

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **81400236.6**

(51) Int. Cl.³: **F 04 D 25/16**

(22) Date de dépôt: **17.02.81**

(30) Priorité: **06.03.80 FR 8004998**

(43) Date de publication de la demande:
23.09.81 Bulletin 81/38

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A."
2 Boulevard Victor
F-75015 Paris(FR)**

(71) Demandeur: **HISPANO-SUIZA Société anonyme dite:
333, Bureaux de la Colline
F-92213 Saint Cloud(FR)**

(72) Inventeur: **Plotkowiak, Joseph
37 bis, route de Chatou
F-78420 Carrières sur Seine(FR)**

(72) Inventeur: **Quillevere, Hervé Alain
93, rue Emile Duployé
F-92130 Issy Les Moulineaux(FR)**

(74) Mandataire: **Moinat, François et al,
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81
F-91003 Evry Cedex(FR)**

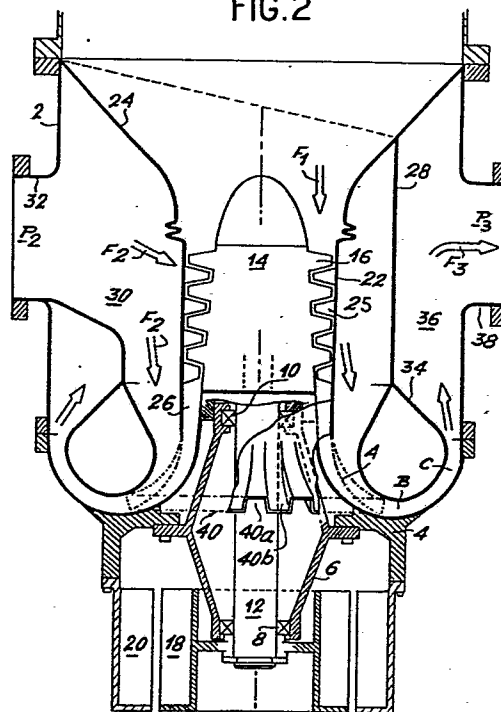
(54) **Compresseur à recyclage par trompe pour séparation isotopique par diffusion gazeuse.**

(57) L'invention concerne un compresseur qui comprime un flux principal à basse pression (F_1) et recomprime un flux secondaire à moyenne pression (F_2) pour délivrer un flux commun à haute pression (F_3).

A cet effet, le compresseur comprend, en plus des moyens de compression (14) du flux principal (F_1), des moyens statiques formant tuyère inductrice (40) logés dans le diffuseur et des moyens pour y introduire le flux secondaire (F_2), le flux principal (F_1) constituant le flux d'entraînement.

Ce type de compresseur est utilisé pour le recyclage dans les installations d'enrichissement de l'uranium par séparation isotopique obtenue par diffusion gazeuse.

FIG.2



Compresseur à recyclage par trompe pour séparation isotopique par diffusion gazeuse.

La présente invention a pour objet un compresseur avec recyclage d'un flux secondaire.

De façon plus précise, la présente invention concerne un compresseur qui permet de délivrer dans son diffuseur un flux de sortie à une pression donnée à partir d'un flux principal ayant une première pression et un flux secondaire à une deuxième pression, ladite deuxième pression étant supérieure à ladite première pression, ladite pression de sortie étant supérieure auxdites première et deuxième pressions.

De façon encore plus précise, la présente invention concerne un compresseur de ce type pour des installations d'enrichissement de l'uranium par le procédé de diffusion gazeuse. On sait que dans de telles installations, l'enrichissement du mélange gazeux contenant le mélange isotopique d'uranium 235 et d'uranium 238, se fait à travers une cascade de diffuseurs dans lesquels circule l'hexafluorure d'uranium. Dans chaque étage de diffusion, c'est-à-dire dans chaque diffuseur, il faut injecter d'une part le flux gazeux sortant de l'étage précédent et d'autre part recycler le flux secondaire gazeux provenant de l'étage suivant.

En se référant à la figure 1 annexée, on comprendra mieux le problème à résoudre. Sur cette figure, on a représenté les étages N-1, N et N+1 d'enrichissement isotopique par diffusion gazeuse. Le gaz contenant le mélange isotopique est introduit dans un ensemble de barrières poreuses de diffusion ou diffuseur et une fraction de ce flux gazeux traverse la paroi poreuse pour s'enrichir dans l'isotope le moins lourd, c'est-à-dire l'uranium 235. Ce flux qui a traversé la paroi poreuse dans le diffuseur de rang N est

recyclé à l'entrée du diffuseur $N+1$. Le flux qui n'a pas diffusé dans le diffuseur N est recyclé dans un diffuseur amont dont le rang est fonction du taux d'enrichissement. Par exemple, dans un cycle simplifié, on peut considérer

5 que le flux gazeux principal qui a diffusé dans le diffuseur de rang N est recyclé par l'intermédiaire d'un compresseur dans le diffuseur de rang $N+1$. Au contraire, le flux gazeux qui n'a pas diffusé est recyclé dans le diffuseur de rang $N-1$. On comprend donc que d'une manière générale, il y a

10 lieu à l'entrée de chaque diffuseur d'introduire un mélange de flux gazeux résultant d'une part du flux principal non diffusé provenant du diffuseur de rang précédent et d'autre part, du flux gazeux qui a diffusé et qui provient du diffuseur de rang inférieur. En outre, ces deux flux, compte

15 tenu de leur passage ou de leur non passage à travers la paroi de diffusion ont des pressions différentes. Il y a bien sûr lieu de comprimer le flux principal et le flux dérivé pour lui donner en sortie du compresseur une pression commune compatible avec le fonctionnement optimal de

20 l'installation. C'est précisément l'objet de l'invention.

Sur la figure 1, on a symbolisé les diffuseurs D_{N-1} , D_N , D_{N+1} avec une barrière B_{N-1} , B_N , B_{N+1} et les compresseurs C_{N-1} , C_N et C_{N+1} . Les flèches représentent les différents

25 recyclages des flux diffusés et non diffusés.

On connaît par exemple à travers le brevet français 1 237 157 un compresseur qui permet ce recyclage du flux gazeux secondaire. Selon ce brevet, le compresseur comporte

30 un ensemble de compression principale qui traite le flux principal et une roue de compression auxiliaire qui comprime le flux à recycler pour que l'ensemble du flux de sortie ait la même pression dans un étage dit de mélange. Cependant, la conception de cet étage est complexe du point

35 de vue aérodynamique et sa réalisation est onéreuse.

L'objet de la présente invention est donc de réaliser un compresseur ne comportant pas cette roue auxiliaire mais qui permet cependant d'assurer la compression du flux gazeux secondaire et le mélange du flux principal et du flux secondaire pour obtenir un flux de sortie à une pression adéquate.

Un autre objet de l'invention est de réaliser un tel compresseur permettant un tel recyclage de telle manière que sa fabrication soit d'un coût réduit.

Un second objet de la présente invention est de réaliser un compresseur permettant ledit recyclage à l'aide de dispositifs intégrés dans le compresseur, ces dispositifs étant statiques.

Un troisième objet de l'invention est de réaliser un tel compresseur dans le cas où le rapport de pression requis pour le flux secondaire ou recyclé est faible, c'est-à-dire légèrement supérieur à 1. Ce rapport est par exemple compris entre 1,01 et 1,05.

Pour obtenir ce résultat, l'invention concerne un compresseur pour délivrer dans son diffuseur un flux de sortie à une pression donnée à partir d'un flux principal à une première pression et un flux secondaire à une deuxième pression, ladite deuxième pression étant supérieure à ladite première pression, ladite pression de sortie étant supérieure auxdites première et deuxième pressions qui se caractérise en ce que ledit compresseur comprend une entrée pour ledit flux principal, des moyens mobiles de compression pour élever la pression dudit fluide principal à une valeur supérieure à ladite pression de sortie et des moyens logés dans ledit diffuseur pour introduire ledit flux secondaire dans des moyens statiques formant tuyère à induction, ledit flux principal constituant le flux d'entraînement

du flux secondaire à sa sortie des moyens de compression.

On comprend donc que selon la présente invention, au lieu d'utiliser une roue supplémentaire dans ledit compresseur pour traiter le flux secondaire, on utilise des moyens
5 statiques formant tuyère à induction pour mélanger et porter à la pression adéquate ledit mélange de flux, afin d'obtenir un flux de sortie à la pression désirée. En d'autres termes, on utilise dans le diffuseur du compresseur des dispositifs
10 statiques formant trompe pour réaliser à l'aide d'une tuyère à induction un mélange des deux flux gazeux, afin que ceux-ci sortent à une pression convenable.

Pour avoir davantage d'éclaircissements sur le phénomène d'entraînement par induction ou entraînement par trompe,
15 on se reportera avantageusement au brevet français 2 010 938 déposé le 20 février 1970 pour "Pompe à injecteur".

Selon la présente invention, l'intégration de ce système à injecteur ou à induction est réalisée de telle manière
20 qu'on obtienne le meilleur rendement global possible pour le compresseur quel que soit le type de compresseur d'origine. L'invention concerne donc des compresseurs axiaux à diffuseur torique, des compresseurs centrifuges et des
25 compresseurs axiaux à diffuseur droit. Dans tous les cas, on intègre dans le diffuseur du compresseur un système formant trompe à injection ou tuyère à induction dans lequel le flux principal constitue le flux d'entraînement du flux secondaire, la pression totale à laquelle on porte le flux
30 principal étant légèrement supérieure à la pression finale pour le mélange que l'on souhaite obtenir, mais la pression statique à la jonction des deux flux est commune. Les calculs et expérimentations effectués montrent qu'on obtient ainsi une optimisation du système si le rapport des pres-
35 sions du flux secondaire recyclé est de l'ordre de 1,05.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes en oeuvre de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles on a représenté :

- sur la figure 1, une vue schématique illustrant une installation d'enrichissement isotopique par diffusion gazeuse ;
 - 10 - sur la figure 2, une vue en coupe longitudinale ou axiale d'un compresseur comportant le dispositif par trompe pour le mélange du flux principal et du flux secondaire, ce compresseur étant du type à diffuseur torique ;
 - 15 - sur la figure 3, une vue en coupe longitudinale ou axiale d'un compresseur de type centrifuge comportant le perfectionnement selon l'invention, et
 - 20 - sur la figure 4, une vue en coupe longitudinale ou axiale d'un compresseur du type à diffuseur axial comportant également le dispositif à trompe ou dispositif par tuyère à injection selon l'invention.
- 25 Sur la figure 2, on a représenté un premier mode de réalisation de l'invention dans le cas d'un compresseur axial à diffuseur torique. Sur cette figure, on trouve de façon classique le carter du compresseur constitué par une virole cylindrique 2 fermée à sa partie inférieure par une pièce
- 30 de fond 4. Sur cette pièce de fond 4, est fixé un boîtier biconique 6 aux extrémités duquel sont montés des paliers 8 et 10. Dans ces paliers, est monté l'arbre 12 du compresseur à l'extrémité duquel on trouve le rotor 14 avec ses couronnes d'aubages 16. On a également représenté sur la
- 35 figure de façon schématique le rotor 18 du moteur d'entraînement lié à l'arbre 12 et le stator 20 de ce moteur qui

est solidaire de la pièce de fond 4. A l'intérieur du carter et plus précisément de la virole cylindrique 2, on trouve le stator du compresseur qui est constitué par une tôle cylindrique 22 à l'intérieur de laquelle on a monté des aubes 25 qui coopèrent avec les couronnes d'aubes mobiles 16 du rotor. Cet ensemble mobile constitue donc les moyens de compression du fluide. La tôle 22 du stator prolonge un convergent 24 raccordé par sa périphérie supérieure à la virole 2 du carter de compresseur. Le convergent 24 constitue l'entrée du flux gazeux principal à comprimer et à la sortie 26 de l'espace limité par le stator 22, le flux principal est comprimé. Entre le stator 22 et la virole cylindrique 2, on trouve plusieurs tôles séparatrices. On trouve d'une part la tôle sensiblement cylindrique 28 qui comporte un espace d'entrée 30 raccordé à la buse 32 par laquelle entre le fluide secondaire, c'est-à-dire le flux gazeux à recycler. D'autre part, on trouve une deuxième tôle séparatrice 34 qui définit avec la pièce de fond 4 le diffuseur torique du compresseur. On voit donc que la partie inférieure de l'espace 30 peut communiquer avec la zone inférieure 26 définie par le stator 22. Entre la tôle cylindrique 28 et la virole cylindrique 2, on trouve l'espace 36 raccordé à la zone de diffusion, cet espace étant muni de la buse 38 de sortie du flux gazeux de sortie qui est constitué par le mélange de flux principal entrant par le convergent 24 après compression et du flux à recycler entrant par la buse 32.

Comme on l'a déjà expliqué, selon l'invention, le mélange et la compression du flux secondaire est effectué par des tuyères inductrices ou trompes. Afin d'optimiser le rendement de l'installation, ces tuyères sont disposées à l'entrée du diffuseur du compresseur. Plus précisément, comme on le voit sur la figure 2, ces tuyères sont constituées par une tôle 40 qui prolonge le stator 22 du compresseur. Cette tôle est ondulée et comporte une succession de

creux 40a et de redans 40b. On voit par ailleurs que cette
tôle 40 est disposée entre la pièce de fond 4 et la tôle
séparatrice 34. On comprend donc que de cette manière les
creux 40a sont en communication avec la zone 26 de sortie
5 du compresseur proprement dit et les redans 40b avec l'es-
pace 30 d'admission du flux secondaire à recycler. De plus,
selon leur sens longitudinal, ces successions de creux et
de redans forment l'équivalent d'une tuyère. Comme on le
voit sur la figure 2, on trouve donc la zone d'interpéné-
10 tration A correspondant à la zone de la tôle 40, la zone
de mélange B et enfin la zone C de diffusion proprement dite.

Le fonctionnement du compresseur avec recyclage selon
l'invention découle de façon évidente de la description
15 précédente. Le flux principal F_1 entre par le convergent
24 et est comprimé à une pression P_1 légèrement supérieure
à la pression souhaitée de sortie P_3 . Le flux secondaire
 F_2 à la pression P_2 est admis par la buse 32 et pénètre
dans l'espace 30. Dans les interstices définis par la tôle
20 40 et dans la zone de mélange B, on a un effet d'induction
qui assure la compression du flux secondaire. Ce flux se
mélange dans la zone B et arrive dans la zone de diffusion
C d'où il pénètre dans l'espace 36. A la sortie par la
buse 38, on obtient donc un flux mélangé F_3 à la pression
25 P_3 souhaitée.

Comme on l'a déjà indiqué, le taux de compression assuré
par le rotor est légèrement supérieur à la pression que
l'on veut obtenir en sortie P_3 . Ce surplus d'énergie
30 sert de fluide moteur dans la trompe ou tuyère à injection.
Ce dispositif est particulièrement intéressant lorsque le
rapport de compression requis pour le fluide secondaire
recyclé est faible autour de la valeur 1,05.

35 Sur la figure 3, on a représenté un deuxième exemple de
mise en oeuvre de l'invention dans le cas d'un compresseur
centrifuge.

On retrouve la virole cylindrique 2' du carter du compresseur et sa pièce de fond 4'. On trouve également l'arbre 12' d'entraînement du rotor 14'. Le rotor est disposé à l'intérieur du stator 22' dont la partie inférieure est raccordée à la pièce de fond 4' et dont la partie supérieure est raccordée au convergent 24' qui constitue l'entrée du flux principal gazeux F_1 . Selon ce mode de réalisation, des diffuseurs 50 constituant la sortie du compresseur proprement dit sont montés en couronne sur le stator. Une tôle de séparation 28' sépare l'espace 30' d'introduction du flux à recycler F_2 de l'espace 36' de sortie du flux mélangé. Cette tôle 28' est raccordée d'une part sur la face externe du convergent 24' et d'autre part sur une pièce annulaire 52 fixée sur la pièce de fond 4'. Dans cette pièce annulaire 52, sont montées des tuyères inductrices 54, les axes des trompes 54 et des diffuseurs 50 étant communs. On comprend que les diffuseurs 50 débouchent dans l'espace 30', alors que l'entrée des trompes 54 se trouve également dans cet espace 30', tandis que leurs sorties débouchent dans l'espace 36'. Selon ce mode de réalisation, le flux principal F_1 , après avoir été comprimé par le rotor 14' sort par les diffuseurs 50. Le flux à recycler F_2 pénètre dans l'espace 30' et se présente à l'entrée des trompes d'injection 54. Le flux principal comprimé sortant des diffuseurs 50 sert de fluide moteur pour le flux à recycler. A la sortie des trompes 54, c'est-à-dire dans l'espace 36', on trouve le flux mélangé F_3 à la pression souhaitée P_3 .

Sur la figure 4, on a représenté un troisième mode de réalisation du compresseur. Celui-ci est du type axial à diffuseur droit.

On retrouve le carter cylindrique externe 2" fermé à sa partie inférieure par la pièce de fond 4". La pièce de fond 4" est traversée par l'arbre 12" du rotor 14" du compresseur, le rotor étant bien sûr muni de ses couronnes

d'aubages. Le rotor 14" est entouré par son stator constitué par la virole 22" et les aubages fixes 25". Une tôle séparatrice 34" de révolution est raccordée par un fond torique 34" a à la partie inférieure de la virole 22" du stator du compresseur. L'extrémité supérieure de la tôle séparatrice 34" est raccordée à l'extrémité inférieure d'un divergent de sortie 60 par lequel sort le flux mélangé F_3 . La tôle séparatrice 34" définit d'une part avec la virole 22" un espace interne 62 et d'autre part, avec le carter externe 2" un espace externe 64. Une buse 66 débouchant dans le carter 2" permet l'introduction du flux principal F_1 . Une portion de conduite 68 traverse le carter 2" et est raccordée à la tôle séparatrice 34". Ainsi, la conduite 68 traverse de façon étanche l'espace externe 64 et débouche dans l'espace interne 62. Elle permet donc l'introduction du flux à recycler F_2 dans l'espace 62. La virole 22" du stator du compresseur se prolonge par une tôle ondulée 40" analogue à la tôle ondulée 40 représentée sur la figure 2. Cette tôle 40" définit ainsi deux séries de passages 40"a et 40"b alternés et régulièrement répartis autour de l'axe du compresseur. La définition de ces passages est complétée d'une part par la partie inférieure du divergent 60 et d'autre part par le prolongement 70 du rotor 14". Ces deux types de passage débouchent à leur extrémité supérieure dans le divergent 60. A leur extrémité inférieure, les passages 40"a débouchent dans la zone de compression interne à la virole 22" et les passages 40"b dans l'espace interne 62. On réalise ainsi une pluralité de tuyères inductrices conformes à l'invention.

30

Dans les exemples décrits précédemment, on a représenté une pluralité de passages 40a, 40"a et 40b, 40"b ou de tuyères 50 et 54. Bien entendu et en particulier dans le cas des figures 2 et 4, on pourrait n'avoir en principe qu'un seul passage de chaque type, chaque passage occupant

35

une demi-circonférence. On comprend cependant qu'en multipliant le nombre de passages, on améliore la répartition du flux principal comprimé et du flux à recycler.

- 5 Si l'on considère que le débit à recycler est égal au débit principal et que le taux de compression à appliquer au flux recyclé est de 1,05, on constate que le rendement global dumoto-compresseur selon l'invention n'est inférieur à celui d'un compresseur avec une roue hélico-centrifuge de recyclage que de 1 à 2%, ce qui est très faible
10 compte tenu de l'avantage que représente ce mode de réalisation.

- Il faut ajouter que pour obtenir ce résultat, il est
15 nécessaire de multiplier par environ 1,22 le taux de compression principale pour assurer l'effet d'induction.

- De plus, dans les mêmes hypothèses, mais avec un taux de compression du flux secondaire compris entre 1,03 et
20 1,04, le rendement global est égal à celui qu'on obtenait avec la solution antérieure. D'une manière générale, l'intérêt de l'invention est d'autant plus grand que le taux de compression du flux recyclé est plus faible. De même, cet intérêt est d'autant plus grand que le débit
25 à recycler est plus faible par rapport au débit du flux principal.

REVENDEICATIONS

1. Compresseur pour délivrer dans son diffuseur un flux de sortie (F_3) à une pression donnée (P_3) à partir d'un flux principal (F_1) à une première pression (P_1) et d'un flux secondaire (F_2) à une deuxième pression (P_2), ladite deuxième pression (P_2) étant supérieure à ladite première pression (P_1), ladite pression de sortie (P_3) étant supérieure auxdites première et deuxième pressions (P_1 et P_2), ledit compresseur étant caractérisé en ce qu'il comprend une entrée du flux principal (F_1), des moyens mobiles de compression (14 ; 14" ; 14') pour élever la pression (P_1) du flux principal (F_1) à une valeur supérieure à ladite pression de sortie (P_3) et délivrer un flux dans ledit diffuseur du compresseur, des moyens statiques formant tuyère inductrice (40 ; 54 ; 40") logés dans ledit diffuseur et des moyens pour introduire ledit flux secondaire (F_2) dans lesdits moyens formant tuyère inductrice, ledit flux principal (F_1) à sa sortie des moyens mobiles de compression (14 ; 14' ; 14") constituant le flux d'entraînement du flux secondaire (F_2).
2. Compresseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend à la sortie de son rotor (14 ; 14") formant les moyens mobiles de compression et à l'entrée de son diffuseur une tôle ondulée (40 ; 40") définissant au moins un passage (40a ; 40"a) alimenté par le flux principal (F_1) à sa sortie du rotor (14 ; 14") et au moins un passage (40b ; 40"b) alimenté par le flux secondaire (F_2).
3. Compresseur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est du type axial à diffuseur torique et en ce que ladite tôle ondulée (40) définit une pluralité de passages alternés (40a ; 40b), ladite tôle ondulée (40) prolongeant la virole (22) du stator dudit compresseur, ladite tôle ondulée (40) étant logée entre une pièce de fond (4)

constituant une paroi du diffuseur et des plaques séparatrices (34) définissant d'une part l'autre paroi du diffuseur et d'autre part, un espace annulaire (30) alimenté par ledit flux secondaire (F₂).

5

4. Compresseur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est du type axial à diffuseur droit (60), et en ce que ladite tôle ondulée (40") définit une pluralité de passages alternés (40"a et 40"b), ladite tôle ondulée (40")
10 prolongeant la virole (22") du stator dudit compresseur, ladite tôle ondulée (40") étant logée entre la paroi du diffuseur (60) raccordée à une plaque séparatrice (34") définissant un espace annulaire (62) alimenté par ledit flux secondaire (F₂) et une pièce (70) prolongeant ledit
15 rotor.

5. Compresseur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est du type centrifuge en ce qu'à la sortie du rotor (14') il comprend une pluralité de diffuseurs (50)
20 régulièrement répartis, et en ce qu'il comprend une pluralité de tuyères inductrices (54) dont les axes sont dans le prolongement de l'axe desdits diffuseurs (50), lesdites tuyères inductrices (54) étant montées dans une paroi (28' ; 52) entourant le stator (22') du compresseur
25 et définissant un espace (30') d'introduction du flux secondaire (F₂) dans lequel débouche l'entrée des tuyères conductrices (54) et un espace de sortie (36') du flux mélangé dans lequel débouche la sortie des tuyères inductrices (54).

30

6. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le rapport de compression du flux secondaire (F₂) est de l'ordre de 1,05.

1/3

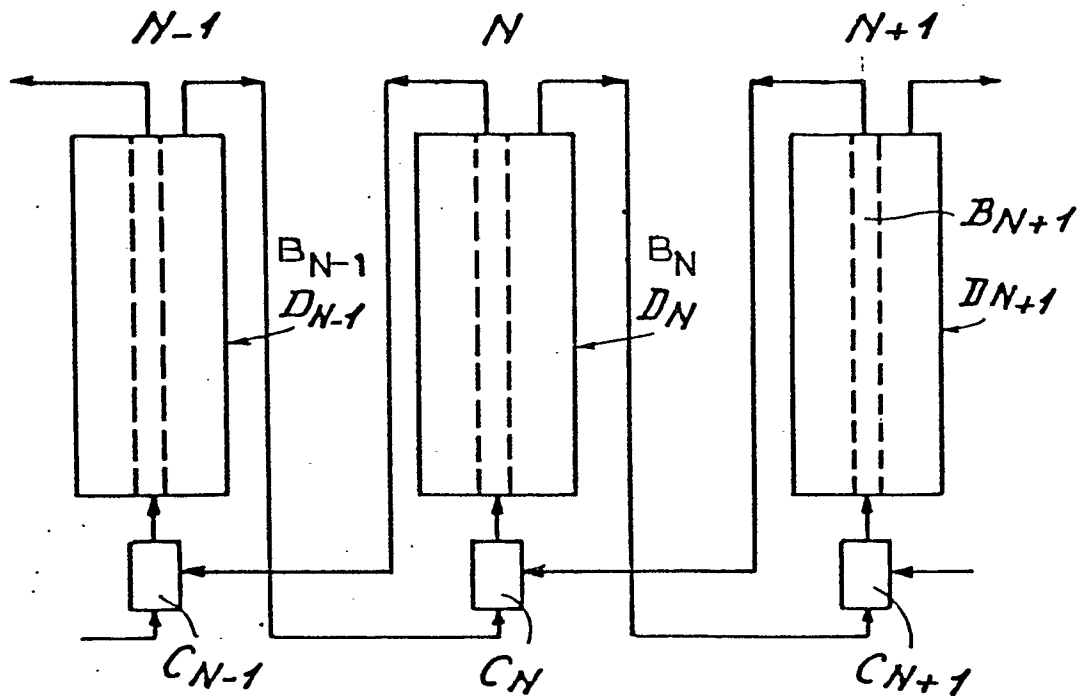


FIG.1

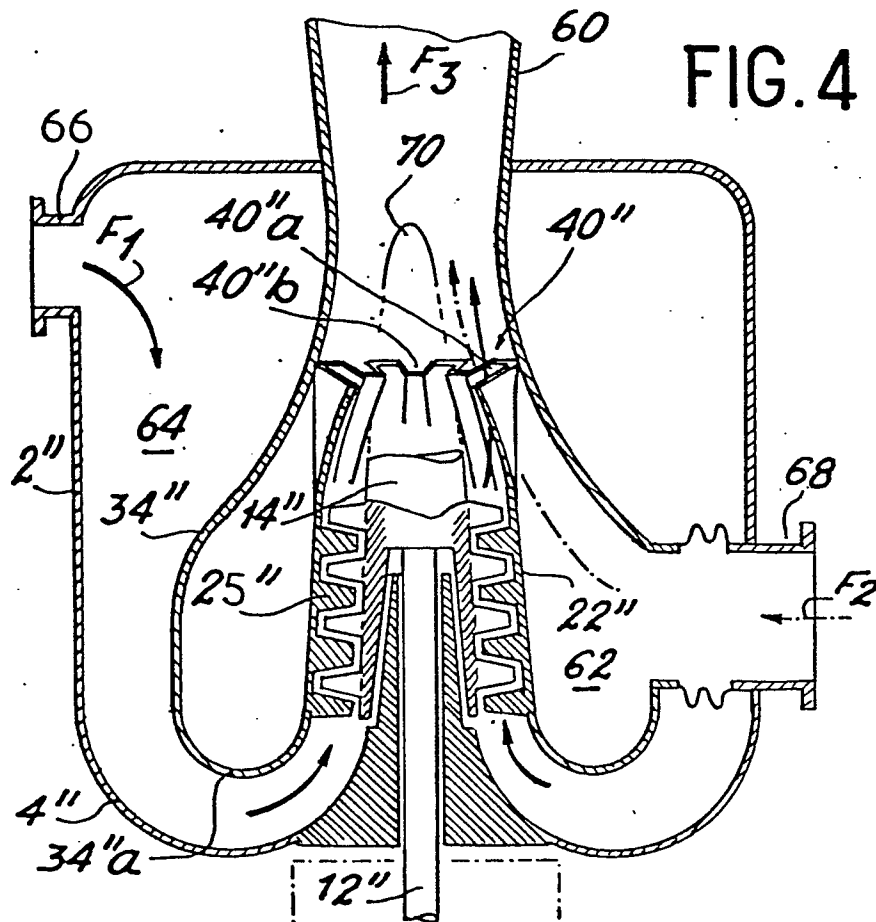
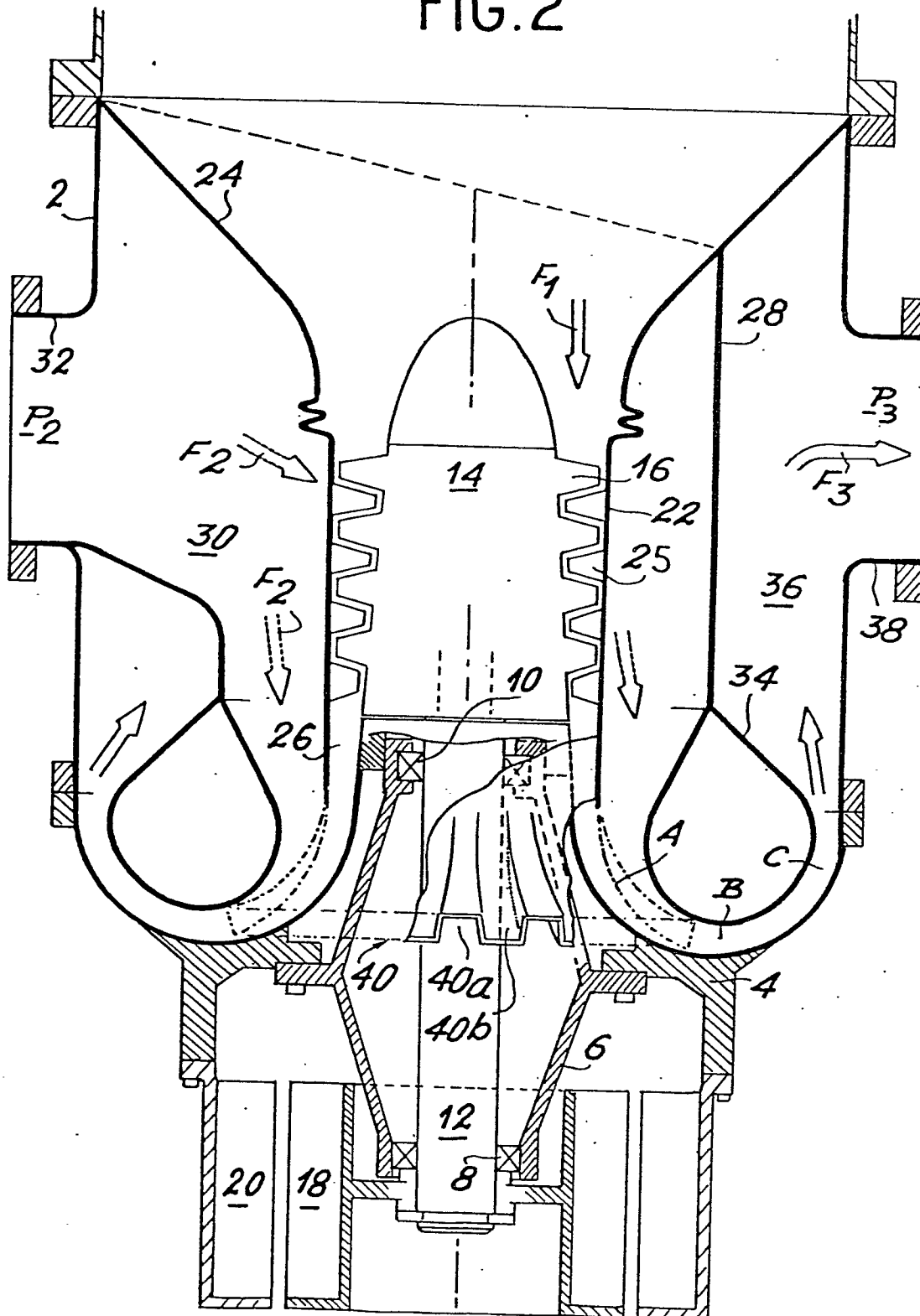


FIG.4

2/3

FIG. 2



3/3

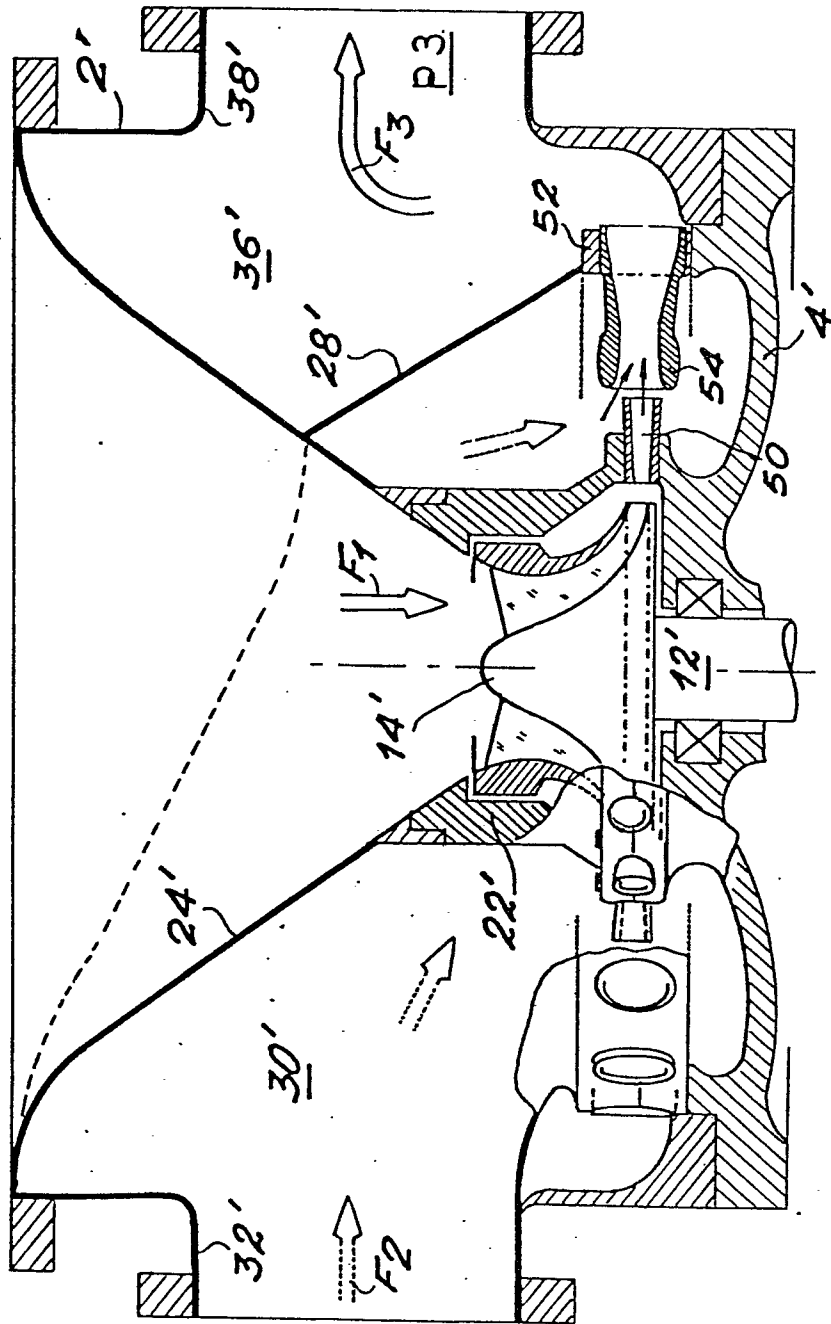


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0036343

Numéro de la demande

EP 81 40 0236

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	FR - A - 2 278 958 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * En entier * ---	1, 3, 4	F 04 D 25/16
X	FR - A - 2 359 629 (S.N.E.C.M.A.) * En entier * ---	1, 3, 4	
	FR - A - 923 774 (POWER JETS) * En entier * ---	2, 3, 4	
	US - A - 4 117 671 (NEAL) * Figures 2, 5 * ---	2, 3, 4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
	FR - A - 2 338 400 (S.A.R.L.) * Page 1; figure 1 * -----	5	F 04 D F 02 K
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 17-06-1981	Examineur WENZEL