

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 003 294**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **13 52318**

⑤① Int Cl⁸ : **F 01 D 5/26** (2017.01), **F 02 K 3/06**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ SOUFFLANTE DE TURBOMOTEUR A FLUX MULTIPLE, ET TURBOMOTEUR EQUIPE D'UNE TELLE SOUFFLANTE.

②② Date de dépôt : 15.03.13.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.09.14 Bulletin 14/38.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 30.03.18 Bulletin 18/13.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SNECMA Société anonyme* — FR.

⑦② Inventeur(s) : *DELAPIERRE MICHAEL et REGHEZZA PATRICK, JEAN-LOUIS.*

⑦③ Titulaire(s) : *SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) : *GEVERS & ORES Société anonyme.*

FR 3 003 294 - B1



La présente invention concerne une soufflante de turbomoteur à flux multiple, en particulier, une soufflante de turboréacteur d'aéronef à double flux.

Pour rappel, un turboréacteur à double corps comporte, d'amont en aval dans le sens d'écoulement des gaz, une soufflante dans un carter, un compresseur, une chambre de combustion, une turbine et une tuyère d'éjection. Les deux corps, basse pression et haute pression, tournent indépendamment l'un de l'autre et sont coaxiaux à l'axe longitudinal du turboréacteur. Par compresseur, on entend un compresseur à basse pression, en amont d'un compresseur à haute pression, et par turbine, une turbine haute pression en amont d'une turbine basse pression. Par interne ou externe, ou intérieur ou extérieur, on entendra, dans la description, interne ou externe, ou intérieur ou extérieur, au moteur, radialement, par rapport à son axe longitudinal.

La soufflante est située en amont du compresseur basse pression devant le corps basse pression, et reçoit la totalité du flux d'air pénétrant dans le moteur, à l'intérieur d'une nacelle.

Structurellement, la soufflante comprend un disque de soufflante pourvu, à sa périphérie extérieure, d'aubes radiales et relié intérieurement, lors du fonctionnement du turboréacteur, à l'arbre d'entraînement basse pression de l'ensemble turbine – compresseur correspondant. Chaque aube radiale comprend, de l'extérieur vers l'intérieur, une pale située dans le flux d'air, et un pied avec un talon agencé pour s'engager de façon usuelle dans une alvéole ou rainure axiale ménagée dans la périphérie extérieure du disque de soufflante. Des plateformes, d'où font saillie extérieurement les pales, sont intercalées entre ces dernières et prolongent latéralement le capot ou nez conique amont de la soufflante jusqu'au tambour ou rotor du compresseur basse pression.

On sait que, durant le fonctionnement du turboréacteur (en phase de vol ou de roulage au sol), lorsque la soufflante est entraînée en rotation par l'arbre basse pression, les aubes sont soumises à des phénomènes vibratoires qui accélèrent leur endommagement et diminuent leur longévité. Aussi, pour limiter cela, il est connu d'utiliser des dispositifs d'amortissement situés dans des logements de réception ménagés sous les plateformes des aubes comme l'enseigne notamment le brevet FR 2923557 du demandeur.

Par ailleurs, lors des opérations de maintenance, on a constaté des phénomènes d'usure entre la soufflante et le compresseur basse pression qui lui est associé. Plus particulièrement, ces usures sont situées au niveau des zones de contact entre la

bride amont du tambour du compresseur et les pieds des aubes du disque de soufflante en vis-à-vis.

L'origine de ces usures provient du frottement des faces arrière des pieds des aubes contre la face avant de la bride amont, lorsque la soufflante fonctionne en phase d'autorotation au sol (en anglais « windmilling »), c'est-à-dire lorsque le disque de soufflante n'est pas entraîné par l'arbre d'entraînement basse pression.

En effet, notamment pour des raisons de montage, les aubes sont engagées, par les talons terminant leurs pieds, dans les alvéoles de réception axiales du disque avec un certain débattement angulaire (1 à 2°) dans le plan radial. Aussi, lorsque la soufflante n'est pas entraînée par l'arbre, et qu'elle est donc libre en rotation et mise en autorotation par l'air entrant dans celle-ci, les aubes se débattent librement dans leurs alvéoles axiales respectives à chaque rotation de la soufflante et cela en particulier quand les plateformes sont rapportées aux aubes et, donc, non intégrées à ces dernières.

Par suite de l'air aspiré et du glissement ou coulissement axial des aubes par rapport aux alvéoles vers le compresseur, des contacts d'appui se produisent entre les faces arrière des pieds des aubes et la face avant de la bride amont du tambour de compresseur. Ces contacts par pression engendrent des frottements et, comme ces contacts sont cycliques et peuvent avoir une intensité importante, des usures entre les pièces (aubes, tambour, etc.) apparaissent qui peuvent atteindre, à l'usage, une certaine profondeur et, par voie de conséquence, nuire à leur tenue mécanique et avoir un impact sur la durée de vie des pièces concernées.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients et d'apporter une solution simple et efficace à ce problème d'usure entre les aubes de la soufflante et la bride amont du tambour du compresseur.

À cet effet, la présente invention concerne une soufflante de turbomoteur à flux multiple, comportant un disque de soufflante apte à être entraîné en rotation autour d'un axe longitudinal et pourvu, en périphérie extérieure, d'aubes radiales comprenant chacune un pied s'engageant par coulissement dans une rainure du disque, et, extérieurement à celle-ci, une pale, des plateformes entourant le disque en étant intercalées entre les aubes radiales.

Selon l'invention, une telle soufflante est remarquable par le fait qu'elle comporte de plus des cales d'amortissement qui sont agencées tangentiellement en péri-

phérie extérieure dudit disque, sous les plateformes et entre deux pieds d'aubes radiales adjacentes, chaque cale étant au contact tangentiel des deux aubes adjacentes.

Ainsi, grâce à l'agencement de cales d'amortissement tangentiellement entre les aubes, le débattement angulaire de ces dernières est limité, voire supprimé, de sorte que, en autorotation de la soufflante, les aubes restent sensiblement en position dans les rainures, ce qui supprime ou tout du moins diminue fortement le glissement relatif des aubes par rapport à la bride amont du tambour avec, pour conséquence, l'apparition et la progression des usures. Le débattement angulaire des aubes à l'origine des problèmes est ainsi repris et absorbé directement par les cales d'amortissement tangentiels, sans modifier de plus la réalisation des pièces (disque et aubes) de la soufflante, ni celle du tambour. Ainsi, de telles cales peuvent s'adapter à tous les types de moteurs et devenir des cales « universelles ».

On note, par ailleurs, que l'objectif n'est pas de réduire le contact (conséquence) entre les aubes et le tambour lorsque la soufflante se trouve en autorotation, mais d'empêcher le débattement angulaire (cause) des aubes dans leurs alvéoles en les immobilisant tangentiellement.

On note aussi que les dispositifs d'amortissement vibratoires usuels des aubes de soufflante, utilisés lorsque la soufflante est entraînée en rotation par l'arbre de turbine – compresseur basse pression, ne traitent pas des problèmes exposés ci-dessus lorsque la soufflante se trouve en autorotation, et sont donc totalement inefficaces vis-à-vis de ceux-ci. En revanche, les cales d'amortissement tangentiels de l'invention participent avantageusement à diminuer les niveaux vibratoires des pales des aubes en ajoutant de l'amortissement lors des phases de fonctionnement du turbomoteur, avec l'arbre d'entraînement couplé à la soufflante.

De préférence, les cales d'amortissement sont élastiquement déformables, ont une largeur tangentielle au moins égale à la distance séparant deux aubes adjacentes en périphérie du disque, et sont prévues entre la totalité des aubes du disque. Ainsi, les cales sont toujours légèrement déformées élastiquement entre deux aubes consécutives, pour les immobiliser en position en reprenant le débattement angulaire initial.

Par exemple, les cales d'amortissement élastiquement déformables sont réalisées en une matière polymère synthétique ou naturelle, telle qu'un élastomère, et leur dureté est comprise dans une plage de 60 à 90 Shore.

Par ailleurs, chacune des cales d'amortissement est maintenue radialement en position par un support qui, d'un côté, est fixé par un premier organe de fixation asso-

ciant le disque à une bride de liaison d'un tambour de compresseur et, de l'autre côté, par un second organe de fixation associant le disque à la plateforme correspondante.

En particulier, chaque support a une forme d'étrier en U inversé entre les ailes duquel est agencée la cale d'amortissement et qui s'engage entre deux pattes radiales externes du disque coopérant respectivement avec une oreille radiale médiane de la plateforme correspondante et avec la bride, ladite cale d'amortissement faisant tangen-
5 tiellement saillie dudit support en U pour être au contact des deux pieds d'aubes adjacentes.

De préférence, chaque cale d'amortissement élastiquement déformable présente une forme oblongue, elliptique ou analogue, ayant des bords latéraux opposés
10 arrondis venant au contact des pieds respectifs des aubes adjacentes. Avec de tels bords arrondis, on est sûr d'avoir un contact avec précontrainte avec les faces latérales en regard des pieds des aubes.

Pour éviter les phénomènes de fluage des cales d'amortissement, une plaquette métallique est rapportée sur la face extérieure de chaque cale d'amortissement.
15 Avantageusement, la plaquette est surmoulée à la cale d'amortissement.

Chaque cale d'amortissement peut comprendre à ses extrémités axiales des lamages de réception de parties d'organes de fixation de la cale au disque.

L'invention concerne également un turbomoteur à double corps comportant, de
20 l'amont vers l'aval selon le sens d'écoulement des gaz, une soufflante, un compresseur, une chambre de combustion, une turbine et une tuyère d'éjection.

Avantageusement, la soufflante est du type défini précédemment.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments sem-
25 blables.

La figure 1 montre schématiquement, en demi-coupe axiale ou longitudinale, la partie avant à soufflante et compresseur basse pression d'un turbomoteur, tel qu'un turboréacteur à double flux d'aéronef.

Les figures 2 et 3 sont, respectivement, une vue agrandie du disque à aubes de la soufflante de la figure 1 et une vue en coupe transversale selon la ligne A – A de la figure 2, montrant l'agencement d'une des cales d'amortissement de l'invention entre
30 deux aubes adjacentes du disque de la soufflante.

Les figures 4 et 5 sont des vues en perspective partielle et écorchée du disque de soufflante selon deux directions distinctes, mettant en évidence l'agencement et la

fixation d'une des cales d'amortissement entre le disque de soufflante et le tambour du compresseur basse pression.

La figure 6 est un agrandissement de la fixation de la cale d'amortissement par rapport au disque de soufflante et au tambour du compresseur.

5 La partie avant 1 du turboréacteur 2 à double flux, représenté partiellement sur la figure 1, comporte d'amont en aval dans le sens d'écoulement du flux d'air aspiré F, par rapport à l'axe longitudinal A du moteur, une soufflante 3 logée dans un carter externe ou nacelle 4, et un compresseur basse pression 5 prolongeant solidairement en rotation la soufflante. Le compresseur est entouré d'un corps cylindrique fixe 6 qui sé-
10 pare le flux F en un flux primaire FP avec la nacelle, et en un flux secondaire FS traversant les aubes 7 du compresseur basse pression 5. En partie aval de ce dernier, et donc non représentés sur la figure 1, se trouvent successivement et de façon usuelle, un compresseur haute pression, une chambre de combustion, des turbines haute et basse pression et une tuyère d'éjection.

15 La soufflante 3 comporte principalement, en référence aux figures 1 et 2, un disque de soufflante 8 qui est entraîné en rotation, durant les phases de roulage au sol et de vol de l'avion, par un arbre basse pression 9 mû par la turbine basse pression, et une pluralité d'aubes radiales 10 portées par le disque et régulièrement réparties les unes des autres autour de la périphérie extérieure 19 du disque. Chaque aube radiale
20 10 comprend une pale 11 dans le flux F et un pied 12.

Dans ce type de moteur, des plateformes 14 de soufflante sont intercalées entre les aubes radiales 10 et sont rapportées à la soufflante pour assurer, entre autres, la continuité de surface entre un capot conique 15 terminant l'amont de la soufflante 3 et un tambour ou rotor 16 du compresseur basse pression. Ces plateformes 14 entourent
25 donc le disque 8 en étant à distance radiale de celui-ci.

En particulier, comme le montrent les figures 2 et 3, les pales 11 sont radialement situées à l'extérieur des plateformes 14, tandis que les pieds 12 des aubes sont situés sous les plateformes. Les pieds 12 se terminent par des talons d'engagement 17 avec des alvéoles ou rainures de réception 18, ménagées parallèlement à l'axe A du
30 disque et débouchant de la périphérie ou surface extérieure 19 du disque. Ces talons ont une forme de queue d'aronde ou de bulbe pour coopérer avec les alvéoles à la manière d'une liaison tenon-mortaise.

Les aubes radiales 10 présentent, par rapport aux alvéoles 18, un débattement angulaire dans le plan radial de la soufflante, certes limité, inférieur à 1 ou 2°, nécessaire pour leur montage.

Par ailleurs, le disque 8, les plateformes 14 et le capot 15 de la soufflante sont rendus solidaires entre eux, ainsi qu'avec le tambour 16 du compresseur pour ce qui est du disque et des plateformes.

Pour cela, comme le montrent les figures 2, 4 - 6, le disque de soufflante 8 est fixé, d'une part, au tambour 16 par des premiers organes de fixation 20 (tels que des boulons) assemblant des pattes radiales externes aval 21 du disque à la face transversale 22 d'une bride de liaison amont 23 du tambour, les organes 20 traversant des trous coaxiaux prévus dans les pattes et la bride amont. D'autre part, le disque 8 est associé aux plateformes 14 par des seconds organes de fixation 24 (tels que des pions de fixation) assemblant des pattes radiales externes 25 situées en partie médiane du disque et en périphérie 19 du disque, à des oreilles (ou pattes) radiales internes 26 situées en partie médiane des plateformes 14. Les organes 24 s'engagent dans des trous coaxiaux des pattes et oreilles correspondantes.

Les plateformes 14, ici rapportées au disque et non intégrées à celui-ci, sont en outre fixées à la bride amont 23 du tambour par des troisièmes organes de fixation 27 (boulons ou analogues). Des oreilles radiales internes 28 en aval des plateformes sont agencées en regard de la bride amont pour être fixées à cette bride par les organes 27 s'engageant dans des trous respectifs des oreilles et de la bride.

Enfin, en amont, le disque 8 et les plateformes 14 sont fixés, par un flasque intermédiaire annulaire 29, à l'aval ou arrière du capot conique 15, via des organes de fixation 30.

Avantageusement, comme le montrent les figures 2 à 6, la soufflante 3 est équipée de cales d'amortissement 31 dont le but est de réduire et d'absorber le plus possible le débattement angulaire des aubes 10 dans leurs alvéoles respectives 18 et, par voie de conséquence, de limiter voire de supprimer les usures produites par frottement par le contact des faces arrière 13 des pieds 12 des aubes avec la face avant 22 de la bride de liaison amont 23 du tambour, lorsque la soufflante 3 est en autorotation (pas entraînée par l'arbre d'entraînement 9) pour les raisons énoncées précédemment.

Pour cela, les cales d'amortissement 31 sont élastiquement déformables et disposées tangentiellement en périphérie extérieure 19 du disque entre les aubes consécutives, adjacentes 10, en faisant contact avec celles-ci. En particulier, comme le mon-

trent les figures 3 et 6, les cales d'amortissement 31 sont situées dans des cavités 32 délimitées chacune par la surface extérieure ou périphérie 19 du disque, les deux pieds 12 des aubes adjacentes et le dessous 33 de la plateforme rapportée 14. Les cales d'amortissement sont réalisées en une matière polymère, telles qu'un élastomère, par exemple un polyuréthane, ayant une dureté comprise entre 60 et 90 Shore, de façon à avoir des cales ayant une certaine souplesse tout en étant suffisamment rigide pour conserver une tenue mécanique appropriée.

On remarque, par ailleurs, que chaque cale d'amortissement 31 est située radialement proche de la surface extérieure 19 du disque, pour absorber le débattement angulaire des aubes au plus près de la liaison des talons 17 avec les alvéoles 18.

Pour des raisons évidentes d'équilibrage de la soufflante, les cales d'amortissement 31 sont disposées entre toutes les aubes radiales 10 du disque (et donc en nombre égal aux aubes) et sont en outre dimensionnellement identiques entre elles. À ce propos, les cales d'amortissement 31, dans l'exemple de réalisation illustré non limitatif, sont cylindriques et aplaties, en particulier avec une section transversale, oblongue, en forme de stade. Tout autre forme pourrait être envisagée.

Comme on le voit sur la figure 3, la largeur transversale L de la cale représentée, correspondant à la largeur tangentielle une fois montée en périphérie du disque, entre ses deux bords arrondis 34 est au moins égale ou supérieure à la largeur séparant les faces latérales en regard 35 des aubes adjacentes. Comme les cales sont réalisées en une matière élastiquement déformable, on est sûr que le contact tangentiel avec les aubes est effectif pour absorber au mieux leur débattement angulaire symbolisé par des flèches D sur la figure 3. Les deux bords arrondis 34 de chaque cale 31 sont ainsi comprimés et en appui contre les faces latérales en regard 35 des pieds d'aubes concernés, tandis que la partie droite inférieure 36 est tournée vers la surface extérieure 19 du disque, proche de celle-ci, et la partie droite supérieure 37 est tournée vers la plateforme 14, éloignée de celle-ci. Les cales d'amortissement 31 ainsi pressées sont positionnées tangentiellement entre les pieds des aubes.

De plus, pour maintenir les cales d'amortissement 31 en position radiale et comprimée entre les pieds des aubes radiales, on prévoit, pour chacune des cales, un support 40 recevant la cale et lui-même fixé à ses extrémités correspondantes au disque 8. Comme le montrent les figures 4 et 6, le support 40 est logé dans la cavité inter-aubes 32 et présente une forme d'étrier en U inversé entre les ailes latérales 41 duquel s'engage la cale 31 par ses faces radiales 42 perpendiculaires aux bord arrondis 34.

Les ailes 41 de l'étrier, qui sont également agencées radialement par rapport à la soufflante, s'engagent à leur tour avantageusement entre les pattes radiales externes 21 et 25 du disque 8.

Ainsi, les organes de fixation 20 et 24 respectivement du disque au tambour et du disque aux plateformes servent à fixer également les supports de réception 40 des cales au disque 8. Par cela, on évite toute modification structurelle de ce dernier et d'autres pièces environnantes pour installer les cales d'amortissement 31 avec leurs supports 40. Ces cales sont ainsi confinées dans les supports avec leurs bords arrondis 34 faisant saillie tangentiellement des supports en étrier 40, pour venir au contact des faces 35 des pieds respectifs 12 des aubes adjacentes 10. En outre, pour encaisser les efforts centrifuges et assurer la tenue mécanique, les supports de réception et de rétention 40 des cales sont métalliques.

On voit de plus, sur les figures 5 et 6 et les loupes selon les flèches F1 et F2 de la figure 6, que des lamages 43 sont ménagés dans les faces radiales 42 des cales 31 pour recevoir des écrous correspondants des organes de fixation 20, 24 et faciliter le montage des cales et des supports entre les pattes radiales du disque. Les deux lamages 43 limitent ainsi les jeux axiaux entre chaque cale et son support, ce qui garantit un positionnement constant et fiable des cales au cours des chargements répétés. Le lamage aval 43 selon la flèche F2 est en outre débouchant tangentiellement pour aider au montage de la cale. Les deux lamages 43 présentent des caractéristiques géométriques différentes permettant d'éviter des erreurs dans le sens de montage des cales 31.

On remarque également, sur les figures 4 et 5, le caractère curviligne des plateformes rapportées 14, distinctes des aubes, et la non-coaxialité entre les organes de fixation 20 et 24 du disque. Sur la figure 6, les deux organes ont été ramenés dans le même plan.

Pour éviter que les cales 31 ne fluent lors du fonctionnement du turboréacteur en vol, et cela malgré la présence des supports 40, une plaquette métallique 45 est agencée sur la face extérieure ou supérieure 37 de chaque cale. Cette plaquette est surmoulée à la cale de façon à ne former qu'un même ensemble « cale-plaquette ». De plus, on obtient un contact métal-métal entre la plaquette et le support assurant une tenue mécanique optimale et une longévité aux cales d'amortissement élastiquement déformables.

On comprend donc que, par leur contact tangentiel avec les aubes 10, les cales d'amortissement élastiquement déformables 31 introduites tangentiellement entre les

5 pieds des aubes permettent de contenir le débattement angulaire de celles-ci dans leurs alvéoles 18. En conséquence, l'agencement des cales d'amortissement permet, lors de l'autorotation de la soufflante 3, de limiter et supprimer le glissement relatif entre les faces arrière 13 des pieds 12 des aubes et la face avant 22 de la bride amont 23 du tambour, et les phénomènes d'usure qui s'ensuivent. Par ailleurs, lesdites cales ainsi agencées participent également, lors du fonctionnement du turboréacteur, quand la soufflante 3 est entraînée par l'arbre basse pression 9, à l'absorption des phénomènes vibratoires des pales 11 des aubes, à la manière des dispositifs d'amortissement connus.

REVENDEICATIONS

1. Soufflante de turbomoteur à flux multiple, comportant un disque de soufflante (8) apte à être entraîné en rotation autour d'un axe longitudinal et pourvu, en périphérie, d'aubes radiales (10) comprenant chacune un pied (12) s'engageant par coulissement dans une rainure (18) du disque, et, extérieurement à celle-ci, une pale (11), des plateformes (14) entourant le disque en étant intercalées entre les aubes radiales, et des cales d'amortissement (31) prévues dans des cavités respectives (32) délimitées par la surface extérieure du disque, les pieds des aubes et les plateformes, caractérisée par le fait que, pour éviter le débattement angulaire des aubes dans les rainures du disque lorsque la soufflante fonctionne en phase d'auto-rotation au sol par l'air entrant dans celle-ci, les cales d'amortissement (31) sont agencées tangentiellement en périphérie extérieure (19) dudit disque (8) proches de la surface extérieure de celui-ci, entre deux pieds (12) d'aubes radiales adjacentes, sont élastiquement déformables, et ont une largeur tangentielle (L) au moins égale à la distance séparant deux aubes adjacentes (10) en périphérie du disque (8), de sorte que chaque cale (31) est au contact tangentiel par compression des deux aubes adjacentes, un support fixe (40) étant prévu dans chaque cavité logeant une cale pour maintenir radialement en position cette dernière.
2. Soufflante selon la revendication 1, dans laquelle les cales d'amortissement (31) sont prévues entre la totalité des aubes du disque.
3. Soufflante selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle chaque support (40) est fixé, d'un côté, par un premier organe de fixation (20) associant le disque (8) à la bride de liaison (23) d'un tambour du compresseur et, de l'autre côté, par un second organe de fixation (24) associant le disque (8) à la plateforme (14).
4. Soufflante selon la revendication 3, dans laquelle chaque support (40) a une forme d'étrier en U inversé entre les ailes (41) duquel est agencée la cale d'amortissement (31), et qui s'engage entre deux pattes radiales externes du disque (8) coopérant respectivement avec une oreille radiale

médiane de la plateforme correspondante (14) et avec la bride (23), ladite cale d'amortissement faisant tangentiellement saillie dudit support en U pour être au contact des deux pieds d'aubes adjacentes.

5. Soufflante selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle
5 chaque cale d'amortissement (31) présente une forme oblongue, elliptique ou analogue, ayant des bords latéraux opposés arrondis (34) venant au contact par compression des pieds respectifs des aubes adjacentes.

6. Soufflante selon l'une des revendications 1 et 5, dans laquelle
10 une plaquette métallique (45) est rapportée sur la face extérieure (37) de chaque cale d'amortissement.

7. Soufflante selon la revendication 6, dans laquelle la plaquette (45) est surmoulée à la cale d'amortissement.

8. Soufflante selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle les
15 cales d'amortissement (31) sont réalisées en une matière polymère synthétique ou naturelle telle qu'un élastomère.

9. Soufflante selon la revendication 8, dans laquelle la matière des cales (31) a une dureté comprise dans une plage de 60 à 90 Shore.

10. Turbomoteur à double corps, comportant, de l'amont vers l'aval
20 selon le sens d'écoulement des gaz, une soufflante (3), un compresseur (5), une chambre de combustion, une turbine et une tuyère d'éjection, caractérisé par le fait qu'il comporte la soufflante selon l'une des revendications 1 à 9.

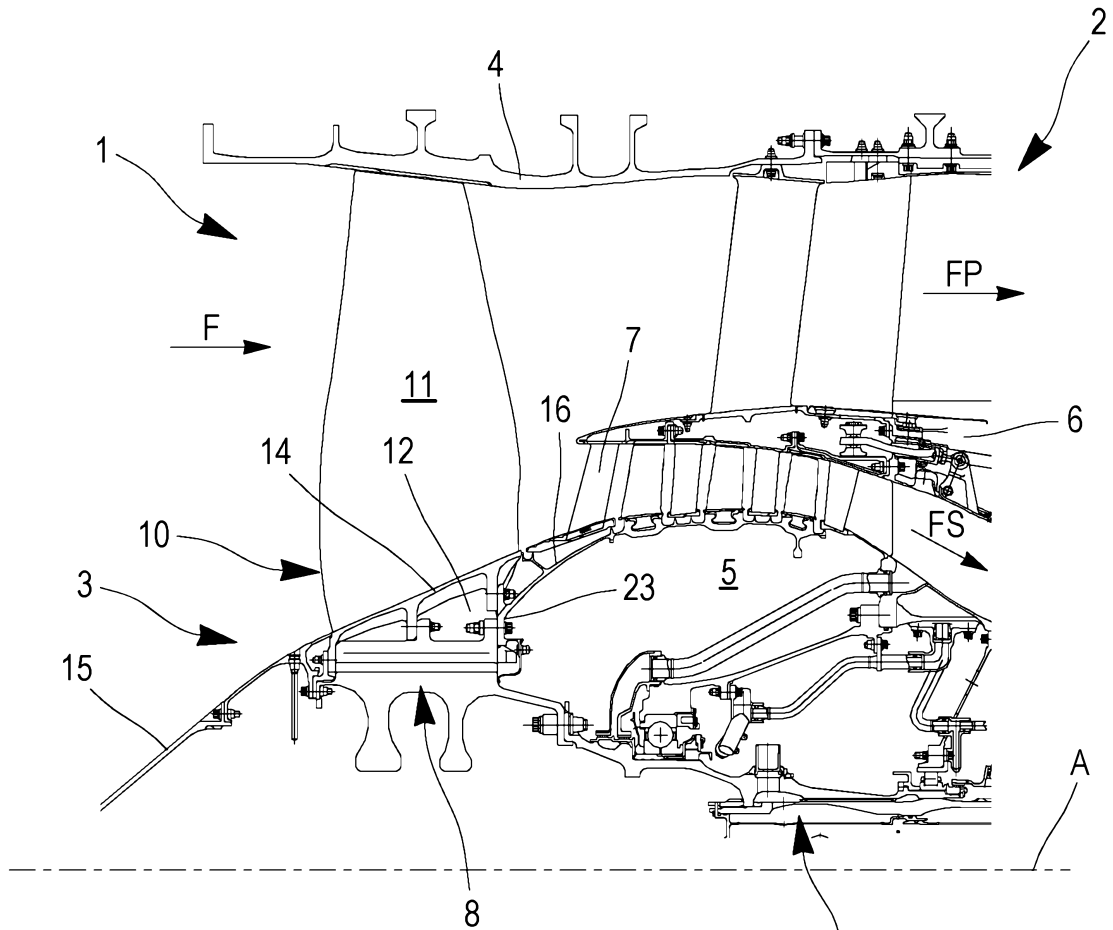


FIG. 1

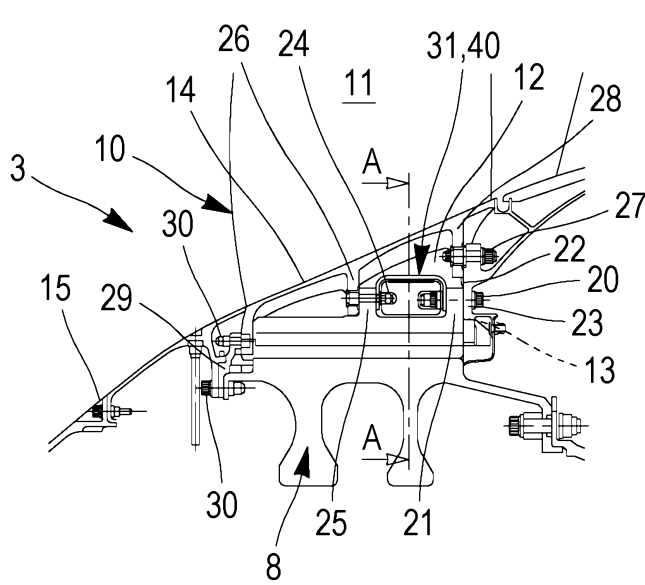


FIG. 2

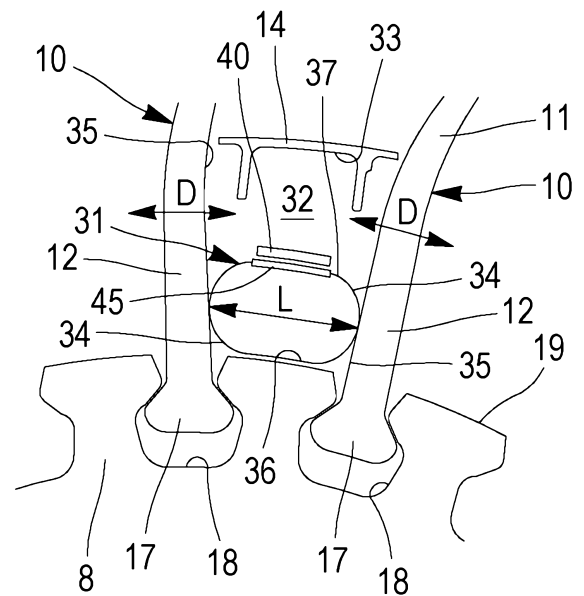


FIG. 3

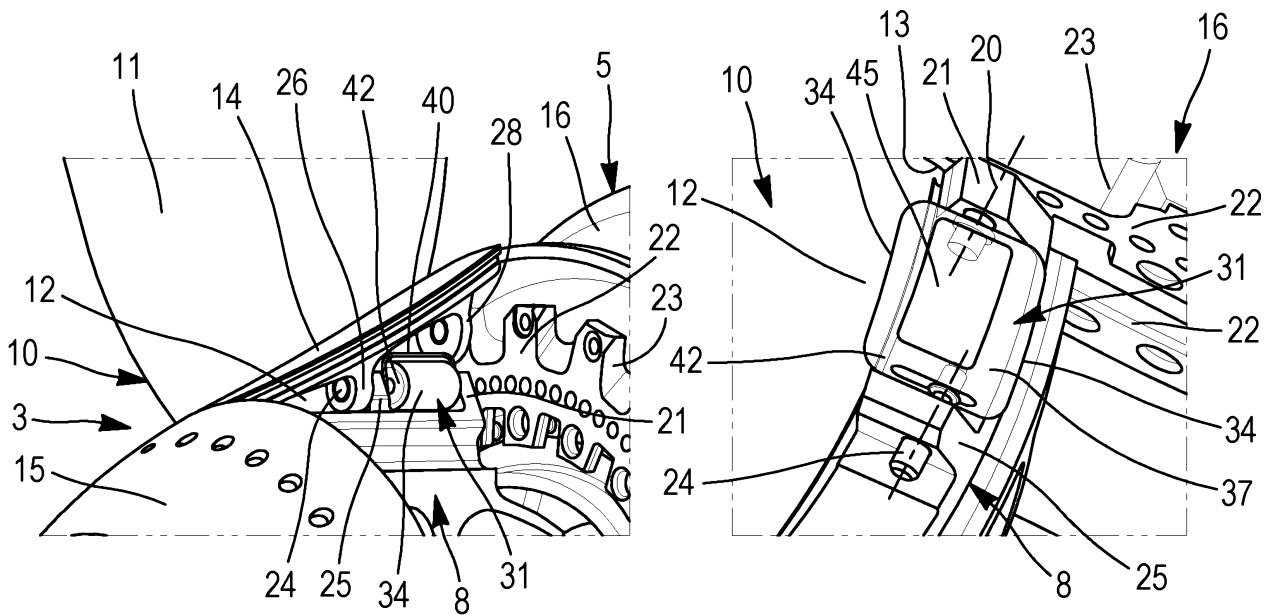


FIG. 4

FIG. 5

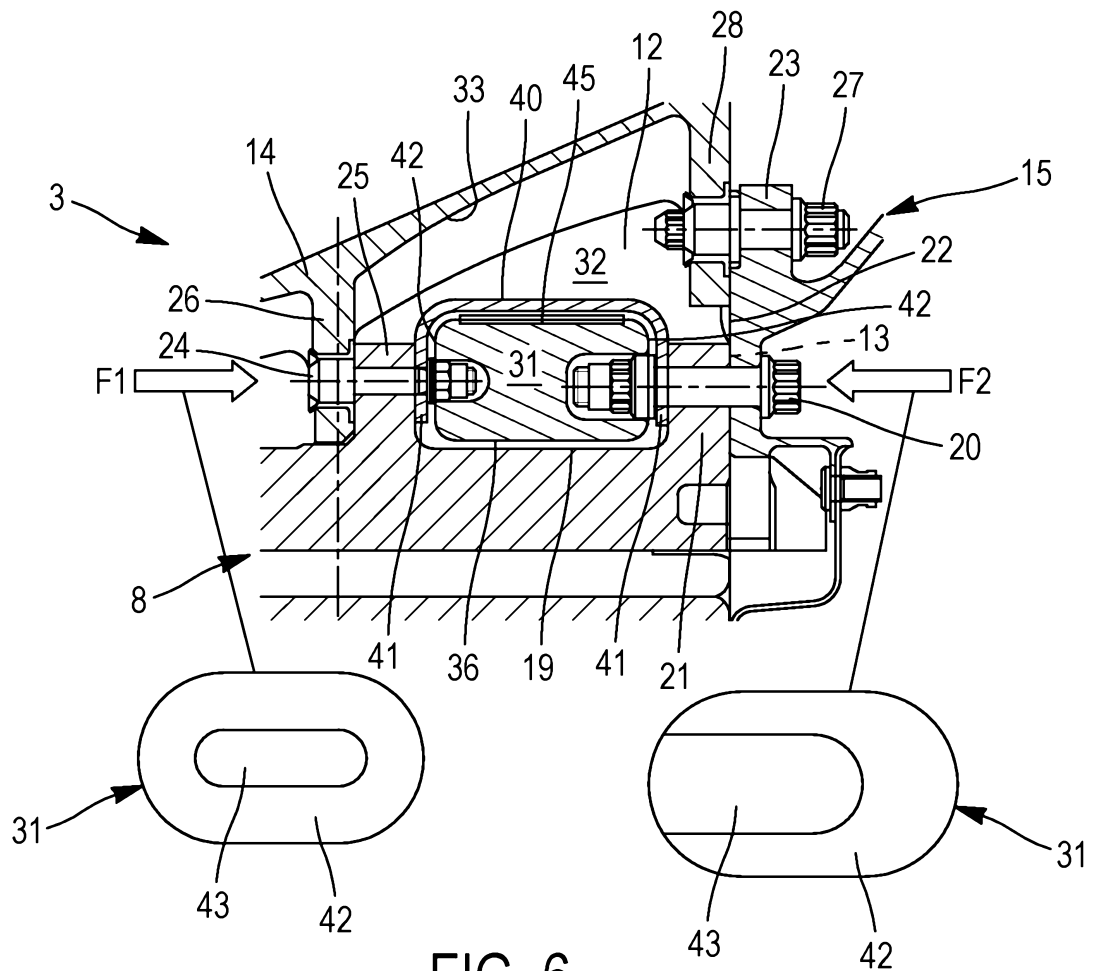


FIG. 6

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

EP 0 081 416 A1 (SNECMA [FR])
15 juin 1983 (1983-06-15)

EP 0 764 766 A1 (SNECMA [FR])
26 mars 1997 (1997-03-26)

FR 2 949 142 A1 (SNECMA)
18 février 2011 (2011-02-18)

EP 0 488 874 A1 (SNECMA [FR])
3 juin 1992 (1992-06-03)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT