



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

(21) PI 0719551-6 A2



(22) Data de Depósito: 29/11/2007
(43) Data da Publicação: 10/12/2013
(RPI 2240)

(51) Int.Cl.:
B64C 5/02
B64C 11/00
B64C 39/06
B64D 27/02

(54) Título: AVIÃO COM EMPENAGENS TRASEIRAS ANULARES **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 30/11/2006 FR 0655199

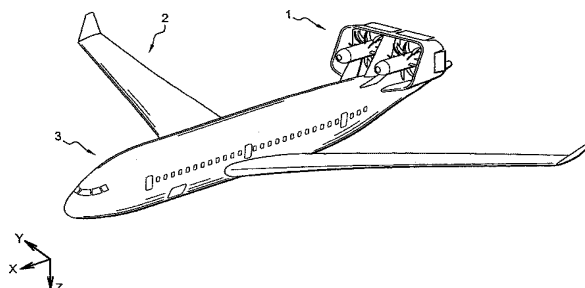
(73) Titular(es): Airbus France

(72) Inventor(es): Olivier Cazals, Thierry Druot

(74) Procurador(es): NELLIE D SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT FR2007001959 de
29/11/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/081098de
10/07/2008



AVIÃO COM EMPENAGENS TRASEIRAS ANULARES.

A presente invenção pertence ao domínio dos aviões que comportam uma propulsão traseira e empenagens traseiras.

5 Mais particularmente a invenção propõe uma arquitetura, que comporta um conjunto de empenagens traseiras de aviões, formando uma estrutura anular fechada sobre ela própria, associada a um ou vários motores de propulsão situados também na parte traseira do avião.

10 Sobre os aviões de transporte propulsados por motores de reação ou por turbomotores, tais como motores com hélices não carenadas, Unducted Fan ou UDF segundo uma terminologia anglo-saxônica, as empenagens traseiras comportam mais freqüentemente em uma forma dita de base das superfícies aerodinâmicas sensivelmente verticais, a
15 empenagem vertical, e outras sensivelmente horizontais, a empenagem horizontal, fixadas na fuselagem em sua parte traseira, superfícies aerodinâmicas que asseguram a estabilidade do avião em voo e permitem seu controle por meio de lemes, de direção e de profundidade, fixados nessas
20 superfícies aerodinâmicas.

Essa forma de empenagem convencional de base é amplamente utilizada em numerosos aviões civis de transporte como, por exemplo, sobre os aviões Airbus A320.

25 Em formas menos freqüentes de utilização, em particular sobre os aviões de transportes civis, a empenagem horizontal é fixada na empenagem vertical seja no alto desta, forma de empenagens dita em T, por exemplo sobre o avião Bae146, seja em uma posição intermediária em altura, forma de empenagem dita em cruz, por exemplo sobre
30 o avião Aerospatiale SE210 Caravelle.

Em outras formas também conhecidas, a empenagem vertical comporta duas superfícies aerodinâmicas verticais fixadas nas extremidades da empenagem horizontal, forma de empenagem dita em H, como, por exemplo, sobre o avião
5 Nord2500 Noratlas.

Uma outra forma conhecida de empenagens traseira consiste em duas superfícies inclinadas entre a vertical e a horizontal, formando um V e cuja combinação assegura, ao mesmo tempo, as funções das superfícies aerodinâmicas
10 verticais e horizontais. Esse tipo de empenagem dita borboleta é utilizado notadamente sobre o avião CM170 Fouga Magister.

A escolha de uma forma de empenagem para um avião depende, em geral, de considerações aerodinâmicas, de
15 considerações estruturais e é influenciada pela posição e pelo tipo dos motores de propulsão que geram esforços também de ordem aerodinâmica e de ordem estrutural, mas também de segurança de funcionamento à medida que falhas de um motor, tal como uma explosão de turbina não deve
20 acarretar conseqüências tais sobre as empenagens que o avião não possa mais ser controlado.

Sobre os aviões atuais, as formas de empenagem diferentes da forma de base e para as quais as superfícies aerodinâmicas das empenagens não são individualmente
25 fixadas na fuselagem correspondem a arquiteturas de avião com empenagem traseira, mas, todavia, as formas conhecidas, em T, em cruz, em H ou em V permanecem muito próximas em sua concepção da forma de base, sem otimização aerodinâmica e estrutural global do conjunto das empenagens com os
30 motores de propulsão.

A presente invenção propõe uma arquitetura de empenagem traseira de um avião compatível com a instalação de turbo-reatores, em particular de turbo-reatores de geração moderna com grande taxa de diluição, ou de
5 propulsores com hélices não carenadas na traseira de um avião, e que otimiza as empenagens por uma combinação das superfícies aerodinâmicas dessas empenagens que formam uma superfície fechada dita anular simples ou duplo.

Um conjunto de empenagens traseira, de acordo com a
10 invenção, é adaptado a um avião, comportando uma fuselagem, uma asa e pelo menos um motor de propulsão fixado em uma parte traseira da fuselagem, isto é, uma parte da fuselagem situada na traseira da asa, segundo um eixo longitudinal do avião.

15 O conjunto de empenagens comporta superfícies aerodinâmicas fixadas na parte traseira da fuselagem, e é constituído essencialmente de superfícies aerodinâmicas sensivelmente horizontais e de superfícies aerodinâmicas sensivelmente verticais ajustadas para formar uma estrutura
20 anular comportando pelo menos um anel fixado na fuselagem, sendo mantido pelo menos um motor traseiro nesse anel.

Em uma forma preferida de realização, a estrutura do conjunto de empenagens traseiro comporta:

- duas superfícies aerodinâmicas inferiores
25 sensivelmente horizontais fixadas na fuselagem do lado de uma carlinga de cada uma dessas superfícies aerodinâmicas inferiores, de maneira sensivelmente simétrica em relação a um plano de simetria vertical XZ do avião;

- duas superfícies aerodinâmicas sensivelmente
30 verticais, cada uma dessas duas superfícies aerodinâmicas

verticais sendo fixada por uma extremidade inferior em uma extremidade de uma superfície aerodinâmica inferior oposta à carlinga da superfície aerodinâmica inferior considerada;

5 - uma superfície aerodinâmica superior sensivelmente horizontal fixada por extremidades em envergadura em extremidades superiores das superfícies aerodinâmicas verticais.

10 Por sua disposição as superfícies aerodinâmicas inferiores, verticais e superior, fixadas na fuselagem pelas superfícies aerodinâmicas, formam um anel.

Vantajosamente, as superfícies aerodinâmicas inferiores, superior e verticais, pelo menos para determinadas dentre elas, são providas de elementos móveis que formam lemes aerodinâmicos que permitem assegurar o
15 controle do avião.

A fim de controlar os escoamentos aerodinâmicos na zona das empenagens, as superfícies aerodinâmicas do conjunto de empenagens são fixadas entre si por elas por elementos de conexão e de ligação curvas.

20 Em um modo de realização, uma deflexão central é fixada na fuselagem em sua parte inferior e fixada na superfície aerodinâmica superior em uma parte alta dessa deflexão central, de modo que o conjunto de empenagens determina uma estrutura com dois anéis de resistência e de
25 rigidez reforçada.

Para responder a considerações de manutenção dos motores, cada estrutura de um anel comporta vantajosamente:

30 - uma zona de abertura da superfície aerodinâmica inferior situada no nível da fuselagem ou nas proximidades da fuselagem, essa zona de abertura comportando meios de

bloqueio-desbloqueio das partes dessa superfície aerodinâmica inferior situadas de ambos os lados dessa zona de abertura;

- uma zona de articulação no nível de uma parte da superfície aerodinâmica superior formando uma parte do anel considerado, essa zona de articulação permitindo um movimento para cima por uma rotação de eixo sensivelmente paralelo a um eixo longitudinal X do avião, quando os meios de bloqueio - desbloqueio estão em posição desbloqueada.

10 A invenção se refere também a um avião que comporta esse conjunto de empenagens traseira sem deflexão central e um motor de propulsão fixado na superfície aerodinâmica superior e sob essa superfície aerodinâmica superior por um mastro suporte.

15 Nesse caso, um poço de manutenção sensivelmente vertical atravessa utilmente a fuselagem, poços de manutenção de dimensões e de local, tais que o motor pode ser descido e montado sensivelmente de modo vertical através do poço, a partir ou em direção à sua posição
20 fixada na superfície aerodinâmica superior.

Alçapões asseguram o fechamento das aberturas inferior e superior do poço, em exploração normal do avião, para assegurar a continuidade das formas aerodinâmicas da fuselagem.

25 A invenção se refere também a um avião que comporta esse conjunto de empenagens traseiro e motores de propulsões ajustados sensivelmente no ou nos anéis formados pelas empenagens, os motores sendo, cada um, fixado na fuselagem por um mastro suporte.

A invenção se refere também a uma válvula que comporta esse conjunto de empenagens traseira com uma deflexão central e motores de propulsão ajustados sensivelmente nos anéis formados pelo conjunto de empenagem traseira, os
5 motores sendo, cada um fixado na deflexão central por um mastro suporte.

A descrição de diferentes modos de realização da invenção é feita com referência às figuras que mostram vistas esquemáticas de diferentes disposições de empenagens
10 anulares para um avião, de acordo com a invenção;

- figura 1: ilustração de um avião bimotor, fixadas na traseira comportando uma empenagem, de acordo com um modo de realização;

- figura 2a: detalhe da zona traseira da válvula da
15 figura 1, com empenagens em posição funcional;

- figura 2b: detalhe da zona traseira da válvula da figura 1, com empenagem em posição de manutenção motor sobre um lado;

- figura 3: ilustração de um avião bi-reator traseira,
20 comportando uma empenagem, segundo um modo de realização;

- figuras 4: ilustração de um avião tri-reatores com um reator na traseira e comportando empenagens, segundo um outro modo de realização.

A figura 1 apresenta um avião que comporta um exemplo
25 de arquitetura de um conjunto de empenagens traseiro 1, segundo a invenção.

Por conjunto de empenagens traseiro, convém compreender um conjunto de superfícies aerodinâmicas que formam empenagens e situado na traseira de uma asa 2 em
30 relação a um eixo X longitudinal do avião e orientado

positivamente para a frente que corresponde sensivelmente à direção de deslocamento do avião em vôo.

A expressão "superfície aerodinâmica" é no caso considerada no sentido de uma estrutura, cuja conformação é
5 apropriada à criação de forças aerodinâmicas de componente de sustentação como, por exemplo, uma asa de avião, uma empenagem horizontal ou uma deflexão de avião.

De maneira convencional, a asa 2 e o conjunto de empenagens 1 são fixados em uma fuselagem 3 do avião de
10 forma alongada.

De maneira convencional, a válvula comporta um triedro de referência definido pelo eixo longitudinal X, por um eixo vertical Z orientado positivamente para baixo do avião, quando o avião está em uma posição horizontal e por
15 um eixo Y perpendicular aos eixos X e Z e positivo para a direita do avião no sentido do vôo.

Os eixos X e Z determinam um plano vertical de simetria do avião e os eixos X e Y determinam um plano horizontal de referência do avião.

Na arquitetura apresentada na figura 1, da qual um
20 detalhe é apresentado na figura 2a, o conjunto de empenagens comporta primeiras superfícies aerodinâmicas inferiores 41a, 41b sensivelmente horizontais e fixadas na fuselagem 3 por carlingas dessas superfícies aerodinâmicas
25 inferiores.

Essas superfícies aerodinâmicas inferiores são ajustadas sensivelmente de modo simétrico em relação ao plano vertical XZ de simetria do avião e formam uma empenagem horizontal inferior.

Conforme na ilustração da figura 1 e da figura 2a, as superfícies aerodinâmicas inferiores 41a, 41b não são obrigatoriamente estritamente paralelas ao plano horizontal de referência XY e formam, se for o caso, um diedro como
5 mais freqüentemente feito por razões de comportamento aerodinâmico em geral.

Segundas superfícies aerodinâmicas 42a, 42b sensivelmente verticais, ditas superfícies aerodinâmicas verticais, em número de duas, são ajustadas em extremidades
10 opostas às carlingas das superfícies aerodinâmicas inferiores 41a, 41b, de tal modo que essas duas superfícies verticais se estendam acima das superfícies aerodinâmicas inferiores, isto é, em direção dos Z negativos.

Uma terceira superfície aerodinâmica, dita superior, 15 43, sensivelmente horizontal é também ajustada acima das superfícies aerodinâmicas inferiores e mantida por extremidades superiores das superfícies verticais 42a, 42b.

Na disposição que acaba de ser descrita, as superfícies aerodinâmicas inferiores 41a, 41b, as
20 superfícies aerodinâmicas verticais 42a, 42b e a superfície aerodinâmica superior 43 formam uma estrutura anular, definindo um canal aerodinâmico, fixada na fuselagem 3 no nível das carlingas das superfícies aerodinâmicas inferiores, a fuselagem realizando o fechamento da
25 estrutura anular.

De preferência, as superfícies aerodinâmicas 41a, 41b, 42a, 42b, 43 são superfícies sustentadoras do tipo perfil de velame sensivelmente planas e são ligadas entre elas por formas aerodinâmicas curvas 412a, 412b, 423a, 423b,

assegurando uma ligação aerodinâmica e estrutural progressiva.

Em uma forma preferida de realização, o total ou parte das superfícies aerodinâmicas do conjunto de empenagens (1) são providas em zonas de borda de escapamento dessas superfícies aerodinâmicas de lemes aerodinâmicas, isto é, de elementos móveis utilizados para o controle do avião.

Em particular, as superfícies aerodinâmicas verticais 42a, 42b são vantajosamente providas de lemes, ditos lemes de oscilação, sensivelmente verticais 421a, 421b para o controle do avião em torno do eixo vertical Z e as superfícies aerodinâmicas inferiores 41a, 41b e/ou superior 43 são providas de lemes, ditos de lemes de tangagem, sensivelmente horizontais 431a, 431b para o controle do avião em torno do eixo Y.

Em um modo de realização dos lemes de profundidade só são apresentados sobre as superfícies aerodinâmicas inferiores ou, como nos exemplos ilustrados nas figuras, sobre a superfície aerodinâmica superior.

Em um modo de realização, particularmente adaptado à realização de um avião que comporta dois motores traseiros, conforme ilustrado nas figuras 1, 2a, 2b, uma quarta superfície aerodinâmica vertical 44, dita deflexão central, é disposta sensivelmente no plano de simetria vertical Xz do avião, fixada em uma de suas extremidades, dita carlinga, na fuselagem 3 e em sua outra extremidade, dita extremidade superior, na superfície aerodinâmica superior 43.

Nessa disposição que comporta uma deflexão central 44 o conjunto de empenagens anular comporta uma estrutura em

duplos anéis determinando dois canais aerodinâmicos separados por essa deflexão central.

A deflexão central 44 permite aumentar a resistência estrutural e a rigidez do conjunto de empenagens e comporta, se for o caso, um ou vários lemes de direção.

De acordo com a invenção, conforme ilustrado nas figuras 1, 3 e 4, um ou uns motores 5, 5a, 5b são ajustados no canal aerodinâmico ou nos canais aerodinâmicos do conjunto de empenagens anular.

Os motores são, por exemplo, reatores, tais como reatores modernos de grande taxa de diluição, ou motores com hélice não carenados, tais como turbomotores, cujas hélices são concebidas para a propulsão de aviões subsônicos rápidos.

No caso de uma disposição que comporta dois motores traseiros 5a, 5b a deflexão central 44, quando é utilizada, é vantajosamente reforçada para assegurar uma proteção de um motor contra restos projetados pelo outro motor no caso de uma explosão.

Cada motor é mantido por uma estrutura sustentadora 51a, 51b 52a, 52b, 53, tal como um mastro de encaixe, que é fixado na fuselagem 3 (caso ilustrado na figura 1) ou em uma superfície aerodinâmica da empenagem anular, notadamente na superfície aerodinâmica superior 43 (caso ilustrado na figura 4) ou a deflexão central 44 (caso ilustrado na figura 3).

Nessas disposições dos motores traseiros do avião, de preferência, os motores 5, 5a, 5b são colocados segundo a direção do eixo longitudinal X, de modo que os ruídos irradiados por esses motores, ruídos irradiados por hélices

não carenadas e/ou entradas de ar e/ou tubulações desses motores de propulsão, se acham ocultos, pelo menos em parte pelas diferentes superfícies de empenagens.

Em uma forma preferida de realização da invenção, no caso de um avião, comportando dois motores traseiros e uma deflexão central 44, os mastros de encaixados motores 5a, 5b são fixados na fuselagem 3 ou à deflexão central 44.

Nesse caso, o conjunto de empenagens 1 determina dois anéis, um primeiro anel sendo formado por uma superfície aerodinâmica inferior 41a, uma superfície aerodinâmica vertical 42a, uma parte 43a da superfície aerodinâmica superior 43 situada do lado da superfície aerodinâmica inferior considerada em relação ao plano de simetria vertical XZ do avião e a deflexão central 44, e um segundo anel formado pela outra superfície aerodinâmica inferior 41b, a outra superfície aerodinâmica vertical 42b, uma parte 43b da superfície aerodinâmica superior situada do lado da superfície aerodinâmica inferior considerada em relação ao plano de simetria vertical XZ do avião e deflexão central 44.

Cada anel, por necessidades de manutenção, em particular para operações de manutenção, de montagem ou de colocação de motores, pode ser aberto e para isso compota, conforme ilustrado na figura 2b para um dos dois anéis:

- uma zona de abertura 411 da superfície aerodinâmica inferior 41a situada nas proximidades da fuselagem 3;

- uma zona de articulação 432 da parte 43a situada entre a extremidade superior da deflexão central 44 e uma extremidade da superfície aerodinâmica superior situada do lado do anel considerado.

A zona de articulação 42 é ajustada para permitir uma rotação para cima de um subconjunto articulado do conjunto de empenagens 1 em torno de um eixo sensivelmente paralelo ao eixo X longitudinal do avião.

5 Em condições normais de exploração do avião, o anel é fechado e meios de bloqueio - desbloqueio, não representados, asseguram, em condição "bloqueado", a continuidade estrutural da superfície aerodinâmica inferior 41a na zona da abertura 411.

10 A zona de abertura 411 fica situada próxima da fuselagem 3 ou no limite entre a fuselagem 3 e a superfície aerodinâmica inferior 41a.

15 Em condição "desbloqueado", que corresponde a um período de operações de manutenção do avião, a zona de abertura 411 libera o subconjunto articulado do anel que pode ser oscilado para o alto do avião em torno da zona de articulação 432.

20 Oscilando assim para cima, o subconjunto articulado do anel, por um lado, o acesso ao motor 5a associado ao anel considerado é tornado possível para o exame, a manutenção, se for o caso, a substituição de pás do motor e tampas desse motor podem ser abertas para aceder a elementos internos, visando realizar operações de manutenção sem colocação do motor e, por outro lado, o espaço situado sob
25 o motor 5a é liberado de qualquer obstáculo e esse motor pode ser descido ou subido por meios de levantamento convencionais pra uma colocação ou para uma substituição.

30 Em um modo preferido de realização, a zona de articulação 432 é ajustada próximo da extremidade superior da deflexão central 44, o que permite realizar a parte

articulada do anel por meio de um conjunto estrutural único apto a apresentar uma rigidez importante.

De maneira simétrica, uma disposição idêntica ou equivalente permite efetuar as operações de manutenção
5 sobre o outro motor 5b.

Em uma disposição com um único motor 5 traseiro, tal como apresentado na figura 4 para um avião que comporta, por exemplo, além disso, motores sob as asas, vantajosamente o motor 5 é encaixado em posição axial sob a
10 superfície aerodinâmica superior. Nesse caso, não é utilizada deflexão central.

Vantajosamente, um poço de manutenção, não representado, é ajustado na fuselagem na vertical do motor. O poço de manutenção é obturado por alçapões em condições
15 normais de exploração do avião, e suas dimensões são tais que o motor pode ser descido ou subido sensivelmente de modo vertical através da fuselagem, quando os alçapões do poço estão abertos.

Assim, a invenção proposta permite realizar um
20 conjunto de empenagens para um avião, comportando um ou vários motores situados na parte traseira do avião que apresenta formas contínuas nos planos aerodinâmicos e estruturais e que assegura uma integração dos motores favorável nos planos aerodinâmicos e acústicos, sem
25 penalizar as operações de manutenções necessárias sobre os motores.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de empenagens traseiro (1) para avião, comportando uma fuselagem (3), uma asa (2) e pelo menos um motor (5, 5a, 5b) de propulsão fixado em uma parte traseira da fuselagem situada na traseira da asa (2), segundo um eixo longitudinal do avião, esse conjunto de empenagens comportando superfícies aerodinâmicas fixadas na parte traseira da fuselagem, esse conjunto de empenagens sendo caracterizado pelo fato de ser constituído essencialmente de superfícies aerodinâmicas sensivelmente horizontais (41a, 41b, 43) e de superfícies aerodinâmicas sensivelmente verticais (42a, 42b) ajustadas para formar uma estrutura anular comportando pelo menos um anel fixado na fuselagem, onde pelo menos nesse anel é mantido pelo menos um motor traseiro.

2. Conjunto de empenagens traseiro, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que comporta:

- duas superfícies aerodinâmicas inferiores (41a, 41b) sensivelmente horizontais fixadas na fuselagem (3), do lado de uma carlinga de cada uma dessas superfícies aerodinâmicas inferiores, de maneira sensivelmente simétrica em relação a um plano de simetria vertical XZ do avião;

- duas superfícies aerodinâmicas sensivelmente verticais (42a, 42b), cada uma dessas duas superfícies aerodinâmicas verticais sendo fixada por uma extremidade inferior em uma extremidade de uma superfície aerodinâmica inferior (41a, 41b) oposta à carlinga da superfície aerodinâmica inferior considerada;

- uma superfície aerodinâmica superior (43) sensivelmente horizontal fixada por extremidades em envergadura em extremidades superiores das superfícies aerodinâmicas verticais (42a, 42b);

5 essas superfícies aerodinâmicas inferiores, verticais e superior, fixadas na fuselagem pelas superfícies aerodinâmicas inferiores, formando um anel.

3. Conjunto de empenagens, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de uma ou umas
10 superfícies aerodinâmicas inferiores (41a, 41b), superior (43) e verticais (42a, 42b) ser(em) provida(s) de elementos móveis formando lemes aerodinâmicos.

4. Conjunto de empenagens, de acordo com a reivindicação 2 ou a reivindicação 3, caracterizado pelo
15 fato de as superfícies aerodinâmicas ser em fixadas entre elas por elementos de conexão e de ligação curvas.

5. Conjunto de empenagens, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de comportar uma deflexão central (44) fixada na fuselagem (3)
20 em uma parte inferior dessa deflexão central e fixada na superfície aerodinâmica superior (43) em uma parte alta dessa deflexão central, esse conjunto de empenagens determinando uma estrutura com dois anéis.

6. Conjunto de empenagens, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de cada estrutura
25 de um anel comportar:

- uma zona de abertura (411) da superfície aerodinâmica inferior (41a, 41b) situada no nível da fuselagem (3) ou nas proximidades da fuselagem, essa zona
30 de abertura comportando meios de bloqueio-desbloqueio das

partes dessa superfície aerodinâmica inferior situadas de ambos os lados dessa zona de abertura;

- uma zona de articulação (432) no nível de uma parte (43a, 43b) da superfície aerodinâmica superior (43) formando uma parte do anel considerado, essa zona de articulação permitindo um movimento para cima por uma rotação de eixo sensivelmente paralelo a um eixo longitudinal X do avião, quando os meios de bloqueio - desbloqueio estão em posição desbloqueada.

10 7. Avião, caracterizado pelo fato de pelo de comportar um conjunto de empenagens traseiro (1) das reivindicações 2, 3 ou 4, e comportar um motor (5) de propulsão fixado na superfície aerodinâmica superior (43) e sob essa superfície aerodinâmica superior por um mastro suporte (53).

15 8. Avião, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de comportar um poço de manutenção sensivelmente vertical que atravessa a fuselagem (3), esse poço de manutenção sendo de dimensões e tendo um local, tais que o motor (5) pode ser descido e montado
20 sensivelmente de modo vertical através desse poço, a partir ou em direção à sua posição fixada na superfície aerodinâmica superior (43).

9. Avião, de acordo qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de os motores (5a, 5b) de propulsões serem ajustados sensivelmente no ou nos
25 anéis formados pelo conjunto de empenagens traseiro (1), esse motores sendo, cada um, fixado na fuselagem por um mastro suporte (51a, 51b).

10. Avião, de acordo com a reivindicação 5 ou 6,
30 caracterizado pelo fato de motores (5a, 5b) de propulsão

serem ajustados sensivelmente nos anéis formados pelo conjunto de empenagem traseiro (1), esses motores sendo cada um fixado na deflexão central (44) por um mastro suporte (52a, 52b).

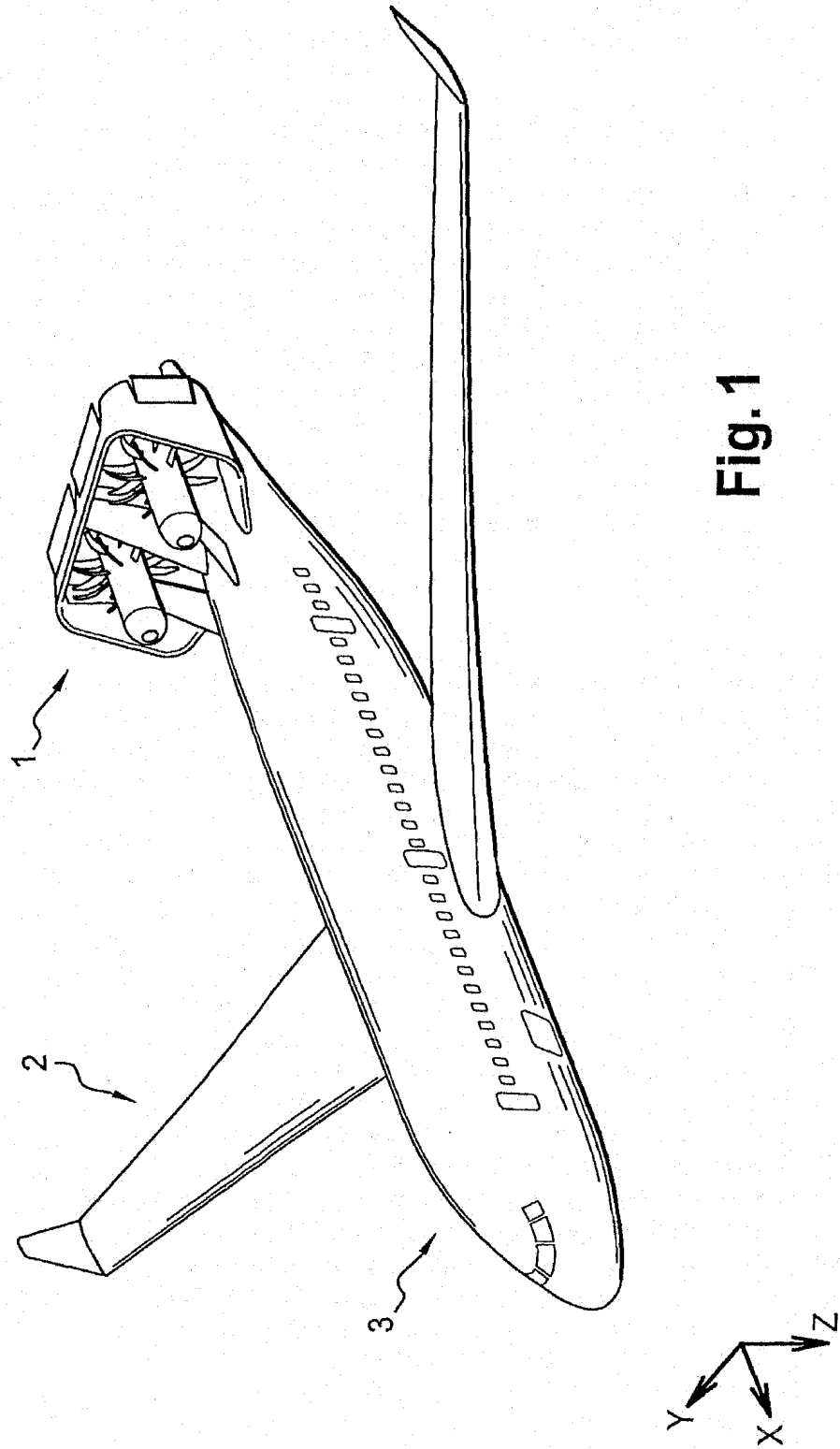
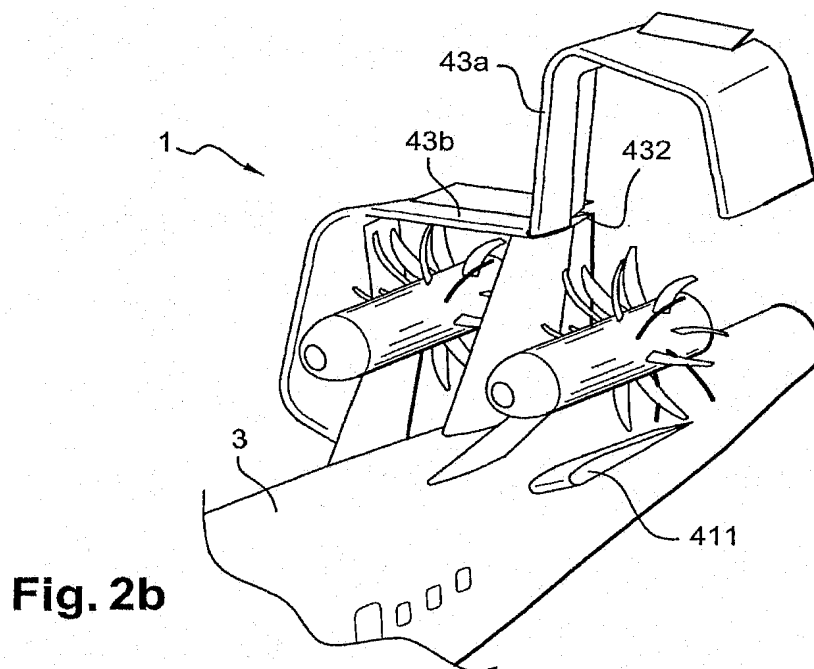
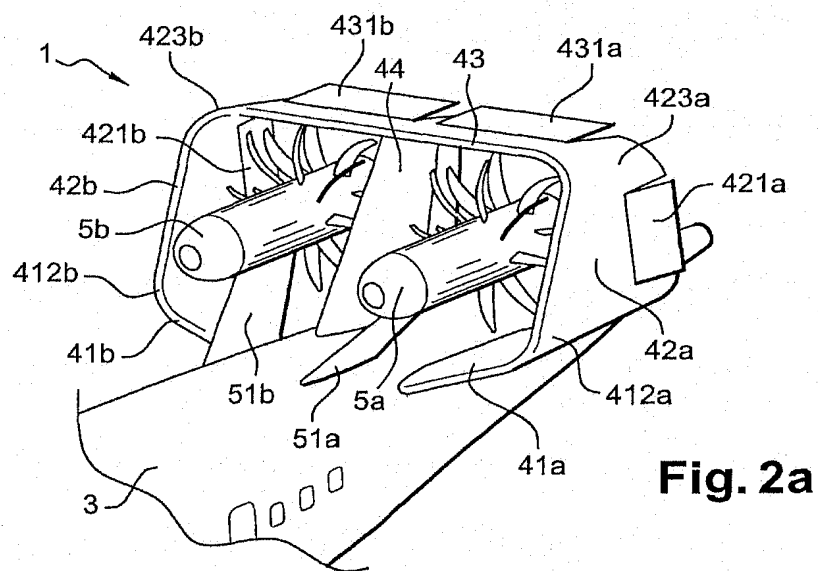


Fig. 1



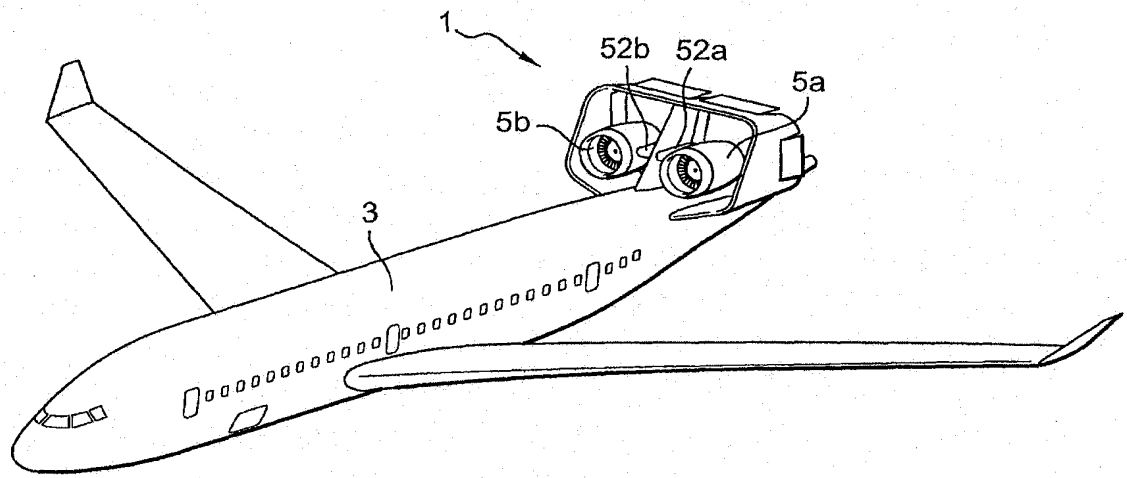


Fig. 3

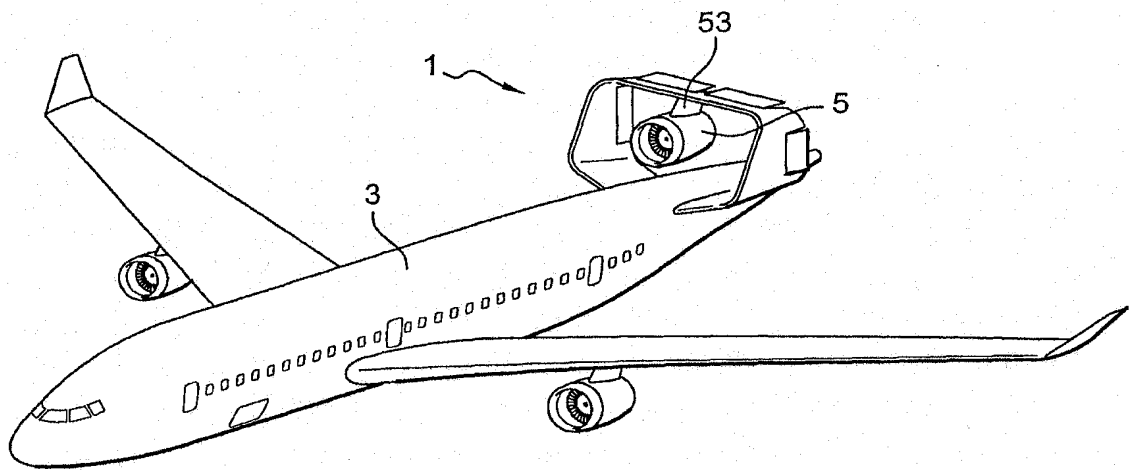


Fig. 4

RESUMO**AVIÃO COM EMPENAGENS TRASEIRAS ANULARES.**

Um conjunto de empenagens traseiro (1) para avião, comportando uma fuselagem (3), uma asa (2) e pelo menos um
5 motor (5, 5a, 5b) de propulsão fixado em uma parte traseira da fuselagem situada na traseira da asa (2), segundo um eixo X longitudinal do avião, comporta superfícies aerodinâmicas fixadas na parte traseira da fuselagem.

O conjunto de empenagens é constituído essencialmente
10 de superfícies aerodinâmicas sensivelmente horizontais (41a, 41b, 43) e de superfícies aerodinâmicas sensivelmente verticais (42a, 42b) ajustadas para formar uma estrutura anular comportando pelo menos um anel fixado na fuselagem. Pelo menos um motor é mantido no anel formado pelo conjunto
15 de empenagens.

Uma deflexão central é utilizada em uma forma de realização para formar dois anéis na estrutura anular.

Em modos particulares de realização de um avião comportando essas empenagens, um motor ou dois motores são
20 fixados na zona do anel.