

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 915 732**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **07 03209**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 64 C 30/00** (2006.01), **B 64 D 27/02**, 33/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 04.05.07.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 07.11.08 Bulletin 08/45.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *GFIC Société à responsabilité limitée*  
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : FOURNIER GERARD FERNAND.

⑦3 Titulaire(s) :

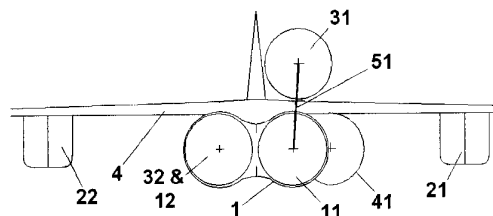
⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 METHODE POUR FAIRE DECOLLER ET ATTERIR, A FAIBLE NIVEAU DE BRUIT, UN AVION DE TRANSPORT SUPERSONIQUE ET AVION PERMETTANT LA MISE EN OEUVRE DE CETTE METHODE.

⑤7 L'invention concerne un nouveau concept d'avion supersonique dont le niveau de bruit au décollage est inférieur aux normes internationales. L'avion et sa méthode de mise en oeuvre sont caractérisés par le réglage de trois différents moyens de propulsion:

- des turbo-réacteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22);
- des turbo-réacteurs fixes ou escamotables à grand taux de dilution (11 et 12);
- des soufflantes supplémentaires escamotables (31 et 32) actionnées par un prélèvement d'énergie sur les turbo-réacteurs à grand taux de dilution (11 et 12).

L'utilisation de soufflantes supplémentaires escamotables est aussi proposée pour des avions subsoniques.



FR 2 915 732 - A1



La présente invention concerne un nouveau concept d'avion supersonique dont la consommation en carburant, ainsi que le niveau de bruit au décollage et à l'atterrissage, sont très inférieurs à ceux des avions existants ou en projet. Cette invention complète les brevets antérieurs du même auteur, n<sup>os</sup> 98 13354 et 00 00624, où il était déjà proposé  
5 d'utiliser des turboréacteurs "supersoniques" optimisés pour la seule croisière supersonique et des turboréacteurs "subsoniques" assurant la plus grande partie de la poussée au décollage, en croisière subsonique et à l'atterrissage, et s'escamotant dans le fuselage pendant les phases de vol supersonique. Les turboréacteurs "supersoniques" ont une petite section et un petit rapport (ou taux) de dilution alors que les "subsoniques" ont  
10 une grande section et un grand rapport de dilution.

Dans le premier brevet, il était proposé de ranger les deux gros moteurs l'un derrière l'autre dans un fuselage de section circulaire. Pour éviter des dispositifs de déplacement trop complexes et trop lourds, il était proposé dans le second brevet de choisir un fuselage aplati permettant de ranger les gros moteurs côte à côte et ce avec un minimum de  
15 structures de manutention de façon à alléger cet ensemble. Il est clair que la section totale des moteurs escamotables restait limitée par la section du fuselage. Or toute nouvelle réduction de bruit nécessite une augmentation du débit d'air à vitesse d'éjection moindre. Il est donc proposé ici d'ajouter des soufflantes supplémentaires escamotables dont l'énergie est prélevée sur les moteurs "subsoniques". Par ailleurs, comme le déplacement  
20 des gros moteurs reste une difficulté de réalisation évidente, une nouvelle option laissant fixes les gros moteurs "subsoniques" est ajoutée : leur air d'alimentation est prélevé par une écope déployable et, comme dans le cas de départ, une partie de leur énergie est transférée à des soufflantes supplémentaires déployables. L'idée de maintenir fixes à l'intérieur du fuselage des turboréacteurs alimentés par des écopas escamotables apparaît  
25 déjà dans le brevet Boeing PCT/US96/10697 (n<sup>o</sup> de publication internationale : WO 97/48600), figure 12.

Il a déjà été expliqué, dans les brevets antérieurs de référence, pourquoi il est nécessaire d'utiliser des moteurs différents pour les phases de vol subsoniques et supersoniques. Ces arguments sont simplement résumés ici. L'optimisation en poids et en  
30 consommation en vol supersonique implique un rapport de dilution d'environ 0,7. L'optimisation en poids et en consommation en vol subsonique implique un rapport de dilution proche de 10. Quant au bruit, il était prévu, dans les brevets antérieurs, que son niveau soit inférieur, pour chaque point de contrôle, d'environ 6 décibels par rapport aux normes de leur temps (OACI, Annexe 16, Chapitre 3). Ceci laisse une marge par rapport  
35 aux normes actuelles (Chapitre 4) mais tout nouveau renforcement de la contrainte de bruit nécessite une nouvelle diminution des vitesses d'éjection, donc une augmentation de la section de captage d'air au décollage. Dans le contexte antérieur, la limitation de vitesse

d'éjection au décollage, pour des raisons acoustiques, confrontée à un bon fonctionnement en vol supersonique à un nombre de Mach voisin de 2, impliquait un rapport voisin de 3 entre la section de captage d'air au décollage et celle en vol supersonique. Il est impossible d'obtenir une telle variation avec un seul type de moteur, qu'il s'agisse de moteurs à cycles variables ou de moteurs équipés d'éjecteurs. C'est pourquoi l'utilisation, sur un même avion, de turboréacteurs de types très différents, correspondant aux objectifs chiffrés rappelés ci-dessus, a été revendiquée dans le premier brevet de référence. Cependant, des projets basés directement sur les dessins de ce premier brevet antérieur (n°98 13354 ) conduisent à des poids trop grands pour les structures de manoeuvre des turboréacteurs rétractables et pour la motorisation de ces structures. Il était proposé de remédier à ces graves inconvénients par les dispositions revendiquées dans le second brevet antérieur (n° 00 00624). Les gros moteurs escamotables se déplaçaient sous les poutres existantes des ailes par translation horizontale et se rangeaient côte à côte dans un fuselage aplati de même section totale que le fuselage circulaire initial. Une étude publiée dans l'International Journal of Aeroacoustics (volume 3, n° 3, pp. 249-258, 2004), avait montré que la solution était viable à condition que le surpoids des installations d'escamotage soit inférieur à la moitié du poids des moteurs déplacés.

Les techniques proposées dans les brevets antérieurs de référence avaient deux inconvénients principaux :

- le déplacement et le rangement des gros moteurs comportaient de grandes difficultés de mise en oeuvre;
- la solution était pratiquement limitée aux niveaux de bruit choisis puisque les moteurs escamotés occupaient déjà toute la section disponible dans le fuselage.

Les dispositions revendiquées dans le présent brevet visent à surmonter ces difficultés, plus ou moins simultanément. Pour augmenter la section de captage d'air, il est nécessaire de mettre en jeu des soufflantes supplémentaires, déployées à l'atterrissage et au décollage, et escamotées en vol supersonique. Du fait de l'adjonction de ces soufflantes supplémentaires, il est acceptable de détériorer un peu les performances des gros moteurs en les rendant fixes et en limitant l'exigence de changement de géométrie de débit d'air à la prise d'air seulement (et éventuellement à l'éjection).

Un premier mode de réalisation de l'invention, avec des valeurs numériques correspondant à un avion d'environ 300 passagers, va être exposé en détail avec référence aux figures; il comporte des moteurs "subsoniques" escamotables. Un second mode de réalisation d'un avion de même capacité, mais pour lequel les moteurs "subsoniques" sont fixes, est proposé à la suite. Les valeurs numériques mentionnées résultent de l'art antérieur et des activités de recherche de l'inventeur, en particulier celles publiées dans les références suivantes :

G. Fournier, "Supersonic-Transport Takeoff Silencing",  
7<sup>th</sup> CEAS-ASC Workshop, "Aeroacoustics of Supersonic Transport", Prague, 13-14 Nov. 2003.

V.F. Kopiev, N.N. Ostrikov, S.A. Chernyshev, A.A. Maslov et G. Fournier, "Are New Supersonic- Transport Configurations Insuring Engine Noise Reduction ?" 8<sup>th</sup> CEAS-ASC Workshop, "Aeroacoustics of New Aircraft & Engine Configurations", Budapest, 11-12 Nov. 2004.

5           Tous les chiffres donnés correspondent à un exemple cohérent de réalisation mais l'invention reste valable pour des chiffres différents.

10           Les figures 1 à 6 se rapportent à un avion à moteurs "subsoniques" escamotables, les figures 7 à 12 à un avion à moteurs "subsoniques" fixes. Dans toutes les figures, les arbres de transmission entre le moteur "subsonique" et sa soufflante supplémentaire sont représentés en trait gras pour plus de clarté, même s'ils sont en fait cachés.

La figure 1 est une section en vue de face de l'avion montrant ,à gauche, un moteur "subsonique" et sa soufflante supplémentaire escamotés et, à droite, un moteur "subsonique" et sa soufflante supplémentaire déployées, cette dernière au-dessus de l'aile.

15           La figure 2 est une section de l'installation propulsive en vue de dessous dans la même configuration que la figure 1.

La figure 3 est une vue de gauche partielle de l'avion dans la même configuration que la figure 1.

La figure 4 est une section en vue de face de l'avion montrant ,à gauche, un moteur "subsonique" et sa soufflante supplémentaire escamotés et, à droite, un moteur "subsonique" et sa soufflante supplémentaire déployées, cette dernière en dessous de l'aile.

20           La figure 5 est une section de l'installation propulsive en vue de dessous dans la même configuration que la figure 4.

La figure 6 est une vue de gauche partielle de l'avion dans la même configuration que la figure 4.

25           La figure 7 est une section en vue de face de l'avion montrant ,à gauche, un moteur "subsonique" avec ses écopés et sa soufflante supplémentaire escamotés et, à droite, un moteur "subsonique" avec ses écopés et sa soufflante supplémentaire déployées, cette dernière au-dessus de l'aile.

La figure 8 est une section de l'installation propulsive en vue de dessous dans la même configuration que la figure 7.

La figure 9 est une vue de gauche partielle de l'avion dans la même configuration que la figure 7.

30           La figure 10 est une section en vue de face de l'avion montrant ,à gauche, un moteur "subsonique" avec ses écopés et sa soufflante supplémentaire escamotés et, à droite, un moteur "subsonique" avec ses écopés et sa soufflante supplémentaire déployées, cette dernière en dessous de l'aile.

La figure 11 est une section de l'installation propulsive en vue de dessous dans la même configuration que la figure 10.

35           La figure 12 est une vue de gauche partielle de l'avion dans la même configuration que la figure 10.

La première description est donc celle d'un avion à moteurs "subsoniques" escamotables. Sa masse totale au décollage est d'environ 350 tonnes. Les éléments qui ne sont pas décrits en détail, tels que la voilure ou les trains d'atterrissage, sont censés correspondre à des dispositions déjà proposées par ailleurs. Chacun des deux turboréacteurs "supersoniques" a un rapport de dilution de 1,25, un diamètre total de 2,4 m et un poids approximatif de 6 tonnes. La poussée de chacun de ces moteurs est de 95 kN au décollage, très faible en croisière subsonique, de 280 kN en montée transsonique et de 150 kN en croisière supersonique. Chacun des deux turboréacteurs "subsoniques" a un rapport de dilution proche de 10, un poids de 5 tonnes et un diamètre de 2,8 m. La poussée de chacun de ces moteurs est de 190 kN au décollage et de 130 kN en croisière subsonique. Ces moteurs sont escamotés dans le fuselage en croisière supersonique. Le fuselage, dans sa partie centrale, a une section constituée de deux cylindres juxtaposés de 3 m de diamètre chacun. Une partie de l'énergie des moteurs "subsoniques" est prélevée par un arbre de transmission pour actionner les soufflantes supplémentaires de 2,8 m de diamètre pesant 1 tonne et fournissant chacune une poussée de 190 kN au décollage.

La figure 1 montre comment les turboréacteurs "supersoniques" fixes (21 et 22), les turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) et le fuselage (1) sont placés sous les ailes (4). Le turboréacteur "subsonique" droit (12) est représenté escamoté dans le fuselage (1) alors que le gauche (11) est déployé en position de travail. La forme de la section transversale du fuselage (1) est proche de la juxtaposition de deux cercles de 3 m de diamètre environ. La soufflante supplémentaire droite (32) est représentée escamotée dans le fuselage (1) alors que la gauche (31) est représentée déployée en position de travail au-dessus de l'aile; elle est entraînée par les arbres de transmission (51). Les arbres de transmission (52) de la soufflante supplémentaire droite ne sont pas représentés pour simplifier les dessins.

Sur la vue de dessous de la même configuration, figure 2, il apparaît que les soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont placées en avant des moteurs "subsoniques" escamotables (11 et 12). La figure 3 complète la description de cette même configuration.

La figure 4 est une variante de la configuration précédente où les soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont translattées sous l'aile (4). Les figures 5 et 6 complètent la description de cette même variante.

La figure 7 représente une configuration où les turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) sont placés à demeure dans le fuselage (1). Celui de gauche (11) a ses écopés (41) déployés alors que celles (42, non représentées) de celui de droite (12) sont confondues avec le fuselage (1). La soufflante supplémentaire de gauche (31) est déployée au-dessus de l'aile (4) alors que celle de droite (32) est escamotée dans le fuselage (1).

Les figures 8 et 9 complètent la description de cette même configuration avec moteurs "subsoniques" fixe (11 et 12) et écopés gauches (41) déployés. Les orifices d'éjection (2)

peuvent être recouverts d'un volet lorsque les moteurs "subsoniques" sont arrêtés. Ils peuvent aussi être équipés de tuyères déployables (non représentées).

La figure 10 est une variante de la configuration précédente où les soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont translattées sous l'aile (4). Les figures 11 et 12 complètent la description de cette même variante.

Il y a donc deux configurations principales, selon que les turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) sont déployables en dehors du fuselage (1) ou fixés à demeure à l'intérieur de celui-ci. Chacune de ces deux configurations comporte une variante, selon que les soufflantes supplémentaires (31 et 32) se déploient au-dessus de l'aile (4) ou en dessous.

Il apparaît clairement que la seconde configuration de base, figures 7 à 9, avec moteurs "subsoniques" (11 et 12) fixes et soufflantes supplémentaires (31 et 32) déployées au-dessus de l'aile (4), conduit aux arbres de transmission (51 et 52) les plus courts donc les plus légers. De plus, il peut alors n'y avoir qu'un seul arbre intermédiaire entre les arbres du turboréacteur "subsonique" et celui de sa soufflante supplémentaire, sans autres renvois d'angle que les deux raccords de ces trois arbres, ce qui diminue le poids et améliore le rendement. Cette configuration est donc préférable. Le fait qu'elle nécessite la traversée de l'aile (4) par les soufflantes supplémentaires (31 et 32), pour aller de la position de repos à celle de travail, n'est pas un problème majeur dans le sens qu'un espace correspondant à leurs dimensions (2,8 m x 1 m) peut être facilement ménagé entre les structures principales (longerons et nervures) de l'aile (4). Seule la peau de l'aile (4) doit être découverte par des volets d'intrados et d'extrados. Dans ce cas, les soufflantes supplémentaires (31 et 32) peuvent être déplacées, soit par une rotation autour d'un axe longitudinal, soit par une translation verticale.

Une variante générale s'appliquant à toutes ces configurations consiste à remplacer la transmission de l'énergie par voie mécanique au moyen d'arbres (51 et 52) par une transmission électrique sans arbres de transmission. L'énergie électrique est produite par un générateur actionné par un arbre des turboréacteurs à grand taux de dilution. Elle est transmise par câbles conducteurs :

- soit à un moteur rotatif placé sur l'arbre de chaque soufflante supplémentaire (31 et 32);
- soit à un moteur électrique linéaire actionnant l'extrémité des pales.

La méthode de mise en oeuvre de tels avions est maintenant décrite pour chacune des deux configurations (les variantes ne modifient pas la méthode).

Pour la configuration à turboréacteurs "subsoniques" escamotables, ces moteurs (11 et 12) et leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont déployés avant le décollage. Les moteurs fixes "supersoniques" (21 et 22) sont réglés à un régime ralenti assurant une vitesse d'éjection entre 300 et 370 m/s compatible avec le niveau de bruit accepté. Les turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) et leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont réglés à la puissance permettant de bonnes conditions de décollage, c'est-à-dire à un régime proche du maximum. La

croisière subsonique éventuelle peut se faire dans cette même configuration ou, de préférence, en escamotant les soufflantes supplémentaires (31 et 32) dans leur position de repos à l'intérieur du fuselage (1); les turboréacteurs "supersoniques" fixes (21 et 22), dont le rendement est mauvais en croisière subsonique, continuent d'être réglés à bas régime. Pour la montée transsonique et la croisière supersonique, les moteurs "subsoniques" (11 et 12) et leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont escamotés dans le fuselage (1) et les turboréacteurs "supersoniques" fixes (21 et 22) sont réglés à leur puissance maximale pour la montée puis à leur régime de croisière supersonique. En approche, les turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) et leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont redéployés et les turboréacteurs "supersoniques" (21 et 22) sont remis en régime silencieux.

Pour la configuration à turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) fixes, les écopés (41 et 42) de ces moteurs ainsi que leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont déployées avant le décollage. Les moteurs fixes "supersoniques" (21 et 22) sont réglés à un régime ralenti assurant une vitesse d'éjection entre 300 et 370 m/s compatible avec le niveau de bruit accepté. Les turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) et leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont réglés à la puissance permettant de bonnes conditions de décollage, c'est-à-dire à un régime proche du maximum. La croisière subsonique éventuelle peut se faire dans cette même configuration ou, de préférence, en escamotant les soufflantes supplémentaires (31 et 32) dans leur position de repos à l'intérieur du fuselage (1). Pour la montée transsonique et la croisière supersonique, les écopés (41 et 42) des moteurs "subsoniques" (11 et 12) ainsi que leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont escamotées dans le fuselage (1) et les turboréacteurs "supersoniques" fixes (21 et 22) sont réglés à leur puissance maximale pour la montée puis à leur régime de croisière supersonique. En approche, les écopés (41 et 42) des turboréacteurs "subsoniques" (11 et 12) ainsi que leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont redéployées et les turboréacteurs "supersoniques" (21 et 22) sont remis en régime silencieux.

Les exemples décrits ci-dessus ne sont pas limitatifs. Le nombre des turboréacteurs et soufflantes, leurs positions transversales, axiales et verticales ainsi que leurs modes de déplacement et leurs caractéristiques peuvent être différents de ceux correspondant aux figures.

L'application de l'invention à une fabrication industrielle peut utiliser des turboréacteurs et soufflantes proches de ceux déjà en production. L'innovation se situe au niveau de la réalisation des moyens de déplacement des parties escamotables.

L'utilisation de soufflantes supplémentaires escamotables peut aussi être proposée pour les avions subsoniques dont il devient difficile de réduire encore le bruit au décollage et à l'atterrissage.

La figure 13 est une section en vue de face d'un avion subsonique de type classique propulsé en croisière par deux turboréacteurs à grand taux de dilution (11 et 12). Au décollage et à l'atterrissage, les soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont déployées, par exemple au-dessus

de l'aile (4) et des moteurs (11 et 12) de façon à ce que leur entraînement se fasse par des arbres de transmission (51 et 52) les plus courts possible. En croisière subsonique, les soufflantes supplémentaires (31 et 32) sont escamotées dans le fuselage (1). Sur la figure 13, la soufflante supplémentaire gauche (31) est représentée déployée au-dessus du moteur gauche (11) et la

5 soufflante supplémentaire droite (32) est représentée escamotée dans le fuselage (1).

## Revendications

**1)** Méthode pour réduire le bruit et la consommation d'un avion supersonique caractérisée par le réglage, selon les différentes phases du vol, des :

- turboréacteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22),
- turboréacteurs fixes ou escamotables à fort taux de dilution (11 et 12),
- 5 - captages d'air escamotables (41 et 42),
- des soufflantes supplémentaires escamotables (31 et 32).

**2)** Méthode selon la revendication 1 pour faire décoller et atterrir à faible niveau de bruit un avion de transport supersonique, caractérisée par :

- la mise à bas régime des moteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22);
- 10 - l'obtention du complément de poussée grâce :
  - au déploiement hors du fuselage (1) de moteurs à grand taux de dilution (11 et 12);
  - au déploiement de soufflantes supplémentaires (31 et 32) actionnées par les moteurs à grand taux de dilution (11 et 12).

**3)** Méthode selon la revendication 1 pour faire décoller et atterrir à faible niveau de bruit un avion de transport supersonique, caractérisée par :

- la mise à bas régime des moteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22);
- l'obtention du complément de poussée grâce :
  - au déploiement hors du fuselage (1) de dispositifs de captage d'air (41 et 42)
  - 20 alimentant les moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) placés dans le fuselage (1);
  - au déploiement de soufflantes supplémentaires (31 et 32) actionnées par les moteurs à grand taux de dilution (11 et 12).

**4)** Méthode selon la revendication 1 pour faire voler économiquement en vol subsonique un avion de transport supersonique, caractérisée par :

- la mise au régime optimum, pour cette vitesse, des moteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22);
- l'escamotage des soufflantes supplémentaires (31 et 32) dans le fuselage (1);
- l'obtention du complément de poussée grâce aux moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) déployés hors du fuselage (1).
- 30

**5)** Méthode selon la revendication 1 pour faire voler économiquement en vol subsonique un avion de transport supersonique, caractérisée par :

- la mise au régime optimum, pour cette vitesse, des moteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22);
- 35 - l'escamotage des soufflantes supplémentaires (31 et 32) dans le fuselage (1);

- l'obtention du complément de poussée grâce aux moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) placés dans le fuselage (1) avec leurs dispositifs de captage d'air (41 et 42) déployés hors du fuselage (1).

5 6) Méthode selon la revendication 1 pour faire voler économiquement en vol supersonique un avion supersonique silencieux au décollage, caractérisée par :

- la mise au régime optimum, pour cette vitesse, des moteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22);
- l'escamotage dans le fuselage (1) des moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) et de leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32).

10 7) Méthode selon la revendication 1 pour faire voler économiquement en vol supersonique un avion supersonique silencieux au décollage, caractérisée par :

- la mise au régime optimum, pour cette vitesse, des moteurs fixes à faible taux de dilution (21 et 22) ;
- l'escamotage dans le fuselage (1) des dispositifs de captage d'air (41 et 42) des moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) et l'arrêt de ceux-ci;
- l'escamotage dans le fuselage (1) de leurs soufflantes supplémentaires (31 et 32).

15 8) Avion de transport supersonique silencieux conçu et réalisé pour mettre en oeuvre les méthodes des revendications 1, 2, 4 et 6, caractérisé par un ensemble propulsif comprenant :

- des moteurs fixes (21 et 22) à faible taux de dilution (inférieur à 2);
- des moteurs (11 et 12) à grand taux de dilution (de l'ordre de 10) escamotables dans le fuselage (1);
- des soufflantes supplémentaires (31 et 32) escamotables dans le fuselage (1).

20 9) Avion de transport supersonique silencieux conçu et réalisé pour mettre en oeuvre les méthodes des revendications 1, 3, 5 et 7, caractérisé par un ensemble propulsif comprenant :

- des moteurs fixes (21 et 22) à faible taux de dilution (inférieur à 2);
- des moteurs fixes (11 et 12) à grand taux de dilution (de l'ordre de 10) placés à demeure dans le fuselage et alimentés par des dispositifs de captage d'air (41 et 42) déployables hors du fuselage (1);
- des soufflantes supplémentaires (31 et 32) escamotables dans le fuselage (1).

25 10) Avion de transport supersonique silencieux selon les revendications 1 et 8 ou 9, caractérisé en ce que une partie de l'énergie des moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) est transmise aux soufflantes supplémentaires (31 et 32) au moyen d'arbres de transmission (51 et 52).

30 11) Avion de transport supersonique silencieux selon les revendications 1 et 8 ou 9, caractérisé en ce que une partie de l'énergie des moteurs à grand taux de dilution (11 et 12) est transmise aux soufflantes supplémentaires (31 et 32) sous forme électrique, cette énergie

électrique étant :

- produite par des générateurs actionnés par un arbre des turboréacteurs à grand taux de dilution (11 et 12);
- restituée aux soufflantes supplémentaires (31 et 32), soit par un moteur rotatif placé sur leur arbre, soit par un moteur linéaire qui agit sur l'extrémité de leurs pales.

5

**12)** Méthode, semblable à celle de la revendication 1, pour faire décoller et atterrir à faible niveau de bruit un avion de transport subsonique, caractérisée par le déploiement hors du fuselage (1) de soufflantes supplémentaires (31 et 32) actionnées par des arbres de transmission (51 et 52) reliés aux moteurs à grand taux de dilution (11 et 12), ces soufflantes supplémentaires (31 et 32) étant escamotées dans le fuselage (1) pendant la croisière.

10

**13)** Avion de transport subsonique silencieux, conçu et réalisé pour mettre en oeuvre les méthodes des revendications 1 et 12, caractérisé par des soufflantes supplémentaires (31 et 32) :

- escamotées dans le fuselage (1) pendant la croisière;
- déployées au-dessus des turboréacteurs à grand taux de dilution (11 et 12), auxquels elles sont accouplées par des arbres de transmission (51 et 52), pendant le décollage et l'atterrissage pour diminuer le bruit.

15

1/5

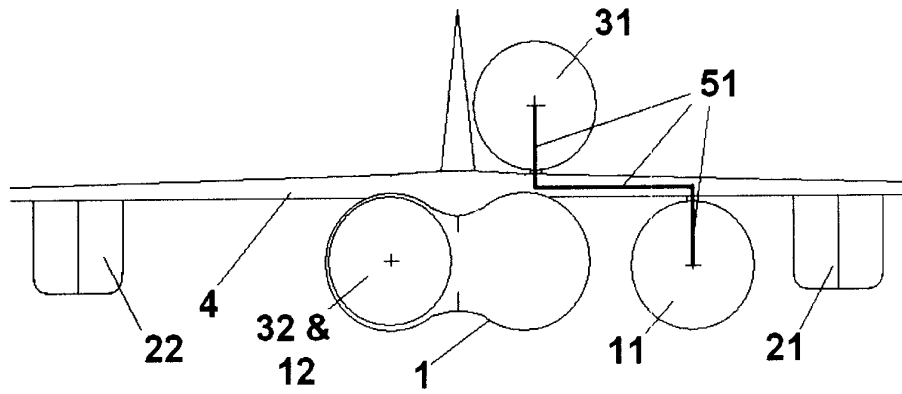


FIG. 1

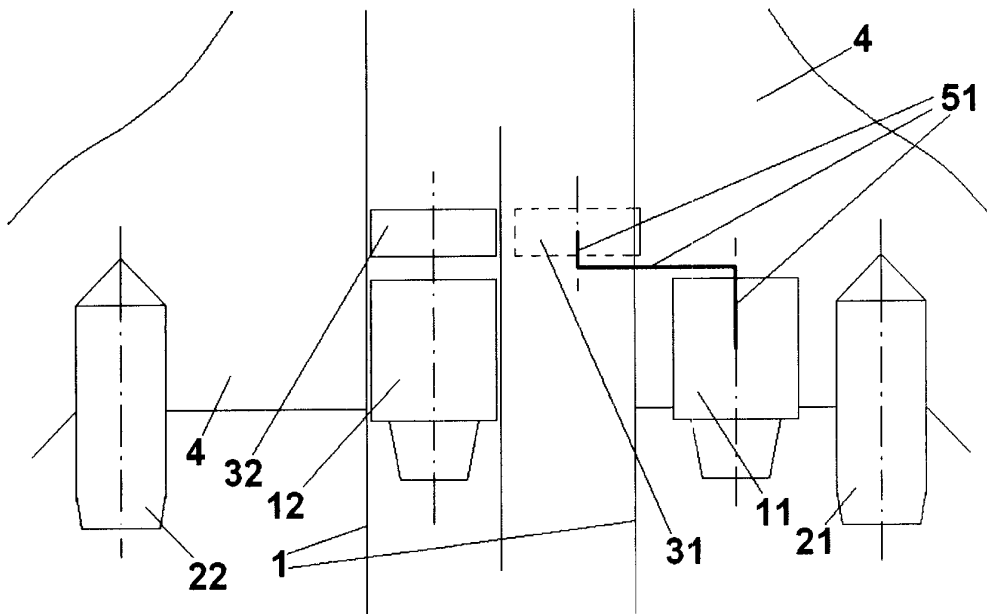


FIG. 2

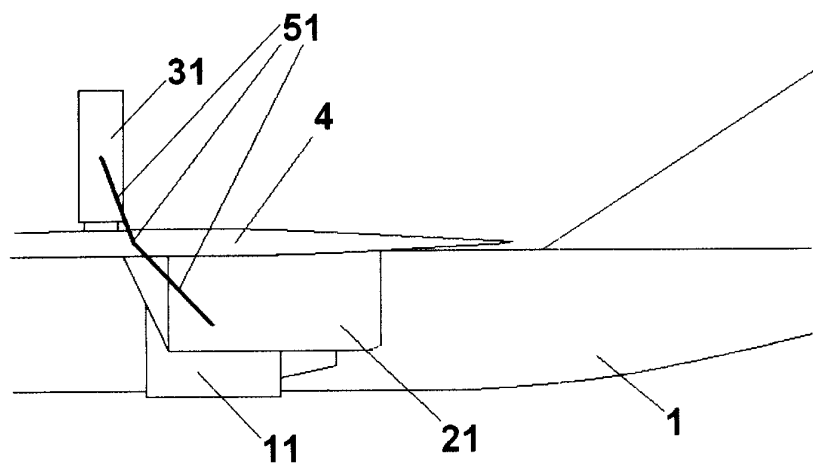


FIG. 3

2/5

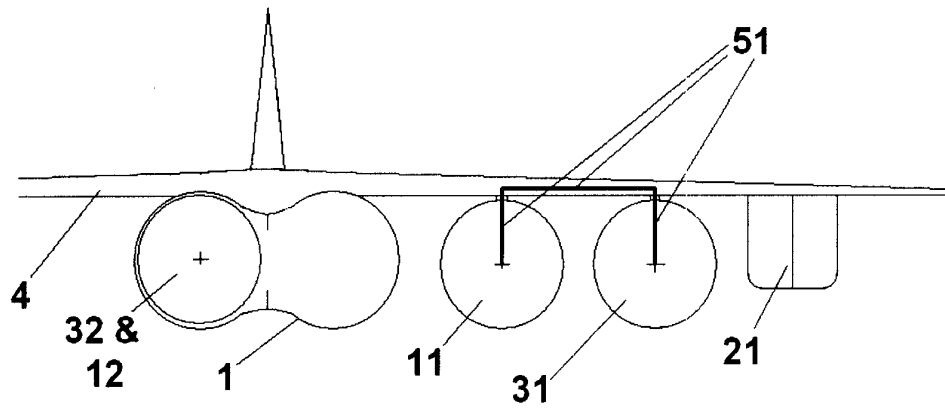


FIG. 4

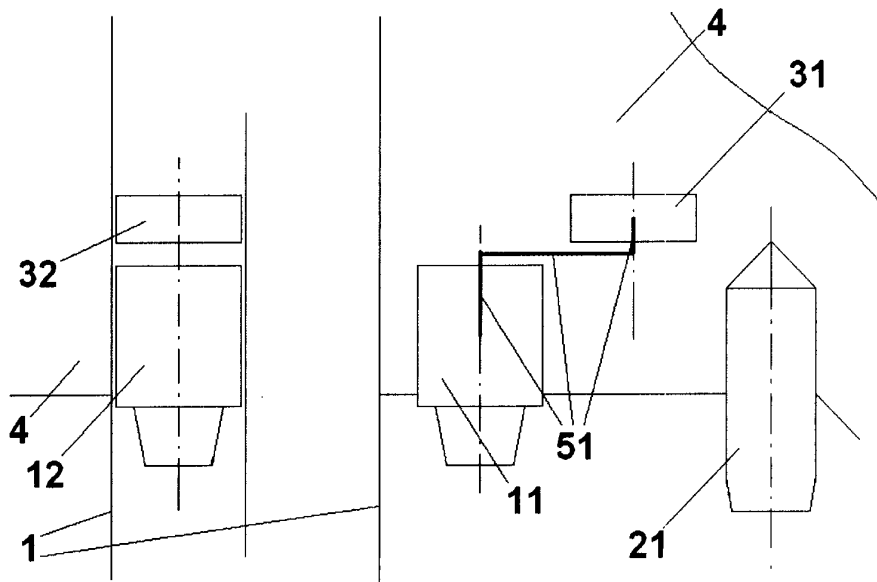


FIG. 5

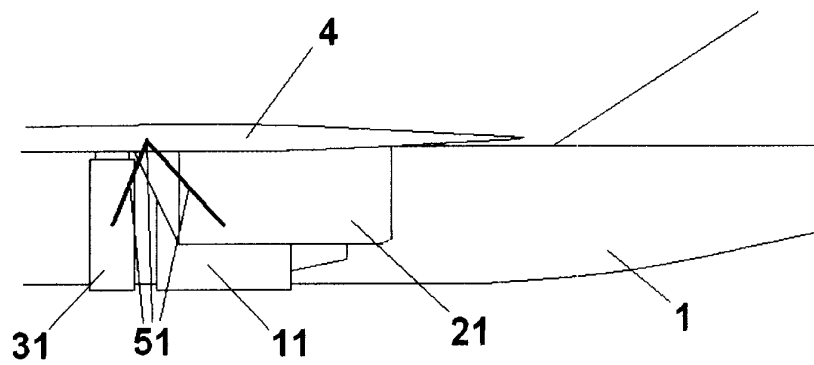


FIG. 6

3/5

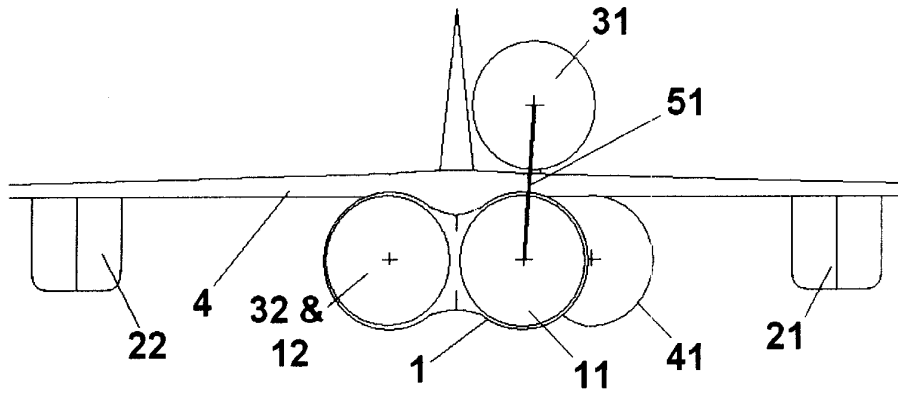


FIG. 7

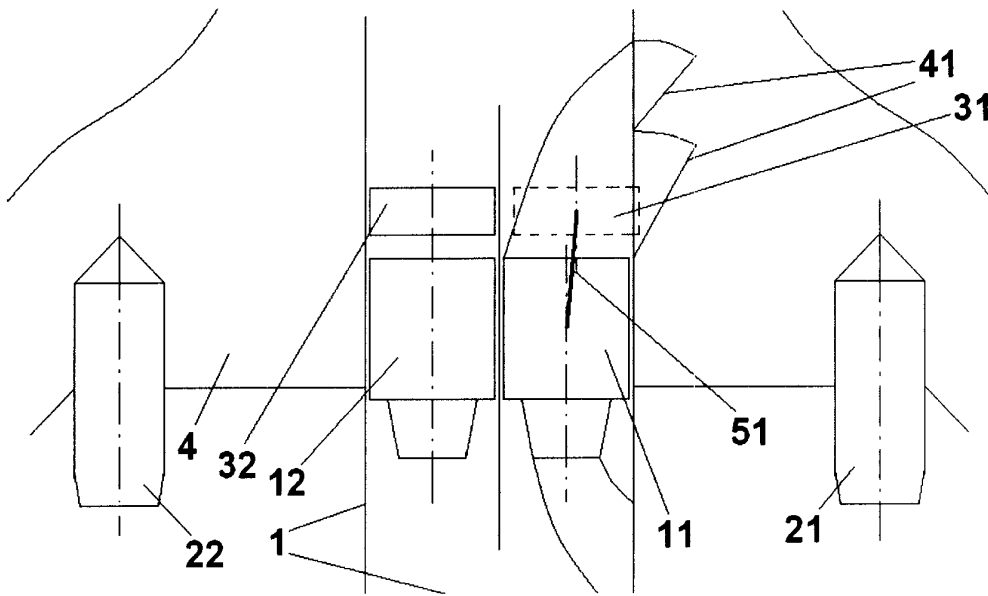


FIG. 8

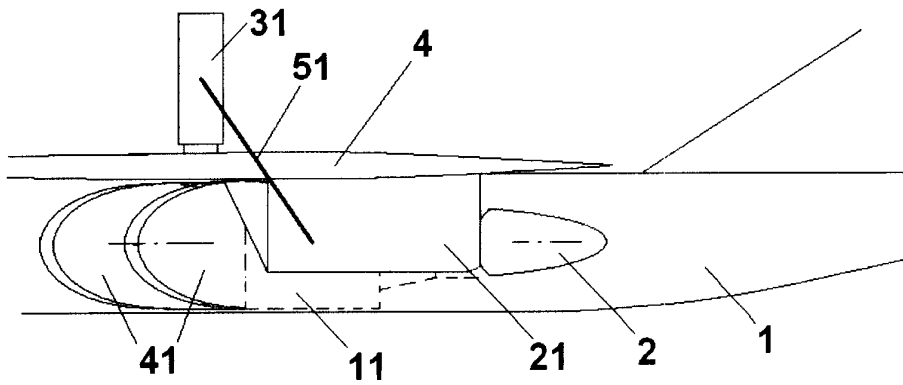


FIG. 9

4/5

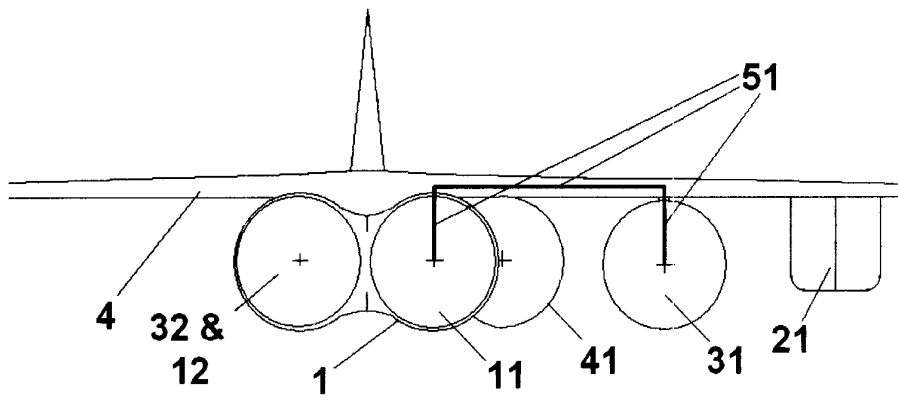


FIG. 10

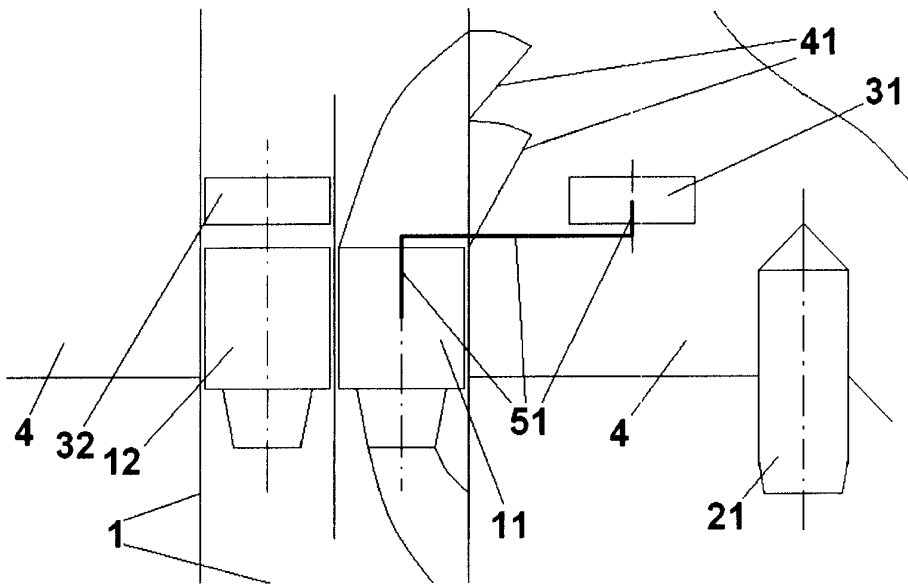


FIG. 11

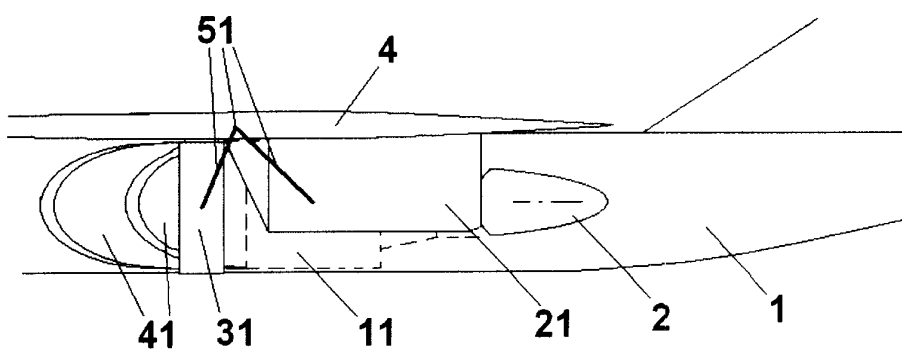


FIG. 12

5/5

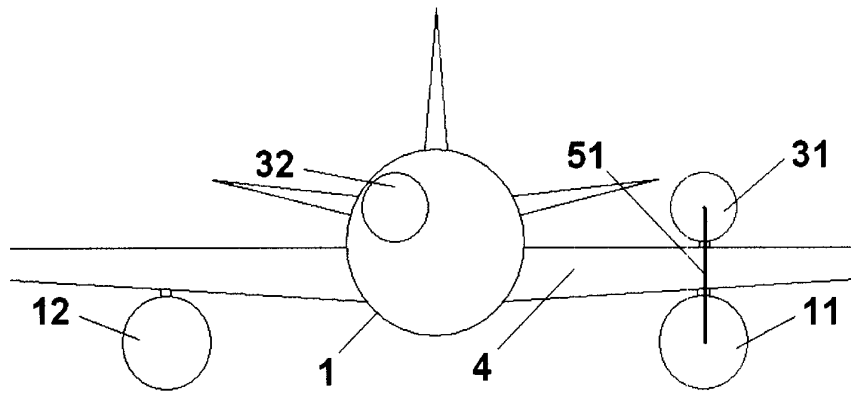


FIG. 13

**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
 national

établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche

FA 694810  
 FR 0703209

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 3 084 888 A (HEINRICH HERTEL) 9 avril 1963 (1963-04-09)	12,13	B64C30/00 B64D27/02
A	* le document en entier *	1,8,9	
D,A	FR 2 784 960 A (FOURNIER GERARD FERNAND [FR]) 28 avril 2000 (2000-04-28) * le document en entier *	1,8,9	
D,A	WO 97/48600 A (BOEING CO [US]) 24 décembre 1997 (1997-12-24) * page 14, ligne 1 - page 21, ligne 25; figures 1-13 *	1,8,9	
A	US 3 645 476 A (HABERKORN ERICH J) 29 février 1972 (1972-02-29) * le document en entier *	1,8,9, 12,13	
A	SAITO Y ET AL: "CONCEPTUAL STUDY OF SEPARATED CORE ULTRAHIGH BYPASS ENGINE" JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, AMERICAN INSTITUTE OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS. NEW YORK, US, vol. 9, no. 6, 1 novembre 1993 (1993-11-01), pages 867-873, XP000412352 ISSN: 0748-4658 * le document en entier *	12,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C B64D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		23 novembre 2007	Dorpema, Huijb
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0703209 FA 694810**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 23-11-2007

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3084888 A	09-04-1963	AUCUN	
FR 2784960 A	28-04-2000	WO 0024633 A1	04-05-2000
WO 9748600 A	24-12-1997	AU 6337496 A	07-01-1998
		DE 69629844 D1	09-10-2003
		DE 69629844 T2	06-05-2004
		EP 0906219 A1	07-04-1999
US 3645476 A	29-02-1972	AUCUN	