

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 891 011**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **05 09652**

51) Int Cl⁸ : F 02 B 37/013 (2006.01), F 02 B 37/12, F 01 N 5/04,
F 04 F 5/20

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22) Date de dépôt : 21.09.05.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.03.07 Bulletin 07/12.

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) : MELCHIOR JEAN FREDERIC — FR.

72) Inventeur(s) : MELCHIOR JEAN FREDERIC.

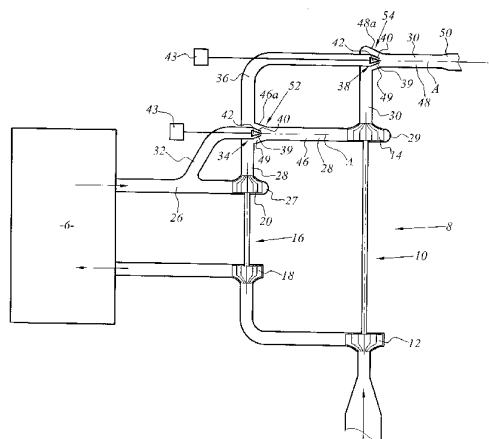
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : ERNEST GUTMANN YVES PLASSE-
RAUD SAS.

54) DISPOSITIF DE SURALIMENTATION POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE, ET VEHICULE
AUTOMOBILE EQUIPE D'UN TEL DISPOSITIF.

57) Ce dispositif est du type comprenant une turbine (14, 20) couplée à un compresseur (12, 18), un conduit d'alimentation (26, 28), un conduit d'évacuation (28, 30), et un conduit de by-pass (32, 36) de la turbine (14, 20) reliant le conduit d'alimentation (26, 28) au conduit d'évacuation (28, 30).

Selon un aspect de l'invention, le conduit de by-pass (32, 36) débouche dans le conduit d'évacuation (28, 30) par une tuyère de détente (34, 38) permettant l'éjection des gaz dérivés par le conduit de by-pass (32, 36) dans un tronçon de mélange (46, 48) du conduit d'évacuation (28, 30) sensiblement selon la direction et le sens d'écoulement dans le tronçon de mélange (46, 48) des gaz détendus dans la turbine (14, 20), pour accroître la quantité de mouvement des gaz détendus dans la turbine (14) par mélange avec les gaz dérivés.



FR 2 891 011 - A1



La présente invention concerne un dispositif de suralimentation pour moteur à combustion interne, du type comprenant une turbine couplée à un compresseur, un conduit d'alimentation de la turbine en gaz sous pression, un conduit d'évacuation des gaz détendus dans la turbine, et des moyens de
5 by-pass de la turbine comprenant un conduit de by-pass reliant le conduit d'alimentation au conduit d'évacuation.

De façon classique, dans un dispositif de suralimentation de ce type, la turbine est alimentée en gaz d'échappement sous pression brûlés par le moteur et utilise l'énergie de ces gaz d'échappement pour entraîner le
10 compresseur, qui alimente le moteur en air frais sous pression.

La turbine est généralement dimensionnée pour que le compresseur délivre une pression d'air désirée à un régime de rotation partiel du moteur, régime auquel le moteur expulse vers la turbine un débit de gaz d'échappement déterminé.

15 Au-dessus de ce régime partiel, le débit de gaz d'échappement augmente, et il en résulte l'augmentation de la contre pression d'échappement en amont de la turbine et en sortie du moteur, pouvant dégrader les performances du moteur, et en particulier augmenter sa consommation de carburant.

20 Les moyens de by-pass de la turbine permettent le passage d'une partie des gaz d'échappement, nommée par la suite gaz dérivés, directement de l'amont de la turbine vers l'aval de la turbine, sans passage à travers la turbine, de façon à limiter la contre pression en amont de la turbine au niveau juste nécessaire pour atteindre la pression d'air désirée en sortie du
25 compresseur.

Néanmoins, l'énergie potentielle contenue dans les gaz d'échappement dérivés par les moyens de by-pass est dégradée intégralement en chaleur, et le rendement énergétique médiocre du dispositif de suralimentation limite la proportion de gaz d'échappement pouvant être
30 dérivés dans les moyens de by-pass.

Un but de l'invention est de proposer un dispositif de suralimentation possédant un rendement amélioré, et permettant d'augmenter la proportion de gaz d'échappement pouvant être dérivés.

A cet effet, l'invention propose un dispositif de suralimentation pour
5 moteur à combustion interne, du type précité, caractérisé en ce que le conduit de by-pass débouche dans le conduit d'évacuation par une tuyère de détente permettant l'éjection des gaz dérivés par le conduit de by-pass dans un tronçon de mélange du conduit d'évacuation sensiblement selon la direction et le sens d'écoulement dans le tronçon de mélange des gaz
10 détendus dans la turbine, pour accroître la quantité de mouvement des gaz détendus dans la turbine par mélange avec les gaz dérivés selon le principe d'un éjecteur aérodynamique, dont le flux propulseur est constitué par les gaz dérivés par le conduit de by-pass, et le flux entraîné est prélevé sur les gaz détendus dans la turbine.

15 Selon d'autres modes de réalisation, le dispositif de suralimentation comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons possibles :

- la section du col de la tuyère est réglable ;
- la tuyère comprend un canal annulaire convergent délimité par la
20 paroi intérieure d'un convergent et la paroi extérieure d'un organe de fermeture dont la position relative est réglable entre une position de fermeture de la tuyère et une position d'ouverture maximale de la tuyère ;
- le flux entraîné est introduit dans le tronçon de mélange à l'intérieur du flux propulseur ;
- 25 - la paroi intérieure du convergent de la tuyère est un prolongement convergent d'une paroi intérieure du tronçon de mélange et l'organe de fermeture est un manchon tubulaire, la surface extérieure du manchon délimitant la tuyère, et la surface intérieure du manchon délimitant un tronçon
30 amont du conduit d'évacuation qui alimente le tronçon de mélange en gaz détendus dans la turbine;

- le flux entraîné est introduit dans le tronçon de mélange à l'extérieur du flux gaz propulseur ;

- le tronçon de mélange s'alimente en gaz détendus dans la turbine par un canal annulaire compris entre un évasement prolongeant le tronçon de mélange vers l'amont et une paroi extérieure du convergent de la tuyère ;

- la turbine est une turbine radiale rotative autour d'un axe, à entrée radiale et sortie axiale, le tronçon de mélange s'étendant selon l'axe de rotation de la turbine ;

- la tuyère est de révolution autour d'un axe, une partie amont du tronçon de mélange adjacente à la tuyère étant de révolution autour de l'axe de la tuyère, le tronçon de mélange se développant vers l'aval autour de cet axe ;

- la turbine est une première turbine le dispositif comprenant une deuxième turbine radiale disposée en série avec la première turbine et s'alimentant en gaz à partir d'une volute reliée au tronçon de mélange du conduit d'évacuation de la première turbine ;

- des moyens de by-pass de la deuxième turbine comprennent un deuxième conduit de by-pass s'alimentant dans le conduit d'évacuation de la première turbine en amont de la tuyère des moyens de by-pass de la première turbine, et débouchant dans un deuxième conduit d'évacuation de la deuxième turbine ;

- la paroi intérieure du tronçon de mélange de la première turbine est une surface réglée qui s'appuie sur une section circulaire de la partie amont de révolution du tronçon de mélange et sur la section droite critique de la volute d'alimentation de la deuxième turbine radiale de façon à constituer un prolongement tangent de cette volute ;

- la section du col de la tuyère des moyens de dérivation de la première turbine est réglable entre une valeur minimale, de préférence nulle, et une valeur maximale comprise entre une et deux fois la section critique de la première turbine, et la section critique de la deuxième turbine est comprise entre deux et trois fois la section critique de la première turbine ; et

- le tronçon de mélange de la deuxième turbine débouche dans un diffuseur divergent débouchant sur des moyens de traitement des gaz d'échappement.

5 L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un moteur à combustion interne comportant un dispositif de suralimentation conforme à l'invention ; et

10 - la figure 2 est une vue en coupe de deux turbines disposées en série d'un dispositif de suralimentation conforme à l'invention.

Tel que représenté sur la figure 1, le moteur à combustion interne 6 comprend un dispositif de suralimentation 8 comportant un turbocompresseur 10 basse pression, comprenant un compresseur 12
15 couplé à une turbine 14, et un turbocompresseur 16 haute pression comprenant un compresseur 18 couplé à une turbine 20.

Les compresseurs 12 et 18 sont disposés en série, et alimentent le moteur 6 en air frais sous pression. Le compresseur 18 est situé en aval du compresseur 12.

20 Les turbines 14 et 20 sont disposées en série, et reçoivent les gaz d'échappement issus du moteur 6. La turbine 20 est située en amont de la turbine 14.

En fonctionnement, l'air frais est comprimé successivement dans le compresseur 12 puis le compresseur 18, avant d'être envoyé dans le moteur
25 6. Les gaz d'échappement sont détendus successivement dans la turbine 20, puis dans la turbine 14.

La turbine 20 s'alimente en gaz dans un conduit d'alimentation 26 débouchant par exemple dans une volute d'alimentation 27 en spirale de la turbine 20, et rejette les gaz détendus dans un premier conduit d'évacuation
30 28.

La turbine 14 s'alimente en gaz dans le conduit 28, qui forme donc le conduit d'alimentation de la turbine 14, et rejette les gaz détendus dans un deuxième conduit d'évacuation 30. Le conduit 28 débouche dans une volute d'alimentation 29 en spirale de la turbine 20.

5 Le dispositif 8 comprend un premier conduit 32 de by-pass de la turbine 14 s'alimentant dans le conduit 26, et débouchant dans le conduit 28 par une première tuyère de détente 34.

Le dispositif 8 comprend un deuxième conduit 36 de by-pass de la turbine 20 s'alimentant dans le conduit 28 en amont de la tuyère 34, et
10 débouchant dans le conduit 30 par une deuxième tuyère de détente 38.

Chaque tuyère 34, 38 est définie par un canal annulaire 39 de révolution autour d'un axe A définissant l'axe A de la tuyère 34, 38, et convergent vers la sortie de la tuyère jusqu'à un col, constituant la plus petite section de la tuyère 34, 38.

15 Le canal 39 est délimité entre une paroi intérieure d'un tube convergent 40, et un corps central 42 disposé à l'intérieur du tube 40.

La section du col de chaque tuyère 34, 38 est réglable, afin de régler le débit de gaz dérivés traversant la tuyère 34, 38.

A cette effet, le corps 42 de chaque tuyère 34, 38 est monté mobile
20 par rapport au tube 40 selon l'axe A de la tuyère 34, 38 entre une position avancée de fermeture de la tuyère 34, 38, dans laquelle le corps 42 est en contact sensiblement étanche avec la paroi intérieure du tube 40, et une position reculée d'ouverture maximale, dans laquelle un espace est ménagé entre la paroi intérieure du tube 40 et le corps 42.

25 Le déplacement de chaque corps 42 est commandé par un actionneur linéaire 43.

Chaque tuyère 34, 38 débouche dans un tronçon 46, 48 du conduit d'évacuation 28, 30 correspondant. Chaque tronçon 46, 48 s'alimente en gaz détendus dans la turbine 20, 14 par un canal annulaire 49 délimité entre la
30 paroi intérieure d'un évasement 46_a, 48_a prolongeant le tronçon 46, 48 vers l'amont, et une paroi extérieure du tube 40 de la tuyère 34, 38.

Chaque tronçon 46, 48 s'étend de façon sensiblement rectiligne en aval de la tuyère 34, 38 correspondante sensiblement selon l'axe A de la tuyère 34, 38. Les tuyères 34, 38 sont donc orientées de façon à éjecter les gaz dérivés dans les tronçons 46, 48 dans la direction et le sens d'écoulement des gaz dans ces tronçons 46, 48.

De préférence, chaque tuyère 34, 38 est de révolution autour de son axe A, et chaque tronçon 46, 48 se développant vers l'aval autour de l'axe A de la tuyère 34, 38 débouchant dans ce tronçon 46, 48.

Le tronçon 46 débouche dans la volute 29.

Le tronçon 48 débouche dans un diffuseur divergent 50 débouchant par exemple sur des moyens de traitement des gaz d'échappement.

La pression totale P de gaz est égale à la somme d'une pression statique P_{statique} et d'une pression dynamique $P_{\text{dynamique}}$, qui est proportionnelle à la masse volumique des gaz et à la vitesse au carré d'écoulement des gaz.

En fonctionnement, les gaz issus du moteur 6 sont introduits dans la turbine 20 à une pression totale P1, sont détendus dans la turbine 20 à une pression totale P2, inférieure à P1, sont introduits dans la turbine 14 à une pression totale P3, sont détendus dans la turbine 14 à une pression totale P4, inférieure à P3, et envoyés à l'entrée du diffuseur 50 à une pression totale P5.

Lorsque le corps 42 de la tuyère 34 est en position de fermeture, la pression totale P3 est sensiblement égale à la pression totale P2.

Lorsque le corps 42 de la tuyère 34 est en position d'ouverture, un flux de gaz dérivés, à la pression P1, s'écoule dans le conduit 28 de l'amont vers l'aval de la turbine 20, sans traverser la turbine 20. Le débit de gaz dérivés dans le conduit 28 dépend de l'ouverture de la tuyère 34. Plus la tuyère 34 est ouverte, plus la proportion de gaz dérivés est importante.

Les gaz dérivés sont éjectés par la tuyère 34 dans le tronçon 46 avec une détente et une augmentation de leur quantité de mouvement résultant de la transformation de leur énergie de pression en énergie cinétique. Les gaz

dérivés sont éjectés avec une quantité de mouvement supérieure à celle des gaz détendus dans la turbine 20.

Les dimensions du tronçon 46 sont prévues pour favoriser les échanges de quantité de mouvement. En particulier, la longueur L du tronçon
5 46 est comprise de préférence entre 5 et 10 fois son diamètre D.

Les gaz éjectés par la tuyère 34 et une partie des gaz détendus dans la turbine 20 se mélangent dans le tronçon 46 avec un échange de quantité de mouvement, de façon que la quantité de mouvement des gaz détendus dans la turbine 20 est augmentée, et que la quantité de mouvement des gaz
10 mélangés, résultant du mélange des gaz détendus dans la turbine 20 avec les gaz dérivés dans le conduit 30, est supérieure à celle des gaz détendus dans la turbine 20 en amont de la tuyère 34.

Ainsi, la tuyère 34 définit avec le tronçon 46 un éjecteur aérodynamique 52 prélevant un flux propulseur de gaz (les gaz dérivés) en
15 amont de la turbine 20 et un flux entraîné de gaz en aval de la turbine 20, et mélangeant le flux propulseur et le flux entraîné avec un échange de quantité de mouvement pour augmenter la quantité de mouvement du flux entraîné.

En entrée de la turbine 14, les gaz mélangés possèdent une pression statique $P_{3\text{statique}}$ sensiblement égale à la pression statique $P_{2\text{statique}}$ des gaz
20 détendus dans la turbine 20, et une pression dynamique $P_{3\text{dynamique}}$ supérieure à celle $P_{2\text{dynamique}}$ des gaz détendus dans la turbine 20. La pression totale P_3 est donc supérieure à la pression totale P_2 , et une énergie plus importante peut être récupérée dans la turbine 14.

L'éjecteur 52 permet donc de convertir la pression des gaz dérivés en
25 énergie cinétique, et d'utiliser cette énergie cinétique pour augmenter la pression en entrée de la turbine 14. Ainsi, une énergie plus importante est récupérée dans la turbine 14, et le rendement global du dispositif de suralimentation 8 est amélioré.

Ce rendement amélioré permet d'augmenter la proportion de gaz
30 dérivés, et d'améliorer les performances du moteur 6, notamment dans les hauts régimes, dans lesquels le débit de gaz d'échappement est très

supérieur au débit nécessaire pour obtenir la pression d'air désirée en sortie du compresseur 18.

Pour favoriser le mélange du flux entraîné et du flux propulsé, de préférence, la paroi intérieure du tronçon 46 est une surface réglée qui s'appuie sur une section circulaire d'entrée du tronçon 46 située sensiblement au droit de la sortie de la tuyère 34, et sur la section critique d'entrée de la volute d'alimentation de la turbine 14, et le tronçon 46 constitue un prolongement tangent de la volute 29.

En faisant l'hypothèse que la pression totale P_1 est égale à 6 bars et que la pression totale P_2 est égale à 3 bars, lorsque la tuyère 34 est fermée, on a sensiblement $P_3 = P_2 = 3$ bars.

L'invention permet d'espérer récupérer, lorsque la tuyère 34 est ouverte de façon à dériver 50% des gaz, 1 bar de pression dynamique, et donc d'obtenir une pression totale P_3 de 4 bars, supérieure à la pression totale P_2 .

De façon analogue, la tuyère 38 définit avec le tronçon 48 un deuxième éjecteur aérodynamique 54 prélevant un flux propulseur de gaz en amont de la turbine 14 et un flux entraîné de gaz en aval de la turbine 14, et mélangeant le flux propulseur et le flux entraîné avec un échange de quantité de mouvement.

Ainsi, lorsque le corps 42 de la tuyère 38 est en position de fermeture, la pression totale P_5 est égale à la pression totale P_4 , et lorsque le corps 42 de la tuyère 38 est en position d'ouverture, la pression totale P_5 est supérieure à la pression totale P_4 .

Le conduit 36 s'alimente dans le conduit 28 en amont de l'éjecteur 52 et ne perturbe pas le fonctionnement de l'éjecteur 52. La tuyère 34 étant dessinée pour éjecter les gaz en aval dans le tronçon 46, ces gaz ne risquent pas de remonter vers l'entrée du conduit 36.

Les moyens de by-pass de la turbine 14 permettent d'améliorer le taux de détente de la turbine 14, soit le rapport de la pression totale P_3 en entrée de la turbine 14 sur la pression statique $P_{4\text{statique}}$ en sortie de la turbine 14.

En effet, la tuyère 38, lorsqu'elle est ouverte, permet d'augmenter la pression P5, et une pression statique $P4_{\text{statique}}$ plus faible est nécessaire en sortie de la turbine 14 que lorsque la tuyère 38 est fermée pour assurer l'obtention en aval d'une pression P5 suffisante pour l'écoulement des gaz.

5 Par conséquent, le taux de détente de la turbine 14 est augmenté, et l'énergie récupérée par la turbine 14 est plus importante.

De plus, lorsque la tuyère 38 est ouverte, la masse de gaz détendus dans la turbine 20 s'écoulant dans le tronçon 46 diminue. Il en résulte que, dans l'éjecteur 52, la proportion des gaz à forte énergie (les gaz issus de la
10 tuyère 34) augmente par rapport à celle des gaz à faible énergie (les gaz détendus dans la turbine 20), que la quantité de mouvement des gaz mélangés augmente, et que, finalement, la pression totale P3 augmente.

L'ouverture de la tuyère 38 provoque donc à la fois une augmentation de la pression totale P3 et une diminution de la pression statique $P4_{\text{statique}}$.
15 Ceci permet d'améliorer l'énergie récupérée dans la turbine 14, et le rendement du dispositif 8.

De préférence, afin d'obtenir une répartition satisfaisante de l'énergie entre les turbines 14 et 20, la section du col de la tuyère 34 est réglable entre une valeur minimale, de préférence nulle, et une valeur maximale
20 sensiblement comprise entre une et deux fois la section critique de la turbine 20, et la section critique de la turbine 14 est comprise entre deux et trois fois la section critique de la turbine 20.

Le tronçon 46 est de préférence légèrement convergent pour accélérer l'écoulement des gaz jusqu'à la section critique de la volute
25 d'alimentation de la turbine 14. Le tronçon 48 est de préférence cylindrique.

Le mode de réalisation illustré sur la figure 2, sur laquelle les références numériques aux éléments analogues ont été reprises, diffère du mode de réalisation précédent par la réalisation de l'éjecteur 54, qui permet
d'introduire le flux propulseur de gaz à l'extérieur du flux entraîné de gaz.

30 A cet effet, le canal 39 de la tuyère 38 est délimité entre une paroi intérieure d'un prolongement convergent 61 du canal 48 et la surface

extérieure 60 d'un manchon tubulaire cylindrique 62 d'axe l'axe A de la tuyère 38, dont la surface intérieure 64 définit un tronçon du conduit 30 d'évacuation de la turbine 20 s'étendant entre la turbine 20 et le tronçon de mélange 48.

5 Pour le réglage de la section du col de la tuyère 38, le manchon 62 est monté mobile par rapport au convergent 61 selon l'axe A de la tuyère 38 sous l'effet d'un actionneur linéaire 43, entre une position de fermeture de la tuyère 38, dans laquelle une extrémité conique 64 du manchon 62 est en contact sensiblement étanche avec la paroi intérieure du convergent 61, et
10 une position d'ouverture, dans laquelle un espace est ménagé entre la paroi intérieure du convergent 61 et l'extrémité 64.

La paroi intérieure du convergent 61 est un prolongement vers l'amont d'une paroi intérieure du tronçon de mélange 48.

Tel que représenté sur la figure 2, dans un éjecteur du type de
15 l'éjecteur 52, le corps 42 de la tuyère 34 se prolonge avantageusement vers l'aval par une pointe conique pour assurer une évolution continue des sections du conduit.

Le diffuseur 50 débouche sur un diffuseur radial 66 qui arrose des moyens de traitement des gaz d'échappement 68, 70, par exemple un filtre à
20 particule ou un catalyseur, annulaires autour du diffuseur 50 et du tronçon 48 pour préserver la compacité du moteur 6.

On notera que la turbine 14 est une turbine radiale d'axe l'axe A de la tuyère 38, la turbine étant à entrée radiale et sortie axiale. Les gaz sortent de la turbine 14 avantageusement en s'écoulant suivant l'axe A de la tuyère 38
25 et du tronçon 48.

Ceci permet d'exploiter la quantité de mouvement des gaz détendus dans la turbine 14, et donc leur pression dynamique $P_{4_{\text{dynamique}}}$, même si elle est faible, et d'améliorer encore le rendement du dispositif 8.

En variante l'éjecteur 52 est du type de l'éjecteur 54, c'est-à-dire qu'il
30 permet une introduction du flux propulseur de gaz à l'extérieur du flux entraîné de gaz.

REVENDICATIONS

- 1.- Dispositif de suralimentation pour moteur à combustion interne, du type comprenant une turbine (14, 20) couplée à un compresseur (12, 18), un conduit d'alimentation (26, 28) de la turbine (14, 20) en gaz sous pression, un conduit d'évacuation (28, 30) des gaz détendus dans la turbine (14, 20), et des moyens (32, 34 ; 36, 38) de by-pass de la turbine (14, 20) comprenant un conduit de by-pass (32, 36) reliant le conduit d'alimentation (26, 28) au conduit d'évacuation (28, 30),
- caractérisé en ce que le conduit de by-pass (32, 36) débouche dans le conduit d'évacuation (28, 30) par une tuyère de détente (34, 38) permettant l'éjection des gaz dérivés par le conduit de by-pass (32, 36) dans un tronçon de mélange (46, 48) du conduit d'évacuation (28, 30) sensiblement selon la direction et le sens d'écoulement dans le tronçon de mélange (46, 48) des gaz détendus dans la turbine (14, 20), pour accroître la quantité de mouvement des gaz détendus dans la turbine (14) par mélange avec les gaz dérivés selon le principe d'un éjecteur aérodynamique, dont le flux propulseur est constitué par les gaz dérivés par le conduit de by-pass (32, 36), et le flux entraîné est prélevé sur les gaz détendus dans la turbine (14, 20).

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la section du col de la tuyère (34, 38) est réglable.

- 3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tuyère (34, 38) comprend un canal annulaire convergent (39) délimité par la paroi intérieure d'un convergent (40, 61) et la paroi extérieure d'un organe de fermeture (42, 62) dont la position relative est réglable entre une position de fermeture de la tuyère (34, 38) et une position d'ouverture maximale de la tuyère (34, 38).

4.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le flux entraîné est introduit dans le tronçon de mélange (48) à l'intérieur du flux propulseur.

5 5.- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la paroi intérieure du convergent (61) de la tuyère (38) est un prolongement convergent d'une paroi intérieure du tronçon de mélange (48) et que l'organe de fermeture est un manchon tubulaire (62), la surface extérieure du manchon (62) délimitant la tuyère (38), et la surface intérieure du manchon
10 délimitant un tronçon amont du conduit d'évacuation (28, 30) qui alimente le tronçon de mélange (48) en gaz détendus dans la turbine (14).

6.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le flux entraîné est introduit dans le tronçon de mélange (48) à l'extérieur du flux
15 gaz propulseur.

7.- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le tronçon de mélange (46, 48) s'alimente en gaz détendus dans la turbine (20, 14) par un canal annulaire (49) compris entre un évasement (46a, 48a) prolongeant
20 le tronçon de mélange (46, 48) vers l'amont et une paroi extérieure du convergent (40) de la tuyère (34).

8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la turbine (14) est une turbine radiale rotative autour
25 d'un axe, à entrée radiale et sortie axiale, le tronçon de mélange (48) s'étendant selon l'axe de rotation de la turbine (14).

9.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tuyère (34, 38) est de révolution autour d'un axe (A),
30 une partie amont (46a, 48a) du tronçon de mélange (46, 48) adjacente à la

tuyère (34, 38) étant de révolution autour de l'axe (A) de la tuyère (34, 38), le tronçon de mélange (46, 48) se développant vers l'aval autour de cet axe (A).

5 10.- Dispositif de suralimentation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la turbine (20) est une première turbine, le dispositif comprenant une deuxième turbine radiale (14) disposée en série avec la première turbine (20) et s'alimentant en gaz à partir d'une volute (29) reliée au tronçon de mélange (46) du conduit d'évacuation (28) de la première turbine (20).

10

11.- Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de by-pass (36, 38) de la deuxième turbine (14) comprenant un deuxième conduit de by-pass (36) s'alimentant dans le conduit d'évacuation (28) de la première turbine (20) en amont de la tuyère (34) des moyens de by-pass (32, 34) de la première turbine (20), et débouchant dans un deuxième conduit d'évacuation (48) de la deuxième turbine (14).

15

12.- Dispositif selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la paroi intérieure du tronçon de mélange (46) de la première turbine (20) est une surface réglée qui s'appuie sur une section circulaire de la partie amont de révolution (46a) du tronçon de mélange (46) et sur la section droite critique de la volute (29) d'alimentation de la deuxième turbine radiale (14) de façon à constituer un prolongement tangent de cette volute (29).

20
25

13.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que la section du col de la tuyère (34) des moyens de dérivation (32, 34) de la première turbine (20) est réglable entre une valeur minimale, de préférence nulle, et une valeur maximale comprise entre une et deux fois la section critique de la première turbine (20), et la section critique

30

de la deuxième turbine (14) est comprise entre deux et trois fois la section critique de la première turbine (20).

- 14.- Dispositif selon l'une quelconque des revendication 11 à 13,
5 caractérisé en ce que le tronçon de mélange (48) de la deuxième turbine (14) débouche dans un diffuseur divergent (50) débouchant sur des moyens de traitement (68, 70) des gaz d'échappement.

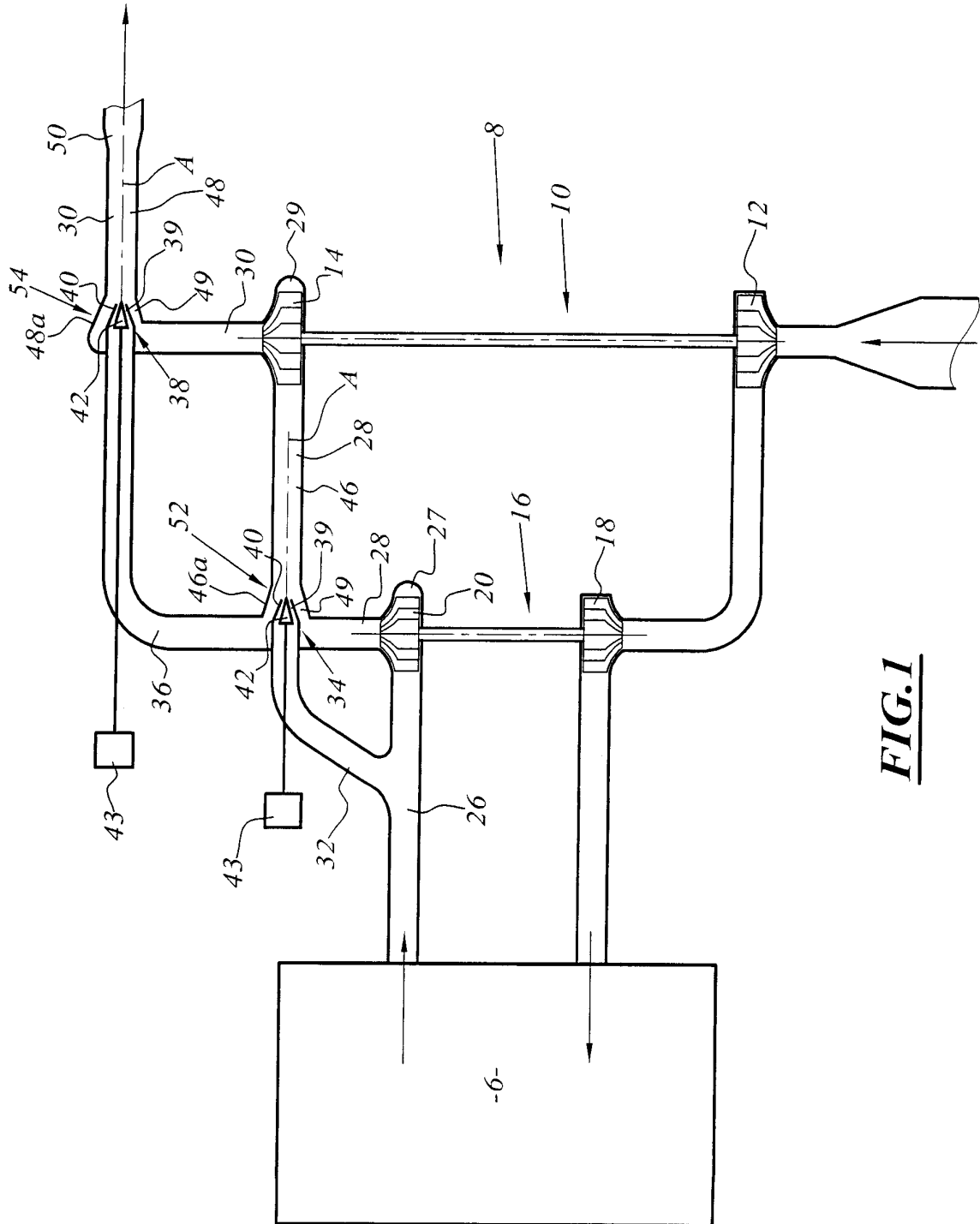


FIG. 1

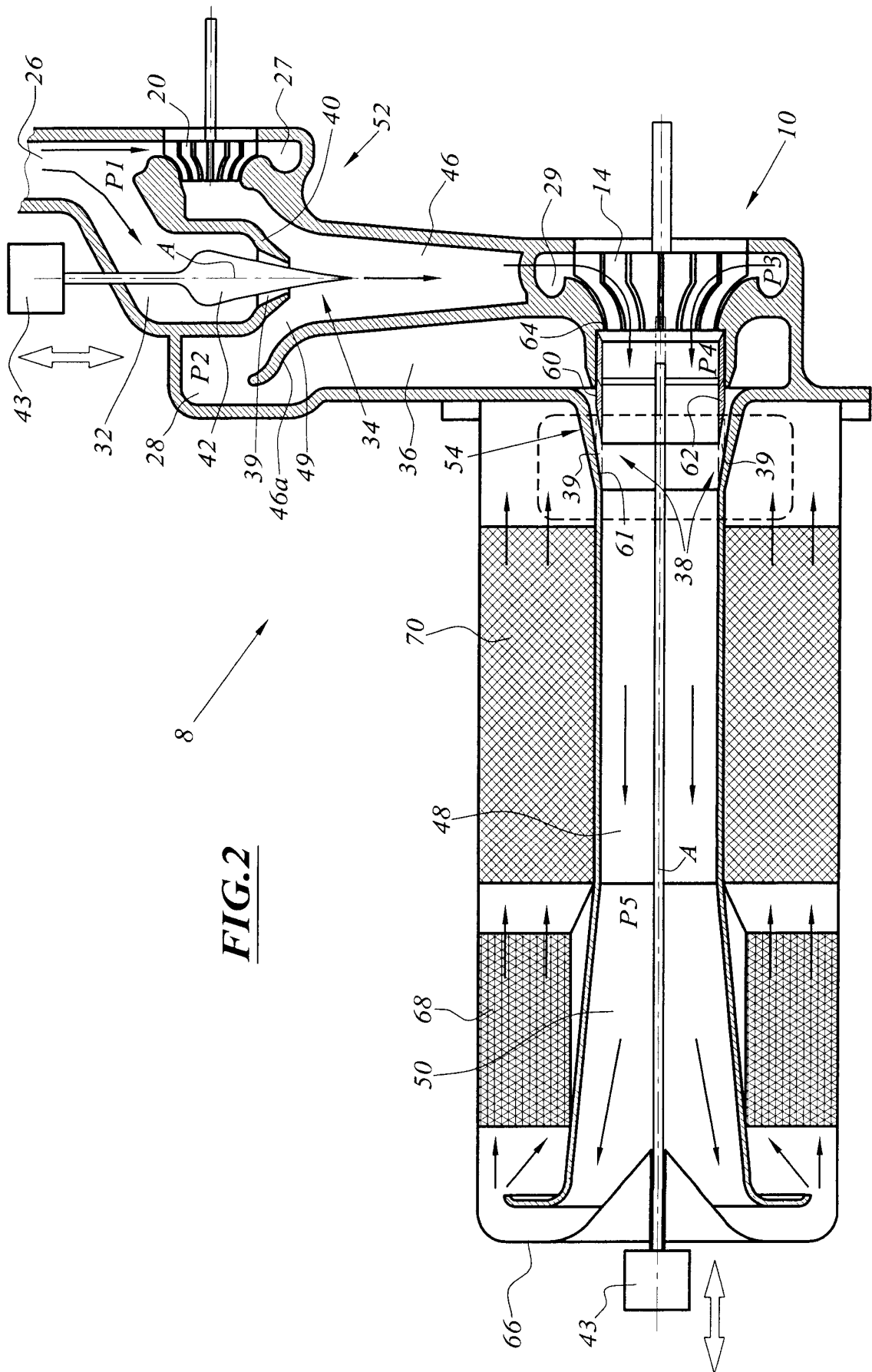


FIG. 2

8



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 670623
FR 0509652

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	FR 2 338 382 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 12 août 1977 (1977-08-12) * abrégé; figure 3 * -----	1-4,6,7, 9	F02B37/013 F02B37/12 F01N5/04 F04F5/20
X	EP 0 397 768 A (AUDI AG) 22 novembre 1990 (1990-11-22) * abrégé; figure 2 * -----	1-4,8	
X	US 4 463 564 A (MCINERNEY ET AL) 7 août 1984 (1984-08-07) * abrégé; figures 1,2 * -----	1-4,8	
X	FR 2 468 737 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8 mai 1981 (1981-05-08) * abrégé; figure 1 * -----	1-5,8,9	
X	US 6 202 413 B1 (BAKER GLENN L ET AL) 20 mars 2001 (2001-03-20) * abrégé; figure 1 * -----	1-3	
A	EP 0 438 804 A (KAKUTA, YOSHIAKI) 31 juillet 1991 (1991-07-31) * abrégé; figure 1 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	FR 2 538 450 A (PORSCHE AG) 29 juin 1984 (1984-06-29) * abrégé; figure 1 * & GB 2 130 643 A (DR ING H C F * PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT) 6 juin 1984 (1984-06-06) -----	1	F01N F02B
A	EP 0 615 059 A (ADAM OPEL AG) 14 septembre 1994 (1994-09-14) * abrégé; figure 1 * -----	1,10,14	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 juin 2006		Boye, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0509652 FA 670623**

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 08-06-2006

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
FR 2338382	A	12-08-1977	AUCUN	
EP 0397768	A	22-11-1990	DE 3803010 A1 WO 8907194 A1	10-08-1989 10-08-1989
US 4463564	A	07-08-1984	BR 8206110 A CA 1199802 A1 DE 3277882 D1 EP 0078637 A1 ES 8403566 A1 ES 8501481 A1 JP 1303637 C JP 58077124 A JP 60027813 B MX 157444 A	20-09-1983 28-01-1986 04-02-1988 11-05-1983 16-06-1984 16-02-1985 28-02-1986 10-05-1983 01-07-1985 23-11-1988
FR 2468737	A	08-05-1981	AT 387623 B AT 479580 A DE 2939152 A1 GB 2059515 A IT 1132977 B	27-02-1989 15-07-1988 02-04-1981 23-04-1981 09-07-1986
US 6202413	B1	20-03-2001	AUCUN	
EP 0438804	A	31-07-1991	DE 69028619 D1 DE 69028619 T2 JP 1883923 C JP 3202629 A JP 5081733 B US 5179838 A	24-10-1996 20-02-1997 10-11-1994 04-09-1991 16-11-1993 19-01-1993
FR 2538450	A	29-06-1984	DE 3234728 A1 GB 2130643 A IT 1197677 B	22-03-1984 06-06-1984 06-12-1988
GB 2130643	A	06-06-1984	DE 3234728 A1 FR 2538450 A1 IT 1197677 B	22-03-1984 29-06-1984 06-12-1988
EP 0615059	A	14-09-1994	DE 4307380 A1	15-09-1994