

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 83402429.1

51 Int. Cl.³: **F 01 C 1/16**

22 Date de dépôt: 15.12.83

30 Priorité: 23.12.82 FR 8221686

43 Date de publication de la demande:
08.08.84 Bulletin 84/32

84 Etats contractants désignés:
DE GB IT SE

71 Demandeur: **SOCIETE ANONYME D.B.A.**
Centre Paris Pleyel
F-93521 St-Denis Cédex 01(FR)

72 Inventeur: **Carre, Jean-Jacques**
59 Boulevard de l'Est
F-93340 Le Raincy(FR)

72 Inventeur: **Courbot, Pierre**
1 bis rue d'Herivaux
F-95400 Villiers le Bel(FR)

74 Mandataire: **Le Moenner, Gabriel et al,**
SERVICE BREVETS BENDIX 44, Rue François 1er
F-75008 Paris(FR)

54 **Machine volumétrique à vis coniques.**

57 Les rotors (M,F) ont chacun un profil extérieur conique et un diamètre primitif constant, les rotors étant montés en opposition dans le carter (1), avec leurs axes (2,3) parallèles et leurs diamètres primitifs tangents (4). Les veines du rotor femelle (F) ont une profondeur radiale, par rapport au diamètre primitif, qui varie dans des proportions inverses à celles du diamètre extérieur (D_e) et, plus spécifiquement, ont une section droite circulaire dont le rayon décroît progressivement dans le sens de diminution du diamètre extérieur, le centre de ces rayons restant sur le cylindre primitif. Les rotors sont avantageusement réalisés par moulage d'un matériau plastique ou fonderie d'alliage léger.

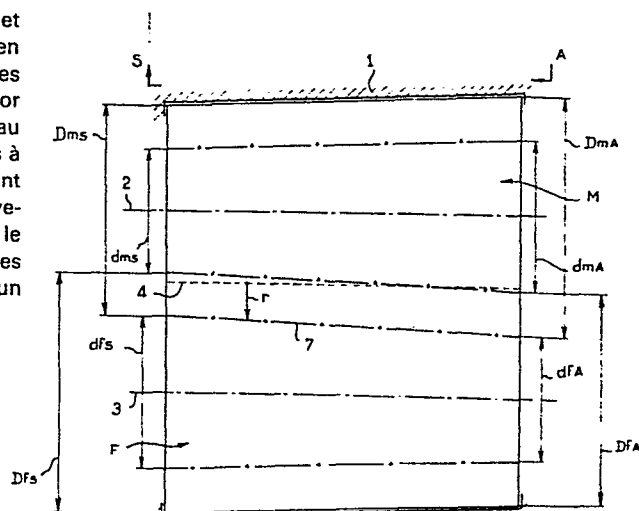


FIG. 1

La présente invention concerne les machines volumétriques ou compresseurs à vis.

Les compresseurs à vis comprennent traditionnellement au moins une paire coopérante de rotors à filets hélicoïdaux en engrènement mutuel d'axes ^{parallèles} disposés dans des chambres inter-communicantes d'un carter. Dans la pratique, les rotors ont une configuration générale cylindrique droite, les profondeurs radiales des veines du rotor femelle et les extensions radiales des lobes du rotor mâle étant constantes tout au long de la développée du filet. Il est bien connu que ce type de machines volumétriques soulève des problèmes ardu de tolérance des cotes des filets et de réglage mutuel des rotors pour obtenir un jeu déterminé, généralement très faible, entre les filets.

La présente invention a pour objet de proposer un agencement de machine volumétrique à vis permettant d'ajuster aisément les jeux entre les filets en exploitant la possibilité d'un positionnement relatif des deux rotors et une faculté d'auto-centrage des équipages de rotors. Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, la machine volumétrique à vis, du type comprenant au moins deux rotors à filets hélicoïdaux en engrènement mutuel et d'axes parallèles, disposés dans des chambres intercommunicantes d'un carter comportant une entrée et une sortie, les rotors ayant chacun un profil extérieur conique, est caractérisée en ce que chaque rotor a un diamètre primitif constant et en ce que les rotors sont montés en opposition dans le carter avec leurs diamètres primitifs tangents.

On a déjà proposé des rotors de machines volumétriques à vis de forme conique. La demande de brevet français n° 2 253 930 décrit ainsi un compresseur dont chaque rotor a un profil extérieur, au repos, c'est-à-dire dans un état non-dilaté, dont le diamètre diminue progressivement depuis le côté admission du compresseur vers le côté d'échappement pour tenir compte, précisément, de problèmes de dilatation différentielle en fonctionnement. La demande de brevet français 2 436 876 décrit par ailleurs une machine volumétrique conçue de manière que la section transversale des rainures hélicoïdales varie de façon continue entre l'admission et le refoulement, les rotors ayant à cet effet un profil de noyau variant progressivement, dans le même sens pour les deux rotors, ainsi qu'éventuellement un profil externe variant en sens inverse, mais également dans le même sens pour les deux rotors, entre les extrémités d'admission et de refoulement.

Par opposition à des techniques antérieures, l'agencement selon l'invention met en oeuvre deux rotors coniques, de même conicité, montés en opposition, c'est-à-dire avec la partie de grand diamètre d'un des rotors corres-

pendant à la partie de petit diamètre de l'autre rotor, et réciproquement, chaque rotor ayant un diamètre primitif constant et les deux rotors étant mis en place dans le carter de façon que les diamètres primitifs soient tangents.

5 Avec cet agencement, il est possible d'effectuer un réglage du positionnement axial relatif des deux rotors pour obtenir le jeu désiré entre les filets pour la détermination de cotes axiales précises des deux rotors garantissant une reproductibilité des caractéristiques géométriques dans une production en grande série, en exploitant la pente résultante de la différence des cotes entre les extrémités de chaque rotor, les sens de ces pentes étant complémentaires lorsque les deux rotors sont assemblés en place. De plus, les équipages de rotors sont auto-centrés par la conicité des diamètres extérieurs, ce qui permet d'effectuer avec précision le centrage de ces équipages dans le carter.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, le rotor femelle a un profil de veine dont la profondeur radiale par rapport au diamètre primitif varie dans des proportions inverses à celles du diamètre extérieur. De façon plus spécifique, les veines du rotor femelle ont ainsi une extension radiale constante, c'est-à-dire que le diamètre du noyau de chaque rotor présente la même conicité, et dans le même sens, que le diamètre extérieur de filets de ce rotor.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre illustratif mais nullement limitatif faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une machine volumétrique à vis selon l'invention ;
- 25 - la figure 2 est une vue de côté du rotor femelle ;
- les figures 3 et 4 sont les deux vues en bout du rotor femelle ;
- la figure 5 est une vue de côté du rotor mâle ; et
- les figures 6 et 7 sont les deux vues en bout du rotor mâle de la figure 5.

30 On reconnaît sur la figure 1 l'assemblage imbriqué en opposition selon l'invention, d'un rotor mâle M et d'un rotor femelle F présentant chacun une configuration légèrement conique, montés dans un carter 1. Dans l'exemple représenté, le rotor mâle M présente, à son extrémité du côté de l'admission A du carter, un diamètre extérieur D_{mA} et à son extrémité opposée, du côté d'échappement ou sortie S du carter, un diamètre extérieur D_{mS} inférieur au diamètre D_{mA} . Pour sa part, le rotor femelle F présente à son extrémité côté admission, un diamètre D_{fA} inférieur au diamètre D_{fS} à son extrémité côté échappement. Les deux rotors F et M sont assemblés en engrènement mutuel dans le carter 1 de façon que leurs axes 2 et 3, respectivement, soient parallèles. Chaque rotor a un diamètre primitif constant, les diamètres primitifs des deux rotors étant différents, les

40

rotors étant assemblés dans le carter de façon que leurs diamètres primitifs soient tangents, comme figuré par la ligne en pointillés 4 parallèle aux axes 2 et 3 des rotors. Dans le mode de réalisation représenté, le diamètre extérieur D_{mA} du rotor mâle M est égal au diamètre D_{fS} du rotor femelle F, les diamètres opposés D_{fS} et D_{fA} étant également égaux, les deux rotors ayant donc une conicité identique, de demi-angle d'ouverture compris entre 1 et 5 degrés, typiquement de 2,2 à 2,5 degrés. Conformément à un aspect de l'invention, le rotor femelle F a un profil de veines 5 dont la profondeur radiale par rapport au diamètre primitif varie d'une extrémité à l'autre du rotor dans des proportions inverses à celles du diamètre extérieur D_m . De façon plus spécifique, le rotor femelle F comporte six veines 5 de forme hélicoïdale ayant chacune une section droite à profil circulaire dont le rayon croît progressivement dans le sens de diminution du diamètre extérieur, le centre des rayons restant sur le cylindre primitif. Il en résulte que les diamètres d_m du noyau et l'épaisseur des flûtes 6 décroissent dans le même sens que le diamètre extérieur D_f , comme on le voit sur les figures 1, 3 et 4. Il apparaît ainsi notamment que les diamètres d_f du noyau, c'est-à-dire du fond 7 des veines 5, varient dans le même sens, et avec la même conicité, que les diamètres extérieurs D_f .

De façon similaire, le rotor mâle M comporte quatre lobes 8 de forme hélicoïdale de pas inverse à celui du rotor femelle, chaque lobe 8 ayant une section droite à profil circulaire dont le rayon est sensiblement identique, pour chaque section droite transversale commune aux deux rotors, à celui des veines 5 du rotor femelle, le centre de chaque rayon r des lobes étant situé sur le cylindre primitif $\varnothing_M$ du rotor mâle M. De plus, comme on le voit sur les figures 4 et 7, pour chaque section droite du rotor femelle F on a égalité des six cotes C entre les extrémités opposées des cercles osculateurs aux sections d'épaisseur minimale des flûtes 6, ainsi qu'égalité entre les quatre cotes C' entre les extrémités des mêmes cercles osculateurs inscrits entre deux lobes adjacents 8 du rotor mâle M. Pour chaque rotor, toutes les cotes transversales progressent régulièrement de l'extrémité de petit diamètre vers l'extrémité de grand diamètre.

La machine volumétrique à vis selon l'invention est plus particulièrement conçue pour la fourniture de faibles surpressions, inférieures à 1 bar, notamment pour l'utilisation dans le domaine de la suralimentation volumétrique de moteurs thermiques. Les rotors sont réalisés avantageusement en matériau plastique, par exemple, en résine phénolique, en polyamide avec charge de verre ou en sulfure de polyphénylène avec charges de verres et de carbone, tel que commercialisé sous la marque Ryton par la société Philips Petroleum,

ou encore en alliage léger, par exemple d'aluminium, tels que AU4G traité T4 ou AU2GN traité T3 ou T4. Les rotors sont de préférence obtenus par fonderie à partir d'un modèle métallique par type de rotor ou éventuellement, notamment pour les alliages légers, par appareils reproducteurs. De ce fait, les rotors
5 sont avantageusement creux et supportés dans le carter par des éléments d'arbre intégrés partiellement aux rotors, comme décrit dans la demande de brevet français n° 82/12803 au nom de la demanderesse, dont le contenu est supposé intégré ici pour référence. Comme on le voit sur la figure 1, les chambres du carter 1
10 sont conformées de façon que les parois internes de ces chambres épousent le profil extérieur des rotors associés M et F.

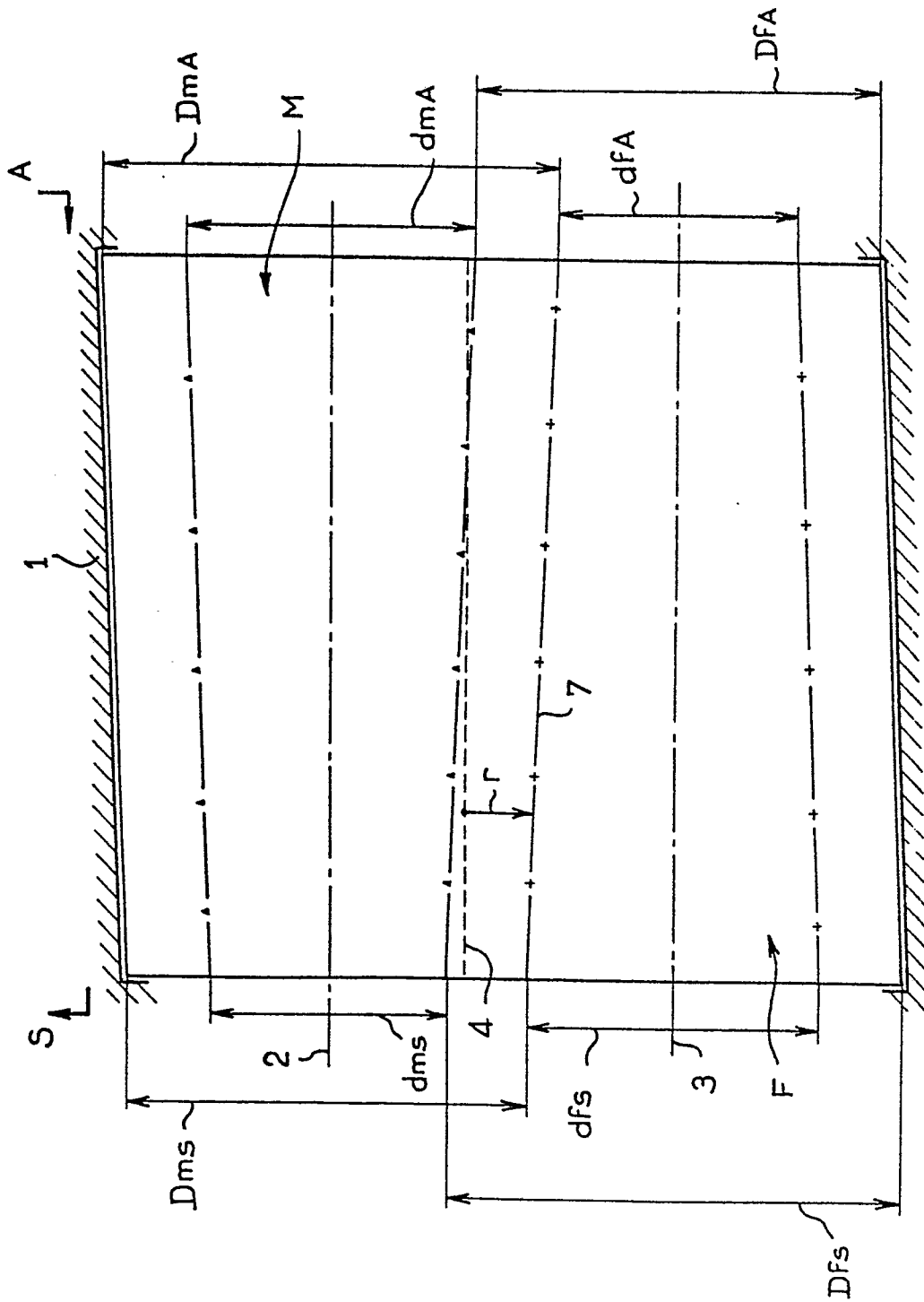
Pour la production en grande série d'une telle machine volumétrique à vis, on prévoit le prototype de lancement des rotors de façon que ces rotors présentent, à chaque extrémité axiale, une relativement forte surépaisseur d'usinage. On apparie alors les deux rotors avec l'entre-axe prévu pour
15 assurer la tangence des cylindres primitifs et l'on recherche, par déplacement axial relatif des deux rotors imbriqués, le calage axial permettant d'assurer le jeu désiré, par exemple de l'ordre de 1/10ème de mm, entre les filets. Dans cette configuration de calage axial ainsi déterminé, on effectue par tronçonnage l'enlèvement de matière nécessaire à l'une ou l'autre extrémité de chaque rotor
20 pour amener les faces extrêmes de ceux-ci dans un plan commun, respectivement, la distance L entre ces deux plans d'extrémité étant utilisée pour le dimensionnement final des chambres intérieures du carter 1, après quoi, sur la base des dimensions ainsi déterminées, la production en série garantira le maintien du jeu désiré recherché. Les rotors étant auto-centrés par la conicité des
25 diamètres extérieurs, il est possible de finir ainsi aisément l'axe surmoulé d'un rotor et le centrage du second axe avec grande précision de cotes et de positionnements.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée mais est
30 au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDECATIONS

0115228

1. Machine volumétrique à vis, comprenant au moins deux rotors (M, F) à filets hélicoïdaux en engrènement mutuel et d'axes (2, 3) parallèles, disposés dans des chambres intercommunicantes d'un carter (1) comportant une entrée et une sortie, les rotors ayant chacun un profil extérieur conique, caractérisée en ce que chaque rotor (M, F) a un diamètre primitif constant et en ce que ces rotors sont montés en opposition dans le carter (1) avec leurs diamètres primitifs tangents (4).
2. Machine volumétrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rotor femelle (F) a un profil de veine (5) dont la profondeur radiale, par rapport au diamètre primitif, varie dans des proportions inverses à celles du diamètre extérieur (D_f).
3. Machine volumétrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que les veines (5) du rotor femelle (F) ont une extension radiale constante.
4. Machine volumétrique selon la revendication 3, caractérisée en ce que les lobes (8) du rotor mâle (M) ont un profil circulaire dont le centre, pour chaque section transversale, est situé sur le diamètre primitif (ϕ_M).
5. Machine volumétrique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les chambres du carter (1) présentent chacune un profil intérieur parallèle à celui du rotor correspondant.
6. Machine volumétrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les rotors (M, F) sont réalisés par moulage.
7. Machine volumétrique selon la revendication 6, caractérisée en ce que les rotors (M, F) sont réalisés en matériau plastique.
8. Machine volumétrique selon la revendication 6, caractérisée en ce que les rotors (M, F) sont réalisés en fonderie d'alliage léger.

FIG. 1

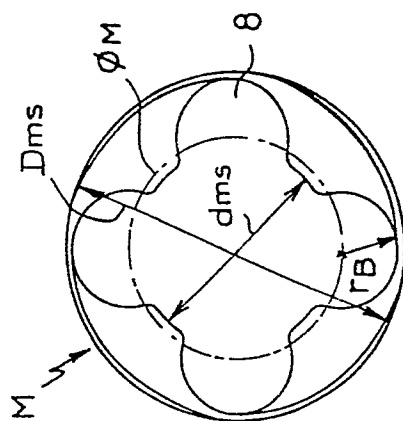


FIG. 6

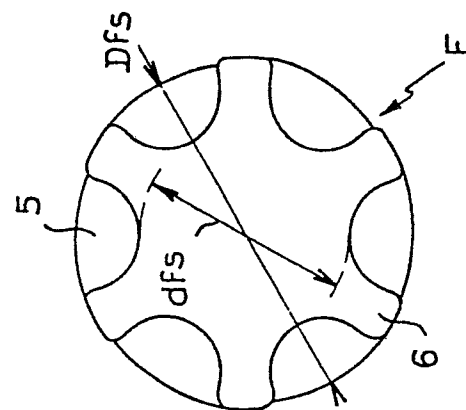


FIG. 3

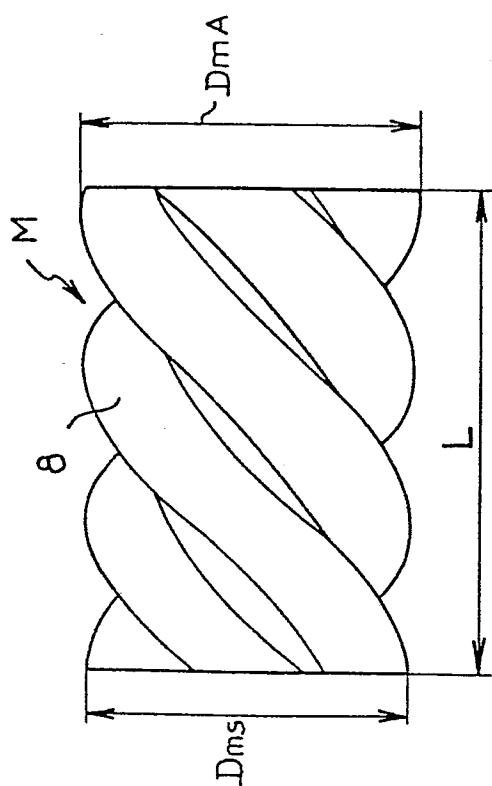


FIG. 5

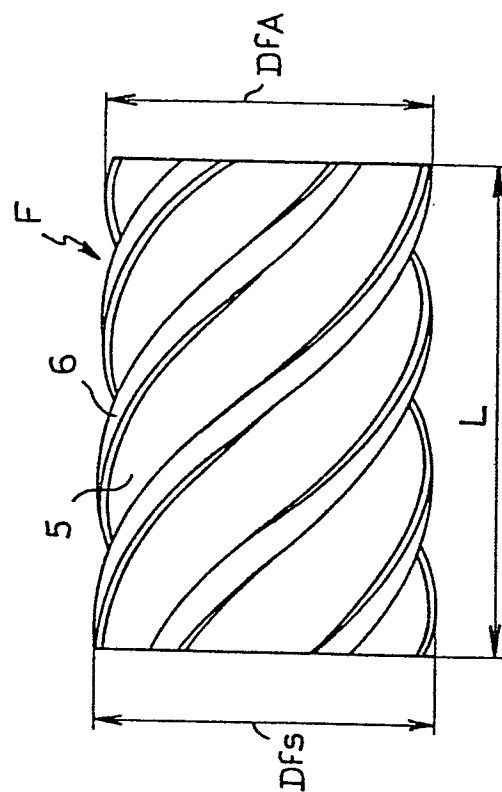


FIG. 2

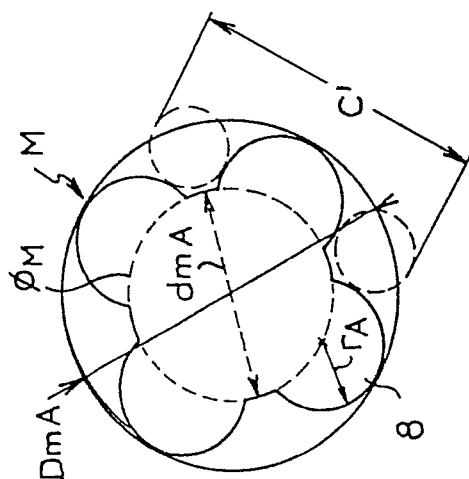


FIG. 7

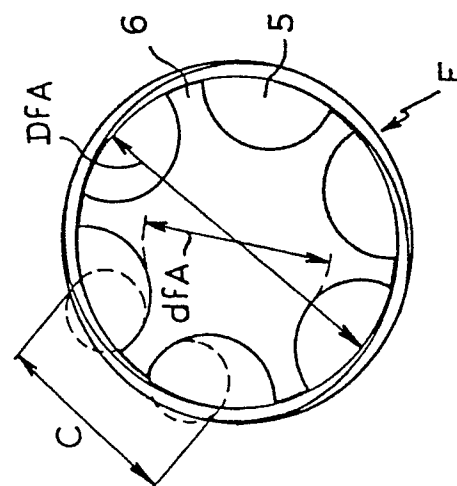


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0115228
Numéro de la demande

EP 8 40 2429

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. 3)
A	GB-A- 384 355 (GREENFIELD) * page 3, lignes 15-25; figure 3 *	1	F 01 C 1/16
A	--- FR-A-1 075 148 (SVENSKA ROTOR MASK.) * page 1, lignes 30-34; figure 2 *	4	
A	--- GB-A- 576 603 (RUTHERFORD) * page 6, lignes 40-55; figure 6 *	1	
A	--- FR-A-1 216 086 (SVENSKA ROTOR) * page 2, colonne de gauche, alinéa 4; figures *	7	

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 01 C F 04 C
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29-03-1984	Examineur KAPOULAS T.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	