



(51) Classification internationale des brevets :
F01D 5/30 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050357

(22) Date de dépôt international :
20 février 2012 (20.02.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1151401 21 février 2011 (21.02.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNEC-
MA [FR/FR]; 2, Boulevard du Général Martial Valin, F-
75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PERDRI-
GEON, Christophe** [FR/FR]; C/O SNECMA PI (AJI),
Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy Cra-
mayel Cedex (FR). **JABLONSKI, Laurent** [FR/FR]; C/O
SNECMA PI (AJI), Rond-Point René Ravaud - Réau, F-
77550 Moissy Cramayel Cedex (FR). **JOLY, Philippe,
Gérard, Edmond** [FR/FR]; C/O SNECMA PI (AJI),
Rond-Point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy Cra-
mayel Cedex (FR).

(74) Mandataire : **Ernest GUTMANN**; 3, rue Auber, F-75009
Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : FAN ROTOR AND ASSOCIATED TURBOJET ENGINE

(54) Titre : ROTOR DE SOUFFLANTE ET TURBORÉACTEUR ASSOCIÉ

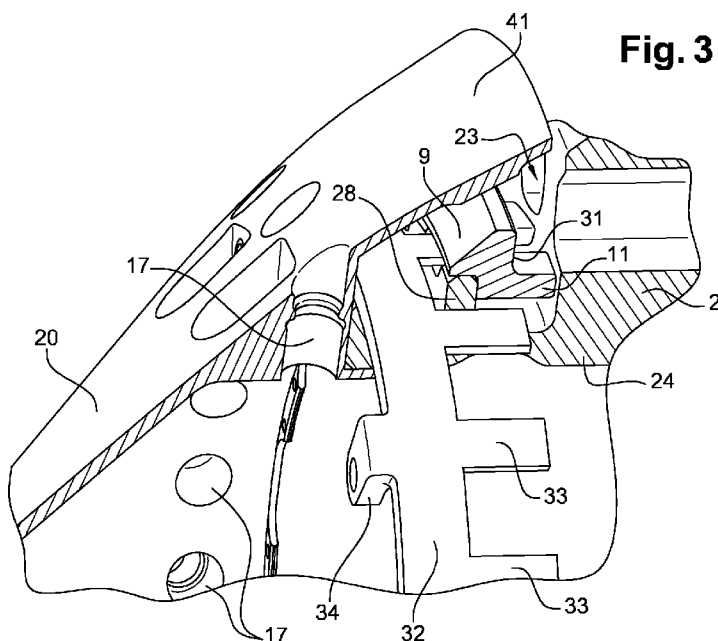


Fig. 3

(57) **Abstract** : The invention relates to a fan rotor comprising a disc (2) carrying blades, the roots of which are engaged in grooves in the disc (2), a frustoconical shroud (20) mounted on the disc (2) upstream of the blades, and means for axially retaining the blades on the disc, said means comprising a ring (9) mounted in an annular groove of the disc (2) and forming a support for the blade roots, the ring (9) being scalloped or crenelated and co-operating with a scalloped radial annular rim (28) of the annular groove of the disc (2), and means for preventing the ring (9) from rotating, comprising an annular element (32) carrying at least one axial tooth (33) inserted in hollow parts of the rim (28) of the disc (2) and of the ring (9), said annular element (32) being fixed by screws to an upstream radial face of the disc (2).

(57) **Abrégé** : Rotor de soufflante, en particulier pour une turbomachine L'invention concerne un rotor de soufflante comprenant un disque (2) portant des aubes dont les pieds sont engagés dans des rainures du disque (2), un capot (20) tronconique monté sur le disque (2) en amont des aubes, et des moyens de retenue axiale des aubes sur le disque comportant une bague (9) montée

[Suite sur la page suivante]



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

dans une gorge annulaire du disque (2) et formant un appui des pieds des aubes, la bague (9) étant festonnée ou crénelée et coopérant avec un rebord annulaire radial (28) festonnée de la gorge annulaire du disque (2), et des moyens d'immobilisation en rotation de la bague (9) comportant un anneau (32) portant au moins une dent (33) axiale insérée dans des parties creuses du rebord (28) du disque (2) et de la bague (9), cet anneau (32) étant fixé par des vis sur une face radiale amont du disque (2).

ROTOR DE SOUFFLANTE ET TURBORÉACTEUR ASSOCIÉ

La présente invention concerne un rotor de soufflante, en particulier pour une turbomachine.

5 Le rotor d'une soufflante d'une turbomachine comporte un disque portant à sa périphérie externe des aubes dont les pieds sont engagés dans des rainures sensiblement axiales de la périphérie externe du disque. Les aubes sont retenues radialement sur le disque par coopération de formes de leurs pieds avec les rainures du disque, les pieds d'aubes étant
10 par exemple du type en queue d'aronde. Des plates-formes inter-aubes sont montées sur le disque entre les aubes de soufflante. Le disque est généralement équipé de poireaux d'équilibrage s'étendant radialement vers l'intérieur.

 Dans la technique actuelle, les aubes sont maintenues axialement
15 sur le disque par des moyens qui sont montés sur le disque, en amont et en aval des aubes, et qui empêchent les pieds d'aube de se déplacer axialement dans les rainures du disque.

 Les moyens de maintien situés en aval des aubes comprennent par exemple au moins un crochet qui est engagé dans des encoches usinées
20 sur les parties d'extrémité aval des pieds d'aube.

 Les moyens de maintien situés en amont comprennent par exemple une bague et un flasque annulaire rapportés et fixés sur l'extrémité amont du disque. La bague est montée coaxialement sur le disque et comporte une partie festonnée coopérant avec une partie festonnée correspondante
25 du disque. Le flasque est monté coaxialement sur le disque pour bloquer axialement la bague sur le disque et est immobilisé en rotation par rapport au disque. La périphérie externe du flasque prend appui axialement sur les pieds d'aube pour leur retenue axiale vers l'amont, sa périphérie interne étant appliquée et fixée sur une bride annulaire correspondante du disque.
30 La périphérie externe du flasque comporte en outre des pions d'accrochage des extrémités amont des plates-formes inter-aubes.

Une virole de forme sensiblement tronconique montée sur le disque, en amont des aubes, délimite intérieurement la veine annulaire d'entrée d'air dans la turbomachine. Cette virole comporte au voisinage de son extrémité aval une bride annulaire radialement interne qui est appliquée
5 axialement sur le flasque précité et qui est fixée avec le flasque sur la bride du disque par des boulons.

Un capot tronconique est en outre monté sur la virole précitée, à la partie amont de celle-ci, par l'intermédiaire d'autres boulons, engagés dans des trous des brides du capot et de la virole et qui sont situés radialement à
10 l'intérieur des boulons de fixation de la virole sur le disque.

Une telle structure ne peut pas être utilisée quand la soufflante présente un petit diamètre. En effet, l'espace radial n'est pas suffisant pour loger l'ensemble des boulons et des brides précitées. En particulier, il est difficile de loger les boulons et les brides servant à la fixation du capot sur
15 la virole.

En outre, le disque est fixé à un arbre d'entraînement par l'intermédiaire d'un écrou vissé sur l'arbre. Pour réaliser le montage et le démontage du rotor de soufflante, il est nécessaire de pouvoir accéder axialement à cet écrou avec un outil. Pour cela, l'opérateur doit disposer
20 d'un espace suffisant autour de l'axe central.

Dans le cas où la soufflante est de petit diamètre, la structure décrite ci-dessus de l'art antérieur ne permet pas d'accéder à l'écrou central précité.

Le document EP 1 357 254 divulgue également un rotor de soufflante dont la structure présente un encombrement radial et axial important.
25

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

A cet effet, elle propose un rotor de soufflante, en particulier pour
30 une turbomachine, comprenant un disque portant des aubes dont les pieds sont engagés dans des rainures sensiblement axiales de la périphérie

externe du disque, un capot sensiblement tronconique monté sur le disque en amont des aubes, et des moyens de retenue axiale des aubes sur le disque comportant une bague montée dans une gorge annulaire du disque et formant un appui des pieds des aubes, la bague étant festonnée ou
5 crénelée et coopérant avec un rebord annulaire radial festonnée de la gorge annulaire du disque, et des moyens d'immobilisation en rotation de la bague, comportant un anneau portant au moins une dent axiale insérée dans des parties creuses du rebord du disque et de la bague, cet anneau étant fixé par des vis sur une face radiale amont du disque, caractérisé en
10 ce que l'anneau comporte des oreilles s'étendant radialement vers l'intérieur, formées avec des trous de passage de vis axiales de fixation de l'anneau sur le disque, le capot précité étant fixé sur le disque par des vis axiales passant dans les trous de certaines oreilles de l'anneau.

De cette manière, certaines oreilles de l'anneau sont traversées
15 par des vis servant à la fixation du capot et de l'anneau sur le disque et d'autres oreilles de l'anneau sont traversées par des vis servant uniquement à la fixation de l'anneau sur le disque.

Ces vis sont situées sensiblement sur un même diamètre, de sorte que l'encombrement radial de l'ensemble est réduit. Un espace central
20 suffisamment important peut donc être dégagé pour l'accès à l'écrou de fixation du disque sur l'arbre moteur.

En outre, dans le cas où le capot est réalisé en un matériau léger tel que de l'aluminium, il existe un risque d'arrachage de ce dernier, par exemple en cas d'ingestion d'un oiseau dans la soufflante.

25 Dans un tel cas, l'arrachage du capot ne peut pas entraîner la désolidarisation de l'anneau et du disque. En effet, l'arrachage du capot n'a pas d'effet sur les vis servant uniquement à la fixation de l'anneau et du disque. On évite ainsi toute sortie de la bague de maintien axial des aubes et donc toute éjection accidentelle d'une ou des aubes de la soufflante.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, le capot comporte, dans sa partie médiane, un rebord annulaire interne dans lequel sont

formés des trous borgnes axiaux débouchant vers l'aval et servant au logement des têtes des vis de fixation de l'anneau sur le disque, et des trous axiaux traversants pour le passage des vis de fixation du capot sur le disque.

5 De manière avantageuse, un pion d'indexage est monté dans des trous alignés de l'anneau et du disque et comprend une tête amont reçue dans un trou borgne du rebord radial interne du capot.

Le capot peut être équipé de vis d'équilibrage s'étendant radialement et vissées dans des taraudages du capot. Le pion d'indexage
10 permet de garantir que la position angulaire correcte des vis d'équilibrage sur le rotor de soufflante est respectée, en cas de démontage et de remontage du capot.

Selon une possibilité de l'invention, le rebord interne du capot comprend deux trous axiaux traversants taraudés pour le passage de vis
15 d'extraction.

En outre, le capot peut être en métal léger, par exemple en aluminium, et l'anneau peut être en un métal résistant à l'arrachement, par exemple en acier fortement allié.

L'invention concerne en outre un turboréacteur, caractérisé en ce
20 qu'il comporte un rotor de soufflante du type précité.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 25 - la figure 1 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'une soufflante de turbomachine selon la technique antérieure,
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle du détail I₂ de la figure 1,
- les figures 3 et 4 sont des vues en perspective d'une partie d'un
30 rotor de soufflante selon l'invention,

- la figure 5 est une vue en coupe d'une partie du rotor de soufflante selon l'invention, montrant une vis de fixation du capot sur le disque,

5 - la figure 6 est une vue correspondant à la figure 5, montrant une vis de fixation de l'anneau sur le disque,

- la figure 7 est une vue en coupe d'une partie du rotor de soufflante selon l'invention, montrant un pion d'indexage,

- la figure 8 est vue de l'avant et avec arrachage partiel, du capot et de l'anneau.

10 On se réfère d'abord aux figures 1 et 2 qui représentent une soufflante de turbomachine selon la technique antérieure à la présente invention.

15 Cette soufflante comprend des aubes 1 portées par un disque 2 et entre lesquelles sont intercalées des plates-formes inter-aubes 3, le disque 2 étant fixé à l'extrémité amont d'un arbre 4 de turbomachine.

20 Chaque aube 1 de soufflante comprend une pale 5 raccordée à son extrémité radialement interne à un pied 6 qui est engagé dans une rainure sensiblement axiale de forme complémentaire du disque 2 permettant de retenir radialement cette aube 1 sur le disque 2. Une cale 7 est intercalée entre le pied 6 de chaque aube 1 et le fond de la rainure correspondante du disque 2 pour immobiliser radialement l'aube 1 sur le disque 2.

25 Les plates-formes inter-aubes 3 forment une paroi qui délimite intérieurement la veine du flux d'air entrant dans la turbomachine, et comprennent des moyens qui coopèrent avec des moyens correspondants prévus sur le disque 2, entre les rainures, pour fixer les plates-formes 3 sur le disque 2.

Les aubes 1 de soufflante sont retenues axialement dans les rainures du disque 2 par l'intermédiaire de moyens appropriés montés sur le disque 2, en amont et en aval des aubes 1.

Les moyens de retenue situés en aval comprennent un crochet 8 engagé dans une encoche formée par usinage dans une partie d'extrémité aval appelée talon, du pied 6 de chaque aube 1.

Les moyens de retenue situés en amont comprennent une bague 9
5 et un flasque annulaire 10 rapportés et fixés coaxialement sur l'extrémité amont du disque 2.

La bague 9 (figure 2) comprend un rebord annulaire interne 11 qui est festonné ou crénelé et qui coopère avec un rebord annulaire externe 12 crénelé ou festonné du disque pour immobiliser axialement la bague 9 sur
10 le disque 2. Cette bague 9 prend appui à sa périphérie externe sur les cales 4 des pieds d'aube.

Le flasque 10 s'étend en amont de la bague 9 et des pieds 6 des aubes 1 de soufflante. Ce flasque 10 comporte à sa périphérie externe des pions (non visibles) d'accrochage des extrémités amont des plateformes
15 inter-aubes 3.

Le flasque 10 comprend en outre une bride annulaire interne 13 qui est intercalée entre une bride annulaire correspondante 14 du disque 2 et une bride annulaire interne 15 d'une virole 16 agencée en amont du disque 2 de soufflante. Les brides 13, 14, 15 comprennent des orifices axiaux de
20 passage de vis ou analogues (non visibles) pour le serrage des brides entre elles.

La virole 16 a une forme sensiblement tronconique s'évasant vers l'aval, la paroi définie par les plates-formes inter-aubes 3 s'étendant dans le prolongement axial de cette virole 16. Cette virole 16 comporte des
25 perçages radiaux 17 pour le montage de vis d'équilibrage 18 ainsi qu'une bride 19 située à son extrémité amont. Un capot 20 (figure 1) de forme conique est monté sur la partie amont de la virole 16. Plus particulièrement, le capot comporte une bride 21 à son extrémité aval, fixée à la bride 19 amont de la virole 16 par l'intermédiaire de vis 22 situés radialement à
30 l'intérieur des vis de fixation (non visibles) de la virole 16 sur le disque 2.

Une telle structure présente les inconvénients décrits plus haut. En particulier, elle ne convient pas à une soufflante ayant un diamètre relativement faible.

Les figures 3 à 8 illustrent une forme de réalisation d'un rotor de turbine selon l'invention comportant, de la même manière que précédemment, un disque 2 portant des aubes dont les pieds (non représentés) sont engagés dans des rainures 23 sensiblement axiales de la périphérie externe du disque 2, des cales 7 (visibles uniquement aux figures 5 et 6) étant montées entre les pieds des aubes et le fond des alvéoles 23.

Le disque comporte une jante annulaire 24 dépourvue de poireaux d'équilibrage prolongée à l'amont par une partie annulaire 25 comportant une gorge annulaire 26 délimitée entre une face amont 27 de la jante 24 et un rebord radial 28 s'étendant vers l'extérieur. L'extrémité amont de la partie annulaire 25 comporte une bride 29 s'étendant radialement vers l'extérieur et écartée du rebord 28, des butées 30 s'étendant radialement vers l'intérieur étant en outre situées entre le rebord 28 et la bride 29.

Le rebord 28 est festonné ou crénelé et comprend des parties pleines en alternance avec des parties creuses. La bride 29 comporte des trous régulièrement répartis sur toute sa circonférence.

Le rotor de soufflante est équipé de moyens de retenue axiale vers l'amont des aubes sur le disque 2. Ceux-ci comportent une bague 9 montée dans la gorge annulaire 26 du disque 2 et formant un appui des pieds des aubes.

La bague 9 est festonnée ou crénelée à sa périphérie interne 11 et comprend des parties pleines en alternance avec des parties creuses et a des formes sensiblement complémentaires de celles du rebord 28 pour autoriser le montage et le démontage de la bague 9 par translation axiale.

La bague 9 comporte un épaulement annulaire 31 à sa périphérie externe, servant à l'appui des cales 7 de façon à empêcher le déplacement des pieds d'aubes vers l'amont.

La bague 9 comprend enfin un évidement annulaire débouchant vers l'amont et dans lequel est logé le rebord 28 du disque 2.

La bague 9 est immobilisée en rotation au moyen d'un anneau 32 portant des dents 33 axiales insérées dans des parties creuses du rebord 28 du disque 2 et de la bague 9. Le bord amont de l'anneau 32 comporte des oreilles 34 s'étendant radialement vers l'intérieur, formées avec des trous de passage de vis. L'anneau 32 est réalisé en acier fortement allié, de façon à résister à l'arrachement.

La bague 9 est ainsi immobilisée en rotation par butée de ses parties pleines contre les dents 33 de l'anneau 32.

Un capot 20, par exemple en aluminium et de forme conique, est fixé sur le disque 22. Pour cela, le capot 20 comporte, dans sa partie médiane, un rebord annulaire interne 35 dans lequel sont formés des trous axiaux traversants 36 (figure 4), situés en regard de certains trous 37 de l'anneau et de certains trous 38 de la bride 29 du disque 2. Ces trous 36, 37, 38 sont traversés par des vis 39 (figure 5) coopérant avec des écrous 40 logés dans une rainure annulaire de la partie 25 du disque et permettant de fixer ensemble le capot 20, l'anneau 32 et le disque 2. La partie aval 41 du capot 20 recouvre l'anneau 32 et la bague 9 de façon à ce que la veine intérieure définie par les plates-formes inter-aubes s'étende dans le prolongement axial de la partie aval 41 du capot 20.

Comme cela est visible en figure 6, d'autres trous 42 de l'anneau 32, situés en regard d'autres trous 43 de la bride 29 du disque 2, sont traversés par des vis 44 coopérant avec des écrous 45 et servant uniquement à la fixation de l'anneau 32 sur le disque 2. Les têtes de ces vis 44 sont logées dans des trous borgnes 46 ménagés dans le rebord interne 35 du capot 20.

Le rebord interne 35 du capot 20 comprend également une collerette 47 cylindrique s'étendant vers l'amont, dont l'extrémité vient en appui contre les butées 30.

Le capot 20 comporte en outre des filetages radiaux 17 servant au montage de vis d'équilibrage 18, comme cela est bien connu de l'art antérieur. Afin de garantir la bonne position de ces vis 18, il est nécessaire d'indexer la position du capot 20 par rapport au rotor de soufflante. Pour
5 cela, comme représenté à la figure 7, un pion d'indexage 48 est monté dans des trous alignés de l'anneau 32 et de la bride 29 du disque 2. Le pion 48 comporte une tête logée dans un trou borgne 49 du rebord interne 35 du capot 20, le diamètre de la tête du pion 48 étant déterminé de façon à ce qu'il ne puisse pas être inséré dans un autre trou borgne 46, prévu
10 pour le logement des têtes des vis 44.

Le rebord interne 35 du capot 20 comprend en outre deux trous axiaux traversants et taraudés (figure 8) pour le passage de vis d'extraction 50 du capot 20 (figure 8).

L'invention propose donc un rotor de soufflante compact en
15 direction radiale. En effet, comme indiqué précédemment, les vis 39 servant à la fixation du capot 20 sur le disque 2 et les vis 44 servant à la fixation de l'anneau 32 sur le disque 2 sont situées sensiblement sur un même diamètre, de sorte que l'encombrement radial de l'ensemble est réduit. Un espace central suffisamment important peut donc être dégagé
20 pour faciliter l'accès à l'écrou de fixation du disque sur l'arbre moteur.

En outre, en cas d'arrachage du capot 20, on évite toute éjection accidentelle d'une aube. En effet, l'arrachage du capot 20 ne peut pas entraîner la désolidarisation de l'anneau 32 et du disque 2.

REVENDICATIONS

1. Rotor de soufflante, en particulier pour une turbomachine, comprenant un disque (2) portant des aubes (1) dont les pieds (6) sont engagés dans des rainures (23) sensiblement axiales de la périphérie externe du disque (2), un capot (20) sensiblement tronconique monté sur le disque (2) en amont des aubes (1), et des moyens de retenue axiale des aubes sur le disque comportant une bague (9) montée dans une gorge annulaire (26) du disque (2) et formant un appui des pieds (6) des aubes (1), la bague (9) étant festonnée ou crénelée et coopérant avec un rebord annulaire radial (28) festonnée de la gorge annulaire (26) du disque (2), et des moyens d'immobilisation en rotation de la bague (9), comportant un anneau (32) portant au moins une dent (33) axiale insérée dans des parties creuses du rebord (28) du disque (2) et de la bague (9), cet anneau (32) étant fixé par des vis (39, 44) sur une face radiale amont (29) du disque (2), caractérisé en ce que l'anneau (32) comporte des oreilles (34) s'étendant radialement vers l'intérieur, formées avec des trous (37, 42) de passage de vis axiales (39, 44) de fixation de l'anneau (32) sur le disque (2), le capot précité (20) étant fixé sur le disque (2) par des vis (39) axiales passant dans les trous (37) de certaines oreilles (34) de l'anneau (32).

2. Rotor de soufflante selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capot (20) comporte, dans sa partie médiane, un rebord annulaire interne (35) dans lequel sont formés des trous borgnes axiaux (46) débouchant vers l'aval et servant au logement des têtes des vis (44) de fixation de l'anneau (32) sur le disque (2), et des trous axiaux traversants (36) pour le passage des vis (39) de fixation du capot (20) sur le disque (2).

3. Rotor de soufflante selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un pion d'indexage (48) est monté dans des trous alignés de l'anneau (32) et du disque (2) et comprend une tête amont reçue dans un trou borgne (49) du rebord radial interne (35) du capot (20).

4. Rotor de soufflante selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le rebord interne (35) du capot (20) comprend deux trous axiaux traversants taraudés pour le passage de vis d'extraction (50).

5. Rotor de soufflante selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le capot (20) est en métal léger, par exemple en aluminium, et l'anneau (32) est en un métal résistant à l'arrachement, par exemple en acier fortement allié.

6. Turboréacteur, caractérisé en ce qu'il comporte un rotor de soufflante selon l'une des revendications 1 à 5.

1/4

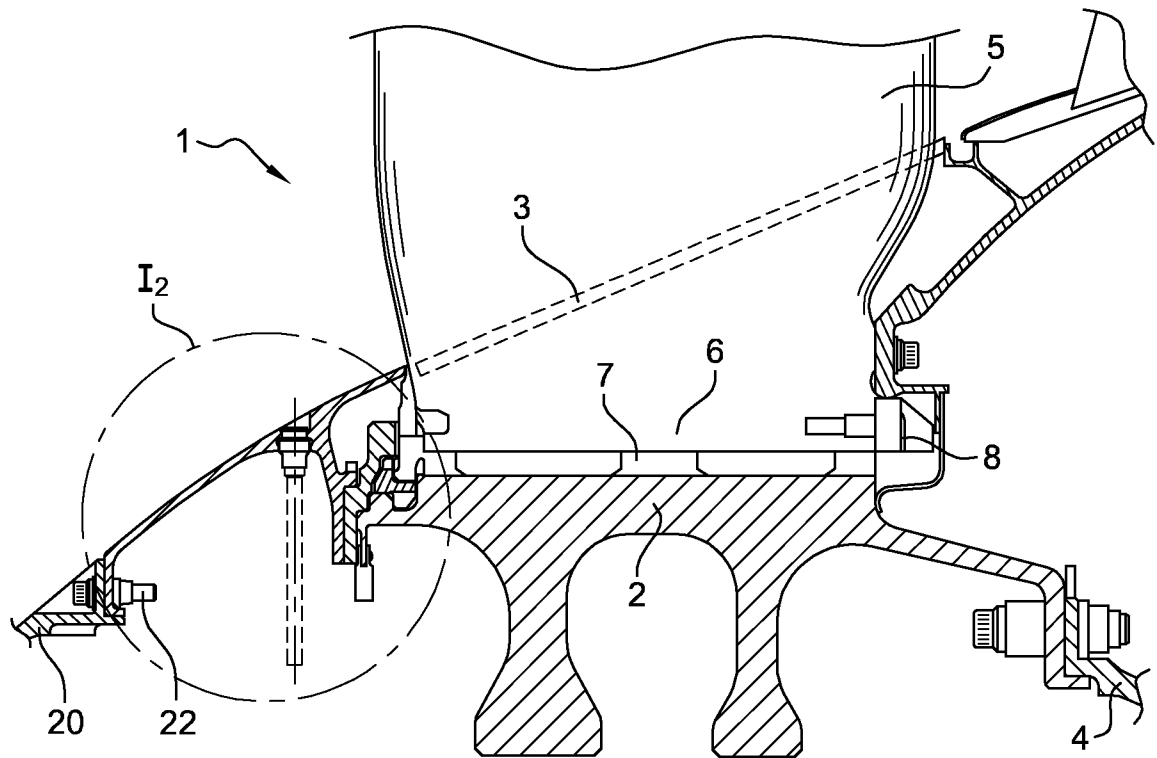


Fig. 1

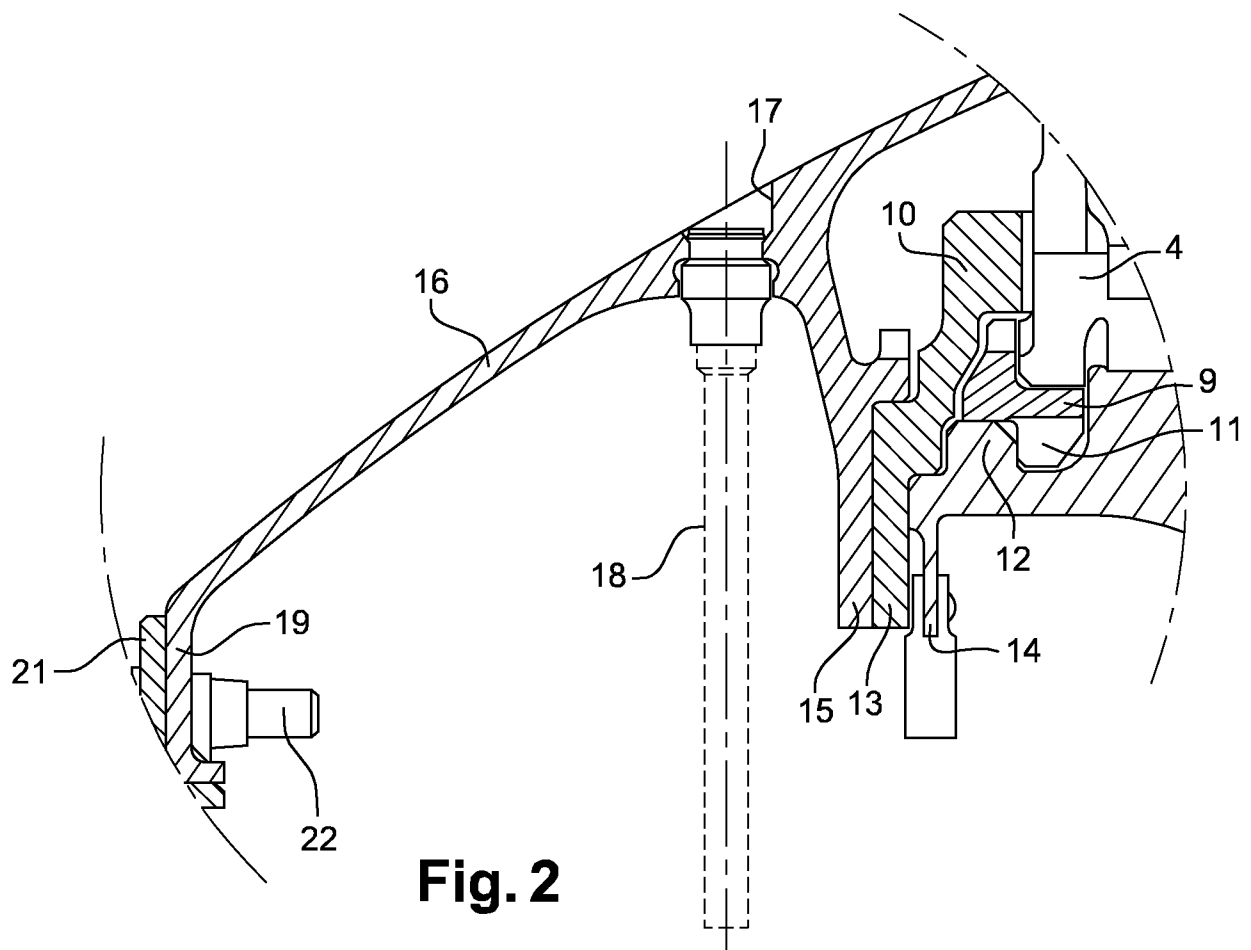


Fig. 2

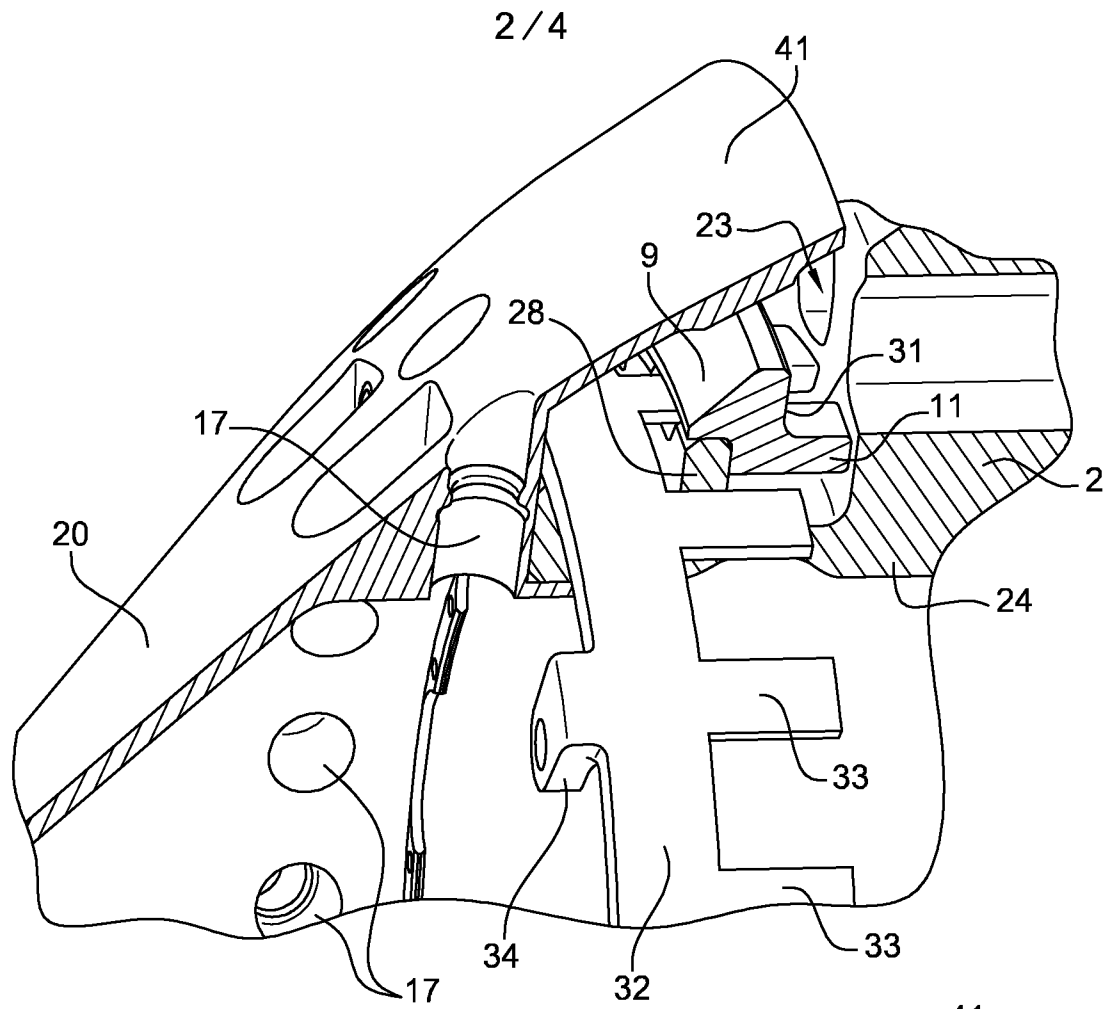


Fig. 3

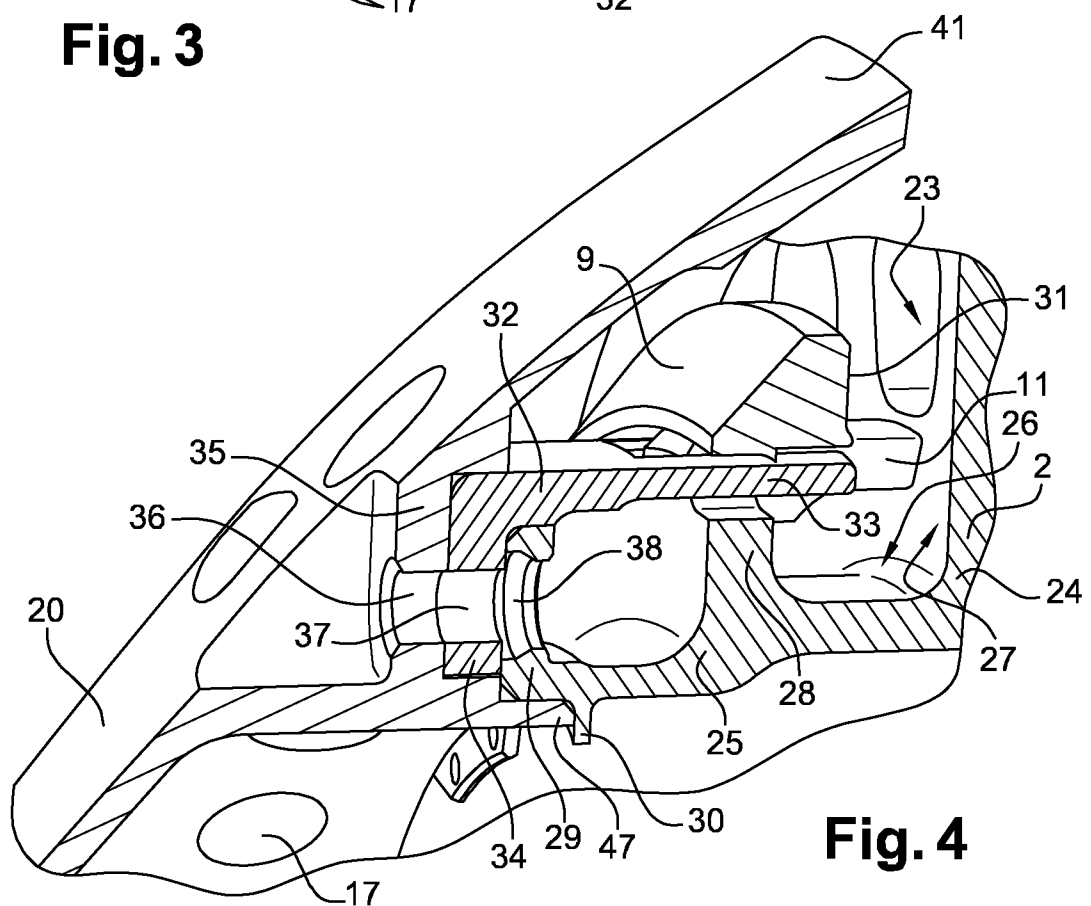


Fig. 4

3 / 4

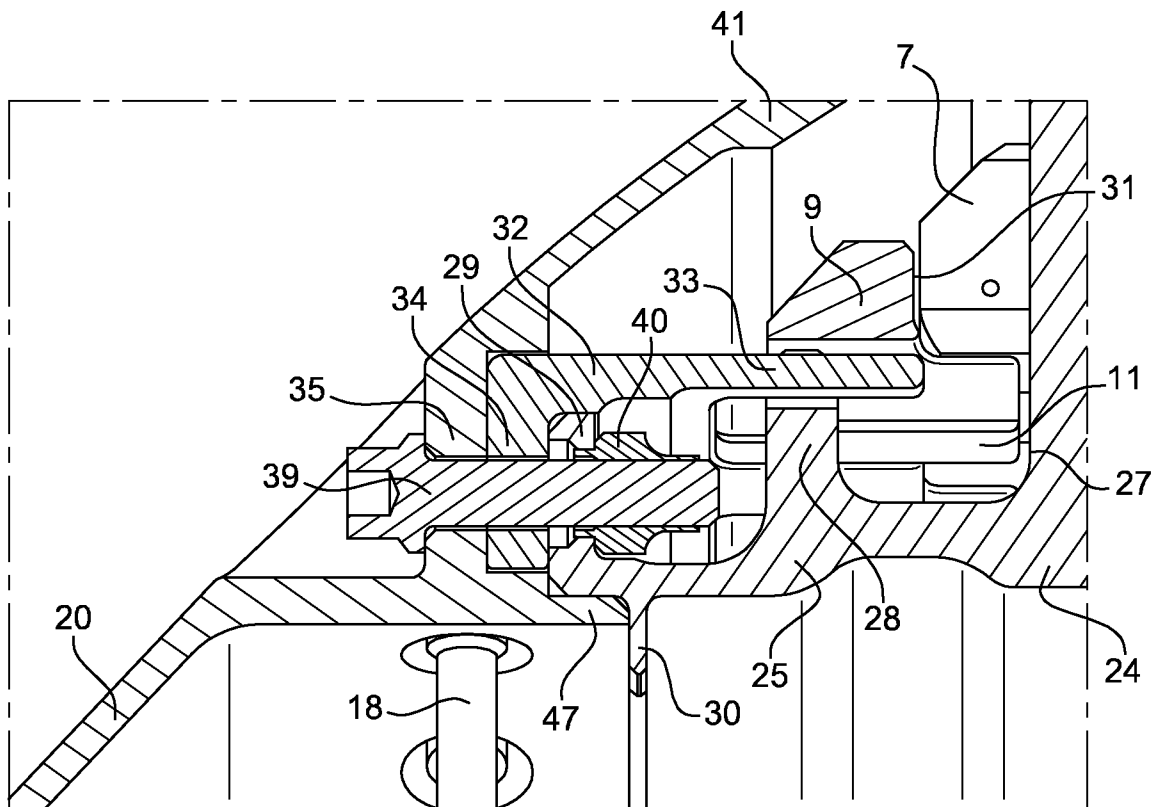


Fig. 5

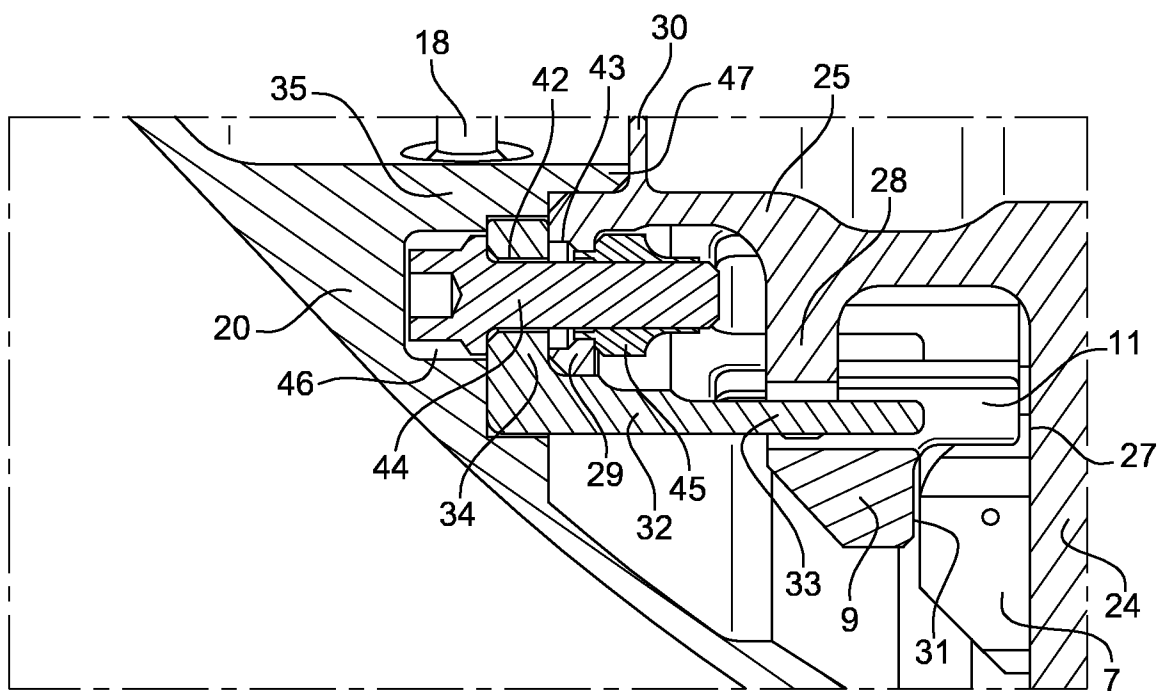


Fig. 6

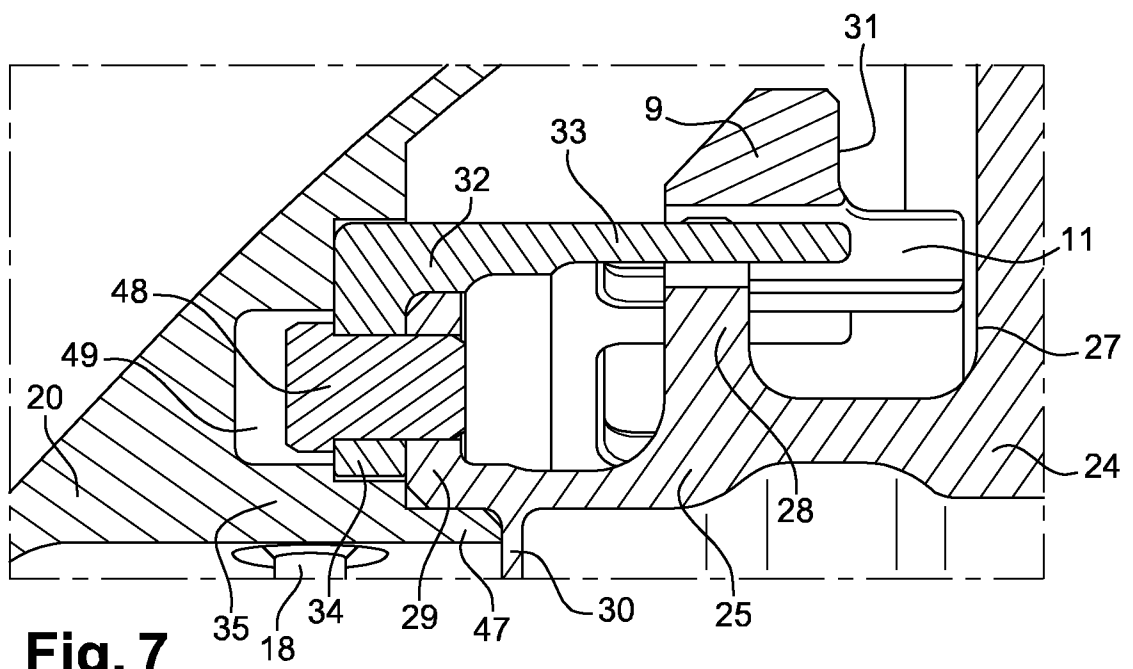


Fig. 7

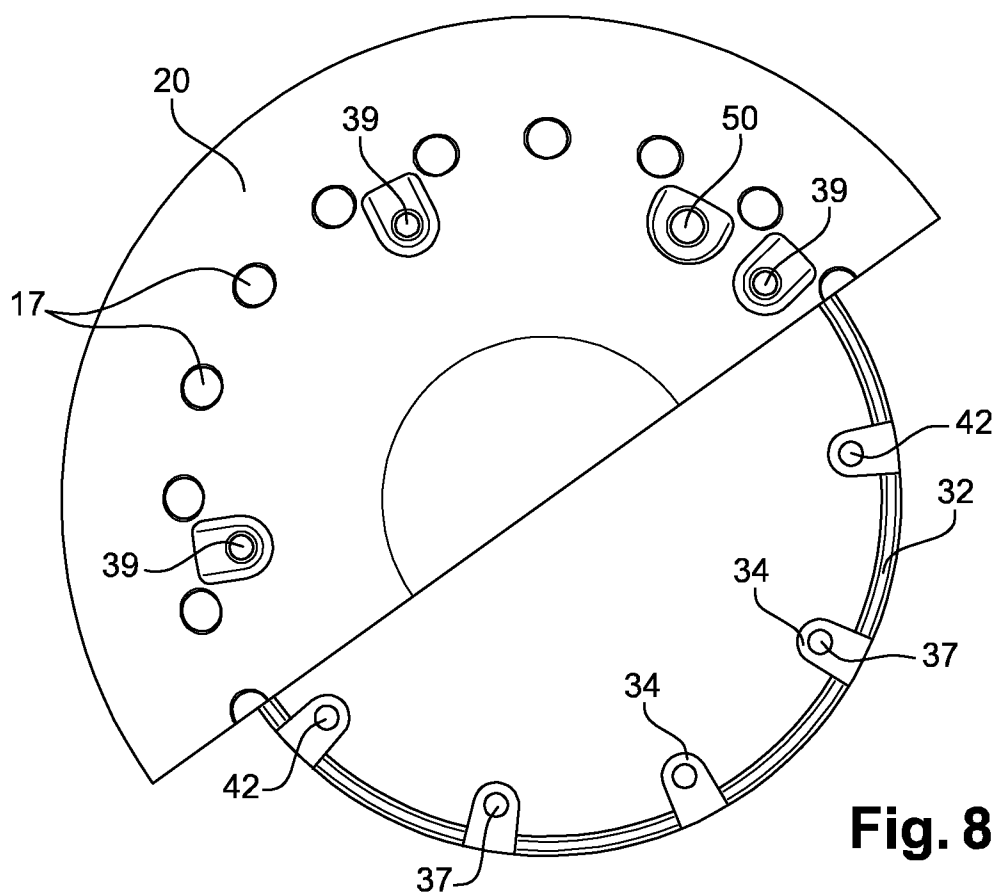


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D5/30
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 357 254 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 29 October 2003 (2003-10-29) figures	1-6
A	----- EP 1 746 250 A1 (SNECMA [FR]) 24 January 2007 (2007-01-24) figures	1-6
A	----- EP 0 091 865 A1 (SNECMA [FR]) 19 October 1983 (1983-10-19) figures	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2012

Date of mailing of the international search report

18/04/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raspo, Fabrice

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050357

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1357254	A2	29-10-2003	EP 1357254 A2 29-10-2003
		JP 3968319 B2 29-08-2007	
		JP 2003314494 A 06-11-2003	
		US 2003194318 A1 16-10-2003	

EP 1746250	A1	24-01-2007	CA 2552287 A1 21-01-2007
		CN 1900533 A 24-01-2007	
		EP 1746250 A1 24-01-2007	
		FR 2888897 A1 26-01-2007	
		JP 2007032564 A 08-02-2007	
		US 2007020089 A1 25-01-2007	

EP 0091865	A1	19-10-1983	DE 3360301 D1 25-07-1985
		EP 0091865 A1 19-10-1983	
		FR 2524932 A1 14-10-1983	
		JP 1016961 B 28-03-1989	
		JP 1532669 C 24-11-1989	
		JP 58187503 A 01-11-1983	
		US 4470756 A 11-09-1984	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050357

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01D5/30
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 357 254 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 29 octobre 2003 (2003-10-29) figures	1-6
A	EP 1 746 250 A1 (SNECMA [FR]) 24 janvier 2007 (2007-01-24) figures	1-6
A	EP 0 091 865 A1 (SNECMA [FR]) 19 octobre 1983 (1983-10-19) figures	1-6



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 avril 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/04/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Raspo, Fabrice

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050357

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1357254	A2	29-10-2003	EP 1357254 A2 29-10-2003
			JP 3968319 B2 29-08-2007
			JP 2003314494 A 06-11-2003
			US 2003194318 A1 16-10-2003
EP 1746250	A1	24-01-2007	CA 2552287 A1 21-01-2007
			CN 1900533 A 24-01-2007
			EP 1746250 A1 24-01-2007
			FR 2888897 A1 26-01-2007
			JP 2007032564 A 08-02-2007
			US 2007020089 A1 25-01-2007
EP 0091865	A1	19-10-1983	DE 3360301 D1 25-07-1985
			EP 0091865 A1 19-10-1983
			FR 2524932 A1 14-10-1983
			JP 1016961 B 28-03-1989
			JP 1532669 C 24-11-1989
			JP 58187503 A 01-11-1983
			US 4470756 A 11-09-1984