

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.06.24 Bulletin 24/24.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME  
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-  
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME —  
FR.

72 Inventeur(s) : ABDO Youssef, BUTTERWORTH  
James et VOYEZ Christophe.

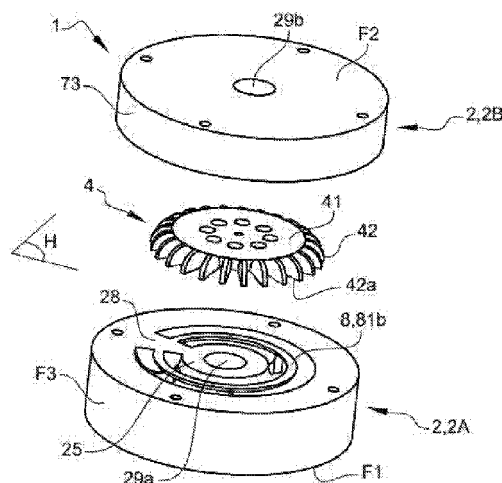
73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME  
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-  
CEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME.

74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME  
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-  
CEDES GEORGES CLAUDE.

54 Machine à fluide à canal latéral.

57 Machine (1) à fluide comprenant un stator (2) et un ro-  
tor (4) monté en rotation à l'intérieur du stator (4), le stator  
(2) comprenant une zone centrale (25) autour de laquelle  
s'étend un canal latéral (22) destiné à un écoulement du  
fluide sous l'effet d'une rotation du rotor (4) ou en vue d'une  
rotation du rotor (4), le canal latéral (22) étant formé par une  
paroi interne (27) du stator (2) et présentant un premier re-  
bord (22a) et un deuxième rebord (22b) entre lesquels  
s'étend un barrage (28) d'étanchéité, caractérisée en ce  
que le stator (2) comprend un insert (8) qui est disposé dans  
le canal latéral (22) de sorte à former dans le stator (2) une  
paroi interne (81) supplémentaire destinée à être balayée  
par le fluide en écoulement et à guider le fluide dans le canal  
latéral (22).

Figure de l'abrégé: Fig. 1



## Description

### Titre de l'invention : Machine à fluide à canal latéral

- [0001] L'invention concerne une machine à fluide à canal latéral, aussi appelée machine régénérative. Il peut s'agir d'une pompe, d'un ventilateur ou d'un compresseur à canal latéral.
- [0002] En tant que pompe, la machine à fluide selon l'invention peut être utilisée par exemple dans la dilution de l'Hélium 3 dans l'Hélium 4. On parlera alors de cryo-pompe. En tant que ventilateur, la machine à fluide selon l'invention peut servir par exemple de respirateur à usage médical.
- [0003] Le terme « machine à fluide » ou machine à « traitement de fluide » s'entend d'une machine configurée pour convertir une énergie stockée par un fluide en une énergie mécanique ou vice versa. Le terme « canal latéral » s'entend d'un canal périphérique autour d'une zone centrale de la machine et qui présente un plan moyen parallèle à deux faces planes opposées de la machine.
- [0004] Une machine à fluide à canal latéral comprend, de façon connue, un stator et un rotor monté en rotation à l'intérieur du stator. Le stator comprend une zone centrale autour de laquelle s'étend un canal latéral destiné à un écoulement du fluide sous l'effet d'une rotation du rotor ou en vue d'une rotation du rotor. En particulier, le canal latéral est formé par une paroi interne du stator et présente un premier rebord et un deuxième rebord entre lesquels s'étend un barrage d'étanchéité.
- [0005] Une telle machine, notamment dans sa configuration de compresseur ou ventilateur, est de plus en plus utilisée pour des applications industrielles où des débits moyens sont requis avec des taux de compression faibles ou moyens. Par ailleurs, lorsqu'elle est bien isolée acoustiquement, une telle machine peut être très silencieuse, ce qui constitue un critère de sélection majeur dans certains cas. Enfin, contrairement aux autres machines volumétriques, une telle machine permet un contrôle et une opérabilité sur une large plage de fonctionnement avec un minimum de pièces mécaniques mobiles.
- [0006] Par comparaison avec une roue centrifuge, la machine à fluide à canal latéral présente l'avantage d'être facilement fabriquée avec des formes géométriques relativement simples (constituées principalement d'extrusion d'esquisse 2D). En outre, il est également très simple de concevoir des designs de la machine afin d'atteindre différents objectifs répondant à de divers cahiers des charges.
- [0007] Il est à noter qu'une machine à fluide à canal latéral peut très être facilement placée en multi-étage sans grande inquiétude par rapport aux phénomènes de pompage. Les étages peuvent être disposés en parallèle pour augmenter le débit, ou en série pour augmenter la pression. L'adaptabilité entre les étages se fait très aisément aussi bien en

aéraulique qu'en architecture et mécanique (piping très simple entre les étages).

- [0008] En dépit des avantages listés ci-dessus, les constructeurs des machines à fluide à canal latéral sont en permanence en quête de solutions techniques capables d'améliorer les performances de ces machines, notamment en ce qui concerne le débit et le taux de compression.
- [0009] Un but de l'invention est de proposer une telle solution.
- [0010] A cette fin, la machine selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisée en ce que le stator comprend un insert qui est disposé dans le canal latéral de sorte à former ou introduire dans le stator une paroi interne déflectrice supplémentaire destinée à être balayée par le fluide en écoulement et à guider le fluide dans le canal latéral.
- [0011] En prévoyant un insert dans le canal latéral, l'invention permet d'améliorer le débit et le taux de compression de fluide délivré en sortie de la machine.
- [0012] Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- le stator comprend un conduit d'aspiration et un conduit de refoulement du fluide ;
  - les conduits d'aspiration et de refoulement ont chacun une extrémité en communication fluidique avec le canal latéral et une extrémité destinée à être en communication avec un milieu extérieur ;
  - le conduit d'aspiration débouche dans le canal latéral au niveau ou à proximité du premier rebord ;
  - le conduit de refoulement débouche dans le canal latéral au niveau ou à proximité du deuxième rebord ;
  - l'insert est formé autour de la zone centrale du stator ;
  - l'insert est maintenu en suspension dans le canal latéral au moyen d'un support du stator ;
  - le support est formé par le barrage d'étanchéité ;
  - l'insert présente une première extrémité et une deuxième extrémité disposées de part et d'autre du barrage d'étanchéité ;
  - le support comprend au moins une patte qui s'étend depuis la paroi interne formant le canal latéral ;
  - l'insert prend appui sur la au moins une patte ;
  - la au moins une patte présente un profil aérodynamique configuré pour faciliter l'écoulement du fluide dans le canal latéral ;
  - le support comprend deux pattes positionnées de part et d'autre du barrage d'étanchéité ;
  - le canal latéral s'étend sur un secteur en forme d'arc autour de la partie centrale du stator ;

- l'insert s'étend sur un secteur en forme d'arc autour de la partie centrale du stator ;
- le canal latéral présente une longueur d'arc comprise de préférence entre 290° et 350° ;
- l'insert présente une longueur d'arc comprise de préférence entre 290° et 350° ;
- le canal latéral présente dans un plan transversal vertical une section en forme de portion de disque ;
- l'insert présente dans un plan transversal vertical une section en forme de portion de disque ;
- le stator comprend une partie inférieure et une partie supérieure assemblées l'une contre l'autre ;
- la partie inférieure du stator comprend le conduit d'aspiration, le conduit de refoulement et l'insert ;
- la partie supérieure du stator comprend un logement configuré pour recevoir le rotor ;
- le rotor comprend une roue pourvue d'une pluralité d'ailettes périphériques ;
- la roue est en appui sur la partie centrale du stator ;
- les ailettes sont disposées en saillie vers le canal latéral et en regard de l'insert ;
- la machine est un ventilateur, un compresseur ou une pompe.

[0013] L'invention peut concerner également toute machine à fluide à canal latéral comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous dans le cadre des revendications.

[0014]

[0015] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures suivantes dans lesquelles :

[0016] [Fig.1] est une vue isométrique éclatée illustrant partiellement une machine à canal latéral selon l'invention; la machine comprenant un stator et un rotor ;

[0017] [Fig.2] est une vue isométrique illustrant la machine de la [Fig.1] en configuration assemblée;

[0018] [Fig.3] est une vue de coupe isométrique illustrant partiellement la machine de la [Fig.2] sans le rotor, avec un canal latéral et un insert au niveau du stator ;

[0019] [Fig.4] est une vue isométrique de dessus illustrant une première partie du stator comprenant l'insert ;

[0020] [Fig.5] est une vue isométrique illustrant partiellement la machine de la [Fig.2] avec un écoulement de fluide autour de l'insert et entre des ailettes du rotor.

[0021] L'invention concerne une machine 1 à fluide à canal latéral, aussi désignée dans la description qui suit par le terme « machine régénérative » ou « machine ».

[0022] Comme illustré à la [Fig.1], la machine 1 comprend un stator 2 et un rotor 4 qui est monté en rotation à l'intérieur du stator 2.

[0023] En particulier, le stator 2 comprend deux faces principales opposées F1, F2 qui

s'étendent dans un plan parallèle à un plan H, dit plan horizontal. La direction Z perpendiculaire au plan horizontal H est dite direction principale ou verticale de la machine 1. Entre les faces principales F1, F2 du stator 2 s'étend une face latérale ou périphérique F3.

- [0024] En référence à la [Fig.3], le stator 2 comprend un logement 21 principal destiné à recevoir le rotor 4, ainsi qu'un canal latéral 22 destiné à un écoulement d'un fluide sous l'effet d'une rotation du rotor 4 ou en vue d'une rotation du rotor 4. En outre, le stator 2 comprend un conduit 23 d'aspiration du fluide pour l'amener dans le canal latéral 22, et un conduit 24 de refoulement du fluide pour le refouler hors du canal latéral 22. Le conduit 23 d'aspiration est visible à la [Fig.2].
- [0025] En particulier, le logement 21 principal et le canal latéral 22 s'étendent entre les faces principales F1, F2 du stator 2, chacun selon un plan moyen sensiblement parallèle aux faces principales F1, F2. Autrement dit, le logement 21 principal et le canal latéral 22 s'étendent chacun selon un plan moyen horizontal. Le canal latéral 22 entoure le logement 21 principal de sorte qu'ensemble ils forment une seule cavité. Dans un plan horizontal, le canal latéral 22 a par exemple une forme d'arc de cercle.
- [0026] En référence à la [Fig.4], le canal latéral 22 est formé entre une zone centrale 25 et une zone périphérique 26 du stator 2. En particulier, la zone centrale 25 du stator 2 peut former un noyau de matière central de forme cylindrique autour duquel s'étend le canal latéral 22. La zone centrale 25 et la zone périphérique 26 définissent une paroi interne 27 qui délimite le canal latéral 22. En outre, la zone centrale 25 est reliée à la zone périphérique 26 par une bande radiale, dite barrage 28 d'étanchéité.
- [0027] Le barrage 28 d'étanchéité forme un épaulement dans le canal latéral 22. En outre, le barrage 28 d'étanchéité définit deux rebords opposés 22a, 22b du canal latéral 22. Enfin, le barrage 28 d'étanchéité forme avec la zone centrale 25 un système d'étanchéité dont la fonction sera détaillée plus loin. Dans l'exemple illustré, le barrage 28 d'étanchéité est issu de matière avec le reste du stator 2.
- [0028] Toujours en référence à la [Fig.4], le conduit 23 d'aspiration débouche dans le canal latéral 22 au niveau d'une première région 22c située à proximité du premier rebord 22a du canal latéral 22. Le conduit 24 de refoulement communique avec le canal latéral 22 au niveau d'une deuxième région 22d située à proximité du deuxième rebord 22b du canal latéral 22. Dans l'exemple illustré, le conduit 23 d'aspiration et le conduit 24 de refoulement s'étendent chacun selon une direction verticale (ou transversale au plan horizontal). En variante, ces conduits 23, 24 peuvent s'étendre suivant une direction radiale, c'est-à-dire perpendiculairement ou en biais par rapport à la direction principale de la machine 1.
- [0029] Le fluide expulsé à travers le conduit 24 de refoulement présente une pression supérieure à celle du fluide admis au niveau du conduit 23 d'aspiration. Autrement dit,

entre le conduit 23 d'aspiration et le conduit 24 de refoulement, le fluide est comprimé par l'action du rotor 4 lors de l'écoulement dans le canal latéral 22. La première région 22c dans laquelle débouche le conduit 23 d'aspiration est ainsi appelée « région basse pression ». La deuxième région 22d dans laquelle débouche le conduit 24 de refoulement est ainsi appelée « région haute pression ».

- [0030] Ainsi, le barrage 28 d'étanchéité, qui sépare les rebords 22a, 22b du canal latéral 22 forme également un organe de séparation entre la région haute pression 22c et la région basse pression 22d du canal latéral 22. Autrement dit, le barrage 28 d'étanchéité permet d'éviter le retour vers le conduit 23 d'aspiration du fluide qui a été comprimé lors de l'écoulement à travers le canal latéral 22. Inversement, le barrage 28 d'étanchéité permet d'éviter au fluide admis au niveau du conduit 23 d'aspiration de passer directement vers le conduit 24 de refoulement sans passer par une étape de compression à travers le canal latéral 22.
- [0031] La zone centrale 25 du stator 2, laquelle est formée dans la continuité du barrage 28 d'étanchéité, assure également les fonctions décrites ci-dessus.
- [0032] En référence de nouveau à la [Fig.1], le rotor 4 est monté rotatif sur lui-même autour d'un axe perpendiculaire au plan horizontal H, grâce à un moteur 6 (visible à la [Fig.2]). En outre, le rotor 4 comprend une roue 41 équipée d'ailettes 42 périphériques. En particulier, la roue 41 est logée dans le logement 21 principal et repose sur la zone centrale 25 du stator 2. Les ailettes 42 sont en saillie vers le canal latéral 22.
- [0033] Afin d'assurer un couplage entre le rotor 4 et le moteur 6, le stator 2 comprend, en référence de nouveau à la [Fig.3], deux passages ou logements 29a, 29b secondaires destinés à recevoir un axe (non illustré) d'entraînement en rotation du rotor 4. Les logements 29a, 29b secondaires sont disposés par exemple suivant la direction principale Z de la machine 1 (c'est-à-dire perpendiculairement au plan horizontal H), de part et d'autre du logement 21 principal.
- [0034] Selon l'invention, le stator 2 comprend un insert 8 qui est disposé dans le canal latéral 22 de sorte à former dans le stator 2 une paroi interne 81 déflectrice supplémentaire destinée à être balayée par le fluide en écoulement et à guider ce fluide dans le canal latéral 22. Cet insert 8 s'étend de préférence en arc de cercle sur toute longueur du canal latéral 22 (dans un plan horizontal). Le terme « supplémentaire » est défini par rapport à la paroi interne 27 qui forme ou délimite le canal latéral 22.
- [0035] Ainsi, grâce à cette double paroi interne 27, 81 balayée par le fluide en écoulement, l'invention permet d'augmenter le débit et le taux de compression du fluide délivré en sortie de la machine 1.
- [0036] De façon avantageuse, comme illustré aux figures 3 et 4, l'insert 8 est monté en suspension dans le canal latéral 22. Ainsi, le fluide en écoulement dans le canal latéral 22 circule autour de l'insert 8. L'écoulement du fluide dans le canal latéral 22 est de la

sorte mieux guidé grâce à la présence de l'insert 8.

- [0037] Le terme « suspension » s'entend du fait que l'insert 8 présente une paroi latérale 81 qui n'est pas en contact avec la paroi interne 27 qui délimite le canal latéral 22, hormis par le biais d'un support 9 distinct de la paroi interne 27. Autrement dit, l'insert 8 n'est pas en contact direct avec la paroi interne 27 qui délimite le canal latéral 22.
- [0038] De façon avantageuse, le support 9 de l'insert 6 peut être formé par le barrage 28 d'étanchéité. L'insert 8 présente alors des extrémités 82, 83 qui sont fixées de part et d'autre du barrage 28 d'étanchéité. Dans l'exemple illustré, les extrémités 82, 83 de l'insert 6 sont portées par les rebords 22a, 22b du canal latéral 22.
- [0039] Le support 9 peut également être formé par au moins une patte 91, 92 qui s'étend dans le canal latéral 22 depuis la paroi interne 27 délimitant le canal latéral 22. La face latérale 81 de l'insert 8 prend appui sur la au moins une patte 91, 92.
- [0040] Il est à noter que la au moins une patte 91, 92 présente de façon avantageuse un profil aérodynamique configuré pour favoriser l'écoulement du fluide dans le canal latéral 22 (par exemple un profil aérodynamique pour faire face à l'écoulement de fluide). Par ailleurs, la au moins une patte 91, 92 peut être en complément du barrage 28 d'étanchéité. Une telle combinaison offre une meilleure stabilité à l'insert 8 dans le canal latéral 22.
- [0041] Dans l'exemple illustré, l'insert 8 est maintenu en suspension dans le canal latéral 22 grâce à un support comprenant le barrage 28 d'étanchéité et deux pattes 91, 92. Les pattes 91, 92 sont disposées à équidistance du barrage 28 d'étanchéité. Ici, les pattes 91, 92 sont distantes l'une de l'autre de 120° mesuré autour d'un axe vertical central de la machine 1.
- [0042] De façon avantageuse, comme illustré à la [Fig.1], le stator 2 peut comprendre deux parties 2A, 2B distinctes. Ces parties 2A, 2B peuvent être fabriquées séparément (par exemple par fabrication additive) puis assemblées selon un plan horizontal H pour former un seul bloc illustré à la [Fig.2]. En outre, ces parties 2A, 2B portent chacune une face principale F1, F2 du stator 2 et un logement secondaire 29a, 29b destiné au passage de l'axe d'entraînement en rotation du rotor 4. Après assemblage, les parties 2A, 2B du stator 2 forment la face latérale F3 du stator 2.
- [0043] L'une des parties 2A, 2B du stator 2, ici la partie 2A, comprend la zone centrale 25, le conduit 23 d'aspiration, le conduit 24 de refoulement, l'insert 8, et une portion 27a de la paroi 27 qui délimite le canal latéral 22. L'autre des parties 2A, 2B du stator 2, ici la partie 2B, comprend le logement 21 principal destiné à recevoir le rotor 4 ainsi qu'une portion 27b de la paroi 27 qui délimite le canal latéral 22.
- [0044] Il est à noter que, dans l'exemple illustré, le logement secondaire 29b prévu au niveau de la partie 2B du stator 2 débouche sur la face externe F2 associée à cette partie 2B. Ceci permet de relier l'axe d'entraînement en rotation du rotor 4 au moteur 6

positionné à l'extérieur du stator 2. En revanche, le logement secondaire 29a prévu au niveau de la partie 2A du stator 2 est borgne, c'est-à-dire ne débouche pas sur la face principale F1 associée à cette partie 2A. Le logement 29a est formé dans la zone centrale 25 du stator 2.

[0045] De façon avantageuse, comme illustré notamment à la [Fig.4], la paroi interne 27 délimitant le canal latéral 22, de même que la paroi latérale 81 délimitant l'insert 8, peut présenter une forme quasi-toroïdale autour de la zone centrale 25 du stator 2.

Autrement dit, selon une vue de dessus de la partie 2A du stator 2 (voir [Fig.4]), le canal latéral 22 (respectivement l'insert 8) peut s'étendre sur un secteur en arc de cercle défini entre le premier rebord 22a et le deuxième rebord 22b. Ce secteur présente une longueur d'arc comprise, de façon avantageuse, entre 290 et 350°

[0046] La forme quasi-toroïdale s'entend ici d'une surface ou d'un solide engendré par une révolution incomplète d'une courbe plane fermée (courbe génératrice) autour d'un axe situé dans le plan de cette courbe plane fermée. L'axe de révolution ne passe pas par le centre de la courbe génératrice. La courbe plane fermée peut par exemple être un cercle, un carré, un losange, etc.

[0047] Dans l'exemple illustré, la paroi interne 27 délimitant le canal latéral 22 est générée par une courbe génératrice en forme de cercle. Autrement dit, le canal latéral 22 présente dans un plan transversal vertical une section de forme circulaire. La paroi latérale 81 délimitant l'insert 8 est générée par une courbe génératrice en forme de portion de disque. Autrement dit, l'insert 8 présente dans un plan transversal vertical une section en forme de demi disque.

[0048] Dans l'exemple illustré, les sections respectives du canal latéral 22 et de l'insert 8 sont constantes. En variante, ces sections peuvent être variables autour de la direction principale de la machine 1. En particulier, la section du canal latéral 22 peut être décroissante en partant de la région basse pression 22d vers la région haute pression 22c. Une telle configuration favorise une augmentation ou une diminution de la pression du fluide en écoulement dans le canal latéral entre le conduit 23 d'aspiration et le conduit 24 de refoulement.

[0049] En référence de nouveau à la [Fig.4], il est à noter que le barrage 28 d'étanchéité s'étend également sur un secteur en arc de cercle. Ce secteur présente une longueur d'arc comprise, de façon avantageuse, entre 10 et 70°. En outre, ce secteur est complémentaire de celui associé au canal latéral 22, de sorte que le barrage 28 d'étanchéité et le canal latéral 22 font un tour complet autour de la zone centrale 25 du stator 2.

[0050] De façon avantageuse, comme illustré à la [Fig.3], la paroi périphérique 81 de l'insert 8 peut comprendre une première portion incurvée 81a de forme convexe et une deuxième portion incurvée 81b de forme plane. Les deux portions 81a et 81b sont par exemple orientées de façon opposée selon une direction perpendiculaire au plan ho-

rizontal H. La première portion convexe 81a est disposée par exemple en regard de la partie 2A du stator 2, et notamment en regard de la portion 27a de la paroi interne 27. La deuxième portion plane 81b est tournée par exemple vers le rotor 4 (non illustré) en direction de la partie 2B du stator 2.

- [0051] De façon avantageuse, en référence de nouveau à la [Fig.1], le rotor 4 peut présenter une forme générale de dôme. En particulier, la roue 41 du rotor 4 peut présenter une face horizontale plane et une face latérale concave. Les ailettes 42 du rotor 4 peuvent être formées chacune par une portion de disque, par exemple un demi-disque, qui s'étend radialement depuis la face latérale concave de la roue 41. En d'autres termes, les ailettes 42 peuvent présenter chacune une face convexe qui épouse au moins en partie la forme concave de la face latérale de la roue 41, et une face plane 42a dans un plan horizontal. Les faces planes 42a respectives des ailettes 42 sont disposées en regard de la portion plane 81b de l'insert 8.
- [0052] Dans l'exemple illustré, les ailettes 42 sont planes et disposées radialement par rapport à la roue 41, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction principale de la machine 1. En variante, les ailettes 42 peuvent être gauches et disposées en biais par rapport à la direction principale de la machine 1.
- [0053] De façon avantageuse, le conduit 23 d'aspiration présente un diamètre supérieur à celui du conduit 24 de refoulement. En outre, le conduit 23 d'aspiration et le conduit 24 de refoulement débouchent dans le canal latéral 22 depuis l'une des faces principales F1, F2 du stator, ici la face F1. En variante non illustrée, les conduits 23, 24 peuvent déboucher dans le canal latéral 22 depuis la face périphérique F3 du stator 2.
- [0054] Dans un autre mode de réalisation non illustré, l'insert 8 est formé par des aubages formés sur la paroi interne 27 formant le canal latéral 22. Ces aubages introduisent également une paroi interne déflectrice supplémentaire (par rapport à la paroi interne 27 formant le canal latéral 22) destinée à être balayée par le fluide en écoulement et à guider ce fluide dans le canal latéral 22.
- [0055] En fonctionnement, le fluide est admis dans le conduit 23 puis dans le canal latéral 22 à une pression relativement basse. Sous l'effet de la rotation du rotor 4, le fluide circule dans le canal latéral 22 et effectue un mouvement tourbillonnaire autour de l'insert 8 en passant entre les ailettes 42 adjacentes du rotor 4 (voir [Fig.5]). Ce mouvement tourbillonnaire accroît la pression du fluide tout au long de l'écoulement dans le canal latéral 22. Le fluide comprimé sort du canal latéral 22 à travers le conduit 24 de refoulement.
- [0056] La machine 1 à fluide peut également être utilisée comme turbine de détente. Suivant cette configuration, le fluide est admis dans le conduit 23 puis dans le canal latéral 22 à une pression relativement élevée. La pression du fluide entraîne le rotor 4 en rotation. L'écoulement du fluide s'effectue selon un mouvement tourbillonnaire autour de

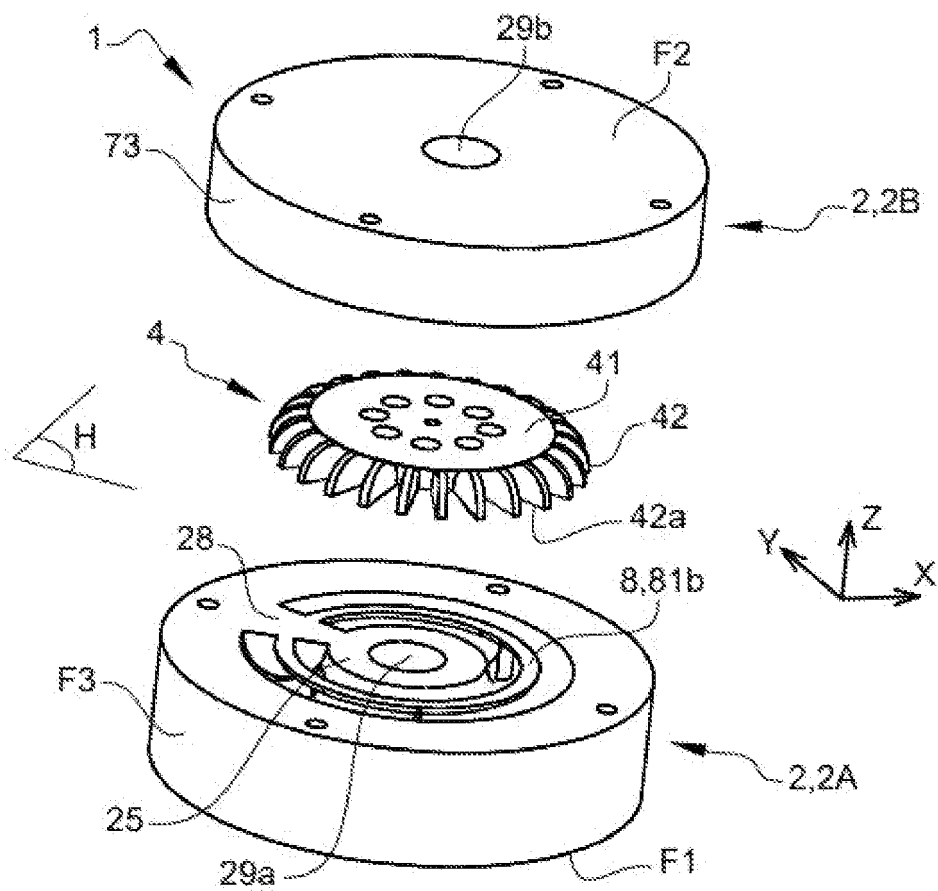
l'insert 8 en passant entre les ailettes 42 adjacentes du rotor 4. Ce mouvement tourbillonnaire diminue progressivement la pression du fluide tout au long de l'écoulement dans le canal latéral 22. Le fluide détendu sort du canal latéral 22 à travers le conduit 24.

## Revendications

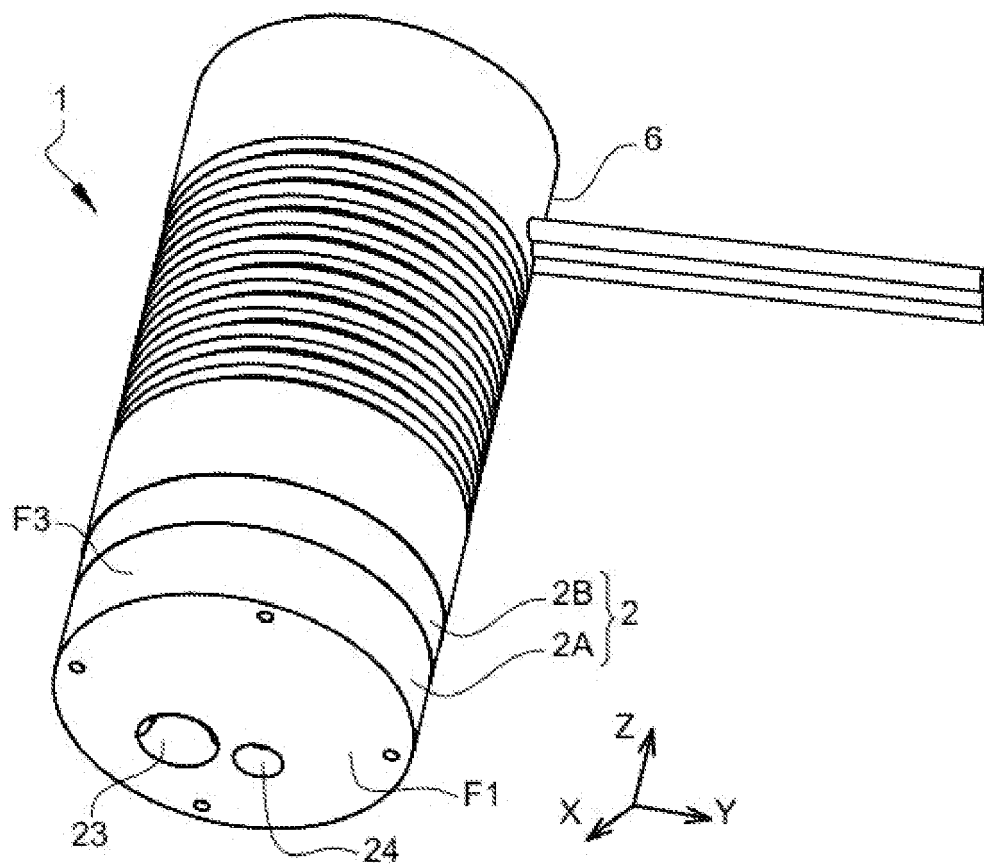
- [Revendication 1] Machine (1) à fluide comprenant un stator (2) et un rotor (4) monté en rotation à l'intérieur du stator (4), le stator (2) comprenant une zone centrale (25) autour de laquelle s'étend un canal latéral (22) destiné à un écoulement du fluide sous l'effet d'une rotation du rotor (4) ou en vue d'une rotation du rotor (4), le canal latéral (22) étant formé par une paroi interne (27) du stator 2 et présentant un premier rebord (22a) et un deuxième rebord (22b) entre lesquels s'étend un barrage (28) d'étanchéité, caractérisée en ce que le stator (2) comprend un insert (8) qui est disposé dans le canal latéral (22) de sorte à former dans le stator (2) une paroi interne (81) supplémentaire destinée à être balayée par le fluide en écoulement, et à guider le fluide dans le canal latéral (22).
- [Revendication 2] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le stator (2) comprend un conduit (23) d'aspiration et un conduit (24) de refoulement du fluide, les conduits (23, 24) ayant chacun une extrémité en communication fluidique avec le canal latéral (22) et une extrémité destinée à être en communication avec un milieu extérieur.
- [Revendication 3] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le conduit (23) d'aspiration débouche dans le canal latéral (22) au niveau ou à proximité du premier rebord (22a), le conduit (24) de refoulement débouche dans le canal latéral (22) au niveau ou à proximité du deuxième rebord (22b).
- [Revendication 4] Machine (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'insert (8) est formé autour de la zone centrale (25) du stator (2) et maintenu en suspension dans le canal latéral (22) au moyen d'un support (9) du stator (2).
- [Revendication 5] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le support (9) est formé par le barrage (28) d'étanchéité, l'insert (8) présentant une première extrémité (82) et une deuxième extrémité (83) disposées de part et d'autre du barrage (28) d'étanchéité.
- [Revendication 6] Machine (1) selon la revendication 4, caractérisée en ce que le support (9) comprend au moins une patte (91, 92) qui s'étend depuis la paroi interne (27) formant le canal latéral (22), l'insert (8) prenant appui sur la au moins une patte (91, 92).
- [Revendication 7] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la au moins une patte (91, 92) présente un profil aérodynamique configuré pour faciliter l'écoulement du fluide dans le canal latéral (22).

- [Revendication 8] Machine (1) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7 en combinaison avec la revendication 5, caractérisée en ce que le support (9) comprend deux pattes (91, 92) positionnées de part et d'autre du barrage (28) d'étanchéité.
- [Revendication 9] Machine (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le canal latéral (22), respectivement l'insert (8), s'étend sur un secteur en forme d'arc autour de la partie centrale (25) du stator (2) et présente une longueur d'arc comprise de préférence entre 290° et 350°.
- [Revendication 10] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le canal latéral (22), respectivement l'insert (8), présente dans un plan transversal vertical une section en forme de portion de disque.
- [Revendication 11] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le stator (2) comprend une partie inférieure (2A) et une partie supérieure (2B) assemblées l'une contre l'autre, la partie inférieure (2A) comprenant le conduit (23) d'aspiration, le conduit de refoulement (24) et l'insert (8), la partie supérieure (2B) comprenant un logement (21) configuré pour recevoir le rotor (4).
- [Revendication 12] Machine (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le rotor (4) comprend une roue (41) pourvue d'une pluralité d'ailettes périphériques (42), la roue (41) étant en appui sur la partie centrale (25) du stator (2), les ailettes (42) étant disposées en saillie vers le canal latéral (22) et en regard de l'insert (8).
- [Revendication 13] Machine (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la machine (1) est un ventilateur, un compresseur ou une pompe.

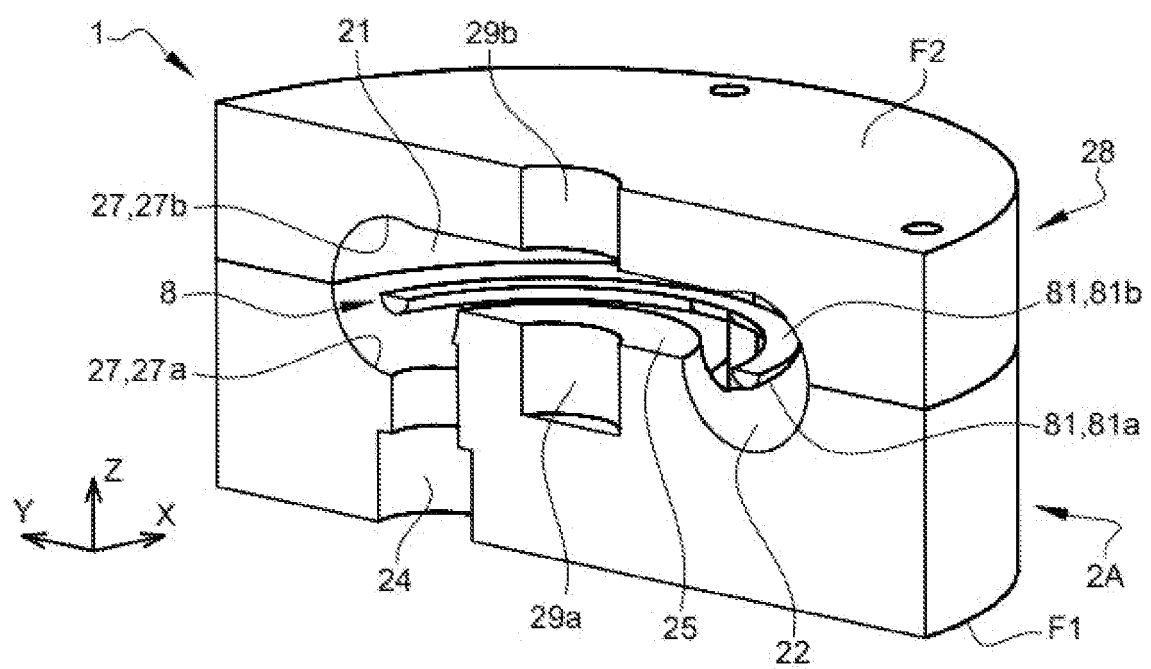
[Fig. 1]



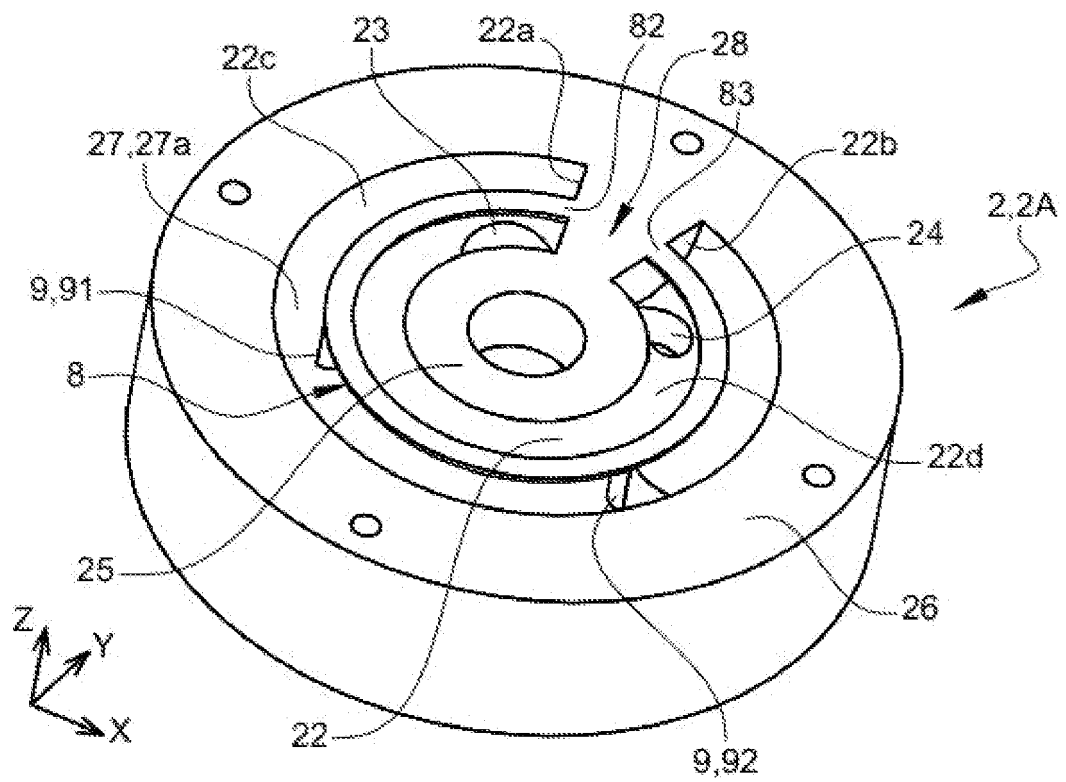
[Fig. 2]



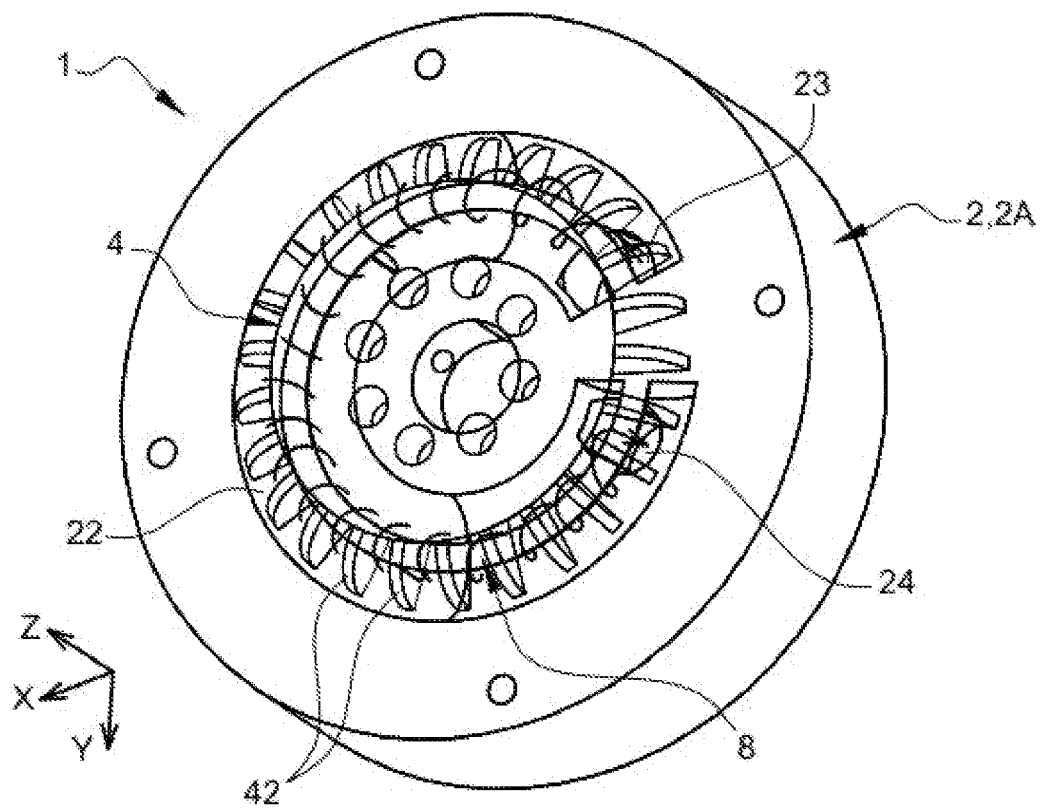
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

**FA 913186**  
**FR 2213260**

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                 | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                              |                                  |                                                                |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>US 5 248 223 A (HILL GERALD A [US])</b><br><b>28 septembre 1993 (1993-09-28)</b>                                                             | <b>1-5, 9-13</b>                 | <b>F04D5/00</b><br><b>F04D23/00</b><br><b>F04D29/44</b>        |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>* colonne 2, ligne 27 - colonne 5, ligne 30; figures 1-6 *</b><br>-----                                                                      | <b>6-8</b>                       |                                                                |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>US 2002/004000 A1 (MARX PETER [DE])</b><br><b>10 janvier 2002 (2002-01-10)</b><br><b>* alinéas [0020] - [0024]; figures 1,2 *</b><br>-----   | <b>1-13</b>                      |                                                                |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>JP 2015 140701 A (KINKI METAL CO LTD)</b><br><b>3 août 2015 (2015-08-03)</b><br><b>* alinéas [0034] - [0046]; figures 1,2,5,6 *</b><br>----- | <b>1</b>                         |                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |                                  | <b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b><br><br><b>F04D</b> |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                 | Examineur                        |                                                                |
| <b>15 juin 2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 | <b>Nobre Correia, S</b>          |                                                                |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/> Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/> A : arrière-plan technologique<br/> O : divulgation non-écrite<br/> P : document intercalaire</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/> 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.<br/> D : cité dans la demande<br/> L : cité pour d'autres raisons<br/> .....<br/> &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> </div> </div> |                                                                                                                                                 |                                  |                                                                |

# **ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE** **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213260 FA 913186**

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 **15-06-2023**  
 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<br>au rapport de recherche |            | Date de<br>publication |    | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------|------------------------|----|-----------------------------------------|------------------------|
| US 5248223                                      | A          | 28-09-1993             | DE | 4313995 A1                              | 16-12-1993             |
|                                                 |            |                        | FR | 2694049 A1                              | 28-01-1994             |
|                                                 |            |                        | JP | H06280777 A                             | 04-10-1994             |
|                                                 |            |                        | US | 5248223 A                               | 28-09-1993             |
| -----                                           |            |                        |    |                                         |                        |
| US 2002004000                                   | A1         | 10-01-2002             | AU | 760732 B2                               | 22-05-2003             |
|                                                 |            |                        | BR | 0106081 A                               | 05-03-2002             |
|                                                 |            |                        | CN | 1383474 A                               | 04-12-2002             |
|                                                 |            |                        | DE | 10019911 A1                             | 25-10-2001             |
|                                                 |            |                        | EP | 1192359 A1                              | 03-04-2002             |
|                                                 |            |                        | JP | 2003532009 A                            | 28-10-2003             |
|                                                 |            |                        | KR | 20020022709 A                           | 27-03-2002             |
|                                                 |            |                        | US | 2002004000 A1                           | 10-01-2002             |
| WO                                              | 0181767 A1 | 01-11-2001             |    |                                         |                        |
| -----                                           |            |                        |    |                                         |                        |
| JP 2015140701                                   | A          | 03-08-2015             | JP | 6229514 B2                              | 15-11-2017             |
|                                                 |            |                        | JP | 2015140701 A                            | 03-08-2015             |
| -----                                           |            |                        |    |                                         |                        |