

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 88402881.2

⑤① Int. Cl.4: **B 63 H 11/00**

㉑ Date de dépôt: 16.11.88

③① Priorité: 16.11.87 FR 8715782

④③ Date de publication de la demande:
24.05.89 Bulletin 89/21

⑥④ Etats contractants désignés:
CH DE ES GB IT LI SE

⑦① Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT (DPAG)
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation
Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées (FR)

⑦② Inventeur: **Guezou, Jean-Pierre**
11 Clos Perault
F-91200 Athis Mons (FR)

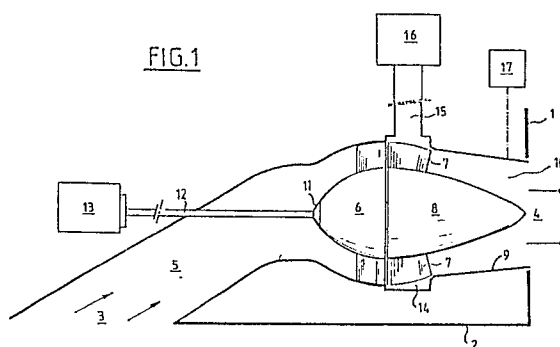
Pichard, Jacques
49, Avenue du 11 Novembre 1918
F-92190 Meudon (FR)

⑤④ Navire pourvu d'au moins un propulseur à réaction.

⑤⑦ Navire pourvu d'au moins un propulseur à réaction constitué d'un carter contenant, entre une entrée (3) tangente à la coque (2) et une sortie arrière d'eau (4), un conduit amont (5), un rouet de pompe (6), des aubes redresseuses fixes (7) et un moyeu (8) porté par les aubes qui forme avec le carter (9) une tuyère de sortie (10).

La section de la tuyère de sortie 10 varie dans de faibles limites entre les aubes (7) et la sortie (4) grâce à des tubulures d'injection de gaz (25, 26, 29) dans la tuyère (10) disposées au voisinage du bord aval des aubes (7) et reliées par un circuit à des moyens d'alimentation en gaz comprimé (16). Le circuit d'alimentation comprend une bêche annulaire extérieure (14) formée autour des aubes (7) dans le carter et reliée aux tubulures d'injection (25, 26, 29).

Application aux navires ayant besoin d'une très forte poussée.



Description

Navire pourvu d'au moins un propulseur à réaction

L'invention concerne un navire pourvu d'au moins un propulseur à réaction constitué d'un carter contenant, entre une entrée tangente à la coque et une sortie arrière d'eau, un conduit amont, un rouet de pompe, des aubes redresseuses fixes et un moyeu porté par les aubes qui forme avec le carter une tuyère de sortie.

Dans les propulseurs de ce type, on sait que la pompe fournit la pression nécessaire à la mise en vitesse de l'eau qui est ensuite accélérée par la convergence de la tuyère. Mais la pression ainsi appliquée sur les parois convergentes de la tuyère a pour résultante une force de traînée interne qui diminue d'autant la poussée du propulseur.

L'invention a pour objet de remédier à cet inconvénient, et pour ce faire, la section de la tuyère de sortie varie dans de faibles limites et est avantageusement constante entre les aubes et la sortie, grâce à des tubulures d'injection dans la tuyère d'un gaz, qui est le plus souvent de l'air, tubulures disposées au voisinage du bord aval des aubes et reliées par un circuit à des moyens d'alimentation en gaz comprimé.

On conçoit que de la sorte, la tuyère n'étant plus convergente, la traînée interne est annulée au bénéfice de la poussée du propulseur, tandis que l'accélération de l'eau est sauvegardée par le plus grand volume du mélange eau-gaz.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le circuit d'alimentation comprend une bache annulaire extérieure formée autour des aubes dans le carter et reliée aux tubulures d'injection.

Cette disposition assure l'uniformité de la pression du gaz autour des aubes et une certaine régulation de cette pression.

La bache extérieure peut déboucher directement dans les tubulures d'injection, constituées par un passage annulaire entre le moyeu et le bord aval des aubes, par des canaux prévus dans les aubes. Elle peut enfin être reliée aux tubulures d'injection constituées cette fois par un passage annulaire le long des bords aval des aubes par des canaux prévus dans les aubes.

Ces diverses dispositions peuvent naturellement être combinées deux à deux et même être mises en oeuvre toutes trois simultanément. Elles présentent l'avantage d'assurer une très bonne répartition du gaz dans l'eau et donc d'éviter tout phénomène perturbateur pouvant engendrer des vibrations ou d'autres irrégularités de fonctionnement.

Selon encore un perfectionnement entrant dans le cadre de l'invention, des moyens sont prévus pour faire varier la convergence de la tuyère. En effet, la dépense d'énergie supplémentaire nécessaire pour la compression et l'introduction du gaz peut ne pas être toujours justifiée et il est donc utile de pouvoir rendre à la tuyère sa convergence classique pour l'utiliser sans injection de gaz.

Un certain nombre de modes de réalisation de l'invention sont maintenant décrits à titre d'exemples non limitatifs en référence aux dessins annexés

dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe schématique partielle de la partie arrière d'un navire conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe à plus grande échelle de la partie arrière de l'un des propulseurs de ce navire,
- 10 - la figure 3 est une vue de l'arrière montrant la structure des aubes du propulseur,
- la figure 4 représente deux aubes successives en coupe selon une surface cylindrique matérialisée par la ligne IV-IV de la figure 2,
- 15 - la figure 5 est une vue en coupe à la même échelle de la partie arrière d'un autre mode de réalisation du propulseur,
- la figure 6 est une vue de l'arrière montrant la structure des aubes de ce propulseur,
- 20 - et la figure 7 représente deux aubes successives de ce même propulseur en coupe selon une surface cylindrique matérialisée par la ligne VII-VII de la figure 5.

On voit à la figure 1 la poupe 1 d'un navire et la partie voisine longitudinale de sa coque 2 entre lesquelles est monté l'un des deux propulseurs du navire, propulseur qui comprend entre une entrée tangente à la coque 3 et une sortie arrière 4 un conduit amont 5, un rouet de pompe 6, des aubes redresseuses fixes 7 portant un moyeu 8 qui forme avec la partie 9 arrière du carter une tuyère 10.

La figure 2 représente plus en détail la bache extérieure 14 constituée par un carter annulaire 14a relié à l'avant en 14b et à l'arrière en 14c au carter principal du propulseur. La paroi intérieure de la bache annulaire est constituée par un anneau extérieur 18 solidaire des aubes 7 comme l'anneau intérieur 19. Un second carter annulaire 20 solidaire de cet ensemble est fixé sur la coquille 21 du moyeu 8 en 22 pour former une bache intérieure 23.

Les anneaux extérieurs 18 et intérieurs 19, ainsi que les aubes 7, sont traversés par des canaux 24 qui relient donc la bache extérieure 14 à la bache intérieure 23.

La bache extérieure 14 et le bord aval des aubes et de l'anneau 18 sont séparés par une tubulure annulaire en forme de fente 25 qui débouche sous une faible incidence dans la tuyère 10. De la même manière le bord aval des aubes et l'anneau 19 sont séparés de la cloison arrière de la bache intérieure 23 par une tubulure annulaire en forme de fente 26 qui débouche sous une faible incidence dans la tuyère 10.

Pour illustrer clairement ces deux tubulures annulaires en forme de fente 25 et 26, on a représenté en traits mixtes à la figure 3 l'arête avant 27 de la bache extérieure et l'arête avant 28 de la bache intérieure.

On notera que le carter 9 a été représenté au bas de la figure 2 dans une position 9a telle que la section de la tuyère est constante depuis les aubes jusqu'à la sortie 4. En d'autres termes, la section de l'anneau délimité en aval des aubes par le moyeu 8 et

le carter 9A est la même ou à peu près la même que la section de la sortie 4. Au contraire, la portion de carter 9 a été représentée au haut de la figure 2 dans une position 9B classique pour les propulseurs de ce type, c'est-à-dire nettement plus convergente, de telle sorte que la section de la sortie 4 est bien inférieure à la section de l'anneau situé en aval des aubes. Le passage d'une section à l'autre se fait par le mécanisme 17 de façon connue.

Les figures 5, 6 et 7 représentent un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel les aubes présentent sur leur bord arrière des tubulures rectilignes en forme de fente 29 permettant une injection d'air parallèle au flux de l'eau traversant les aubes. Ces fentes 29 sont reliées à la bêche d'alimentation extérieure 14 par des canaux 30 prévus dans chacune des aubes 7 et dans l'anneau extérieur 31, qui sont des canaux curvilignes, à section pratiquement constante.

Dans cette réalisation l'anneau intérieur 32, qui n'est pas percé, est relié directement à la coquille 21 du moyeu 8 en 33.

On sait que pour les navire de ce type, la poussée est obtenue classiquement par l'accélération de l'eau dans la tuyère 10 lorsque le carter est dans la position 9B, la tuyère offrant alors des sections décroissantes. Mais la traînée interne résultant de la pression exercée par l'eau précisément contre le carter 9B diminue d'autant la poussée du propulseur.

Si l'utilisateur du navire désire bénéficier d'une poussée supérieure, il lui faut agir de sorte à déplacer, par le mécanisme 17, le carter de la tuyère de la position 9B à la position 9A et la traînée se trouve annulée.

Par contre, les sections successives de la tuyère augmentent d'une quantité matérialisée aux figures 2 et 5 par la zone triangulaire située au-dessous du trait mixte tracé au voisinage du carter 9A et il faut donc aussi mettre en marche le compresseur 16 dont le rôle est précisément de compenser cette augmentation de volume par de l'air injecté au niveau des aubes, air dont la pression va diminuer au fur et à mesure de son cheminement dans la tuyère 10 pour atteindre la pression atmosphérique à la sortie 4 et dont le volume va donc augmenter en proportion inverse.

Les essais effectués par la demanderesse ont montré qu'une injection d'air aboutissant à un volume d'air égal au volume de l'eau à la pression atmosphérique aboutit à un croisement relatif de poussée de plus de 50% par rapport à la poussée obtenue avec le carter dans la position 9B et sans injection d'air. Il est possible d'obtenir des augmentations de poussée de l'ordre de 75 % par injection d'une quantité d'air encore supérieure pouvant atteindre trois fois le volume de l'eau, toujours à la pression atmosphérique.

On comprend que des navires de haute performance pour lesquels le rendement n'est pas un facteur déterminant peuvent ne pas comporter de mécanismes du genre 17, le carter 9 étant alors définitivement monté dans la position 9A.

Par contre, dans les cas les plus fréquents, des pointes de poussée dépassant de 50 à 75 % la

poussée maximum nominale du navire ne sont nécessaires que dans des circonstances exceptionnelles, en particulier pour les déjaugages qui sont des phases de fonctionnement du navire perturbatrices et pour des accélérations brutales qui peuvent se révéler utiles de temps en temps. C'est pourquoi, il est apparu avantageux de pouvoir n'utiliser l'injection d'air conforme à l'invention que pendant ces périodes relativement brèves puisqu'elle correspond à une baisse de rendement due à l'énergie consommée par le compresseur.

En ce qui concerne maintenant les variantes de réalisation de l'invention, il est à noter que l'injection extérieure décrite à la figure 2, spécialement pour de petits navires, pourrait en principe être utilisée seule, auquel cas les canaux 14, la bêche intérieure 23 et les fentes 26 ne sont plus nécessaires. Théoriquement, l'injection intérieure par les fentes 26 pourrait également être utilisée seule auquel cas les fentes 25 sont à supprimer.

Enfin, l'une ou l'autre des injections extérieure et intérieure, ainsi que les deux, peuvent s'utiliser en combinaison avec l'injection par les fentes 29 puisqu'il suffit pour ce faire de relier ces fentes 29 des figures 5 à 7 aux canaux 24 des figures 2 à 4.

Revendications

1 - Navire pourvu d'au moins un propulseur à réaction constitué d'un carter contenant, entre une entrée (3) tangente à la coque (2) et une sortie arrière d'eau (4), un conduit amont (5), un rouet de pompe (6), des aubes redresseuses fixes (7) et un moyeu (8) porté par les aubes qui forme avec le carter (9) une tuyère de sortie (10), caractérisé en ce que la section de la tuyère de sortie (10) varie dans de faibles limites entre les aubes (7) et la sortie (4) grâce à des tubulures d'injection de gaz (25, 26, 29) dans la tuyère (10) disposées au voisinage du bord aval des aubes (7) et reliées par un circuit à des moyens d'alimentation en gaz comprimé (16).

2 - Navire selon la revendication 1, caractérisé en ce que la section de la tuyère (10) de sortie est constante.

3 - Navire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le gaz est de l'air.

4 - Navire selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit d'alimentation comprend une bêche annulaire extérieure (14) formée autour des aubes (7) dans le carter et reliée aux tubulures d'injection (25, 26, 29).

5 - Navire selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bêche extérieure (14) débouche directement dans les tubulures d'injection, constituées par un passage annulaire (25) entre le carter et le bord aval des aubes.

6 - Navire selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la bêche extérieure (14) est reliée aux tubulures d'injection, constituées par un passage annulaire (26) entre le

moyeur(8) et le bord aval des aubes, par des canaux (24) prévus dans les aubes (7) et une bêche intérieure (23) formée dans le moyeu (8) au niveau des aubes.

7 - Navire selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la bêche extérieure (14) est reliée aux tubulures d'injection, constituées par un passage annulaire (29) le long des bords

aval des aubes, par des canaux (30) prévus dans les aubes.

8 - Navire selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que des moyens (17) sont prévus pour faire varier la convergence de la tuyère 10.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

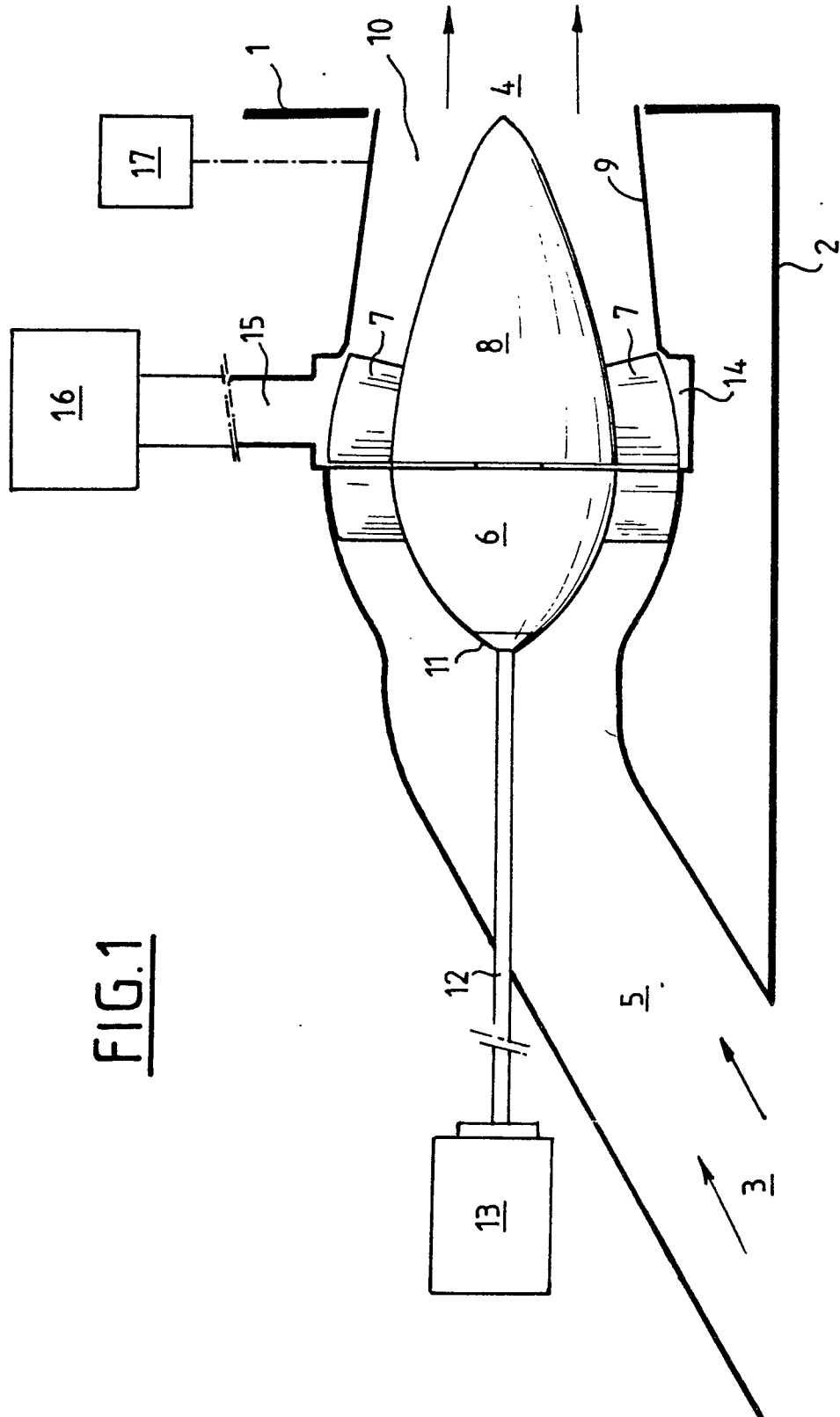


FIG.1

FIG.3

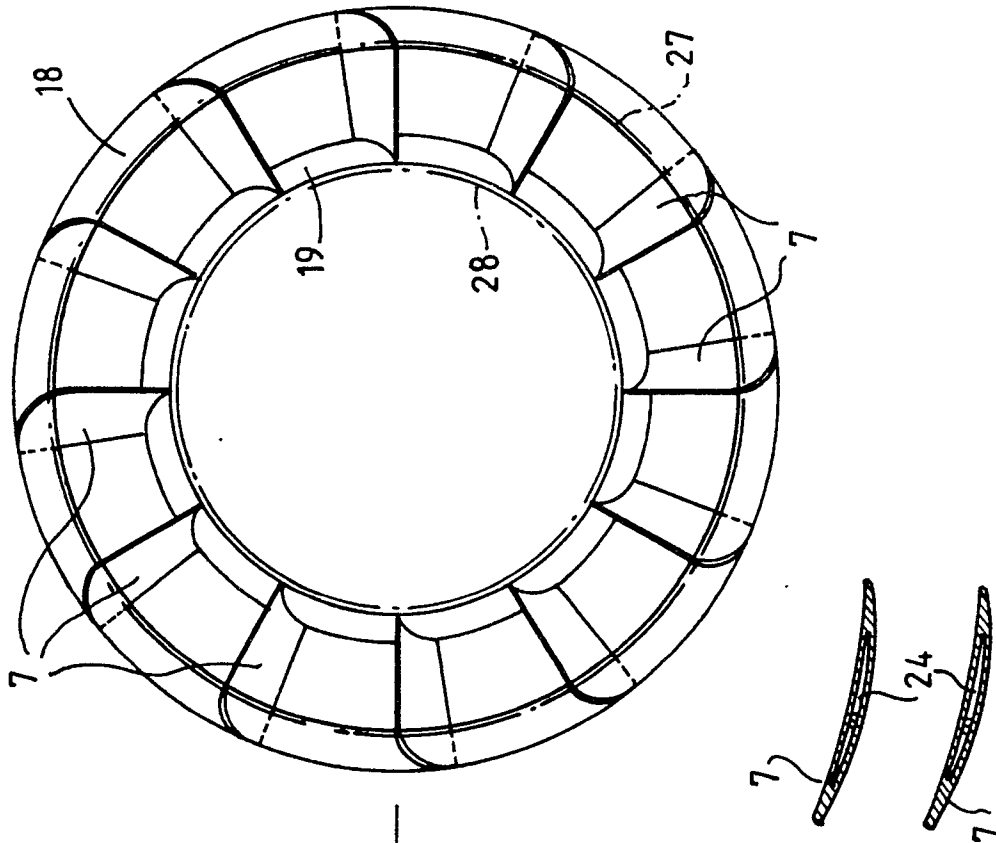


FIG.2

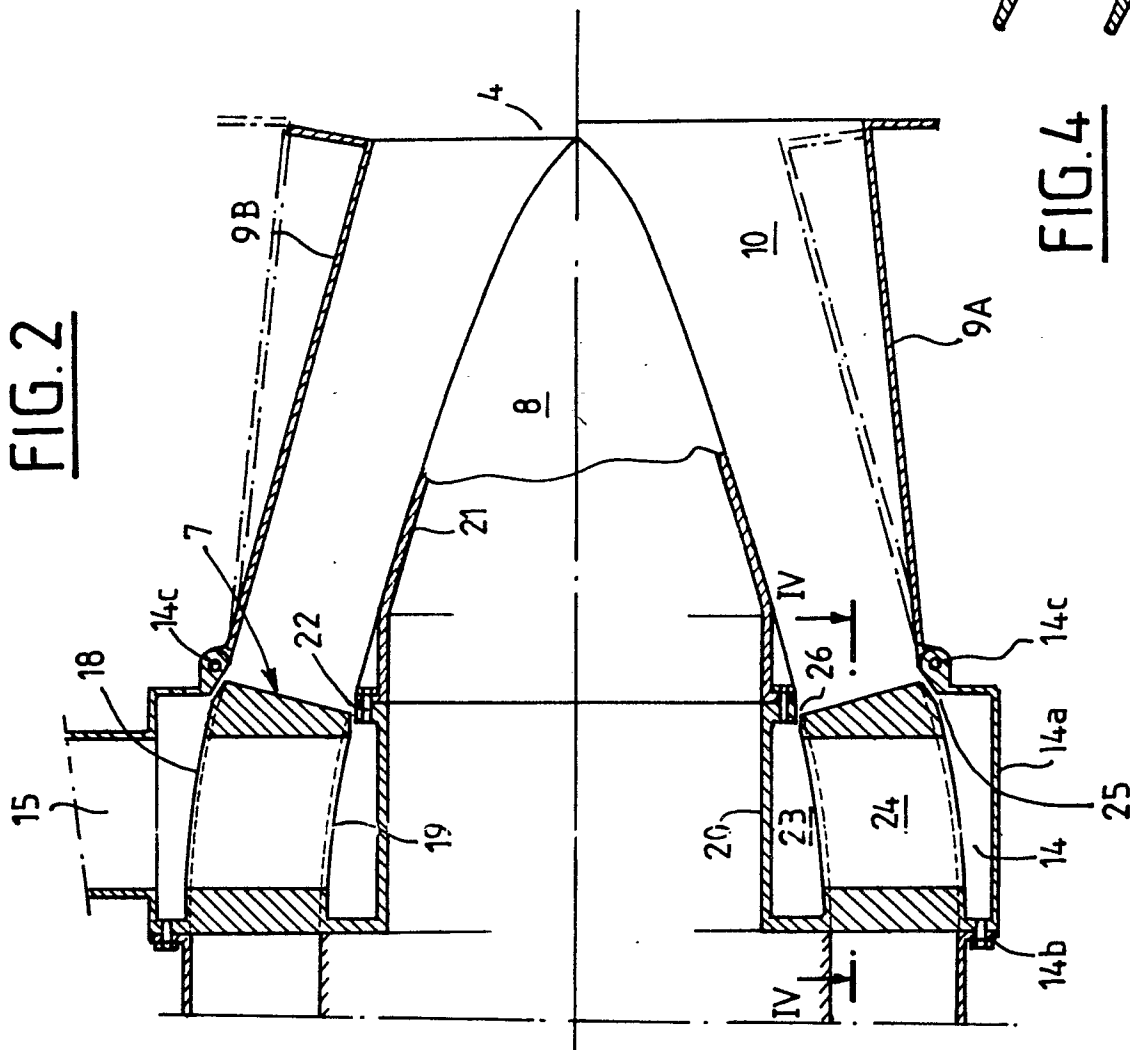


FIG.4

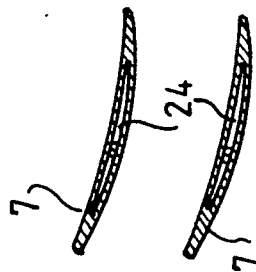


FIG.6

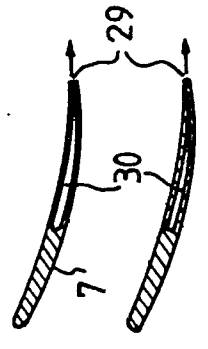
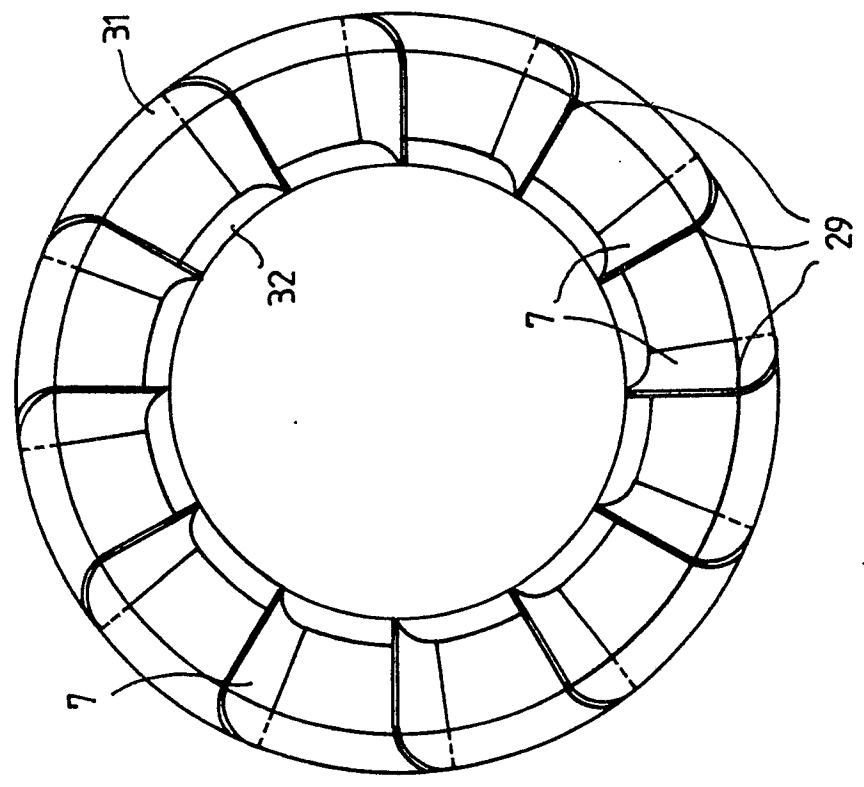
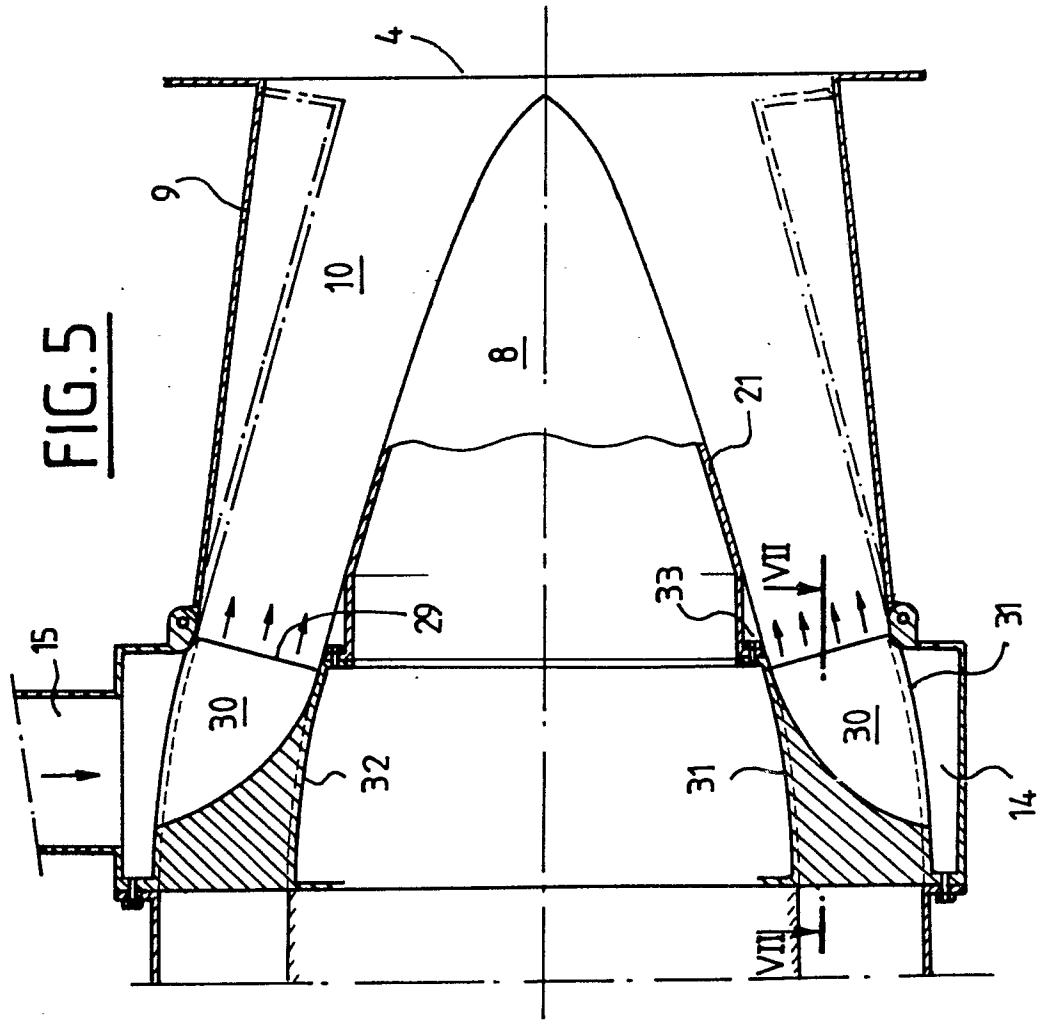


FIG.7

FIG.5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 171 351 (ROLLS-ROYCE LTD) * Page 5, lignes 9-13,25-28; page 6, lignes 14-40; page 7; figure 4 * ---	1	B 63 H 11/00
A	FR-A-2 031 627 (COMMISARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Page 2, lignes 27-38; page 3, lignes 1-25; figures * ---	1,3	
A	GB-A-1 271 870 (KELLER) * Page 1, lignes 56-76 * ---	1,3	
A	FR-A-2 228 661 (STOCKMANN) * Page 3; figure 1 * ---	1,3	
A	US-A-4 631 032 (NISHIDA) * Colonne 3, lignes 40-68; colonne 4, lignes 1-10; figures 1,2 * ---	1	
A	DE-C- 169 974 (SULZER) * Page 2, lignes 38-97; figures 9-13 * -----	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 63 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09-02-1989	Examineur VISENTIN, M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			