



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 360 681
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

㉑ Numéro de dépôt: 89402556.8

㉓ Int. Cl.⁵: F 04 D 29/22
F 04 D 29/24

㉒ Date de dépôt: 19.09.89

㉔ Priorité: 22.09.88 FR 8812708

㉕ Demandeur: ETABLISSEMENTS F. MORET
Chemin des Ponts et Chaussées
F-02100 Saint-Quentin (FR)

㉖ Date de publication de la demande:
28.03.90 Bulletin 90/13

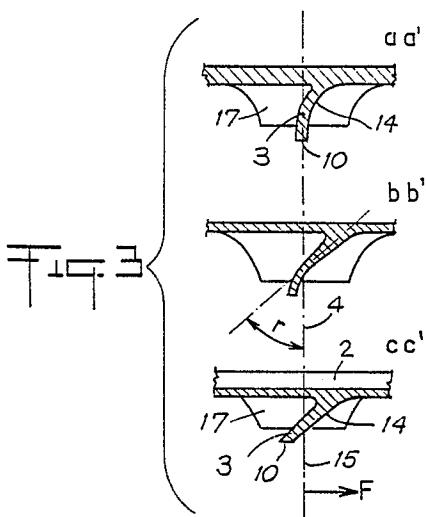
㉗ Inventeur: Georges, Michel
7, rue Croix St Claude
Savy F-02590 Etreillers (FR)

㉘ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

㉙ Mandataire: Descourtieux, Philippe et al
CABINET BEAU de LOMENIE 55 rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

㉚ Roue de pompe Vortex.

㉛ La roue (1) est équipée d'une ou plusieurs aubes (3) qui présentent une surface d'attaque (14) évoluant de l'extérieur de la roue jusqu'au moyeu (17) ; elle est sensiblement plane et inclinée vers l'arrière dans une zone située vers l'extérieur de la roue (cc') , elle se redresse ensuite en sorte qu'au moins la partie supérieure de l'aube contenant le bord (10) d'attaque soit sensiblement perpendiculaire au flasque (2) dans une zone proche du moyeu (aa').



Description**ROUE DE POMPE VORTEX**

La présente invention concerne une roue de pompe centrifuge à effet tourbillonnaire, dénommée pompe Vortex, cette roue étant équipée d'une ou plusieurs aubes.

Les pompes Vortex sont particulièrement bien adaptées au transport de liquides chargés de particules en suspension et de granulométries importantes. En effet, l'espace libre, situé en avant de la roue, autorise le passage de ces liquides chargés sans risque de bouchage ou de blocage, et en limitant l'usure des aubes et de manière générale son entretien. Les pompes Vortex sont donc très utilisées dans le transport d'eaux usées ou chargées de boues, de chiffons, d'herbes ou de morceaux divers, de particules abrasives en suspension, etc.

Une pompe Vortex se distingue des autres pompes centrifuges par une chambre consistant en un espace libre situé en avant de la roue. Le liquide chargé pénètre dans cette chambre par le conduit d'aspiration, est soumis à l'effet tourbillonnaire créé dans la chambre par la roue et est évacué vers le conduit de refoulement.

Dans les autres pompes centrifuges, dites à roue ouverte, semi-ouverte ou fermée, tout le liquide chargé est contraint de passer dans des canaux délimités par les aubes de la roue et par soit les deux flasques encadrant les aubes (roue fermée) soit une flasque et une pièce fixe (roue semi-ouverte) soit deux pièces fixes, les aubes étant raccordées au moyeu par une structure minimale (roue ouverte). La conformation des aubes d'une roue de ce type est déterminée, en fonction des caractéristiques de la pompe, pour satisfaire aux conditions requises de vitesse du liquide à l'entrée et à la sortie des canaux correspondants.

Sur le plan structurel, une roue de pompe Vortex est obligatoirement associée à une chambre, une roue d'une autre pompe centrifuge à des éléments délimitant des canaux de passage du liquide entre les aubes de ladite roue.

Sur le plan fonctionnel, une roue de pompe Vortex sert à créer un effet tourbillonnaire dans une chambre, une roue d'une autre pompe centrifuge sert à véhiculer tout le liquide.

Ainsi la roue d'une pompe Vortex et la roue d'une pompe centrifuge sont deux moyens totalement distincts, différant à la fois par leur structure et par leur fonction, et il n'est pas possible de transposer dans le domaine des pompes Vortex ce qui se fait dans celui des autres pompes centrifuges.

En ce qui concerne leurs caractéristiques, les pompes Vortex d'une part ont des rendements faibles, comparativement aux pompes centrifuges classiques, et d'autre part présentent des courbes de fonctionnement (hauteur en fonction du débit) dont la pente est très faible.

On a déjà essayé d'améliorer les caractéristiques des pompes Vortex, en aménageant la roue et notamment les aubes. Ces dernières sont habituellement des plaques rectilignes montées radialement et perpendiculairement sur le flasque ou disque

support d'aubes de la roue.

Les aménagements concernant les aubes ont consisté à modifier soit la forme soit le positionnement des aubes par rapport au flasque.

Selon le brevet français FR-A-1.316.257 et le brevet anglais GB 1.031.134, les aubes ont une surface d'attaque inclinée vers l'avant ou vers l'arrière, par rapport au sens de la rotation de la roue.

Selon le brevet américain US.3,384,026 les aubes ont une double courbure : d'une part le bord d'attaque n'est pas rectiligne mais courbe, et d'autre part leurs surfaces d'attaque sont inclinées, selon une courbe, vers l'avant par rapport au sens de rotation de la roue. Cette inclinaison vers l'avant est maximale à l'extérieur et minimale vers le moyeu. Selon le brevet, la forme des aubes améliore le rendement de la pompe, diminue la puissance de pompage et diminue la pente de la courbe de fonctionnement.

Selon le brevet allemand DE-A-3.305.790 les aubes ont une surface d'attaque qui est perpendiculaire au flasque vers l'extérieur de la roue et qui est inclinée vers l'avant vers le moyeu.

Aucun de ces aménagements ne donne totalement satisfaction et en particulier n'apporte une solution satisfaisante au problème posé du fait que la courbe de fonctionnement (hauteur d'eau en fonction du débit) présente une pente très faible. En pratique, on constate que le débit chute fortement pour une faible augmentation de la hauteur manométrique due par exemple à l'enrassement des conduits augmentant les pertes de charge. On peut aussi constater des fluctuations importantes de débit en cas de variations de la hauteur de liquide dans le bac situé avant la pompe.

Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de l'invention une roue de pompe Vortex qui apporte une solution satisfaisante au problème précité. En effet grâce à cette roue non seulement la courbe de fonctionnement présente une pente de plus forte décroissance, mais encore le rendement de la pompe est amélioré et le NPSH (net positive suction head) est à un niveau tout-à-fait acceptable. Le NPSH est la pression absolue, à l'entrée de la roue, qui est nécessaire pour éviter le phénomène de cavitation. Ainsi l'objectif visé est atteint, c'est-à-dire qu'on limite la chute de débit en cas de variation de perte de charge dans les conduits ou de variation de la hauteur de liquide dans le bac avant la pompe, sans pour autant nuire aux autres caractéristiques de la pompe.

La roue de pompe Vortex, selon l'invention, est équipée d'une ou plusieurs aubes qui présentent une surface d'attaque évoluant, c'est-à-dire étant modifiée progressivement, de l'extérieur de la roue jusqu'au moyeu, étant sensiblement plane et inclinée vers l'arrière dans une zone située vers l'extérieur de la roue, et se redressant au fur et à mesure qu'elle se rapproche du moyeu en sorte qu'au moins la partie supérieure de l'aube contenant le bord d'attaque soit sensiblement perpendiculaire

au flasque dans une zone proche du moyeu.

On désigne par surface d'attaque la surface de l'aube qui fait face à l'intérieur de la roue et donc au liquide en mouvement lors de la rotation de la pompe.

On désigne par bord d'attaque l'extrémité supérieure de la surface d'attaque.

Ainsi selon l'invention, l'inclinaison générale de l'aube est vers l'arrière, et l'aube présente une incurvation réalisant le redressement progressif de la surface d'attaque depuis la fin de la zone extérieure où elle est plate et inclinée, jusqu'à la zone proche du moyeu où elle est, au moins dans sa partie supérieure, sensiblement perpendiculaire au flasque.

De préférence l'aube présente, dans la zone située vers l'extérieur de la roue, où elle est sensiblement plane, une inclinaison par rapport à la perpendiculaire au flasque de 30° à 60°.

De préférence la zone située vers l'extérieur de la roue, où la surface d'attaque est sensiblement plane et inclinée vers l'arrière, s'étend sur la moitié de l'aube.

L'invention sera mieux comprise et ses caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va être faite du mode préféré de réalisation, illustré par les dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une coupe partielle d'une pompe Vortex dont la roue est équipée d'aubes conformes à l'invention.

La figure 2 est une vue de dessus de la roue de la figure 1.

Les figures 3a, 3b et 3c sont des vues en coupe de l'aube de la roue de la figure 2, effectuées suivant les lignes respectivement a-a', b-b' et c-c'.

La figure 4a, b et c est un ensemble de courbes, conventionnelles en matière de pompe, montrant l'amélioration apportée du fait de la configuration nouvelle des aubes de la roue.

La roue de la figure 1 comprend le flasque support 2 sur lequel sont montées les aubes 3. Celles-ci sont également réparties sur le flasque 2 par rapport à son axe de rotation 4. La roue 1 est logée à l'intérieur d'une chambre 5 appelée volute dans laquelle débouchent le conduit d'aspiration 6 en regard de l'axe de rotation 4 et le conduit de refoulement 7 dont la direction est transversale par rapport à l'axe de rotation 4. La chambre 5, face à la roue 1, comporte un évidemment caractéristique de la pompe Vortex, qui permet le passage des produits solides à transporter.

La roue 1 préférée de l'invention et montrée sur la figure 2 comporte six aubes 3, également réparties sur le flasque 2. Elles sont sensiblement radiales, c'est-à-dire que la ligne directrice de chaque aube passe approximativement par l'axe de rotation 4 de la roue 1. On appelle ligne directrice la direction générale prise par l'aube dans le plan situé à mi-hauteur entre le bord d'attaque 10 et le dessus 11 du flasque 2, et perpendiculaire à l'axe de rotation 4 de la roue 1.

Chaque aube 3 s'étend sur une zone annulaire

délimitée par la partie centrale correspondant au moyeu de la roue 1. On a, sur la figure 2, découpé fictivement cette zone annulaire en deux zones annulaires concentriques 12 et 13, la zone 13 étant la plus extérieure.

Dans la zone annulaire 13, située vers l'extérieur de la roue 1, selon l'illustration de la figure 3c, la surface d'attaque 14 de l'aube 3 est plane et inclinée vers l'arrière par rapport au sens de rotation de la roue selon la flèche F. L'angle d'inclinaison est de 45° par rapport à la perpendiculaire 15 au flasque 2.

Dans la zone annulaire 12, située vers l'intérieur de la roue 1, la partie supérieure de l'aube, comprenant le bord d'attaque 10, se redresse progressivement depuis le point 16, limitrophe à la zone annulaire 13, jusqu'au moyeu 17 en sorte d'être perpendiculaire au flasque dans sa partie la plus proche du moyeu. Ce redressement progressif de la partie supérieure de l'aube produit une incurvation de l'aube, comme cela est illustré sur les figures 3a et 3b. On remarque sur la figure 2 que le bord d'attaque 10 de l'aube est rectiligne dans la zone annulaire 13 située vers l'extérieur, tandis qu'il est légèrement courbé dans la zone annulaire 12 située vers l'intérieur, du fait de cette incurvation.

On a monté sur une même pompe Vortex une roue standard de 420 mm de diamètre équipée de 6 aubes droites et radiales, puis une roue équipée de 6 aubes ayant le profil qui vient d'être décrit, et on a effectué des essais comparatifs. Les résultats obtenus sont réunis sous forme de trois courbes montrées à la figure 4, dans laquelle les lignes pointillées correspondent à la pompe équipée de la roue standard et les lignes en trait plein correspondent à la pompe équipée de la roue selon l'invention. Les essais ont été conduits à 1100 t/mn dans les deux cas. On constate que la pente de la courbe de fonctionnement (hauteur d'eau en fonction du débit) est plus forte dans le cas de la roue selon l'invention ce qui correspond au but recherché. Le rendement maximum de la pompe selon l'invention est sensiblement supérieur au rendement de la pompe standard. Il est à remarquer que le rendement maximum de la pompe selon l'invention correspond à des valeurs de débit plus faibles; ceci est un avantage complémentaire procuré par la roue de l'invention. En ce qui concerne la valeur du NPSH, elle est quasiment identique pour les deux pompes dans la zone de fonctionnement de la pompe selon l'invention.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple qui vient d'être décrit, mais en couvre toutes les variantes.

Revendications

- 55 1. Roue (1) de pompe Vortex, équipée d'une ou plusieurs aubes (3), caractérisée en ce que chaque aube (3) présente une surface d'attaque (14) évoluant de l'extérieur de la roue jusqu'au moyeu (17), étant sensiblement plane et inclinée vers l'arrière dans une zone (13) située vers l'extérieur de la roue (1) et se redressant en sorte qu'au moins la partie supérieure de l'aube contenant le bord (10) d'attaque soit sensiblement perpendiculaire au

flasque (2) dans une zone (12) proche du moyeu.

2. Roue selon la revendication 1 caractérisée en ce que, dans la zone (13) située vers l'extérieur de la roue, l'aube (3) est sensiblement plane et inclinée de 30 à 60°, de préférence 45°, par rapport à la perpendiculaire

au flasque (2).

3. Roue selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que la zone (13) située vers l'extérieur de la roue, dans laquelle la surface d'attaque (14) est sensiblement plane et inclinée vers l'arrière, s'étend sur sensiblement la moitié de l'aube.

5

10

15

20

25

30

35

40

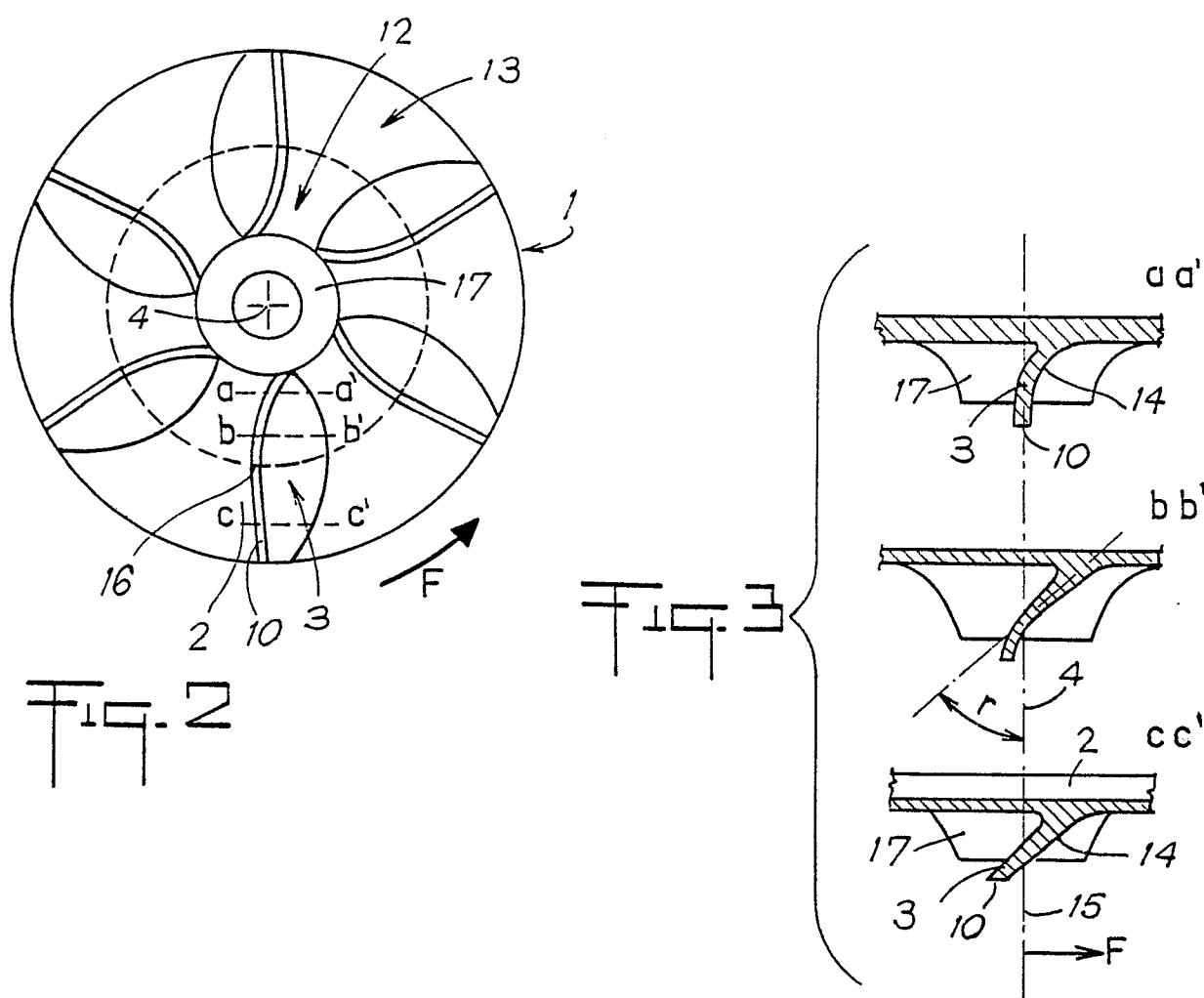
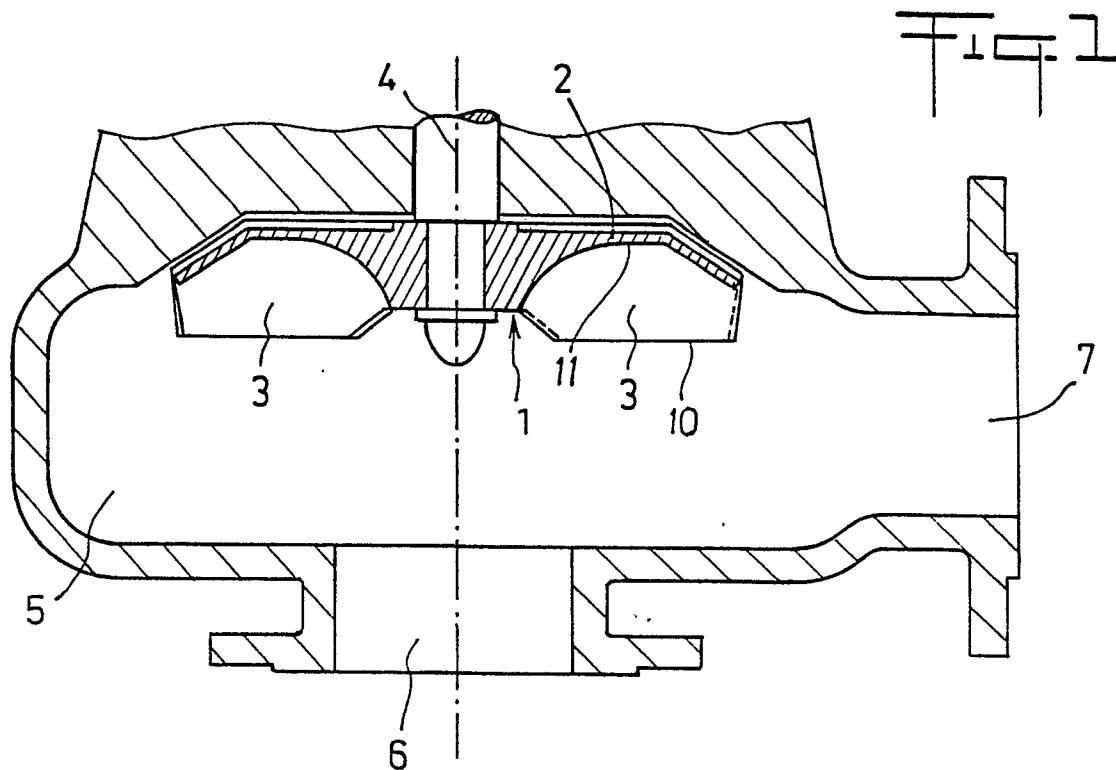
45

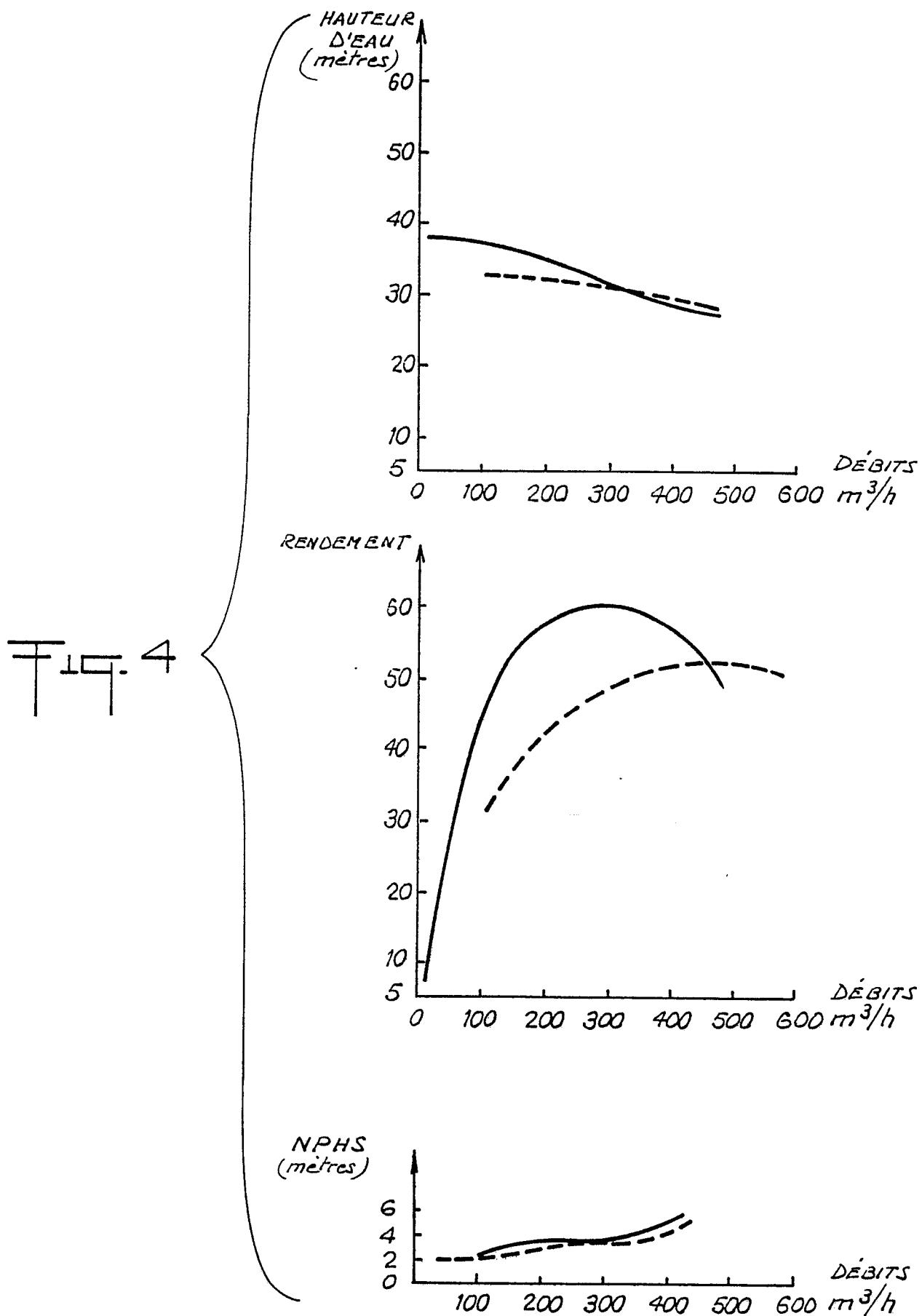
50

55

60

65







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 89 40 2556

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.5)
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine 30, 7 septembre 1983, section Q, classe Q56, résumé no. 83-721272/30, Derwent Publications Ltd, Londres, GB; & SU-A-958 715 (SEALED BORE PUMPS) 15-09-1982 ---	1-3	F 04 D 29/22 F 04 D 29/24
X	FR-A- 763 779 (VOITH) * En entier *	1-3	
X	DE-B-1 112 609 (VOITH) * Revendication 1; figures 1-6 *	1-3	
A,D	US-A-3 384 026 (WILLIAMSON) * Figures 1-3 *	1-3	
A,D	FR-A-1 316 257 (EGGER) * Figures 1,2,14 *	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 04 D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	19-12-1989	WALVOORT B.W.
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		