

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 137 725

②1 N° d'enregistrement national : 22 07079

⑤1 Int Cl⁸ : F 04 C 15/06 (2022.01), F 04 C 18/02, F 04 B 53/10,
F 16 K 25/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.07.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.01.24 Bulletin 24/02.

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) : DANFOSS COMMERCIAL COM-
PRESSORS Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LAISSUS Jean-Jacques, BONNEFOI
Patrice, STREDA Gabriel, ROSSON Yves, LAVY Julien
et SABABADY Sébastien.

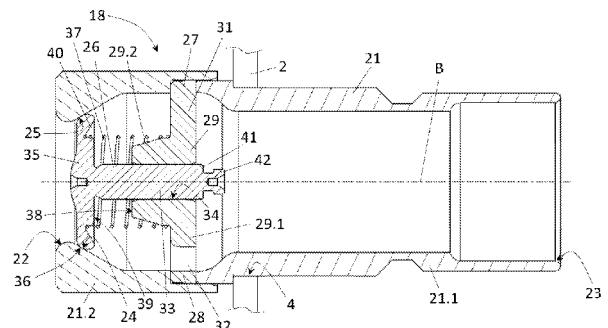
⑦3 Titulaire(s) : DANFOSS COMMERCIAL COMPRES-
SORS Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

⑤4 Compresseur à spirales comprenant un ensemble clapet anti-retour de refoulement avec des surfaces
d'étanchéité métal sur métal.

⑤7 Le compresseur à spirales comprend une coque de
compresseur (2) ayant une sortie de refoulement (4), et un
ensemble clapet anti-retour de refoulement (18) compren-
nant un boîtier de clapet (21) agencé au niveau de la sortie
de refoulement (4) et pourvu d'un siège de clapet métallique
(24), et un élément de clapet (26) mobile entre une position
fermée et une position ouverte. Le siège de clapet métal-
lique (24) a une surface d'étanchéité tronconique ou toroï-
dale (25) et l'élément de clapet (26) a une surface
d'étanchéité métallique (36) qui est configurée pour coopé-
rer avec la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale
(25) lorsque l'élément de clapet (26) est dans la position fer-
mée, le siège de clapet métallique (24) et l'élément de cla-
pet (26) étant configurés pour définir un contact d'étanchéité
linéaire entre la surface d'étanchéité métallique (36) de l'élé-
ment de clapet (26) et la surface d'étanchéité tronconique
ou toroïdale (25) du siège de clapet métallique (24).

Figure 2



FR 3 137 725 - A1



Description

Titre de l'invention : Compresseur à spirales comprenant un ensemble clapet anti-retour de refoulement avec des surfaces d'étanchéité métal sur métal

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un compresseur à spirales comprenant un ensemble clapet anti-retour de refoulement amélioré, également appelé ensemble clapet de refoulement de non retour, agencé au niveau d'une sortie de refoulement du compresseur à spirales et fixé à la coque de compresseur du compresseur à spirales. Un tel ensemble clapet anti-retour de refoulement contrôle la communication entre une chambre de refoulement du compresseur à spirales et une tuyauterie d'un système frigorifique. Lorsque le compresseur à spirales fonctionne, le gaz comprimé ouvre le clapet normalement fermé pour permettre le refoulement du gaz comprimé dans le système frigorifique. Lorsque le compresseur s'arrête, un élément de clapet sollicité par ressort sera poussé vers un siège de clapet et fermera le clapet pour empêcher le reflux de gaz réfrigérant à haute pression depuis le système frigorifique dans la chambre de refoulement du compresseur à spirales. Ainsi, un éventuel mouvement inverse des éléments de volute du compresseur à spirales peut être évité, et le redémarrage du compresseur à spirales est facilité en raison du découplage du compresseur à spirales de la pression du système.

Arrière-plan de l'invention

[0002] Le document US7721757B2 montre un ensemble clapet anti-retour de refoulement pour une utilisation dans un compresseur à spirales, où un élément de piston comprenant un élément d'étanchéité en PTFE coopère avec un siège de clapet métallique annulaire ayant une surface de contact arrondie. De tels ensembles de clapet anti-retour de refoulement ont des taux de fuite très faibles en raison du matériau d'étanchéité en polymère relativement souple, qui est cependant soumis à l'usure. Les fuites augmenteront donc tout au long de la durée de vie de fonctionnement du compresseur à spirales.

[0003] Le document US9506470B2 divulgue un compresseur à spirales avec un clapet anti-retour de refoulement fixé à la coque de compresseur hermétique. Le clapet anti-retour de refoulement comprend un élément de clapet métallique en forme de disque flottant coopérant avec un siège de clapet métallique annulaire ayant une surface de contact plate. De tels clapets anti-retour de refoulement ont une résistance à l'usure améliorée, mais en même temps des taux de fuite accrus par rapport aux éléments de clapet comprenant des joints d'étanchéité.

Résumé de l'invention

- [0004] Un objet de la présente invention est de fournir un compresseur à spirales avec un ensemble clapet anti-retour de refoulement qui peut surmonter les inconvénients rencontrés dans des compresseurs à spirales conventionnels.
- [0005] Un autre objet de la présente invention est de fournir un compresseur à spirales avec un clapet anti-retour de refoulement ayant des propriétés d'étanchéité améliorées sur toute la durée de vie de fonctionnement du compresseur à spirales.
- [0006] Selon l'invention, un tel compresseur à spirales comprend une coque de compresseur ayant une sortie de refoulement, et un ensemble clapet anti-retour de refoulement comprenant :
- [0007] - un boîtier de clapet agencé au niveau de la sortie de refoulement de la coque de compresseur et étant hermétiquement fixé à la coque de compresseur, le boîtier de clapet comprenant un siège de clapet métallique,
- [0008] - un élément de clapet agencé à l'intérieur du boîtier de clapet et mobile entre une position fermée dans laquelle l'élément de clapet prend appui contre le siège de clapet métallique et une position ouverte dans laquelle l'élément de clapet est éloigné du siège de clapet métallique,
- [0009] dans lequel le siège de clapet métallique a une surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale et l'élément de clapet a une surface d'étanchéité métallique configurée pour coopérer avec la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale lorsque l'élément de clapet est dans la position fermée, le siège de clapet métallique et l'élément de clapet étant configurés pour définir un contact d'étanchéité linéaire entre la surface d'étanchéité métallique de l'élément de clapet et la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale du siège de clapet métallique lorsque l'élément de clapet est dans la position fermée.
- [0010] Une telle configuration de l'élément de clapet et du siège de clapet métallique conduit à une pression de contact élevée au niveau de la zone d'étanchéité entre l'élément de clapet et le siège de clapet métallique et donc à de bonnes propriétés d'étanchéité. De plus, les surfaces d'étanchéité métal sur métal garantissent moins d'usure et une durée de vie accrue de l'ensemble clapet anti-retour de refoulement.
- [0011] Le compresseur à spirales peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.
- [0012] Selon un mode de réalisation de l'invention, le contact d'étanchéité linéaire est annulaire.
- [0013] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier de clapet comprend une ouverture d'entrée reliée fluidiquement à une chambre de refoulement du compresseur à spirales, et une ouverture de sortie configurée pour être reliée fluidiquement à un

système de réfrigérant, tel qu'un système frigorifique ou de refroidissement. Avantageusement, le siège de clapet métallique s'étend autour de l'ouverture d'entrée.

- [0014] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier de clapet a une première partie d'extrémité agencée à l'intérieur de la coque de compresseur et une deuxième partie d'extrémité agencée à l'extérieur de la coque de compresseur et configurée pour être reliée à un système de réfrigérant.
- [0015] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier de clapet est tubulaire.
- [0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface d'étanchéité métallique de l'élément de clapet a une forme de segment sphérique, c'est-à-dire une forme sphérique tronquée, ou est une surface torique, c'est-à-dire une surface de révolution toroïdale.
- [0017] Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface d'étanchéité métallique a un rayon compris entre 1 et 30 mm, avantageusement entre 10 et 20 mm.
- [0018] Selon un mode de réalisation de l'invention, la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale présente un demi-angle de cône compris entre 20 et 40 degrés, avantageusement entre 25 et 35 degrés.
- [0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble clapet anti-retour de re-foulement comprend en outre un élément de support agencé à l'intérieur du boîtier de clapet tubulaire et configuré pour supporter l'élément de clapet et pour guider l'élément de clapet entre les positions fermée et ouverte.
- [0020] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de support comprend une première surface de butée axiale et l'élément de clapet comprend une deuxième surface de butée axiale configurée pour venir en butée contre la première surface de butée axiale lorsque l'élément de clapet est dans la position ouverte.
- [0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de support comprend une partie de fixation en forme d'anneau fixée au boîtier de clapet et une partie de support centrale configurée pour supporter l'élément de clapet et pour guider l'élément de clapet entre les positions fermée et ouverte.
- [0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de support centrale est située à l'opposé du siège de clapet métallique par rapport à l'élément de clapet.
- [0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de support centrale comprend une première partie de support éloignée du siège de clapet métallique et ayant une forme de disque, et une deuxième partie de support dirigée vers le siège de clapet métallique et ayant une surface externe qui se rétrécit vers le siège de clapet métallique. Avantageusement, la surface externe de la deuxième partie de support est tronconique.
- [0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de fixation en forme d'anneau et la partie de support centrale de l'élément de support sont reliées l'une à l'autre par une pluralité de bras de liaison, par ex. par trois bras de liaison, définissant par-

- tiellement une pluralité d'ouvertures d'écoulement pour un gaz réfrigérant.
- [0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque bras de liaison fait saillie, par exemple radialement, d'une surface externe de la partie de support centrale.
- [0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de clapet comprend une partie de tige de clapet et une partie de tête de clapet reliée à la partie de tige de clapet, la surface d'étanchéité métallique étant formée au niveau d'une partie externe radiale de la partie de tête de clapet.
- [0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de tête de clapet de l'élément de clapet est formée au niveau d'une extrémité de la partie de tige de clapet dirigée vers le siège de clapet métallique.
- [0028] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de fixation en forme d'anneau et la partie de support centrale de l'élément de support sont agencées de manière concentrique.
- [0029] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de tige de clapet est montée coulissante sur l'élément de support, et par exemple sur la partie de support centrale.
- [0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de tige de clapet comprend une partie d'extrémité de tige qui est éloignée de la partie de tête de clapet et qui est configurée pour faire saillie de la partie de support centrale lorsque l'élément de clapet est dans la position fermée.
- [0031] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'extrémité de tige comprend un élément de fixation d'outil, par exemple pourvu d'une rainure annulaire radiale, configuré pour permettre la fixation temporaire d'un outillage, adapté pour déplacer l'élément de clapet dans la position ouverte lors du processus d'assemblage du compresseur à spirales, à la partie d'extrémité de tige. Par exemple, des tests haute pression doivent être effectués après le soudage de la coque de compresseur, c'est-à-dire après le soudage du boîtier de clapet dans la sortie de refoulement de la coque de compresseur. Pour permettre l'introduction de gaz de test dans le volume haute pression du compresseur à spirales, l'élément de clapet doit être amené dans sa position ouverte. La disposition de l'élément de fixation d'outil sur la partie de tige de clapet permet une fixation temporaire d'un outillage, tel qu'un outil de préhension, à la partie de tige de clapet afin de déplacer ensuite l'élément de clapet dans la position ouverte en exerçant une force de traction sur la partie de tige de clapet dans une direction axiale. Par exemple, l'outil de préhension peut être pourvu d'un élément d'encliquetage élastique configuré pour s'encliqueter lorsqu'il est poussé contre l'élément de fixation d'outil dans une direction axiale.
- [0032] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de support centrale de l'élément de support comprend une ouverture centrale, par exemple un alésage central, recevant la partie de tige de clapet de l'élément de clapet.

- [0033] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble clapet anti-retour de refoulement comprend en outre un élément élastique, par ex. un élément de ressort, agencé entre la partie de tête de clapet de l'élément de clapet et une surface de la partie de support centrale de l'élément de support dirigée vers la partie de tête de clapet, l'élément élastique étant configuré pour amener l'élément de clapet en contact avec le siège de clapet métallique, lorsque le compresseur à spirales est arrêté.
- [0034] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de tête de clapet comprend une rainure annulaire recevant partiellement l'élément élastique.
- [0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de tête de clapet a globalement la forme d'une plaque et s'étend perpendiculairement à la partie de tige de clapet.
- [0036] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de support centrale de l'élément de support a un diamètre extérieur maximal qui est d'au moins 90% d'un diamètre extérieur maximal de la partie de tête de clapet de l'élément de clapet. Ainsi, l'élément de support protège l'élément de clapet contre un écoulement inverse de gaz réfrigérant vers le compresseur à spirales. Cela réduit les forces de gaz et l'impact de fermeture sur l'élément de clapet, et améliore ainsi la fiabilité de l'ensemble clapet anti-retour de refoulement de la présente invention.
- [0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier de clapet comprend une première partie de boîtier tubulaire insérée dans la sortie de refoulement du compresseur à spirales et fixée à la coque de compresseur, la première partie de boîtier tubulaire ayant une première partie d'extrémité faisant saillie dans la coque de compresseur et une deuxième partie d'extrémité agencée à l'extérieur de la coque de compresseur et configurée pour être reliée à la tuyauterie d'un système frigorifique, une majeure partie de la première partie de boîtier tubulaire s'étendant à l'extérieur du compresseur à spirales, par exemple au moins 70% de la longueur de la première partie de boîtier tubulaire s'étendant à l'extérieur du compresseur à spirales.
- [0038] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier de clapet comprend en outre une deuxième partie de boîtier tubulaire agencée à l'intérieur de la coque de compresseur, la deuxième partie de boîtier tubulaire ayant une première partie d'extrémité et une deuxième partie d'extrémité, le siège de clapet métallique étant formé de manière adjacente à, et par exemple sur, la première partie d'extrémité de la deuxième partie de boîtier tubulaire et la deuxième partie d'extrémité du deuxième boîtier tubulaire coopérant avec la première partie d'extrémité de la première partie de boîtier tubulaire et étant fixée à celle-ci à une distance prédéterminée de la coque de compresseur.
- [0039] Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième parties de boîtier tubulaires sont fixées l'une à l'autre par soudage laser, ce qui minimise les éventuelles déformations des première et deuxième parties de boîtier tubulaires ou de

l'élément de support.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie de fixation en forme d'anneau de l'élément de support est positionnée et serrée entre les première et deuxième parties de boîtier tubulaires.

[0041] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble clapet anti-retour de refoulement est configuré pour empêcher le reflux de réfrigérant depuis un côté haute pression du système de réfrigérant dans la coque de compresseur, et en particulier dans une chambre de refoulement du compresseur à spirales.

[0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier de clapet et l'élément de support sont agencés coaxialement.

[0043] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de support est réalisé en une seule pièce.

[0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de clapet est réalisé en une seule pièce.

Breve description des dessins

[0045] La description détaillée suivante d'un mode de réalisation de l'invention est mieux comprise lorsqu'elle est lue conjointement avec les dessins annexés étant entendu, cependant, que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation spécifique divulgué.

[0046] [Fig.1] est une vue en coupe longitudinale d'un compresseur à spirales selon un mode de réalisation de l'invention.

[0047] [Fig.2] est une vue partielle en coupe longitudinale du compresseur à spirales de la [Fig.1] montrant un ensemble clapet anti-retour de refoulement dans une position fermée.

[0048] [Fig.3] est une vue en coupe longitudinale de l'ensemble clapet anti-retour de refoulement dans une position ouverte.

[0049] [Fig.4] est une vue en perspective avant d'un élément de clapet de l'ensemble clapet anti-retour de refoulement.

[0050] [Fig.5] est une vue en perspective arrière de l'élément de clapet de la [Fig.4].

[0051] [Fig.6] est une vue en perspective d'un élément de support de l'ensemble clapet anti-retour de refoulement.

Description détaillée de l'invention

[0052] La [Fig.1] décrit un compresseur à spirales 1, et par exemple un compresseur à spirales frigorifique, selon un mode de réalisation de l'invention occupant une position verticale.

[0053] Le compresseur à spirales 1 comprend une coque de compresseur 2 pourvue d'une entrée d'aspiration 3 configurée pour alimenter le compresseur à spirales 1 en ré-

frigérant à comprimer, et d'une sortie de refoulement 4 configurée pour refouler le réfrigérant comprimé. La sortie de refoulement 4 est avantageusement prévue sur un capot supérieur de la coque de compresseur 2.

[0054] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un agencement de support 5 fixé à la coque de compresseur 2, et une unité de compression 6 disposée à l'intérieur de la coque de compresseur 2 et supportée par l'agencement de support 5. L'unité de compression 6 est configurée pour comprimer le réfrigérant fourni par l'entrée d'aspiration 3. L'unité de compression 6 comprend une volute fixe 7, qui est fixe par rapport à la coque de compresseur 2, et une volute orbitante 8 supportée par, et en contact coulissant avec, une surface de palier de butée 9 prévue sur l'agencement de support 5.

[0055] De façon connue, la volute fixe 7 comprend un enroulement en spiral fixe 12, et la volute orbitante 8 comprend un enroulement en spirale orbitant 14 s'engrenant avec l'enroulement en spiral fixe 12 de la volute fixe 7 pour former une pluralité de chambres de compression 15 entre eux. Chacune des chambres de compression 15 a un volume variable qui diminue de l'extérieur vers l'intérieur, lorsque la volute orbitante 8 est entraînée en orbite par rapport à la volute fixe 7.

[0056] Par ailleurs, le compresseur à spirales 1 comprend un arbre d'entraînement 16 qui s'étend verticalement et qui est configuré pour entraîner la volute orbitante 8 selon un mouvement orbital, et un moteur d'entraînement électrique 17 couplé à l'arbre d'entraînement 16 et configuré pour entraîner en rotation l'arbre d'entraînement 16 autour d'un axe de rotation A.

[0057] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 agencé dans la sortie de refoulement 4 et relié fluidiquement à une chambre de refoulement 19 définie au moins partiellement par la coque de compresseur 2. L'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 est particulièrement configuré pour empêcher le reflux de réfrigérant depuis un côté haute pression d'un système de réfrigérant, tel qu'un système frigorifique ou de refroidissement, dans la chambre de refoulement 19 et dans les chambres de compression 15.

[0058] L'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 comprend un boîtier de clapet 21 agencé au niveau de la sortie de refoulement 4 de la coque de compresseur 2 et fixé hermétiquement à la sortie de refoulement 4. Le boîtier de clapet 21 est tubulaire et a une première partie d'extrémité agencée à l'intérieur de la chambre de refoulement 19 et pourvue d'une ouverture d'entrée 22 débouchant dans la chambre de refoulement 19, et une deuxième partie d'extrémité agencée à l'extérieur de la coque de compresseur 2 et pourvue d'une ouverture de sortie 23 configurée pour être reliée fluidiquement au système de réfrigérant. En particulier, la deuxième partie d'extrémité du boîtier de clapet 21 agit comme un raccord pour relier une tubulure externe du système de réfrigérant.

- [0059] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le boîtier de clapet 21 comprend une première partie de boîtier tubulaire 21.1 insérée dans la sortie de refoulement 4 et fixée à la coque de compresseur 2. La première partie de boîtier tubulaire 21.1 a une première partie d'extrémité faisant saillie dans la coque de compresseur 2 et une deuxième partie d'extrémité agencée à l'extérieur de la coque de compresseur 2 et configurée pour être reliée à une tubulure externe du système frigorifique. Avantagement, une majeure partie de la première partie de boîtier tubulaire 21.1 s'étend à l'extérieur du compresseur à spirales 1. Par exemple au moins 70% de la longueur de la première partie de boîtier tubulaire 21.1 s'étendant à l'extérieur du compresseur à spirales 1.
- [0060] Le boîtier de clapet 21 comprend en outre une deuxième partie de boîtier tubulaire 21.2 agencée à l'intérieur de la coque de compresseur 2. La deuxième partie de boîtier tubulaire 21.2 a une première partie d'extrémité définissant l'ouverture d'entrée 22 et une deuxième partie d'extrémité coopérant avec la première partie d'extrémité de la première partie de boîtier tubulaire 21.1 et étant fixée à celle-ci à une distance prédéterminée de la coque de compresseur 2. Avantagement, les première et deuxième parties de boîtier tubulaires 21.1, 21.2 sont fixées l'une à l'autre par soudage laser, ce qui minimise les éventuelles déformations des première et deuxième parties de boîtier tubulaires 21.1, 21.2.
- [0061] L'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 comprend en outre un siège de clapet métallique 24 situé à l'intérieur du boîtier de clapet 21 et formé au niveau d'une surface interne de la deuxième partie de boîtier tubulaire 21.2. Avantagement, le siège de clapet métallique 24 est adjacent à la première partie d'extrémité de la deuxième partie de boîtier tubulaire 21.2.
- [0062] Le siège de clapet métallique 24 est annulaire et s'étend autour de l'ouverture d'entrée 22, et a une surface d'étanchéité tronconique 25. La surface d'étanchéité tronconique 25 présente un demi-angle de cône compris entre 20 et 40 degrés, avantagement entre 25 et 35 degrés. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le siège de clapet métallique 24 peut avoir une surface d'étanchéité toroïdale 25, et en particulier une surface d'étanchéité toroïdale concave.
- [0063] L'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 comprend également un élément de clapet 26 agencé à l'intérieur du boîtier de clapet 21 et mobile entre une position fermée (voir [Fig.2]) dans laquelle l'élément de clapet 26 prend appui contre le siège de clapet métallique 24 et une position ouverte (voir [Fig.3]) dans laquelle l'élément de clapet 26 est éloigné du siège de clapet métallique 24. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, l'élément de clapet 26 est réalisé en une seule pièce.
- [0064] En outre, l'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 comprend un élément de support 27 réalisé en une seule pièce et agencé à l'intérieur du boîtier de clapet 21 co-

axialement à l'élément de clapet 26 et au boîtier de clapet 21.

[0065] L'élément de support 27 comprend une partie de fixation en forme d'anneau 28 fixée à une surface interne du boîtier de clapet 21. La partie de fixation en forme d'anneau 28 peut être encliquetée, ajustée par pression, collée ou fixée par un élément de retenue à la surface interne du boîtier de clapet 21. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la partie de fixation en forme d'anneau 28 est positionnée et serrée entre les première et deuxième parties de boîtier tubulaires 21.1, 21.2.

[0066] L'élément de support 27 comprend en outre une partie de support centrale 29 agencée concentriquement avec la partie de fixation en forme d'anneau 28, et configurée pour supporter l'élément de clapet 26 et pour guider l'élément de clapet 26 entre les positions fermée et ouverte. La partie de support centrale 29 est située à l'opposé du siège de clapet métallique 24 par rapport à l'élément de clapet 26, et est reliée à la partie de fixation en forme d'anneau 28 par plusieurs bras de liaison 31, par exemple trois bras de liaison 31, faisant saillie, par exemple radialement, d'une surface externe de la partie de support centrale 29 et répartis autour d'un axe longitudinal central B du boîtier de clapet 21. La partie de fixation en forme d'anneau 28, la partie de support centrale 29 et les bras de liaison 31 définissent une pluralité d'ouvertures d'écoulement 32 pour un gaz réfrigérant.

[0067] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la partie de support centrale 29 comprend une première partie de support 29.1 éloignée du siège de clapet métallique 24 et ayant une forme de disque, et une deuxième partie de support 29.2 dirigée vers le siège de clapet métallique 24 et ayant une surface externe qui se rétrécit vers le siège de clapet métallique 24. La surface externe de la deuxième partie de support 29.2 peut par exemple être tronconique. Avantageusement, la deuxième partie de support 29.2 a un diamètre extérieur maximal qui est inférieur au diamètre extérieur maximal de la première partie de support 29.1.

[0068] Comme mieux représenté sur les figures 2 et 4, l'élément de clapet 26 comprend une partie de tige de clapet 33 montée coulissante dans un alésage central 34 prévu sur la partie de support centrale 29. Avantageusement, la partie de tige de clapet 33 et la partie de support centrale 29 s'étendent coaxialement à l'axe longitudinal central B du boîtier de clapet 21.

[0069] L'élément de clapet 26 comprend en outre une partie de tête de clapet 35 qui est formée au niveau d'une extrémité de la partie de tige de clapet 33 dirigée vers le siège de clapet métallique 24 et qui est configurée pour coopérer avec le siège de clapet métallique 24 lorsque l'élément de clapet 26 est dans la position fermée. Avantageusement, la partie de tête de clapet 35 a globalement la forme d'une plaque et s'étend perpendiculairement à la partie de tige de clapet 33.

[0070] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la partie de support centrale

29 a un diamètre extérieur maximal qui est d'au moins 90% d'un diamètre extérieur maximal de la partie de tête de clapet 35. Ainsi, l'élément de support 27 protège l'élément de clapet 26, et en particulier la partie de tête de clapet 35, contre un écoulement inverse du gaz réfrigérant vers le compresseur à spirales 1. Cela réduit les forces de gaz et l'impact de fermeture sur l'élément de clapet 26.

[0071] L'élément de clapet 26 a une surface d'étanchéité métallique 36 formée au niveau d'une partie externe radiale de la partie de tête de clapet 35 et configurée pour coopérer avec la surface d'étanchéité tronconique 25 du siège de clapet métallique 24 lorsque l'élément de clapet 26 est dans la position fermée. En particulier, le siège de clapet métallique 24 et l'élément de clapet 26 sont configurés pour définir un contact d'étanchéité linéaire entre la surface d'étanchéité métallique 36 de l'élément de clapet 26 et la surface d'étanchéité tronconique 25 du siège de clapet métallique 24 lorsque l'élément de clapet 26 est dans la position fermée. Avantageusement, ledit contact d'étanchéité linéaire est annulaire et s'étend coaxialement à l'axe longitudinal central B du boîtier de clapet 21.

[0072] La surface d'étanchéité métallique 36 de l'élément de clapet 26 peut avoir une forme de segment sphérique, et en particulier une forme de segment sphérique convexe, ou peut être une surface torique, et en particulier une surface torique convexe. Avantageusement, la surface d'étanchéité métallique 36 a un rayon compris entre 1 et 30 mm, et par exemple entre 10 et 20 mm. Lorsque la surface d'étanchéité métallique 36 a une forme de segment sphérique, ledit rayon est le rayon de la sphère définissant la forme de segment sphérique, et lorsque la surface d'étanchéité métallique 36 est une surface torique, ledit rayon est le petit rayon du tore définissant la surface torique.

[0073] L'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18 comprend en outre un élément élastique 37, tel qu'un élément de ressort, agencé entre la partie de tête de clapet 35 de l'élément de clapet 26 et une surface de la partie de support centrale 29 dirigée vers la partie de tête de clapet 35. L'élément élastique 37 est configuré pour amener l'élément de clapet 26 en contact avec le siège de clapet métallique 24, c'est-à-dire vers la position fermée, lorsque le compresseur à spirales 1 est arrêté. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la partie de tête de clapet 35 comprend une rainure annulaire 40 recevant une partie d'extrémité de l'élément élastique 37.

[0074] Comme mieux représenté sur les figures 2 et 3, la partie de support centrale 29 comprend une première surface de butée axiale 38 située au niveau d'une face d'extrémité de la partie de support centrale 29 dirigée vers le siège de clapet métallique 24, et la partie de tête de clapet 35 comprend une deuxième surface de butée axiale 39 configurée pour venir en butée contre la première surface de butée axiale 38 lorsque l'élément de clapet 26 est dans la position ouverte.

[0075] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la partie de tige de clapet 33

comprend une partie d'extrémité de tige 41 qui est éloignée de la partie de tête de clapet 35 et qui est configurée pour faire saillie d'une face d'extrémité de la partie de support centrale 29, tournée à l'opposé de l'élément de tête de clapet, lorsque l'élément de clapet 26 est dans la position fermée. Avantagement, la partie d'extrémité de tige 41 comprend un élément de fixation d'outil 42, par exemple pourvu d'une rainure annulaire radiale, configuré pour permettre la fixation temporaire d'un outil de préhension (non représenté sur les figures) adapté pour déplacer l'élément de clapet 26 dans la position ouverte pendant le processus d'assemblage du compresseur à spirales 1.

[0076] Par exemple, des tests haute pression doivent être effectués après le soudage de la coque de compresseur 2, c'est-à-dire après le soudage du boîtier de clapet 21 dans la sortie de refoulement 4 de la coque de compresseur 2. Pour permettre l'introduction de gaz de test dans le volume haute pression du compresseur à spirales 1, l'élément de clapet 26 doit être amené dans sa position ouverte. La disposition de l'élément de fixation d'outil 42 sur la partie de tige de clapet 33 permet une fixation temporaire de l'outil de préhension sur la partie de tige de clapet 33 afin de déplacer ensuite l'élément de clapet 26 dans la position ouverte en exerçant une force de traction sur la partie de tige de clapet 33 dans une direction axiale. Par exemple, l'outil de préhension peut être pourvu d'un élément d'encliquetage élastique configuré pour s'encliqueter lorsqu'il est poussé contre l'élément de fixation d'outil 42 dans une direction axiale.

[0077] Pour saisir l'élément de fixation d'outil 42 prévu sur la partie de tige de clapet 33, un arbre de l'outil de préhension, comprenant une partie d'extrémité radialement flexible, est inséré dans le boîtier de clapet 21 à partir de la deuxième partie d'extrémité de celui-ci. L'outil de préhension comprend en outre une partie de guidage insérée dans le boîtier de clapet 21 et venant en butée contre un gradin axial formé dans le boîtier de clapet 21. L'arbre de l'outil de préhension est agencé en coulissement dans un alésage central de la partie de guidage. L'arbre étant encliqueté sur la partie de tige de clapet 33, il peut être tiré dans une direction vers l'extérieur du compresseur à spirales 1 pour amener l'élément de clapet 26 dans sa position ouverte. L'application d'une force de traction supplémentaire déformera élastiquement la partie d'extrémité flexible de l'arbre pour libérer l'élément d'encliquetage élastique de la rainure annulaire radiale de la partie de tige de clapet 33. Maintenant, l'outil de préhension peut être retiré du boîtier de clapet 21 et l'élément de clapet 26 reviendra à sa position fermée grâce à l'élément élastique 37.

[0078] Le fonctionnement du compresseur à spirales 1 sera maintenant décrit.

[0079] Lorsque le compresseur à spirales 1 selon l'invention est mis en marche, la volute orbitante 8 est entraînée par l'arbre d'entraînement 16 suivant un mouvement orbital, ce mouvement de la volute orbitante 8 provoquant une admission et une compression

du réfrigérant dans les chambres de compression 15. Le réfrigérant comprimé sort vers la chambre de refoulement 19 via un conduit de refoulement formé dans la partie centrale de la volute fixe 7, s'écoule dans la chambre de refoulement 19 et à travers l'ouverture d'entrée 22 du boîtier de clapet 21, déplace l'élément de clapet 26 dans la position ouverte contre la force de sollicitation exercée par l'élément élastique 37, puis s'écoule à travers les ouvertures d'écoulement 32 et l'ouverture de sortie 23 du boîtier de clapet 21.

[0080] Lorsque le compresseur à spirales 1 selon l'invention est arrêté, l'élément élastique 37 pousse l'élément de clapet 26 vers la position fermée, ce qui empêche le retour du réfrigérant haute pression vers la chambre de refoulement 19. En particulier, la configuration spécifique de la surface d'étanchéité métallique 36 de l'élément de clapet 26 et de la surface d'étanchéité tronconique 25 du siège de clapet métallique 24 conduit à une pression de contact élevée au niveau de la zone d'étanchéité entre l'élément de clapet 26 et le siège de clapet métallique et donc à de bonnes propriétés d'étanchéité. En outre, les surfaces d'étanchéité métal sur métal garantissent moins d'usure et une durée de vie accrue de l'ensemble clapet anti-retour de refoulement 18.

[0081] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus à titre d'exemple non limitatif, mais elle englobe au contraire tous ses modes de réalisation.

Revendications

- [Revendication 1] Compresseur à spirales (1) comprenant une coque de compresseur (2) ayant une sortie de refoulement (4), et un ensemble clapet anti-retour de refoulement (18) comprenant :
- un boîtier de clapet (21) agencé au niveau de la sortie de refoulement (4) de la coque de compresseur (2) et étant hermétiquement fixé à la coque de compresseur (2), le boîtier de clapet (21) comprenant un siège de clapet métallique (24),
 - un élément de clapet (26) agencé à l'intérieur du boîtier de clapet (21) et mobile entre une position fermée dans laquelle l'élément de clapet (26) prend appui contre le siège de clapet métallique (24) et une position ouverte dans laquelle l'élément de clapet (26) est éloigné du siège de clapet métallique (24),
- dans lequel le siège de clapet métallique (24) a une surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale (25) et l'élément de clapet (26) a une surface d'étanchéité métallique (36) qui est configurée pour coopérer avec la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale (25) lorsque l'élément de clapet (26) est dans la position fermée, le siège de clapet métallique (24) et l'élément de clapet (26) étant configurés pour définir un contact d'étanchéité linéaire entre la surface d'étanchéité métallique (36) de l'élément de clapet (26) et la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale (25) du siège de clapet métallique (24) lorsque l'élément de clapet (26) est dans la position fermée.
- [Revendication 2] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 1, dans lequel la surface d'étanchéité métallique (36) de l'élément de clapet (26) a une forme de segment sphérique ou est une surface torique.
- [Revendication 3] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 2, dans lequel la surface d'étanchéité métallique (36) a un rayon compris entre 1 et 30 mm.
- [Revendication 4] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la surface d'étanchéité tronconique ou toroïdale (25) présente un demi-angle de cône compris entre 20 et 40 degrés.
- [Revendication 5] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'ensemble clapet anti-retour de refoulement (18) comprend en outre un élément de support (27) agencé à l'intérieur du boîtier de clapet (21) et configuré pour supporter l'élément de clapet (26) et pour guider l'élément de clapet (26) entre les positions fermée et

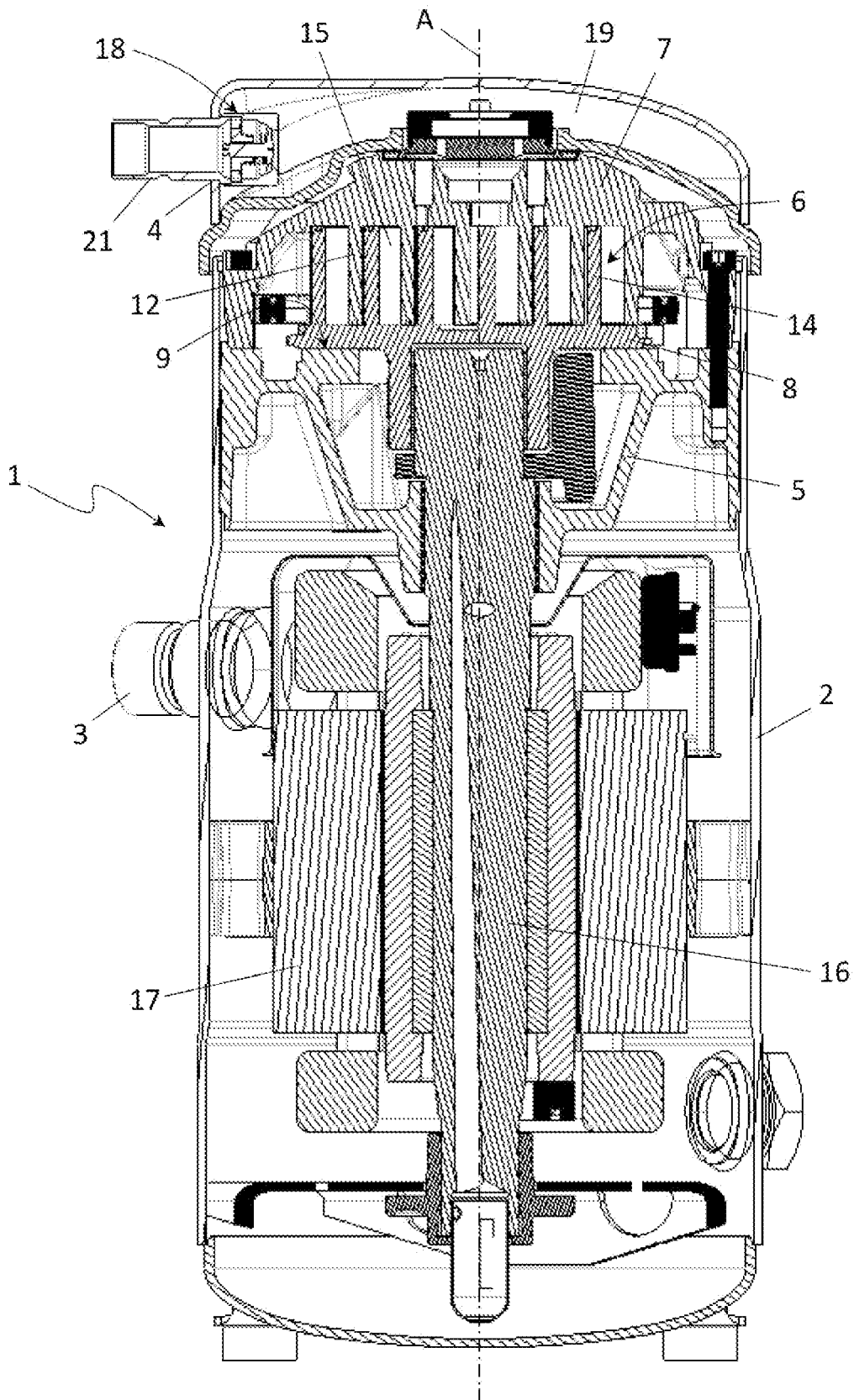
- ouverte.
- [Revendication 6] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 5, dans lequel l'élément de support (27) comprend une partie de fixation en forme d'anneau (28) fixée au boîtier de clapet (21) et une partie de support centrale (29) configurée pour supporter l'élément de clapet (26) et pour guider l'élément de clapet (26) entre les positions fermée et ouverte.
- [Revendication 7] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 6, dans lequel la partie de fixation en forme d'anneau (28) et la partie de support centrale (29) de l'élément de support (27) sont reliées l'une à l'autre par une pluralité de bras de liaison (31) définissant partiellement une pluralité d'ouvertures d'écoulement (32) pour un gaz réfrigérant.
- [Revendication 8] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'élément de clapet (26) comprend une partie de tige de clapet (33) et une partie de tête de clapet (35) reliée à la partie de tige de clapet (33), la surface d'étanchéité métallique (36) étant formée au niveau d'une partie externe radiale de la partie de tête de clapet (35).
- [Revendication 9] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 8 en combinaison avec la revendication 5, dans lequel la partie de tige de clapet (33) est montée coulissante sur l'élément de support (27).
- [Revendication 10] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 8 ou 9 en combinaison avec la revendication 6, dans lequel la partie de tige de clapet (33) comprend une partie d'extrémité de tige (41) qui est éloignée de la partie de tête de clapet (35) et qui est configurée pour faire saillie de la partie de support centrale (29) lorsque l'élément de clapet (26) est dans la position fermée.
- [Revendication 11] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 10, dans lequel la partie d'extrémité de tige (41) comprend un élément de fixation d'outil (42) configuré pour permettre la fixation temporaire d'un outillage, adapté pour déplacer l'élément de clapet (26) dans la position ouverte pendant le processus d'assemblage du compresseur à spirales (1), à la partie d'extrémité de tige (41).
- [Revendication 12] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 8 à 11 en combinaison avec la revendication 6, dans lequel l'ensemble clapet anti-retour de refoulement (18) comprend en outre un élément élastique (37) agencé entre la partie de tête de clapet (35) de l'élément de clapet (26) et une surface de la partie de support centrale (29) de l'élément de support (27) dirigée vers la partie de tête de clapet (35), l'élément élastique (37) étant configuré pour amener l'élément de clapet

(26) en contact avec le siège de clapet métallique (24), lorsque le compresseur à spirales (1) est arrêté.

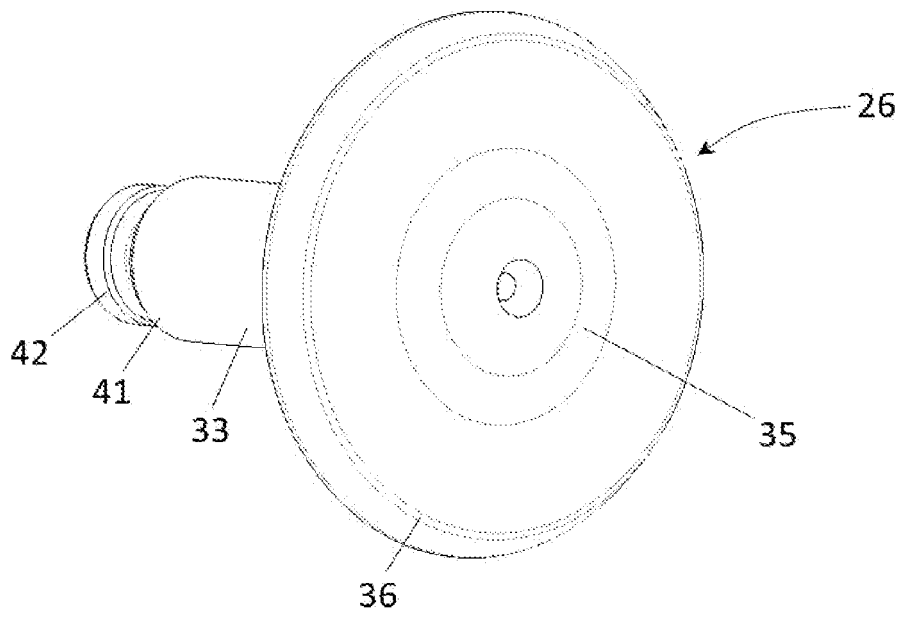
[Revendication 13] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel le boîtier de clapet (21) comprend une première partie de boîtier tubulaire (21.1) insérée dans la sortie de refoulement (4) du compresseur à spirales (1) et fixée à la coque de compresseur (2), la première partie de boîtier tubulaire (21.1) ayant une première partie d'extrémité faisant saillie dans la coque de compresseur (2) et une deuxième partie d'extrémité agencée à l'extérieur de la coque de compresseur (2) et configurée pour être reliée à une tuyauterie d'un système frigorifique, une majeure partie de la première partie de boîtier tubulaire (21.1) s'étendant à l'extérieur du compresseur à spirales (1).

[Revendication 14] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 13, dans lequel le boîtier de clapet (21) comprend en outre une deuxième partie de boîtier tubulaire (21.2) agencée à l'intérieur de la coque de compresseur (2), la deuxième partie de boîtier tubulaire (21.2) ayant une première partie d'extrémité et une deuxième partie d'extrémité, le siège de clapet métallique (24) étant formé de manière adjacente à la première partie d'extrémité de la deuxième partie de boîtier tubulaire (21.2) et la deuxième partie d'extrémité du deuxième boîtier tubulaire coopérant avec la première partie d'extrémité de la première partie de boîtier tubulaire (21.1) et étant fixée à celle-ci à une distance prédéterminée de la coque de compresseur (2).

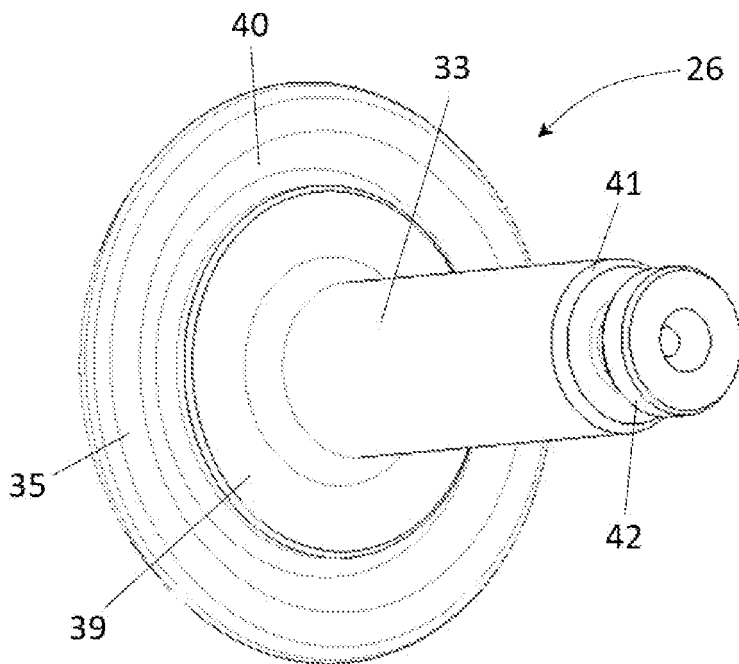
[Fig. 1]



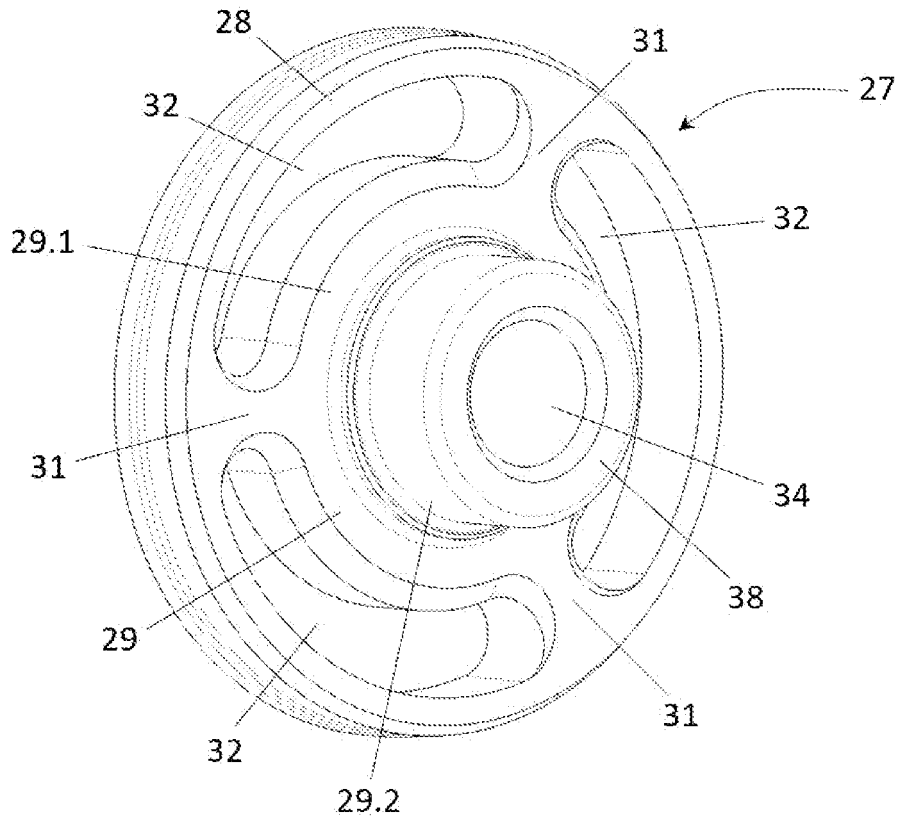
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 908180
FR 2207079

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		
Y	FR 3 116 868 A1 (DANFOSS COMMERCIAL COMPRESSORS [FR]) 3 juin 2022 (2022-06-03) * alinéa [0051] - alinéa [0055]; figures 2-4 *	1-14	F04C15/06 F04C18/02 F04B53/10 F16K25/04
Y	JP H08 319973 A (HITACHI LTD) 3 décembre 1996 (1996-12-03) * alinéa [0013]; figure 3 *	1-14	
A	BE 686 193 A (BELLISS & MORCOM MANUFACTURING LTD) 1 février 1967 (1967-02-01) * page 2, ligne 11 - page 3, dernière ligne; figure 1 *	1-14	
Y	FR 3 116 581 A1 (DANFOSS COMMERCIAL COMPRESSORS [FR]) 27 mai 2022 (2022-05-27) * alinéa [0094] - alinéa [0095]; figures 1,2,4 *	7	
A	US 6 132 191 A (HUGENROTH JASON [US] ET AL) 17 octobre 2000 (2000-10-17) * colonne 5, ligne 47 - colonne 6, ligne 41; figures 7-9 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F04C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 février 2023		Descoubes, Pierre	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2207079 FA 908180**

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 **22-02-2023**
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 au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3116868	A1	03-06-2022	CN 114576161 A	03-06-2022
			DE 102021129215 A1	02-06-2022
			FR 3116868 A1	03-06-2022
			US 2022170466 A1	02-06-2022

JP H08319973	A	03-12-1996	AUCUN	

BE 686193	A	01-02-1967	AUCUN	

FR 3116581	A1	27-05-2022	FR 3116581 A1	27-05-2022
			WO 2022112341 A1	02-06-2022

US 6132191	A	17-10-2000	AUCUN	
