

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.03.02.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 03.10.03 Bulletin 03/40.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : POMPES SALMSON — FR.

72 Inventeur(s) : LEMANCEL JEROME, MEGNAN  
GERARD et BROUSSEAU STEPHANE.

73 Titulaire(s) :

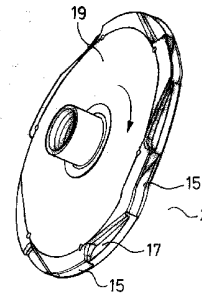
74 Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

54 POMPE POUR FAIBLE DEBIT ET GRANDE HAUTEUR D'ASPIRATION.

57 L'invention propose une roue (2) de pompe hydraulique (1) comprenant une entrée de fluide (14) sur une face, une ouverture radiale (15), au moins un canal de fluide (16) joignant l'entrée de fluide à l'ouverture radiale, un décrochement (17) à la périphérie de la roue, sur l'autre face de la roue, décalé angulairement par rapport à l'ouverture.

Cette roue permet d'améliorer l'entraînement et l'évacuation de bulles présentes dans le fluide à refouler.

L'invention concerne également une pompe présentant une roue telle que décrite.



**POMPE POUR FAIBLE DEBIT ET GRANDE HAUTEUR D'ASPIRATION**

5 L'invention concerne les pompes hydrauliques et en particulier les pompes hydrauliques pour grandes hauteurs d'aspiration et faible débit.

On considère qu'une hauteur d'aspiration supérieure à 4 mètres est une grande hauteur d'aspiration. Par ailleurs, on considère qu'un débit inférieur à 400 l/h est un faible débit. Une hauteur d'aspiration élevée et un faible débit sont des conditions de  
10 fonctionnement fréquemment rencontrées sur des pompes équipant des systèmes de récupération d'eau de pluie servant à alimenter des sanitaires ou des machines à laver. Les débits de fluide sont dans de tels cas typiquement de 50 à 400 l/h et les hauteurs d'aspiration sont comprises entre 4 et 7m.

En aspiration, la pression à l'entrée d'une pompe est faible. La pression baisse  
15 parfois jusqu'à l'apparition de bulles d'air dans le fluide. La vitesse du fluide est réduite pour des faibles débits. Les bulles ne sont alors pas entraînées avec le fluide dans la pompe. On a alors parfois accumulation de bulles à l'entrée de la pompe. Le fluide ne peut alors plus s'écouler et la pression d'entrée chute. Cela génère alors un désamorçage de la pompe.

20 Il est également connu d'utiliser une pompe jet à hydro-éjecteur. Cette pompe est peu sensible au désamorçage dans des conditions de faible débit et de grande hauteur d'aspiration. Par contre, cette pompe est particulièrement bruyante, ce qui est particulièrement handicapant dans certaines applications.

Il existe donc un besoin pour une roue et une pompe qui résolvent un ou  
25 plusieurs de ces problèmes.

L'invention a ainsi pour objet la conception d'une nouvelle roue permettant un fonctionnement correct de la pompe à grande hauteur d'aspiration et faible débit, sans hydro-éjecteur.

L'invention concerne ainsi une roue de pompe hydraulique comprenant une  
30 entrée de fluide sur une face; une ouverture radiale ; au moins un canal de fluide joignant l'entrée de fluide à l'ouverture radiale; un décrochement à la périphérie de la roue, sur l'autre face de la roue, décalé angulairement par rapport à l'ouverture.

Selon une variante, La roue de la revendication 1, caractérisée en ce que l'angle de fuite, entre le décrochement et la périphérie de la roue dans le sens de rotation de  
35 la roue, est compris entre 10 et 40° et de préférence entre 15 et 25°.

Selon encore une variante, l'angle d'attaque, entre le décrochement et la périphérie de la roue dans le sens de rotation de la roue, est compris entre 80 et 100°.

Selon une autre variante, le décrochement présente, suivant l'axe de rotation de la roue, une épaisseur comprise entre 40 et 60% de l'épaisseur du canal.

Selon encore une autre variante, le décrochement présente une profondeur suivant un rayon compris entre 9 et 14% du diamètre de la roue.

5 On peut en outre prévoir que le décrochement présente une longueur angulaire correspondant à entre 80 et 120 % de la longueur angulaire du passage de fluide.

Selon une variante, l'aube définie entre deux canaux adjacents présente au voisinage de l'entrée de fluide un rayon de courbure compris entre 2 et 6 mm.

10 Selon encore une variante, la roue présente un premier flasque sur lequel l'entrée est ménagée ; un deuxième flasque sur lequel le décrochement est ménagé ; au moins une aube et les premiers et deuxième flasques délimitant un desdits canaux.

Selon une autre variante, le canal présente un angle de divergence compris entre 7 et 15°, de préférence entre 8 et 9°.

15 L'invention a également pour objet une pompe présentant au moins une telle roue .

Selon une variante, la pompe présente une hauteur d'aspiration supérieure à 4 mètres.

20 Selon encore une variante, la pompe présente un débit compris entre 50 et 400 l/h.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés qui montrent :

- 25 - figure 1, une vue en section transversale d'un exemple de pompe dans laquelle on peut monter une roue selon l'invention ;
- figure 2 et 3, des vues en perspective d'un exemple de roue de pompe selon l'invention ;
- figure 4, une vue en section transversale avant un décrochement d'une face d'évacuation de la roue ;
- 30 - figure 5, une vue en section transversale au niveau d'un décrochement d'une face d'évacuation de la roue ;
- figure 6, une vue en section transversale suivant un plan comprenant l'axe de la roue ;
- figure 7, un agrandissement d'un décrochement de la figure 5, représentant une
- 35 géométrie préférentielle de ce décrochement.

L'invention propose notamment une roue de pompe hydraulique présentant un entraînement amélioré des bulles de gaz présentes dans un fluide. La roue comprend une entrée de fluide sur une face, une ouverture radiale, au moins un canal de fluide

joignant l'entrée de fluide à l'ouverture radiale, un décrochement à la périphérie de la roue placé sur l'autre face de la roue et décalé angulairement par rapport à l'ouverture.

La figure 1 représente une vue en section transversale d'une pompe 1 susceptible de recevoir une roue 2 selon l'invention. Cette pompe 1 est du type multicellulaire : elle présente plusieurs roues successives 2 à 6, entraînées par un arbre 13, et séparées par des canaux de retour fixes 7 à 10. La pompe est prévue pour aspirer un fluide provenant de l'admission 11 et le refouler à l'échappement 12

La roue 2 est la roue la plus proche de l'admission 11. Elle est donc la roue au niveau de laquelle la pression de fluide est la plus basse et donc la roue qui doit potentiellement entraîner le plus de bulles. La pompe utilise donc au moins une première roue selon l'invention. Bien que le mode de réalisation de la pompe décrit présente plusieurs roues, on peut également envisager dans le cadre de l'invention une pompe présentant une unique roue telle que décrite par la suite.

Les figures 2 et 3 représentent des vues en perspectives de la roue 2. La flèche représentée sur ces figures représente le sens de rotation de la roue 2 dans la pompe 1, en l'occurrence le sens anti-horaire en observant la roue depuis l'admission 11. Les figures 4 et 5 représentent des vues en section transversale de la roue 2 suivant différentes positions axiales. La figure 4 est une section de la roue avant le décrochement. La figure 5 est une section de la roue au niveau du décrochement. La figure 6 représente une section de la roue suivant un plan contenant l'axe de la roue. La roue présente une entrée de fluide 14, une ouverture radiale 15 et au moins un canal de fluide 16 joignant l'entrée de fluide 14 à l'ouverture radiale 15. Le fluide aspiré par l'ouverture 14 traverse ainsi le canal 16, et est expulsé de la roue par l'ouverture radiale 15. La roue 2 présente un décrochement 17 à la périphérie de la roue. Le décrochement est réalisé sur une face de la roue opposée à la face d'entrée. Ce décrochement est décalé angulairement par rapport à l'ouverture radiale. Du fait de ce décrochement, on perturbe l'écoulement de fluide et on mélange les bulles et le fluide à la périphérie de la roue. Les bulles présentes dans le fluide sont ainsi entraînées vers la sortie de la pompe ou la roue suivante, le cas échéant. Le décalage angulaire permet la récupération du fluide sortant d'une ouverture radiale 15 par un décrochement 17 disposé angulairement à la suite de l'ouverture. Bien qu'on ait pu penser initialement qu'il détériorerait notablement le rendement hydraulique de la roue sans bénéfice, il s'avère que ce rendement hydraulique n'est pas trop fortement détérioré et que l'entraînement des bulles est par contre fortement amélioré.

Dans l'exemple représenté, la roue présente une face d'entrée de fluide de la roue formée par un premier flasque 18. La roue 2 présente également un deuxième flasque 19, formant la face d'évacuation de fluide de la roue, dans lequel le

décrochement 17 est réalisé. Plusieurs aubes 20 sont disposées entre les flasques 18 et 19. Les aubes 20 délimitent avec les flasques 18 et 19 plusieurs canaux 16.

Le décrochement 17 présente de préférence une géométrie spécifique, illustrée plus précisément à la figure 7. Les pointillés représentent le contour de base d'une  
5 roue 2 circulaire. Le décrochement présente un bord d'attaque 21, qui est angulairement le plus proche d'une ouverture 15 associée au décrochement 17. Il s'agit du bord d'attaque suivant le sens de rotation de la roue. Ce bord d'attaque forme de préférence un angle d'attaque, représenté par  $\alpha$ , compris entre 80 et 100° avec la périphérie de la roue. La périphérie de la roue est définie dans l'exemple par  
10 le contour circulaire de la roue. On obtient ainsi une bonne caractéristique d'entraînement des bulles par le fluide.

Le décrochement présente par ailleurs un bord de fuite 22, qui est angulairement le plus éloigné de l'ouverture 15 associée au décrochement 17. Il s'agit du bord de fuite suivant le sens de rotation de la roue. Ce bord de fuite forme  
15 de préférence un angle de fuite, représenté par  $\beta$ , supérieur à 10°. On peut ainsi assurer un entraînement et donc une expulsion des bulles efficaces. On utilise de façon encore plus approprié un angle de fuite supérieur à 15° pour assurer une meilleure expulsion des bulles. L'angle de fuite est de préférence inférieur à 40° afin de conserver un bon rendement hydraulique de la roue. Afin d'obtenir un encore  
20 meilleur rendement hydraulique, l'angle de fuite est de préférence inférieur à 25°. Le meilleur compromis trouvé entre le rendement hydraulique et l'évacuation des bulles a été obtenu dans l'exemple avec un angle de fuite de 20°.

Le décrochement présente de préférence une épaisseur suivant l'axe de rotation de la roue supérieure à 40% de l'épaisseur du canal suivant le même axe. Une telle  
25 épaisseur permet d'entraîner suffisamment de fluide pour évacuer les bulles. On utilise également de préférence une épaisseur suivant l'axe de rotation de la roue supérieure à 60 % de l'épaisseur du canal suivant ce même axe. Une telle épaisseur permet de maintenir un bon rendement hydraulique. Le meilleur compromis trouvé entre le rendement hydraulique et l'évacuation des bulles a été obtenu avec une  
30 épaisseur suivant l'axe de roue égale à 50% de l'épaisseur du canal suivant le même axe.

Le décrochement présente de préférence une épaisseur suivant un rayon compris entre 9 et 14% du diamètre de la roue. Plus l'épaisseur est grande, meilleur est le fonctionnement, au détriment du rendement hydraulique.

35 Le décrochement présente de préférence une longueur angulaire correspondant à entre 80 et 120 % de la longueur angulaire du passage de fluide.

Une géométrie spécifique d'une aube 20 est de préférence telle qu'elle ne transforme pas des bulles présentes au niveau de l'entrée de fluide en des bulles de

plus petites dimensions au niveau de l'ouverture radiale. On utilise pour cela une aube entre deux canaux adjacents présentant au voisinage de l'entrée un rayon de courbure compris entre 2 et 6mm. Les bulles présentent ainsi au niveau de l'ouverture radiale une dimension la plus élevée possible, de sorte que leur évacuation est facilitée.

On utilise de préférence également un canal dont la divergence est faible. Ainsi, on utilise de préférence un canal 16 dont la divergence entre l'entrée de fluide et la sortie de fluide est comprise entre 7 et 15°. On exprime la divergence par la différence entre la longueur angulaire au niveau de l'entrée et au niveau de l'ouverture radiale. On maintient ainsi un bon guidage du fluide dans le canal. Il en résulte que les décollements sont limités. Les recirculations, à l'origine d'un freinage des bulles à évacuer, sont ainsi évitées. On utilise de préférence une divergence entre l'entrée et l'ouverture radiale comprise entre 8 et 9° pour limiter encore mieux les décollements.

La roue 2 est donc particulièrement adaptée à être montée dans une pompe à grande hauteur d'aspiration, c'est-à-dire supérieure à 4 mètres. Cette roue est par ailleurs particulièrement adaptée à être montée dans une pompe à faible débit, c'est-à-dire présentant un débit compris entre 50 et 400 l/h.

La pompe peut présenter le cas échéant un diffuseur fixe intercalé entre deux roues. Ce diffuseur peut être lisse ou présenter des ailettes de façon connue en soi.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

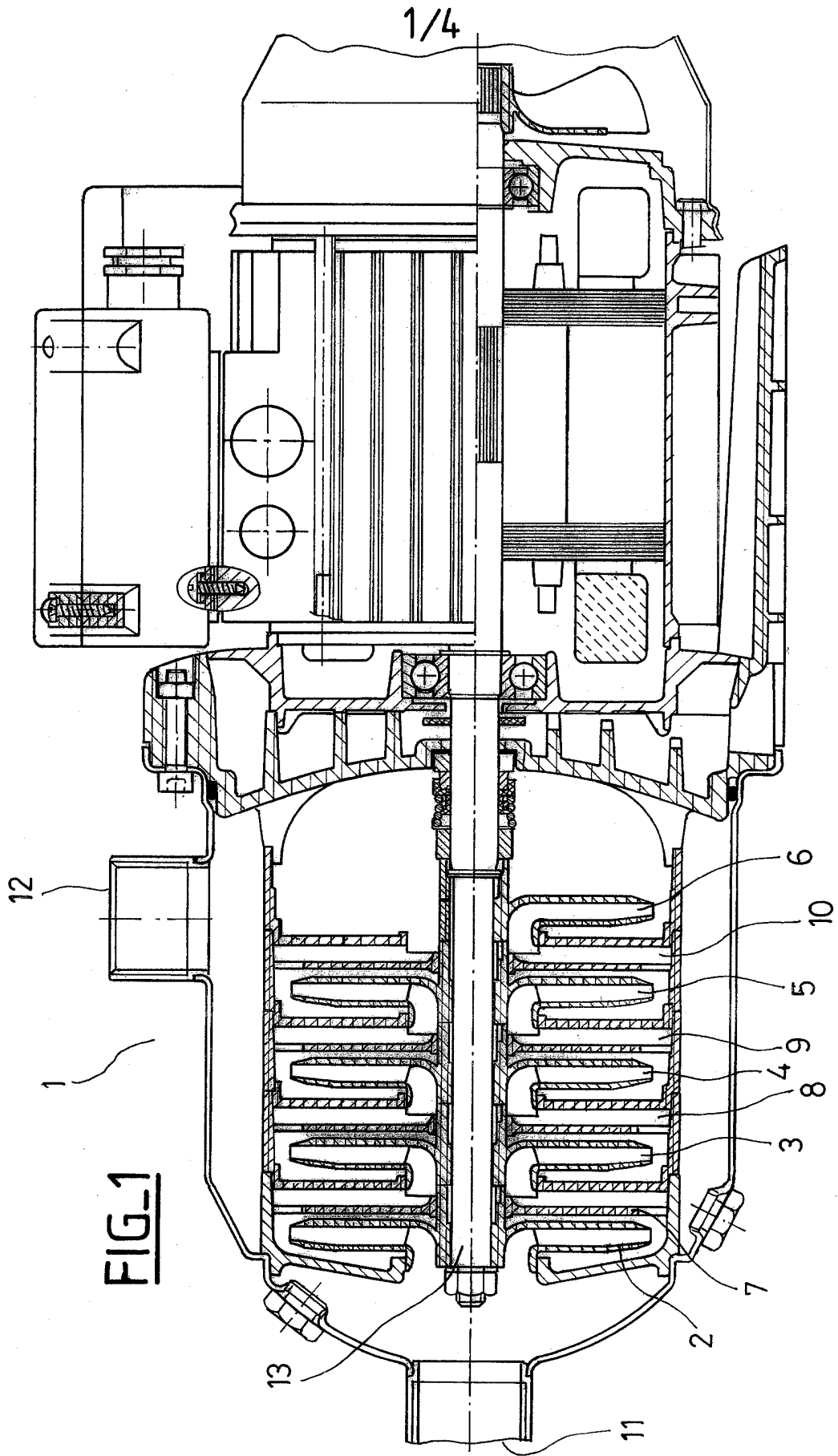
**REVENDICATIONS**

1. Roue (2) de pompe hydraulique (1) comprenant :
  - une entrée de fluide (14) sur une face;
  - 5 - une ouverture radiale (15) ;
  - au moins un canal de fluide (16) joignant l'entrée de fluide à l'ouverture radiale;
  - un décrochement (17) à la périphérie de la roue, sur l'autre face de la roue, décalé angulairement par rapport à l'ouverture.
  
- 10 2. La roue de la revendication 1, caractérisée en ce que l'angle de fuite, entre le décrochement et la périphérie de la roue dans le sens de rotation de la roue, est compris entre 10 et 40° et de préférence entre 15 et 25°.
  
- 15 3. La roue de la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'angle d'attaque, entre le décrochement et la périphérie de la roue dans le sens de rotation de la roue, est compris entre 80 et 100°.
  
4. La roue de la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le décrochement présente, suivant l'axe de rotation de la roue, une épaisseur comprise entre 40 et 60% de l'épaisseur du canal.
  
- 20 5. La roue de l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le décrochement présente une profondeur suivant un rayon compris entre 9 et 14% du diamètre de la roue.
  
6. La roue de l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le décrochement présente une longueur angulaire correspondant à entre 80 et 120 % de la longueur angulaire du passage de fluide.
  
- 25 7. La roue de l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'aube définie entre deux canaux adjacents présente au voisinage de l'entrée de fluide un rayon de courbure compris entre 2 et 6 mm.
  
- 30 8. La roue de la revendication 7, caractérisée en ce que la roue présente :
  - un premier flasque sur lequel l'entrée est ménagée ;
  - un deuxième flasque sur lequel le décrochement est ménagé ;

-au moins une aube et les premiers et deuxième flasques délimitant un desdits canaux.

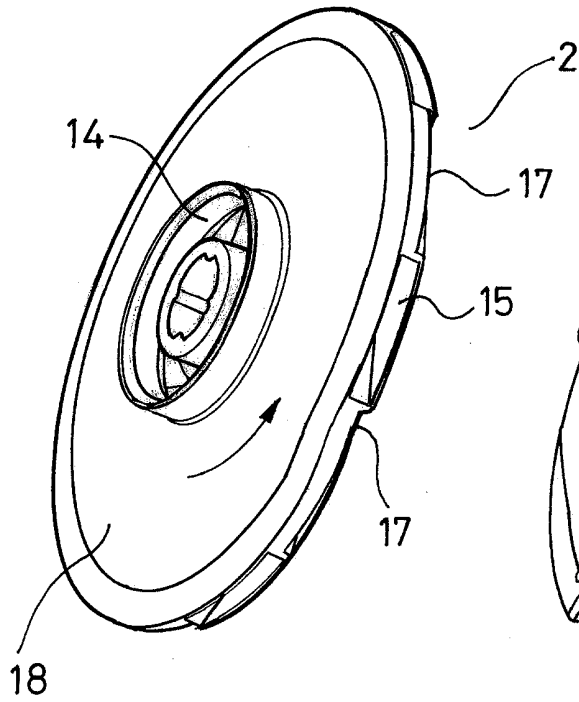
- 5
9. La roue de l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le canal présente un angle de divergence compris entre 7 et 15°, de préférence entre 8 et 9°.
10. Une pompe (1) présentant au moins une roue (2) selon l'une des revendications 1 à 9.
11. La pompe de la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle présente une hauteur d'aspiration supérieure à 4 mètres.
- 10
12. La pompe de la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce qu'elle présente un débit compris entre 50 et 400 l/h.



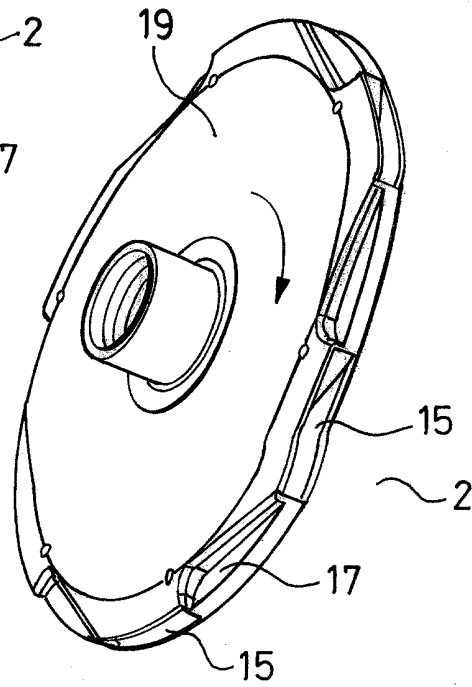


FIG\_2

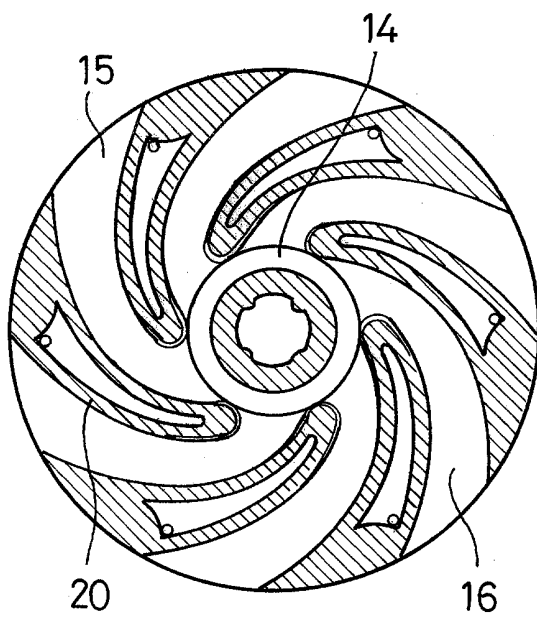
2/4



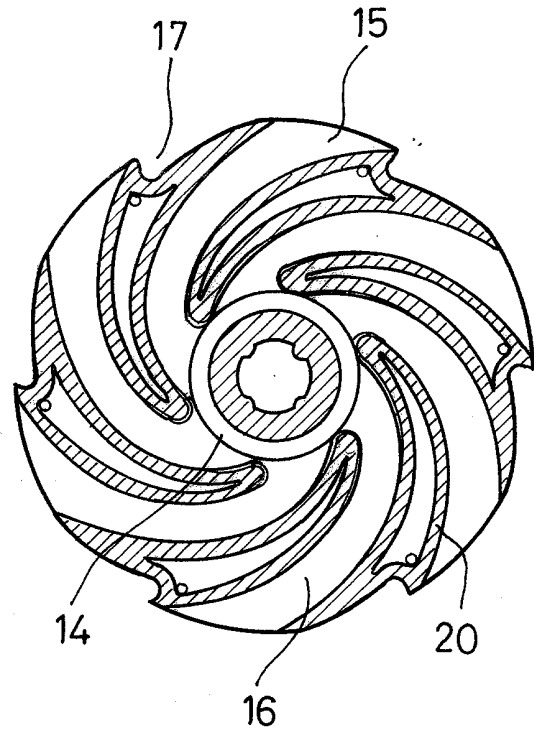
FIG\_3



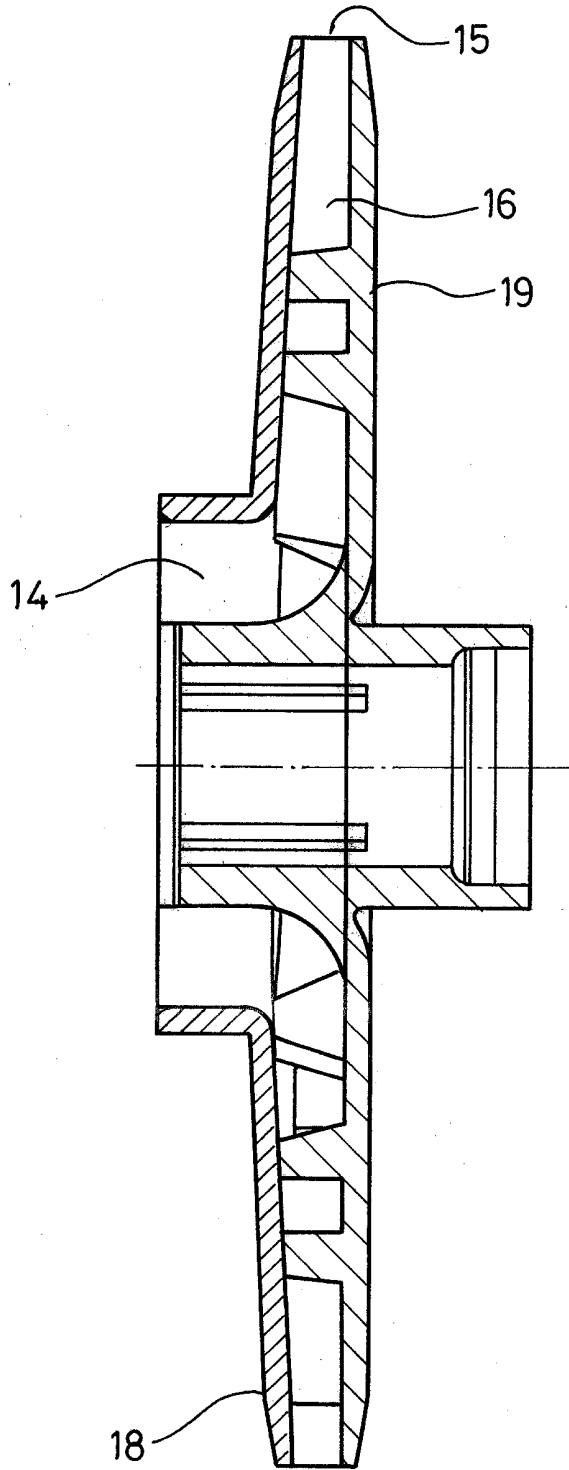
FIG\_4



FIG\_5



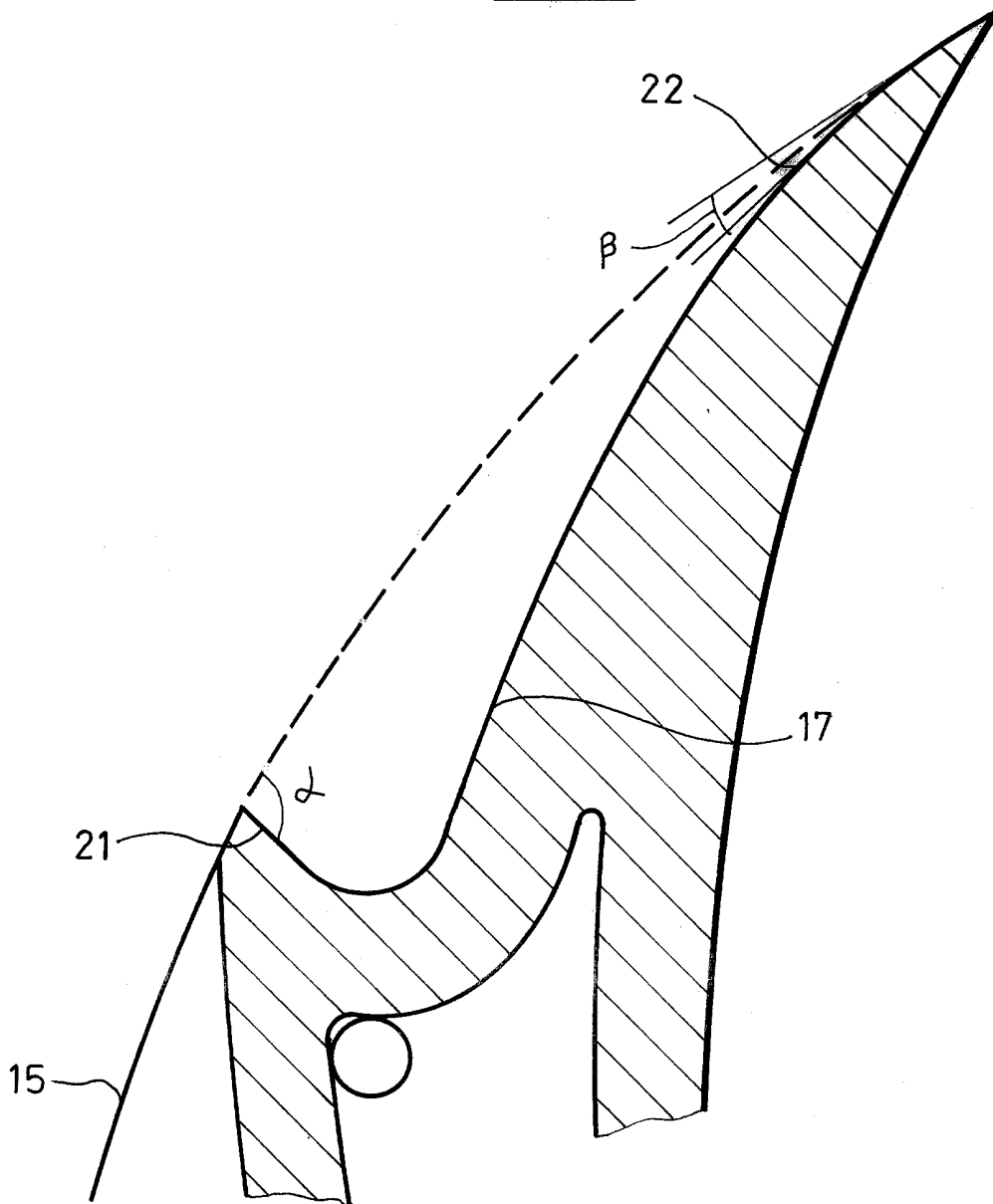
3/4



FIG\_6

4/4

FIG. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE**  
**PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 617223  
FR 0204009

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	GB 877 878 A (GIRDLESTONE PUMPS LTD) 20 septembre 1961 (1961-09-20) * le document en entier * ----	1-12	F04D9/02 F04D29/24
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31 mars 1999 (1999-03-31) -& JP 10 318180 A (SANKYO SEIKI MFG CO LTD), 2 décembre 1998 (1998-12-02) * abrégé; figures 6,9 * ----	1-12	
X	FR 742 839 A (SIBILLE P.) 17 mars 1933 (1933-03-17) * le document en entier * ----	1	
A	DE 565 019 C (FRIDOLIN ZEHETMAYER) 22 décembre 1932 (1932-12-22) * le document en entier * -----	1	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			F04D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		10 décembre 2002	Ingelbrecht, P
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p> <p>.....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0204009 FA 617223**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 10-12-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 877878	A	20-09-1961	AUCUN	
JP 10318180	A	02-12-1998	AUCUN	
FR 742839	A	17-03-1933	AUCUN	
DE 565019	C	22-12-1932	AUCUN	