de gerenciamento de vôo determina uma posição auxiliar que corresponda à posição da aeronave, e antes

de o citado eixo ser capturado, o citado dispositivo de assistência de aproximação, de acordo com a invenção, usa esta posição auxiliar para guiar, de modo padrão, a aeronave. Assim, antes de o eixo de aproximação ser capturado, o direcionamento é executado de modo padrão, ou seja, com assistência da posição calculada pelo sistema de gerenciamento de voo. Com respeito à posição híbrida determinada pelo sistema de referência inercial, ela é levada em conta a partir do início da captura do eixo de aproximação. Estes índices de desempenho (em particular, com respeito a vertical), que se referem a esta posição, devem tornar possível realizar os níveis de desempenho acima citados APV1 ou APV2, e implementar uma aproximação com direcionamento vertical tipo APV.

Uma única figura é usada para esclarecer a maneira na qual a invenção pode ser executada. Esta única figura é um diagrama esquemático de um dispositivo de assistência de aproximação, de acordo com a invenção. O dispositivo 1 de acordo com a presente invenção e esquematicamente representado na figura se destina a assistir uma aeronave (não mostrada), em particular, um avião de transporte, durante sua aproximação a um aeroporto, com propósito de aterrissagem em uma pista de aterrissagem. Mais precisamente, o citado dispositivo se destina a assistir uma aeronave pelo menos durante a fase de aproximação com direcionamento vertical tipo APV (aproximação com direcionamento vertical). Tal aproximação APV (relacionada a uma aproximação seguindo o eixo de aproximação) se situa intermediária entre uma aproximação de precisão e uma aproximação sem precisão. Adicionalmente, uma aproximação APV apresenta, como esta, de modo conhecido, dois níveis de desempenho diferentes pré-definidos: APV1 e APV2. As alturas de decisão associadas a estes níveis de aproximação APV1 e APV2 se situam entre uma altura de decisão para uma aproximação de precisão e uma altura de decisão para uma aproximação sem precisão.

Para ilustrar, os requisitos de precisão de navegação horizontal (95%) são os seguintes:

- 220 metros para uma aproximação sem precisão;
- 16 metros para um nível de desempenho APV1; e
- 5 - 16 metros para um nível de desempenho APV2; e
- 16 metros para uma aproximação de precisão.

Adicionalmente, os requisitos de precisão de navegação vertical (95%) são os seguintes:

- não-aplicável para uma aproximação sem precisão
- 10 (sem requisito de aproximação de navegação vertical);
- 20 metros para um nível de desempenho APV1;
- 8 metros para um nível de desempenho APV2; e
- de 4 a 6 metros para uma aproximação de precisão.

De acordo com a invenção, o dispositivo 1 compreende:

- 15 - um sistema de gerenciamento de voo 2 preferivelmente tipo FMS (Sistema de Gerenciamento de Voo*) que determina de modo padrão um eixo de aproximação ao longo do qual a aproximação deve ser realizada. De modo padrão durante uma aproximação, em primeiro lugar a aeronave é guiada
- 20 de modo a capturar o eixo de aproximação, e assim que o eixo de aproximação tenha sido capturado, a aeronave deve seguir o eixo de aproximação até a aterrissagem;
- um sistema de referência inercial 3, por exemplo, tipo ADIRS (Sistema de Referência Inercial de Dados
- 25 Aéreo), que formula os dados de posição inercial, de modo padrão, e adicionalmente recebe os dados de posição para a aeronave, como descrito abaixo, e que com assistência dos dados de posição recebidos e dos dados de posição inercial formulados, determina a posição da aeronave,
- 30 resultando na "posição híbrida". No esquema da invenção, pode ser tomada como "posição híbrida", quando for determinada (de modo padrão) com base em diferentes dados (dados de posição recebidos e formulados):
- um receptor multi-modal de assistência de aterrissagem
- 35 4, preferivelmente tipo MMR (Receptor Multi-modal) conectado ao citado sistema de referência inercial 2 por um link 5, e ao citado sistema de referência inercial 3

pelo link 6, que recebe informações do citado eixo de aproximação e da citada posição híbrida, dadas respectivamente pelos citados sistemas 2 e 3, de cujas informações, de modo padrão, são deduzidas, os desvios angulares lateral e vertical; e

5 - um sistema de direcionamento 7, como descrito abaixo, que recebe os citados desvios angulares lateral e vertical determinados pelo citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 4, e que usa tais desvios para direcionamento da aeronave, assim que o citado eixo de aproximação tenha sido capturado.

O citado dispositivo de assistência de aproximação 1, de acordo com a presente invenção, por conseguinte, é autônomo (tipo ABAS), uma vez que todos os meios usados para permitir uma aproximação com direcionamento vertical (aproximação APV) se encontram a bordo da aeronave.

15 Adicionalmente, de acordo com a invenção, o sistema de gerenciamento de vôo, por exemplo tipo FMS (Sistema de Gerenciamento de Vôo), se situa fora do "loop" de direcionamento durante o direcionamento da aeronave ao longo do citado eixo de aproximação para aterrissagem. Isto provê várias vantagens e torna possível, em particular:

25 - obtém uma posição de aeronave mais precisa e confiável que a obtida de modo padrão pelo citado sistema de gerenciamento de vôo 2, uma vez que apenas sistemas de alto nível de desenvolvimento (sistema de referência inercial 3, receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 7) são usados no "loop" de posição/direcionamento, que não é o caso do sistema de gerenciamento de vôo 2;

30 - reduz o tempo de latência, devido à transferência das informações de posição no "loop" de navegação/direcionamento;

35 - melhora a integridade e precisão vertical.

Em uma configuração particular, o citado sistema de gerenciamento de vôo 2 determina uma posição auxiliar

que corresponde à posição da aeronave, e antes de o citado eixo de aproximação ser capturado. O citado dispositivo de assistência de aproximação 1, de acordo com a invenção, de modo padrão, usa esta posição auxiliar para guiar a aeronave. Assim, antes de o eixo de aproximação ser capturado, o direcionamento da aeronave é executado, de modo padrão, ou seja, com ajuda da posição calculada pelo sistema de gerenciamento de voo 2. Com respeito à posição híbrida determinada pelo sistema de referência inercial 3, tal posição híbrida é levada em conta no início da captura do eixo de aproximação. Os índices de desempenho (em particular, com respeito a vertical) para esta posição, devem tornar possível cumprir com os citados níveis de desempenho APV1 ou APV2, permitindo a implementação de uma aproximação com direcionamento vertical - tipo APV.

Deve ser notado que o citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 4, de modo padrão, compreende:

- pelo menos uma primeira função de ultrapassagem de limite, por exemplo tipo ILS, MLS, GLS, para implementar uma aproximação de precisão; e
- uma função de ultrapassagem de limite tipo FLS (Sistema de Aterrissagem FMS*) para implementar uma aproximação sem-precisão.

Conseqüentemente, o citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 4 é capaz de permitir a implementação de qualquer tipo de aproximação (de precisão, sem-precisão, APV).

Adicionalmente, em uma configuração particular, o citado sistema de direcionamento 7 pode compreender:

- um meio 7, por exemplo, um piloto automático conectado por um link 9 ao citado receptor 4, previsto para guiar automaticamente a aeronave, levando em conta os desvios angulares lateral e vertical recebidos a partir do citado receptor 4; e
- pelo menos um meio de visualização 10 conectado por

um link 11, que é capaz de dispor em pelo menos uma tela de visualização 12 no painel de instrumentos da aeronave, informações com respeito aos citados desvios angulares lateral e vertical (e indicações de direcionamento para os citados desvios). Assim, o piloto é capaz de determinar os desvios, executar o direcionamento manual, e zerá-los. Em particular, o meio de visualização 10 é uma tela tipo EIS (Sistema de Instrumento Eletrônico) ou um Sistema de Alerta Eletrônico, tipo FWS (Sistema de Alarme Eletrônico).

Assim, o dispositivo 1, de acordo com a invenção, permite prover assistência durante ambos direcionamento automático (meio 8) e direcionamento manual (meio de visualização 10).

Adicionalmente, em uma configuração particular, o citado dispositivo 1, adicionalmente compreende um receptor 13:

- que coopera com um sistema de posicionamento global baseado em satélite, por exemplo tipo GPS;
- que é conectado por um link 14 a uma antena 15, por exemplo, montada no teto da aeronave;
- que é diretamente integrada no citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 4; e
- que formula, de modo padrão, com assistência dos sinais recebidos da antena 15, os citados dados de posição da aeronave, que, a seguir, são transmitidos pelo menos para o citado sistema de referência inercial 3, por um link 16.

Em uma configuração preferida, o citado sistema de referência inercial 3, por exemplo tipo ADIRU (Unidade de Referência Aérea de Dados/Inercial), usa um algoritmo de hibridização padrão, tipo "precisão-AIME", para determinar a posição híbrida corrente da aeronave. Tal algoritmo "precisão-AIME" é particularmente preciso e eficaz (geralmente, ± 6 metros na horizontal e ± 9 metros na vertical). Tal uso torna possível aumentar a precisão do dispositivo e assistir na aproximação 1, de acordo com a presente invenção.

Adicionalmente, em uma configuração particular, o citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 4 compreende adicionalmente um meio de monitoramento integrado 17. Este meio de monitoramento integrado 17
5 monitora os parâmetros de desempenho com respeito à posição híbrida, que foram providos pelo citado sistema de referência inercial 3. Os resultados do monitoramento são transmitidos para um meio de visualização (por exemplo, o meio de visualização 10) capaz de dispor
10 estes resultados ao piloto da aeronave. Deve ser notado que o meio de monitoramento 17 do receptor multi-modal de assistência de aterrissagem 4 não transmite os resultados do monitoramento diretamente para o meio de visualização, mas para um meio de direcionamento padrão que os
15 consolida e os envia para o citado meio de visualização. Conseqüentemente, em função dos índices de desempenho providos (com respeito à vertical), o piloto é alertado da condição da aeronave em executar (ou não) uma aproximação com direcionamento vertical, tipo APV.

20 Neste caso, preferivelmente, o citado meio de monitoramento 17 pode prover resultados que se relacionam respectivamente às seguintes situações, nas quais:

- o índice de desempenho pré-determinado (ou nível de desempenho) APV2, relacionado à citada aproximação com
25 direcionamento vertical APV, é mantido pela aeronave;
- o citado índice de desempenho APV2 não é mantido pela aeronave, mas um índice de desempenho APV1 (ou nível de desempenho), menos exigente e também relacionado à citada aproximação com direcionamento vertical APV,
30 é mantido pela aeronave;
- o citado índice de desempenho APV1 não é mantido pela aeronave, mas, não obstante, a aproximação continua;
- os índices de desempenho são insuficientes para continuar com a aproximação.

REIVINDICAÇÕES

- 1- Dispositivo de assistência de aproximação, montado em uma aeronave, que se destina a assistir a citada aeronave pelo menos durante uma aproximação com direcionamento vertical seguindo um eixo de aproximação, o citado dispositivo (1) compreende um sistema de direcionamento (7) que recebe desvios vertical e lateral, e que é usado para o direcionamento da aeronave, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender:
- 10 - um sistema de gerenciamento de vôo (2) que determina o citado eixo de aproximação;
 - um sistema de referência inercial (3) que formula dados de posição inercial, que recebe dados de posição da aeronave e que, com assistência dos citados dados de posição recebidos e dos citados dados de posição inercial, determina uma posição híbrida para a aeronave;
 - um receptor multi-modal de assistência de aterrissagem (4), conectado ao citado sistema de gerenciamento de vôo (2) e ao sistema de referência inercial (3), que recebe informações com respeito ao citado eixo de aproximação e à citada posição híbrida, deduzindo destas os desvios angulares lateral e vertical, pelo menos assim que o citado eixo de aproximação tenha sido capturado, e que transmite estes desvios angulares ao citado sistema de direcionamento (7).
- 2- Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado sistema de direcionamento (7) compreender meios (8) para guiar automaticamente a aeronave, levando em conta os citados desvios angulares lateral e vertical.
- 3- Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de o citado sistema de direcionamento (7) compreender pelo menos um meio de visualização (10) para mostrar, pelo menos em uma tela de visualização (12), os citados desvios angulares lateral e vertical, a partir do citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem (4) e das indicações

de direcionamento com referência aos citados desvios.

4- Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um receptor (13) que coopera com um sistema de posicionamento baseado em satélite, que é integrado no citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem (4) e que formula os citados dados de posição para a aeronave, que, a seguir, são transmitidos pelo menos para o citado sistema de referência inercial (3).

5- Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de o citado receptor multi-modal de assistência de aterrissagem (4) compreender um meio de monitoramento integrado (17) que monitora os parâmetros de desempenho com respeito à posição híbrida provida pelo citado sistema de referência inercial (3), os resultados do monitoramento sendo transmitidos a um meio de visualização capaz de dispor estes resultados ao piloto da aeronave.

6- Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o citado meio de monitoramento (17) ser capaz de emitir resultados que se referem respectivamente às seguintes situações, nas quais:

- um primeiro índice de desempenho pré-determinado APV2, que se refere à citada aproximação com direcionamento vertical, é mantido pela aeronave;

- o citado primeiro índice APV2 não é mantido pela aeronave, mas um segundo índice de desempenho APV1 menos exigente, também referente à citada aproximação com direcionamento vertical, é mantido pela aeronave;

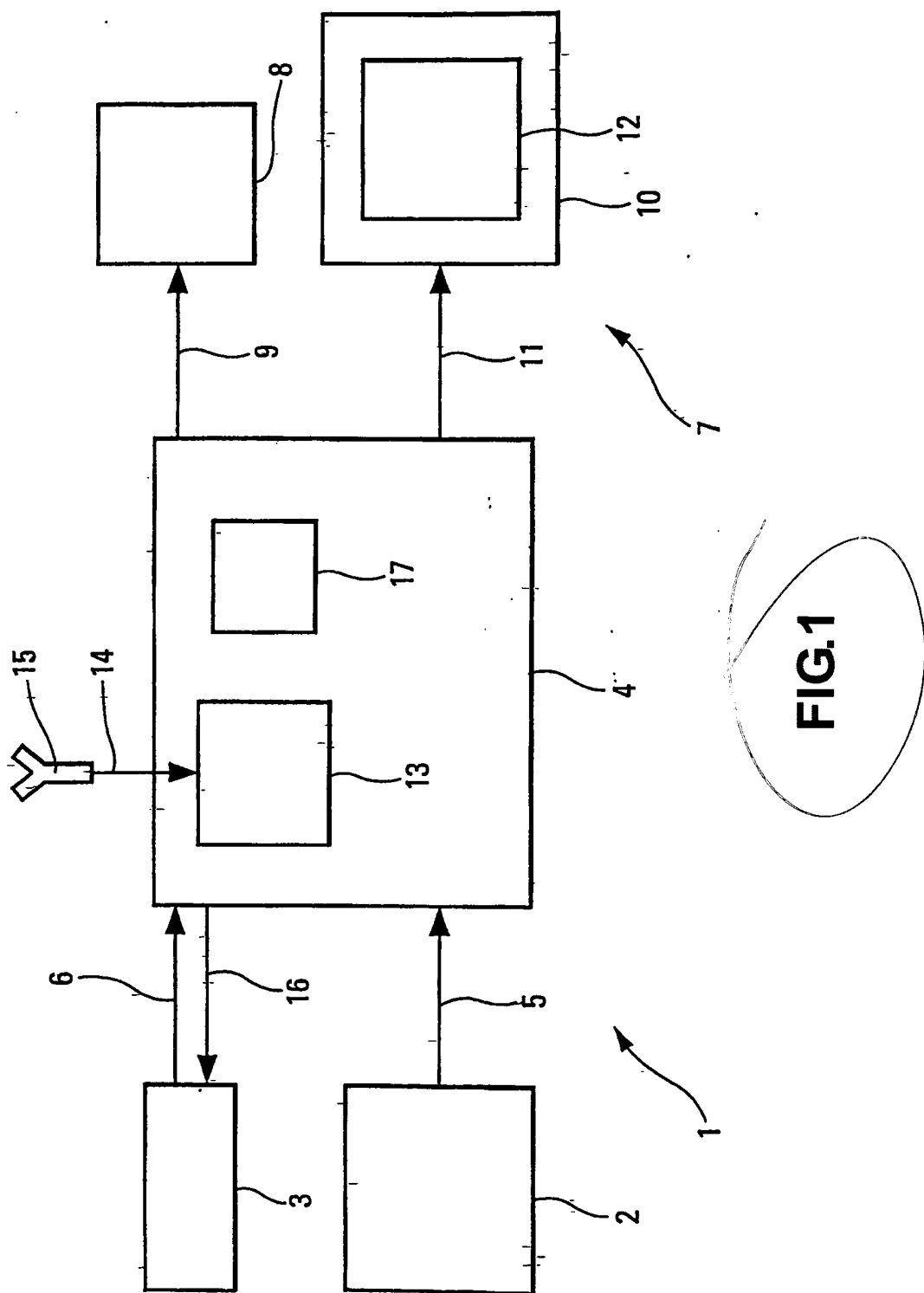
- o citado segundo índice de desempenho APV2 não é mantido pela aeronave, mas, não obstante, a aproximação pode ser continuada;

- os índices de desempenho são insuficientes para continuar com a aproximação.

7- Dispositivo, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de o citado sistema de gerenciamento de voo (2) determinar uma posição auxiliar que corresponde à posição da aeronave, e antes de o citado eixo de aproximação ser capturado, o citado dispositivo de assistência de aproximação 1 usa esta posição auxiliar para guiar a aeronave.

8- Aeronave, caracterizada pelo fato de compreender um dispositivo de assistência de aproximação (1), como especificado em qualquer uma das reivindicações de 1 a 7.



RESUMO"DISPOSITIVO DE ASSISTÊNCIA DE APROXIMAÇÃO"

A invenção se relaciona a um dispositivo de assistência de aproximação (1), compreendendo um sistema de gerenciamento de voo (2) que determina uma trajetória de aproximação a um sistema de referência inercial (3), que prepara os dados de posição inercial, que recebe os dados de posição da aeronave e determina a posição híbrida da citada aeronave, um receptor multi-modal de assistência de aterrissagem (4) que recebe os dados referentes à citada trajetória de aproximação e à citada posição híbrida, deduzindo destes as diferenças angulares lateral e vertical, pelo menos quando o citado eixo de aproximação for capturado, e um sistema de direcionamento (7) que recebe as citadas diferenças angulares lateral e vertical e as utiliza para guiar a aeronave pelo menos, quando a citada trajetória de aproximação é capturada.