

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.03.24.

30 Priorité : 17.12.21 CN 202111557974.6.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.09.24 Bulletin 24/37.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Division demandée le 08/03/24 béné-
ficiant de la date de dépôt du 03/01/22 de la
demande initiale n° 2200020.

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : DANFOSS COMMERCIAL COM-
PRESSORS Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BONNEFOI Patrice, BERGEON
Florent, STREDA Gabriel, ANGEL Brian, YAO Gang et
HU Qian.

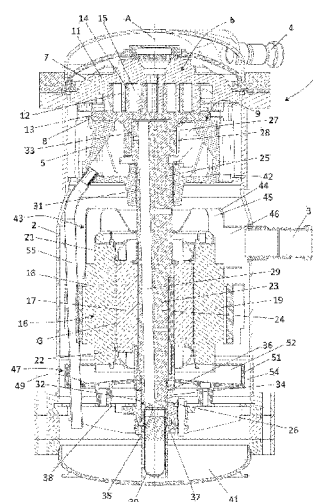
73 Titulaire(s) : DANFOSS COMMERCIAL COMPRES-
SORS Société anonyme.

74 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

54 Compresseur à spirales pourvu d'un carénage de carter d'huile.

57 Un compresseur à spirales (1) comprenant un carter hermétique (2) pourvu d'une entrée d'aspiration (3) ; une unité de compression (6) ; un arbre d'entraînement (23) configuré pour entraîner une volute orbitante (8) de l'unité de compression (6) dans un mouvement orbital ; un moteur électrique (16) couplé à l'arbre d'entraînement (23) ; un carter d'huile (41) ; un dispositif de guidage de fluide frigorigène (43) configuré pour forcer une partie principale d'un fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales (1) à travers l'entrée d'aspiration (3), à s'écouler vers le bas à travers le moteur électrique (16), avant d'atteindre l'unité de compression (6) ; et un carénage de carter d'huile (47) agencé entre une extrémité inférieure du moteur électrique (16) et une surface libre d'huile stockée dans le carter d'huile (41), le carénage de carter d'huile (47) étant configuré pour empêcher un flux de fluide frigorigène, émergeant de l'extrémité inférieure du moteur électrique (16), de heurter directement la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile (41).

Figure 1



Description

Titre de l'invention : Compresseur à spirales pourvu d'un carénage de carter d'huile

Domaine de l'invention

- [0001] La présente invention se rapporte à un compresseur à spirales, et en particulier à un compresseur frigorifique à spirales.

Arrière-plan de l'invention

- [0002] De façon connue, un compresseur à spirales comprend :
- [0003] - un carter hermétique pourvu d'une entrée d'aspiration configurée pour alimenter le compresseur à spirales en fluide frigorigène à comprimer,
- [0004] - une unité de compression agencée dans le carter hermétique et configurée pour comprimer le fluide frigorigène fourni par l'entrée d'aspiration,
- [0005] - un arbre d'entraînement configuré pour entraîner une volute orbitante de l'unité de compression selon un mouvement orbital, l'arbre d'entraînement pouvant tourner autour d'un axe de rotation,
- [0006] - un moteur électrique couplé à l'arbre d'entraînement et configuré pour entraîner en rotation l'arbre d'entraînement autour de l'axe de rotation, le moteur électrique comprenant un rotor qui est fixé à l'arbre d'entraînement et un stator qui est disposé autour du rotor, le stator comprenant un noyau de stator, également appelé empilement statorique, et des enroulements de stator enroulés sur le noyau de stator, les enroulements de stator définissant un enroulement d'extrémité de stator supérieur, également appelé tête d'enroulement de stator supérieure, et un enroulement d'extrémité de stator inférieur, également appelé tête d'enroulement de stator inférieure, et
- [0007] - un carter d'huile situé au niveau d'une partie inférieure du carter hermétique, et par exemple défini par le carter hermétique,
- [0008] Afin d'assurer un refroidissement optimal du moteur électrique, et notamment de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur, il est connu de munir un tel compresseur à spirales d'un dispositif de guidage de fluide frigorigène configuré pour forcer une partie principale du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales à travers l'entrée d'aspiration, à s'écouler à travers le moteur électrique de l'enroulement d'extrémité de stator supérieur à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur, avant que ledit fluide frigorigène n'atteigne l'unité de compression.
- [0009] Cependant, dans un tel cas, le flux de fluide frigorigène émergeant d'une extrémité inférieure du moteur électrique heurte directement la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile agencé au fond du carter hermétique, ce qui provoque la création

de gouttelettes d'huile à la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile et ce qui augmente ainsi la quantité d'huile transportée par le fluide frigorigène.

- [0010] Par conséquent, bien qu'une telle configuration du compresseur à spirales améliore le refroidissement de moteur, elle induit une augmentation du taux de circulation d'huile (OCR) dans le système frigorifique, ce qui pourrait être préjudiciable à un compresseur à vitesse variable lors du fonctionnement à grande vitesse.

Résumé de l'invention

- [0011] Un objet de la présente invention consiste à fournir un compresseur à spirales amélioré, qui peut surmonter les inconvénients rencontrés dans les compresseurs à spirales classiques.
- [0012] En particulier, un objet de la présente invention consiste à fournir un compresseur à spirales, notamment un compresseur à spirales à vitesse variable, avec un refroidissement de moteur amélioré et un OCR réduit à grande vitesse.
- [0013] Selon l'invention, un tel compresseur à spirales comprend :
- [0014] - un carter hermétique pourvu d'une entrée d'aspiration configurée pour alimenter le compresseur à spirales en fluide frigorigène à comprimer,
- [0015] - une unité de compression agencée dans le carter hermétique et configurée pour comprimer le fluide frigorigène fourni par l'entrée d'aspiration,
- [0016] - un arbre d'entraînement configuré pour entraîner une volute orbitante de l'unité de compression selon un mouvement orbital, l'arbre d'entraînement pouvant tourner autour d'un axe de rotation,
- [0017] - un moteur électrique couplé à l'arbre d'entraînement et configuré pour entraîner en rotation l'arbre d'entraînement autour de l'axe de rotation, le moteur électrique comprenant un rotor qui est fixé à l'arbre d'entraînement et un stator qui est disposé autour du rotor, le stator comprenant un noyau de stator et des enroulements de stator enroulés sur le noyau de stator, les enroulements de stator définissant un enroulement d'extrémité de stator supérieur et un enroulement d'extrémité de stator inférieur,
- [0018] - un carter d'huile situé au niveau d'une partie inférieure du carter hermétique, et par exemple défini par le carter hermétique,
- [0019] - un dispositif de guidage de fluide frigorigène configuré pour forcer une partie principale, par exemple au moins 80% et avantageusement sensiblement la totalité, du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales à travers l'entrée d'aspiration, à s'écouler à travers le moteur électrique, et par exemple au moins partiellement à travers un espace circulaire défini entre le rotor et le stator, de l'enroulement d'extrémité de stator supérieur à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur, avant d'atteindre l'unité de compression, et
- [0020] - un carénage de carter d'huile agencé entre une extrémité inférieure du moteur

électrique et une surface libre d'huile stockée dans le carter d'huile, le carénage de carter d'huile étant configuré pour empêcher un flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique et sortant, c'est-à-dire émergeant, du moteur électrique, de heurter directement la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile.

- [0021] Le dispositif de carénage de carter d'huile permet d'éviter un impact direct sur ou une perturbation de la surface d'huile d'un carter d'huile agencé au fond du carter hermétique par le flux de fluide frigorigène ou par un contrepoids inférieur rotatif relié à l'arbre d'entraînement. Ainsi, l'entraînement d'huile dans le flux de fluide frigorigène et l'augmentation du taux de circulation d'huile (OCR) dans le système frigorigène sont empêchés.
- [0022] De plus, le carénage de carter d'huile redirige le flux de fluide frigorigène, sortant du moteur électrique, vers l'unité de compression du compresseur à spirales, ce qui contribue à une séparation de l'huile entraînée dans le fluide frigorigène passant par le moteur électrique, conduisant à une réduction supplémentaire de l'OCR.
- [0023] En outre, comme cette redirection se produit à proximité immédiate de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur, un refroidissement amélioré également de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur est obtenu.
- [0024] Le compresseur à spirales peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.
- [0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'enroulement d'extrémité de stator supérieur est formé par les portions d'enroulements de stator s'étendant vers le haut à partir d'une face d'extrémité supérieure d'un noyau de stator, et l'enroulement d'extrémité de stator inférieur est formé par les portions des enroulements de stator s'étendant vers le bas à partir d'une face d'extrémité inférieure du noyau de stator.
- [0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile est configuré pour dévier, et notamment pour orienter, le flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique et sortant du moteur électrique, à distance du carter d'huile.
- [0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile est configuré pour dévier le flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique et sortant du moteur électrique, vers l'unité de compression.
- [0028] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile forme un écran protecteur de carter d'huile.
- [0029] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile est en forme de coupelle. Une telle configuration du carénage de carter d'huile force le fluide frigorigène émergeant de l'extrémité inférieure du moteur électrique à faire un demi-tour.

- [0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile entoure l'arbre d'entraînement, et avantageusement une partie d'extrémité inférieure de l'arbre d'entraînement.
- [0031] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile est agencé de manière sensiblement coaxiale au moteur électrique.
- [0032] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile comprend :
- [0033] - une portion inférieure qui fait face à une extrémité axiale inférieure du moteur électrique, et notamment du noyau de stator, la portion inférieure ayant un bord circonférentiel interne et un bord circonférentiel externe, et
- [0034] - une portion de paroi circonférentielle s'étendant le long du bord circonférentiel externe de la portion inférieure et vers le haut à partir dudit bord circonférentiel externe.
- [0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure a une forme globale de plaque.
- [0036] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de paroi circonférentielle a une forme cylindrique.
- [0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure recouvre au moins partiellement le carter d'huile.
- [0038] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure a sensiblement une forme de disque.
- [0039] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de paroi circonférentielle et le moteur électrique s'étendent de manière coaxiale.
- [0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de paroi circonférentielle a un diamètre interne qui est supérieur à un diamètre externe du noyau de stator.
- [0041] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion de paroi circonférentielle entoure une portion d'extrémité inférieure de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur à une distance prédéterminée, de sorte qu'un trajet d'écoulement de fluide frigorigène soit formé entre une surface interne de la portion de paroi circonférentielle et la portion d'extrémité inférieure de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur.
- [0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, le trajet d'écoulement de fluide frigorigène a une section transversale annulaire.
- [0043] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure comprend au moins une ouverture de vidange d'huile configurée pour vidanger l'huile collectée par le carénage de carter d'huile vers le carter d'huile.
- [0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une ouverture de vidange d'huile est formée au niveau ou à proximité du bord circonférentiel externe de la portion inférieure.
- [0045] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une ouverture de vidange

d'huile est allongée et s'étend le long d'une partie du bord circonférentiel externe de la portion inférieure.

[0046] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure comprend plusieurs ouvertures de vidange d'huile réparties, et par exemple uniformément réparties, autour de l'arbre d'entraînement.

[0047] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure est de forme conique, le bord circonférentiel externe de la portion inférieure étant plus proche du carter d'huile que le bord circonférentiel interne de la portion inférieure. En raison d'une telle configuration, la portion inférieure est configurée pour orienter l'huile collectée par le carénage de carter d'huile vers le bord circonférentiel externe de la portion inférieure, et notamment vers l'au moins une ouverture de vidange d'huile.

[0048] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage de carter d'huile a une ouverture centrale pour recevoir l'arbre d'entraînement.

[0049] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ouverture centrale est prévue sur la portion inférieure.

[0050] Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion inférieure comprend une première partie annulaire faisant face à une extrémité axiale inférieure du rotor et délimitant l'ouverture centrale, et une deuxième partie annulaire formée radialement vers l'extérieur de la première partie annulaire et faisant face à une extrémité axiale inférieure du stator.

[0051] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de guidage de fluide frigorigène comprend un capot de moteur agencé au niveau de et recouvrant l'enroulement d'extrémité de stator supérieur du moteur électrique, le capot de moteur et le moteur électrique définissant au moins partiellement une chambre interne, qui peut être annulaire, contenant l'enroulement d'extrémité de stator supérieur, le capot de moteur comprenant une ouverture d'entrée de fluide frigorigène débouchant dans la chambre interne et faisant au moins partiellement face à l'entrée d'aspiration.

[0052] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de guidage de fluide frigorigène est configuré pour forcer une partie principale, par exemple au moins 80% et avantageusement sensiblement la totalité, du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales à travers l'entrée d'aspiration, à s'écouler à travers l'ouverture d'entrée de fluide frigorigène avant de s'écouler à travers le moteur électrique de l'enroulement d'extrémité de stator supérieur à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur.

[0053] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ouverture d'entrée de fluide frigorigène a une section transversale qui est supérieure à une section transversale de l'entrée d'aspiration.

[0054] Selon un mode de réalisation de l'invention, le capot de moteur est fixé au noyau de

stator.

- [0055] Selon un mode de réalisation de l'invention, le capot de moteur entoure l'arbre d'entraînement.
- [0056] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de guidage de fluide frigorigène est configuré pour forcer le fluide frigorigène entrant dans la chambre interne à s'écouler vers le bas au moins partiellement à travers un espace circulaire défini entre le rotor et le stator.
- [0057] Selon un mode de réalisation de l'invention, le compresseur à spirales comprend en outre un passage d'écoulement défini par une surface interne du carter hermétique et une surface circonférentielle externe du carénage de carter d'huile. En d'autres termes, la portion de paroi circonférentielle est située à une distance radiale d'une surface interne du carter hermétique, et notamment d'une surface interne d'une coque intermédiaire du carter hermétique, de manière à définir, avec la surface interne du carter hermétique, un passage d'écoulement. Une telle configuration de la portion de paroi circonférentielle garantit que l'huile présente sur la surface interne du carter hermétique peut s'écouler par gravité dans le carter d'huile.
- [0058] Selon un mode de réalisation de l'invention, le passage d'écoulement est défini par la surface interne du carter hermétique et une surface circonférentielle externe de la portion de paroi circonférentielle.
- [0059] Selon un mode de réalisation de l'invention, le passage d'écoulement est annulaire.
- [0060] Selon un mode de réalisation de l'invention, le compresseur à spirales comprend en outre un agencement de palier inférieur configuré pour supporter en rotation une partie d'extrémité inférieure de l'arbre d'entraînement, le carénage de carter d'huile étant agencé axialement entre l'extrémité inférieure du moteur électrique et l'agencement de palier inférieur.
- [0061] Selon un mode de réalisation de l'invention, le bord circonférentiel interne de la portion inférieure est situé au-dessus de l'agencement de palier inférieur.
- [0062] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'agencement de palier inférieur comprend un manchon de palier radial configuré pour supporter en rotation la partie d'extrémité inférieure de l'arbre d'entraînement. Avantageusement, le manchon de palier radial entoure la partie d'extrémité inférieure de l'arbre d'entraînement et est agencé de manière coaxiale à l'arbre d'entraînement.
- [0063] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'agencement de palier inférieur comprend un palier de butée axial supérieur et un palier de butée axial inférieur configurés pour limiter un mouvement axial de l'arbre d'entraînement lors du fonctionnement.
- [0064] Selon un mode de réalisation de l'invention, le bord circonférentiel interne de la portion inférieure est situé au-dessus du manchon de palier radial et du palier de butée

axial inférieur.

- [0065] Selon un mode de réalisation de l'invention, le compresseur à spirales comprend en outre un support fixé au carter hermétique et configuré pour supporter l'agencement de palier inférieur, le carénage de carter d'huile étant fixé au support.
- [0066] Selon un mode de réalisation de l'invention, la volute orbitante est supportée par et en contact coulissant avec un agencement de support agencé dans le carter hermétique.
- [0067] Selon un mode de réalisation de l'invention, le compresseur à spirales comprend un conduit de retour d'huile comprenant un orifice d'entrée d'huile débouchant dans un réservoir d'huile défini par l'agencement de support et un orifice de sortie d'huile en communication fluidique avec le carter d'huile, le conduit de retour d'huile étant configuré pour renvoyer une partie de l'huile contenue dans le réservoir d'huile vers le carter d'huile.
- [0068] Selon un mode de réalisation de l'invention, le conduit de retour d'huile s'étend à travers une ouverture de passage prévue sur la portion inférieure.
- [0069] Selon un mode de réalisation de l'invention, le conduit de retour d'huile est fixé à l'agencement de support.

Brève description des dessins

- [0070] La description détaillée suivante d'un mode de réalisation de l'invention sera mieux comprise lorsqu'elle est lue conjointement avec les dessins annexés, étant entendu, cependant, que l'invention ne se limite pas au mode de réalisation spécifique divulgué.
- [0071] La [Fig.1] est une vue en coupe longitudinale d'un compresseur à spirales selon la présente invention.
- [0072] La [Fig.2] est une vue en perspective de dessus d'un carénage de carter d'huile du compresseur à spirales de la [Fig.1].
- [0073] La [Fig.3] est une vue en perspective de dessous du carénage de carter d'huile de la [Fig.2].

Description détaillée de l'invention

- [0074] La [Fig.1] décrit un compresseur à spirales 1 selon un mode de réalisation de l'invention occupant une position verticale.
- [0075] Le compresseur à spirales 1 comprend un carter hermétique 2 pourvu d'une entrée d'aspiration 3 configurée pour alimenter le compresseur à spirales 1 en fluide frigorigène à comprimer, et d'une sortie de refoulement 4 configurée pour refouler le fluide frigorigène comprimé.
- [0076] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un agencement de support 5 fixé au carter hermétique 2, et une unité de compression 6 agencée dans le carter hermétique 2 et supportée par l'agencement de support 5. L'unité de compression 6 est configurée pour comprimer le fluide frigorigène fourni par l'entrée d'aspiration 3. L'unité de com-

pression 6 comprend une volute fixe 7, qui est fixe par rapport au carter hermétique 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.

- [0077] La volute fixe 7 comprend une plaque de base fixe 11 ayant une face inférieure orientée vers la volute orbitante 8, et une face supérieure opposée à la face inférieure de la plaque de base fixe 11. La volute fixe 7 comprend également un enroulement en spirale fixe 12 faisant saillie de la face inférieure de la plaque de base fixe 11 vers la volute orbitante 8.
- [0078] La volute orbitante 8 comprend une plaque de base orbitante 13 ayant une face supérieure orientée vers la spirale fixe 7, et une face inférieure opposée à la face supérieure de la plaque de base orbitante 13 et montée coulissante sur la surface de palier de butée 9. La volute orbitante 8 comprend également un enroulement en spirale orbitant 14 faisant saillie de la face supérieure de la plaque de base orbitante 13 vers la spirale fixe 7. L'enroulement en spirale orbitant 14 de la volute orbitante 8 s'engrène avec l'enroulement en spirale fixe 12 de la spirale 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 de manière à orbiter par rapport à la spirale fixe 7.
- [0079] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un moteur électrique 16, qui peut être un moteur électrique à vitesse variable, disposé en dessous de l'agencement de support 5. Le moteur électrique 16 a un rotor 17, et un stator 18 disposé autour du rotor 17. Avantagusement, un espace circulaire G est défini entre le rotor 17 et le stator 18.
- [0080] Le stator 18 comprend un noyau de stator 19 et des enroulements de stator enroulés sur le noyau de stator 19. Les enroulements de stator définissent un enroulement d'extrémité de stator supérieur 21 qui est formé par les portions des enroulements de stator s'étendant vers le haut à partir d'une face d'extrémité axiale supérieure du noyau de stator 19, et un enroulement d'extrémité de stator inférieur 22 qui est formé par les portions des enroulements de stator s'étendant vers le bas à partir d'une face d'extrémité axiale inférieure du noyau de stator 19.
- [0081] De plus, le compresseur à spirales 1 comprend un arbre d'entraînement 23 qui est vertical et peut tourner autour d'un axe de rotation A. L'arbre d'entraînement 23 est fixé au rotor 17 du moteur électrique 16 de sorte que le moteur électrique 16 soit configuré pour entraîner en rotation l'arbre d'entraînement 23 autour de l'axe de rotation A. L'arbre d'entraînement 23 est notamment configuré pour entraîner la volute orbitante 8 dans un mouvement orbital lorsque le moteur électrique 16 est actionné.
- [0082] L'arbre d'entraînement 23 comprend une partie principale longitudinale 24 comprenant une partie d'extrémité supérieure 25 et une partie d'extrémité inférieure 26. L'arbre d'entraînement 23 comprend en outre une portion d'entraînement 27 qui

est prévue au niveau d'une extrémité supérieure de la partie principale longitudinale 24 et qui est décalée par rapport à l'axe longitudinal de l'arbre d'entraînement 23. La portion d'entraînement 27 est partiellement montée dans une portion de moyeu 28 prévue sur la volute orbitante 8, et est configurée pour coopérer avec la portion de moyeu 28 de manière à entraîner la volute orbitante 8 dans des mouvements orbitaux par rapport à la spirale fixe 7 lorsque le moteur électrique 16 est actionné.

[0083] L'arbre d'entraînement 23 comprend également un canal d'alimentation en huile 29 formé dans l'arbre d'entraînement 23 et s'étendant sur au moins une partie de la longueur de l'arbre d'entraînement 23. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le canal d'alimentation en huile 29 s'étend sur toute la longueur de l'arbre d'entraînement 23 et débouche dans une surface d'extrémité axiale supérieure de l'arbre d'entraînement 23.

[0084] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un agencement de palier supérieur 31 prévu sur l'agencement de support 5 et configuré pour supporter en rotation la partie d'extrémité supérieure 25 de la partie principale longitudinale 24, et un agencement de palier inférieur 32 configuré pour supporter en rotation la partie d'extrémité inférieure 26 de la partie principale longitudinale 24. Le compresseur à spirales 1 comprend également un palier de moyeu de volute orbitante 33 prévu sur la volute orbitante 8 et agencé pour coopérer avec la portion d'entraînement 27 de l'arbre d'entraînement 23.

[0085] Comme le montre la [Fig.1], l'agencement de palier inférieur 32 comprend un manchon de palier radial 34 configuré pour supporter en rotation la partie d'extrémité inférieure 26 de l'arbre d'entraînement 23. Le manchon de palier radial 34 est agencé de manière coaxiale à l'arbre d'entraînement 23, et comprend une surface de palier radial interne 35 qui est cylindrique et qui entoure la partie d'extrémité inférieure 26 de l'arbre d'entraînement 23.

[0086] En outre, l'agencement de palier inférieur 32 comprend des paliers de butée axiaux supérieur et inférieur 36, 37 configurés pour limiter un mouvement axial de l'arbre d'entraînement 23 lors du fonctionnement. Avantageusement, le palier de butée axial supérieur 36 est situé au-dessus de la surface de palier radial interne 35, et le palier de butée axial inférieur 37 est situé en dessous de la surface de palier radial interne 35.

[0087] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un support 38 fixé au carter hermétique 2 et configuré pour supporter l'agencement de palier inférieur 32. L'agencement de palier inférieur 32 est fixé au support 38 par exemple à l'aide de vis ou de boulons.

[0088] Le compresseur à spirales 1 comprend également une pompe à huile 39 agencée au niveau d'une extrémité inférieure de l'arbre d'entraînement 23 et immergée dans un carter d'huile 41 agencé dans une partie inférieure du carter hermétique 2. La pompe à huile 39 est configurée pour acheminer, lors du fonctionnement du compresseur à

spirales 1, de l'huile, du carter d'huile 41, à l'unité de compression 6 et aux agencements de palier supérieur et inférieur 31, 32 à travers le canal d'alimentation en huile 29 formé dans l'arbre d'entraînement 23.

- [0089] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'agencement de support 5 définit un volume interne dans lequel la portion d'entraînement 27 de l'arbre d'entraînement 23 et la portion de moyeu 28 prévue sur la volute orbitante 8 sont reçues, et un réservoir d'huile 42 est formé au fond du volume interne. Avantageusement, le réservoir d'huile 42 est annulaire et s'étend autour de l'arbre d'entraînement 23.
- [0090] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un dispositif de guidage de fluide frigorigène 43 configuré pour forcer une partie principale, et avantageusement sensiblement la totalité, du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales 1 à travers l'entrée d'aspiration 3, à s'écouler à travers le moteur électrique 16 depuis l'enroulement d'extrémité de stator supérieur 21 jusqu'à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22, avant d'atteindre l'unité de compression 6.
- [0091] Le dispositif de guidage de fluide frigorigène 43 comprend un capot de moteur 44 agencé au niveau de et recouvrant l'enroulement d'extrémité de stator supérieur 21 du moteur électrique 16. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le capot de moteur 44 est fixé au noyau de stator 19, et entoure l'arbre d'entraînement 23. Le capot de moteur 44 et le moteur électrique 16 définissent au moins partiellement une chambre interne 45 qui est avantageusement annulaire et qui contient l'enroulement d'extrémité de stator supérieur 21.
- [0092] Comme le montre la [Fig.1], le capot de moteur 44 comprend une ouverture d'entrée de fluide frigorigène 46 débouchant dans la chambre interne 45 et faisant au moins partiellement face à l'entrée d'aspiration 3. Avantageusement, l'ouverture d'entrée de fluide frigorigène 46 a une section transversale qui est supérieure à une section transversale de l'entrée d'aspiration 3.
- [0093] Le dispositif de guidage de fluide frigorigène 43 est notamment configuré pour forcer une partie principale, avantageusement sensiblement la totalité, du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales 1 à travers l'entrée d'aspiration 3, à s'écouler à travers l'ouverture d'entrée de fluide frigorigène 46 avant de s'écouler à travers le moteur électrique 16 de l'enroulement d'extrémité de stator supérieur 21 à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22. Avantageusement, le dispositif de guidage de fluide frigorigène 43 est configuré pour forcer le fluide frigorigène entrant dans la chambre interne 45 à s'écouler vers le bas au moins partiellement à travers l'espace circulaire G défini entre le rotor 17 et le stator 18.
- [0094] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un carénage de carter d'huile 47 agencé entre une extrémité inférieure du moteur électrique 16 et une surface libre d'huile stockée dans le carter d'huile 41, et étant décalé axialement par rapport au

moteur électrique 16. Le carénage de carter d'huile 47 peut par exemple être fixé au support 38.

- [0095] Le carénage de carter d'huile 47 est configuré pour empêcher un flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique 16 et sortant, c'est-à-dire émergeant, du moteur électrique 16, de heurter directement la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile. En particulier, le carénage de carter d'huile 47 est configuré pour dévier le flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique 16 et sortant du moteur électrique 16, à distance du carter d'huile 41, et avantageusement vers l'unité de compression 6. Par conséquent, le carénage de carter d'huile 47 forme un écran protecteur de carter d'huile.
- [0096] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le carénage de carter d'huile 47 a une ouverture centrale 48 pour recevoir l'arbre d'entraînement 23, et entoure la partie d'extrémité inférieure 26 de l'arbre d'entraînement 23. Avantageusement, le carénage de carter d'huile 47 est agencé de manière coaxiale au moteur électrique 16.
- [0097] Comme le montrent les figures 1 et 2, le carénage de carter d'huile 47 est en forme de coupelle et comprend :
- [0098] - une portion inférieure 49 qui fait face à une extrémité axiale inférieure du moteur électrique 16 et qui recouvre au moins partiellement le carter d'huile 41, la portion inférieure 49 ayant globalement une forme de disque et ayant un bord circonférentiel interne et un bord circonférentiel externe, et
- [0099] - une portion de paroi circonférentielle 51 ayant avantageusement une forme cylindrique, la portion de paroi circonférentielle 51 s'étendant le long du bord circonférentiel externe de la portion inférieure 49 et vers le haut à partir dudit bord circonférentiel externe.
- [0100] En particulier, la portion inférieure 49 comprend une première partie annulaire faisant face à une extrémité axiale inférieure du rotor 17 et délimitant l'ouverture centrale 48, et une deuxième partie annulaire formée radialement vers l'extérieur de la première partie annulaire et faisant face à une extrémité axiale inférieure du stator. 18.
- [0101] Avantageusement, la portion de paroi circonférentielle 51 et le moteur électrique 16 s'étendent de manière coaxiale, et la portion de paroi circonférentielle 51 a un diamètre interne qui est supérieur à un diamètre externe du noyau de stator 19.
- [0102] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la portion de paroi circonférentielle 51 entoure une portion d'extrémité inférieure de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22 à une distance prédéterminée, de sorte qu'un trajet d'écoulement de fluide frigorigène 52, ayant avantageusement une section transversale annulaire, soit formé entre une surface interne de la portion de paroi circonférentielle 51 et la portion d'extrémité inférieure de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22. Une telle configuration de la portion de paroi circonférentielle 51 garantit que le fluide fri-

gorigène, émergeant de l'extrémité inférieure du moteur électrique 16, peut s'écouler à travers le trajet d'écoulement de fluide frigorigène 52 et à proximité de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22, ce qui assure un refroidissement optimal de ce dernier.

- [0103] Comme le montrent mieux les figures 2 et 3, la portion inférieure 49 comprend au moins une ouverture de vidange d'huile 53 configurée pour vidanger l'huile collectée par le carénage de carter d'huile 47 vers le carter d'huile 41. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la portion inférieure 49 comprend plusieurs ouvertures de vidange d'huile réparties, et par exemple uniformément réparties, autour de l'arbre d'entraînement 23. Avantageusement, la ou chaque ouverture de vidange d'huile 53 est formée au niveau ou à proximité du bord circonférentiel externe de la portion inférieure 49. La ou chaque ouverture de vidange d'huile 53 peut être allongée et s'étendre le long d'une partie du bord circonférentiel externe de la portion inférieure 49.
- [0104] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la portion inférieure 49 est de forme conique, et le bord circonférentiel externe de la portion inférieure 49 est plus proche du carter d'huile que le bord circonférentiel interne de la portion inférieure 49. En raison d'une telle configuration, la portion inférieure 49 est configurée pour orienter l'huile collectée par le carénage de carter d'huile 47 vers le bord circonférentiel externe de la portion inférieure 49, et donc vers l'ouverture/les ouvertures de vidange d'huile 53.
- [0105] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le carénage de carter d'huile 47 est agencé axialement entre l'extrémité inférieure du moteur électrique 16 et l'agencement de palier inférieur 32. Avantageusement, le bord circonférentiel interne de la portion inférieure 49 est situé au-dessus de l'agencement de palier inférieur 32, et notamment au-dessus du manchon de palier radial 34 et du palier de butée axial inférieur 37. En raison d'une telle configuration, l'huile s'écoulant de l'agencement de palier inférieur 32 est empêchée d'être transportée par le fluide frigorigène émergeant de l'extrémité inférieure du moteur électrique 16, ce qui limite l'OCR dans le système frigorifique.
- [0106] Le compresseur à spirales 1 comprend en outre un passage d'écoulement 54 défini par une surface interne du carter hermétique 2 et une surface circonférentielle externe du carénage de carter d'huile 47. En d'autres termes, la portion de paroi circonférentielle 51 est située à une distance radiale d'une surface interne du carter hermétique 2, et notamment d'une surface interne d'une coque intermédiaire du carter hermétique 2, de manière à définir, avec la surface interne du carter hermétique 2, le passage d'écoulement 54. Avantageusement, le passage d'écoulement 54 est annulaire, et est défini par la surface interne du carter hermétique 2 et une surface circonférentielle

externe de la portion de paroi circonférentielle 51. Le passage d'écoulement 54 garantit que l'huile présente sur la surface interne du carter hermétique peut s'écouler par gravité dans le carter d'huile 41.

[0107] Le compresseur à spirales 1 peut en outre comprendre un conduit de retour d'huile 55 fixé à l'agencement de support 5 et configuré pour renvoyer une partie de l'huile contenue dans le réservoir d'huile 42 vers le carter d'huile 41. Le conduit de retour d'huile 55 peut comprendre un orifice d'entrée d'huile débouchant dans le réservoir d'huile 42 défini par l'agencement de support 5, et un orifice de sortie d'huile en communication fluide avec le carter d'huile 41. Avantageusement, le conduit de retour d'huile 55 peut s'étendre à travers une ouverture de passage 56 prévue sur la portion inférieure 49.

[0108] Le fonctionnement du compresseur à spirales 1 sera maintenant décrit.

[0109] 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 de fluide frigorigène dans le carter hermétique 2 à travers l'entrée d'aspiration 3. Du fait que l'ouverture d'entrée de fluide frigorigène 46 fait face à l'entrée d'aspiration 3, une partie principale du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales 1 à travers l'entrée d'aspiration 3, est forcée à s'écouler à travers l'ouverture d'entrée de fluide frigorigène 46 et dans la chambre interne 45. Ensuite, le fluide frigorigène entrant dans la chambre interne 45 est forcé à s'écouler vers le bas à travers le moteur électrique 16, et au moins partiellement à travers l'espace circulaire G, de l'enroulement d'extrémité de stator supérieur 21 à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22. Un tel flux de fluide frigorigène, qui comprend des gouttelettes d'huile, assure un refroidissement optimal du moteur électrique 16, et notamment de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22.

[0110] En raison de la présence du carénage de carter d'huile 47, le fluide frigorigène émergeant du moteur électrique 16 heurte le carénage de carter d'huile 47 et est dévié vers le haut, c'est-à-dire à distance du carter d'huile 41 et vers l'unité de compression 6. Enfin, le flux de fluide frigorigène est comprimé par l'unité de compression 6 et sort du compresseur à spirales 1 à travers la sortie de refoulement 4.

[0111] En évitant un impact direct du fluide frigorigène émergeant du moteur électrique 16 sur l'huile contenue dans le carter d'huile 41, la création de gouttelettes d'huile à la surface libre de l'huile stockée dans le carter 41 est évitée, ce qui limite la quantité d'huile transportée par le fluide frigorigène s'écoulant dans le carter hermétique 2 et réduit ainsi le taux de circulation d'huile dans le système frigorifique.

[0112] De plus, un tel demi-tour du fluide frigorigène réduit fortement la vitesse de ce dernier au niveau de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur 22, ce qui améliore

encore le refroidissement de moteur, et également à la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile 41, ce qui limite davantage le taux de circulation d'huile dans le système frigorifique. De plus, un tel demi-tour du fluide frigorigène favorise une chute par gravité des gouttelettes d'huile transportées par le fluide frigorigène, ce qui limite également le taux de circulation d'huile dans le système frigorifique, notamment pour des compresseurs à vitesse variable.

- [0113] Par conséquent, le carénage de carter d'huile 47 fait notamment office de chicane de refroidissement de moteur, d'écran protecteur de carter d'huile et de séparateur d'huile.
- [0114] De plus, le carénage de carter d'huile 47 fait office de limiteur de niveau d'huile. En effet, dans le cas où le niveau d'huile dans le carter d'huile 41 augmente et atteint le carénage de carter d'huile 47, la quantité d'huile en excès passera à travers l'ouverture/les ouvertures de vidange d'huile 53, et l'huile au-dessus du carénage de carter d'huile 47 sera entraînée par le flux de fluide frigorigène sortant du moteur électrique 16, ce qui permettra d'éviter un niveau trop élevé de l'huile dans le carter d'huile 41. Ce principe peut être très utile pour une configuration de collecteur (lorsque plusieurs compresseurs sont reliés à un même système frigorifique), puisqu'il empêche le vidage du carter d'huile de l'autre/des autres compresseur(s).
- [0115] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus à titre d'exemple non limitatif, mais au contraire elle englobe tous les modes de réalisation correspondants.

Revendications

[Revendication 1]

Compresseur à spirales (1) comprenant :

- un carter hermétique (2) pourvu d'une entrée d'aspiration (3) configurée pour alimenter le compresseur à spirales (1) en fluide frigorigène à comprimer,
- une unité de compression (6) agencée dans le carter hermétique (2) et configurée pour comprimer le fluide frigorigène fourni par l'entrée d'aspiration (3),
- un arbre d'entraînement (23) configuré pour entraîner une volute orbitante (8) de l'unité de compression (6) selon un mouvement orbital, l'arbre d'entraînement (23) pouvant tourner autour d'un axe de rotation,
- un moteur électrique (16) couplé à l'arbre d'entraînement (23) et configuré pour entraîner en rotation l'arbre d'entraînement (23) autour de l'axe de rotation (A), le moteur électrique (16) comprenant un rotor (17) qui est fixé à l'arbre d'entraînement (23) et un stator (18) qui est disposé autour du rotor (17), le stator (18) comprenant un noyau de stator (19) et des enroulements de stator enroulés sur le noyau de stator (19), les enroulements de stator définissant un enroulement d'extrémité de stator supérieur (21) et un enroulement d'extrémité de stator inférieur (22),
- un carter d'huile (41) situé au niveau d'une partie inférieure du carter hermétique (2),
- un dispositif de guidage de fluide frigorigène (43) configuré pour forcer une partie principale du fluide frigorigène, entrant dans le compresseur à spirales (1) à travers l'entrée d'aspiration (3), à s'écouler à travers le moteur électrique (16) de l'enroulement d'extrémité de stator supérieur (21) à l'enroulement d'extrémité de stator inférieur (22), avant d'atteindre l'unité de compression (6),
- un carénage de carter d'huile (47) agencé entre une extrémité inférieure du moteur électrique (16) et une surface libre d'huile stockée dans le carter d'huile (41), le carénage de carter d'huile (47) étant configuré pour empêcher un flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique (16) et sortant du moteur électrique (16), de heurter directement la surface libre de l'huile stockée dans le carter d'huile (41), et
- un passage d'écoulement (54) défini par une surface interne du carter hermétique (2) et une surface circonférentielle externe du carénage de

- carter d'huile (47).
- [Revendication 2] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 1, dans lequel le carénage de carter d'huile (47) est configuré pour dévier, et notamment pour orienter, le flux de fluide frigorigène, s'écoulant vers le bas à travers le moteur électrique (16) et sortant du moteur électrique (16), à distance carter d'huile (41).
- [Revendication 3] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le carénage de carter d'huile (47) est en forme de coupelle.
- [Revendication 4] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le carénage de carter d'huile (47) entoure l'arbre d'entraînement (23).
- [Revendication 5] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le carénage de carter d'huile (47) est agencé de manière sensiblement coaxiale au moteur électrique (16).
- [Revendication 6] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le carénage de carter d'huile (47) comprend :
- une portion inférieure (49) qui fait face à une extrémité axiale inférieure du moteur électrique (16), la portion inférieure (49) ayant un bord circonférentiel interne et un bord circonférentiel externe, et
 - une portion de paroi circonférentielle (51) s'étendant le long du bord circonférentiel externe de la portion inférieure (49) et vers le haut à partir dudit bord circonférentiel externe.
- [Revendication 7] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 6, dans lequel la portion de paroi circonférentielle (51) entoure une portion d'extrémité inférieure de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur (22) à une distance prédéterminée, de sorte qu'un trajet d'écoulement de fluide frigorigène (52) soit formé entre une surface interne de la portion de paroi circonférentielle (51) et la portion d'extrémité inférieure de l'enroulement d'extrémité de stator inférieur (22).
- [Revendication 8] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel la portion inférieure (49) comprend au moins une ouverture de vidange d'huile (53) configurée pour vidanger l'huile collectée par le carénage de carter d'huile (47) vers le carter d'huile (41).
- [Revendication 9] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 8, dans lequel l'au moins une ouverture de vidange d'huile (53) est formée au niveau ou à proximité du bord circonférentiel externe de la portion inférieure (49).
- [Revendication 10] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel la portion inférieure (49) est de forme conique, le bord

circonférentiel externe de la portion inférieure (49) étant plus proche du carter d'huile (41) que le bord circonférentiel interne de la portion inférieure (49).

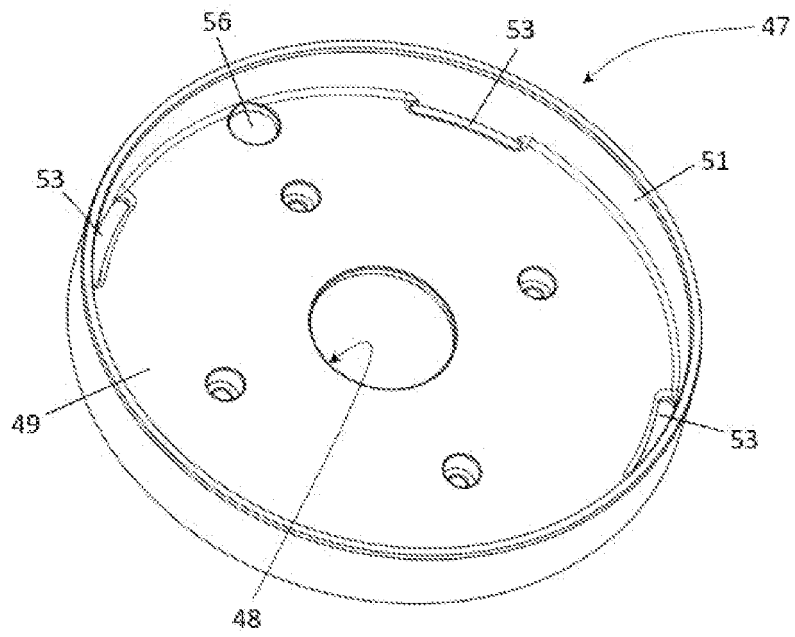
[Revendication 11] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le carénage de carter d'huile (47) a une ouverture centrale (48) pour recevoir l'arbre d'entraînement (23).

[Revendication 12] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le dispositif de guidage de fluide frigorigène (43) comprend un capot de moteur (44) agencé au niveau de et recouvrant l'enroulement d'extrémité de stator supérieur (21) du moteur électrique (16), le capot de moteur (44) et le moteur électrique (16) définissant au moins partiellement une chambre interne (45) contenant l'enroulement d'extrémité de stator supérieur (21), le capot de moteur (44) comprenant une ouverture d'entrée de fluide frigorigène (46) débouchant dans la chambre interne (45) et faisant au moins partiellement face à l'entrée d'aspiration (3).

[Revendication 13] Compresseur à spirales (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, comprenant en outre un agencement de palier inférieur (32) configuré pour supporter en rotation une partie d'extrémité inférieure (26) de l'arbre d'entraînement (23), le carénage de carter d'huile (47) étant agencé axialement entre l'extrémité inférieure du moteur électrique (16) et l'agencement de palier inférieur (32).

[Revendication 14] Compresseur à spirales (1) selon la revendication 13, comprenant en outre un support (38) fixé au carter hermétique (2) et configuré pour supporter l'agencement de palier inférieur (32), le carénage de carter d'huile (47) étant fixé au support (38).

[Fig. 2]



[Fig. 3]

