

(19)



(11)

**EP 3 396 162 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**11.12.2019 Bulletin 2019/50**

(51) Int Cl.:  
**F04C 23/00** <sup>(2006.01)</sup> **F04C 29/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04C 29/12** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 39/06** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **18167339.3**

(22) Date de dépôt: **13.04.2018**

(54) **COMPRESSEUR ÉLECTRIQUE**  
ELEKTRISCHER KOMPRESSOR  
ELECTRIC COMPRESSOR

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **27.04.2017 FR 1753658**

(43) Date de publication de la demande:  
**31.10.2018 Bulletin 2018/44**

(73) Titulaire: **Valeo Japan Co., Ltd.  
Saitama 360-0193 (JP)**

(72) Inventeurs:  
• **BELLETT, Augustin  
78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR)**

• **PERNET, Stéphane  
78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR)**

(74) Mandataire: **Tran, Chi-Hai  
Valeo Systèmes Thermiques  
8, rue Louis Lormand  
CS 80517 La Verrière  
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 2 873 858 EP-A2- 2 072 822  
FR-A1- 3 023 328 US-B2- 6 908 290**

**EP 3 396 162 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention se rapporte aux compresseurs électriques équipant un véhicule automobile, par exemple, pour la circulation d'un fluide réfrigérant FR à l'intérieur d'un circuit de fluide réfrigérant FR du véhicule automobile. Elle a pour objet un tel compresseur électrique.

### État de la technique antérieure

**[0002]** Un véhicule automobile est couramment équipé d'un circuit de fluide réfrigérant FR qui est prévu pour modifier une température d'un flux d'air préalablement à son admission à l'intérieur d'un habitacle du véhicule automobile. Le circuit de fluide réfrigérant FR comprend notamment un compresseur pour comprimer un fluide réfrigérant FR qui circule à l'intérieur du circuit de fluide réfrigérant FR.

**[0003]** Le compresseur est notamment un compresseur électrique qui comprend un mécanisme de compression entraîné par un moteur électrique, afin de mettre sous pression le fluide réfrigérant FR dans le circuit de fluide réfrigérant FR. Pour alimenter le moteur électrique, le compresseur électrique comprend en outre un module de commande permettant de convertir l'énergie électrique disponible à bord du véhicule automobile en une énergie électrique adaptée pour le moteur électrique du compresseur électrique.

**[0004]** On connaît notamment le document EP2873858 qui décrit un tel compresseur électrique comprenant un boîtier logeant un mécanisme de compression du fluide réfrigérant FR. Le boîtier loge aussi le moteur électrique pour actionner le mécanisme de compression, le moteur électrique comprenant un rotor en rotation autour d'un axe de rotation et un stator comprenant des bobines électriques enroulées autour d'un noyau. Le boîtier loge aussi un module de commande pour piloter le moteur électrique. Le moteur électrique, le mécanisme de commande et le module de commande sont alignés suivant un axe longitudinal du compresseur électrique. Plus précisément, le moteur électrique est situé dans une position axialement intermédiaire entre le mécanisme de compression et le module de commande.

**[0005]** Le boîtier comprend un port d'entrée du fluide réfrigérant FR dans le compresseur électrique. Le port d'entrée est le moyen par lequel le fluide réfrigérant FR est admis à l'intérieur du compresseur électrique. Dans un tel compresseur électrique, le port d'entrée est agencé de manière radiale par rapport à un axe de rotation du rotor, l'axe de rotation du rotor étant parallèle, voire confondu, à l'axe longitudinal du compresseur électrique. Autrement dit, le port d'entrée est compris à l'intérieur d'un plan radial qui est orthogonal à l'axe de rotation du rotor. De plus, suivant la direction axiale du compresseur électrique, le port d'entrée est situé en regard des bobines

électriques du stator.

**[0006]** Cette configuration n'est pas optimale car le fluide réfrigérant FR pénètre à l'intérieur du compresseur électrique selon une direction radiale, orthogonale à l'axe longitudinal du compresseur électrique. Il en découle que le fluide réfrigérant FR frappe un corps de bobine électrique situé axialement sensiblement au milieu des bobines, c'est-à-dire situé sensiblement à égale distance des extrémités longitudinales desdites bobines électriques. Il en résulte une perte de charge conséquente pour le fluide réfrigérant FR qu'il est souhaitable de minimiser. Il en résulte aussi une réduction du refroidissement des extrémités longitudinales des bobines alors que ces dernières sont les parties des bobines qui tendent à s'échauffer le plus. Consécutivement, il en résulte aussi un faible refroidissement du module de commande pouvant conduire à des défaillances du compresseur électrique.

**[0007]** La présente invention a pour but de répondre au moins en partie aux problèmes précédents et de conduire en outre à d'autres avantages en proposant un nouveau compresseur électrique.

**[0008]** Un autre but de la présente invention est d'optimiser le refroidissement d'un tel compresseur électrique, et plus particulièrement du moteur électrique et du module de commande.

**[0009]** Un autre but est de proposer un compresseur électrique dont l'agencement permet de minimiser des pertes de charge lors de la circulation du fluide réfrigérant FR à l'intérieur du compresseur électrique.

**[0010]** Un autre but est d'une manière générale d'améliorer une efficacité du compresseur électrique.

**[0011]** Enfin, un autre but est de rendre plus compact un compresseur électrique afin notamment de faciliter un raccordement du compresseur électrique sur le circuit de fluide réfrigérant FR.

### Exposé de l'invention

**[0012]** Selon un premier aspect de l'invention, on atteint au moins un des buts précités avec un compresseur électrique d'un fluide réfrigérant, le compresseur électrique comprenant un boîtier qui loge au moins :

- un mécanisme de compression du fluide réfrigérant ;
- un moteur électrique pour actionner le mécanisme de compression, le moteur électrique comprenant un rotor en rotation autour d'un axe de rotation et un stator comprenant des bobines électriques enroulées autour d'un noyau ;
- un module de commande pour piloter le moteur électrique, le moteur électrique étant situé dans une position axialement intermédiaire entre le mécanisme de compression et le module de commande.

**[0013]** Le boîtier comprend au moins un port d'entrée

du fluide réfrigérant dans le compresseur électrique, ledit port d'entrée étant agencé de manière radiale par rapport à l'axe de rotation du rotor.

**[0014]** Conformément à l'invention selon son premier aspect, le port d'entrée est agencé de manière tangentielle au moteur électrique et le port d'entrée est situé entre le module de commande et une extrémité axiale d'un noyau du stator située du côté dudit module de commande.

**[0015]** Ainsi le compresseur électrique conforme au premier aspect de l'invention permet d'injecter le fluide réfrigérant à l'intérieur du boîtier à proximité des parties du compresseur électrique qui dégagent le plus de chaleur lorsque le compresseur électrique est en fonctionnement. Par conséquent, le refroidissement du compresseur électrique est optimisé puisque le fluide réfrigérant circulant dans le boîtier passe favorablement au niveau des extrémités axiales du noyau du stator et contre une paroi séparant le module de commande du moteur électrique.

**[0016]** La configuration avantageuse du port d'entrée du compresseur électrique permet de faciliter l'injection du fluide réfrigérant dans le boîtier et permet finalement de minimiser les pertes de charge du fluide réfrigérant : l'efficacité du compresseur électrique est améliorée.

**[0017]** Le compresseur électrique conforme au premier aspect de l'invention peut comprendre avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

- le port d'entrée est tangent au stator. En d'autres termes, une direction d'écoulement du fluide réfrigérant traversant le port d'entrée du compresseur électrique est tangente au stator du moteur électrique pris au niveau dudit port d'entrée, c'est-à-dire au niveau d'une zone du stator située en regard du port d'entrée. Cette configuration avantageuse permet de faciliter l'écoulement du fluide réfrigérant lorsqu'il entre à l'intérieur du boîtier du compresseur électrique. D'une manière plus générale, la direction d'écoulement du fluide réfrigérant traversant le port d'entrée du compresseur électrique forme un angle avec la tangente au stator prise au niveau dudit port d'entrée compris entre 0° et 45°. La direction d'écoulement du fluide réfrigérant dans le port d'entrée est définie par la direction d'extension du port d'entrée, c'est-à-dire la direction d'extension d'un conduit à l'intérieur duquel circule le fluide réfrigérant au niveau du port d'entrée ;
- le port d'entrée est tangent à l'extrémité axiale du noyau du stator. En d'autres termes, la direction d'écoulement du fluide réfrigérant traversant le port d'entrée du compresseur électrique est tangente à l'extrémité axiale du noyau du stator prise au niveau dudit port d'entrée, c'est-à-dire au niveau d'une zone de l'extrémité axiale du noyau située en regard du

port d'entrée. Cette configuration avantageuse permet de faciliter l'écoulement du fluide réfrigérant lorsqu'il entre à l'intérieur du boîtier du compresseur électrique. D'une manière plus générale, la direction d'écoulement du fluide réfrigérant traversant le port d'entrée du compresseur électrique forme un angle avec la tangente à l'extrémité axiale du noyau du stator prise au niveau dudit port d'entrée compris entre 0° et 45°. La direction d'écoulement du fluide réfrigérant dans le port d'entrée est définie par la direction d'extension du port d'entrée, c'est-à-dire la direction d'extension d'un conduit à l'intérieur duquel circule le fluide réfrigérant au niveau du port d'entrée ;

- le port d'entrée est ménagé en vis-à-vis de l'extrémité axiale du noyau du stator. Selon une première configuration avantageuse, le port d'entrée est situé axialement au niveau de l'extrémité axiale du noyau du stator, ledit port d'entrée débouchant entièrement en regard d'une face dudit noyau prise au niveau de ladite extrémité axiale du noyau. Cette première configuration permet au fluide réfrigérant sortant du port d'entrée de pénétrer dans le boîtier du compresseur électrique au niveau de l'extrémité axiale du noyau du stator, du côté du stator. Selon une deuxième configuration avantageuse, le port d'entrée est situé axialement entre l'extrémité axiale du noyau du stator et le module de commande. Cette deuxième configuration permet au fluide réfrigérant sortant du port d'entrée de pénétrer dans le boîtier du compresseur électrique au niveau de l'extrémité axiale du noyau du stator, du côté du module de commande, au niveau d'une cavité du boîtier située entre l'extrémité axiale du noyau du stator et le module de commande. En d'autres termes, cette deuxième configuration permet de faire pénétrer le fluide réfrigérant de manière à lécher l'extrémité axiale du noyau du stator, ledit stator étant situé axialement contre ou à légèrement en retrait du port d'entrée. Selon une troisième configuration intermédiaire à la première et la deuxième configuration, le port d'entrée est situé axialement à cheval au niveau de l'extrémité axiale du noyau du stator. En d'autres termes, une partie du port d'entrée est située en regard de l'extrémité axiale du noyau et une partie complémentaire dudit port d'entrée est située axialement au-delà de ladite extrémité axiale, au niveau de la cavité du boîtier située entre l'extrémité axiale du noyau du stator et le module de commande ;
- le port d'entrée est agencé en un fut cylindrique d'axe d'entrée qui est tangent à un cercle inscrit dans un plan radial et centré sur l'axe de rotation. En d'autres termes, le porte d'entrée et/ou le fut cylindrique est tangent au cercle inscrit dans le plan radial et centré sur l'axe de rotation du compresseur électrique. Le plan radial est perpendiculaire à l'axe de rotation du

rotor. D'une manière plus générale, le port d'entrée forme un angle avec la tangente au cercle prise au niveau dudit port d'entrée compris entre 0° et 45° ;

- le port d'entrée comprend une protrusion comprenant un organe de fixation apte à coopérer avec un organe de fixation complémentaire équipant un moyen de fixation d'un conduit. L'organe de fixation permet de fixer solidairement un conduit permettant la circulation fluide du fluide réfrigérant jusqu'au port d'entrée afin de connecter le compresseur électrique conforme au premier aspect de l'invention à un circuit de fluide réfrigérant. Le moyen de fixation peut être de tout type, avantageusement il s'agit d'une vis de fixation permettant de visser en collier de serrage du conduit sur le port d'entrée ;
- le mécanisme de compression est un mécanisme à spirales.

**[0018]** Selon un deuxième aspect de l'invention, il est proposé un circuit de fluide réfrigérant comprenant un compresseur électrique conforme au premier aspect de l'invention ou à l'un quelconque de ses perfectionnements, un refroidisseur de gaz, un organe de détente et au moins un échangeur de chaleur ;

**[0019]** De manière avantageuse, le rotor du compresseur électrique tourne selon un sens de rotation, le fluide réfrigérant circulant selon un sens de circulation à l'intérieur du circuit de fluide réfrigérant, le sens de rotation et le sens de circulation étant de même sens au niveau du port d'entrée.

**[0020]** Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici.

### Description des figures

**[0021]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

- la FIGURE 1 est une vue de côté d'un compresseur électrique selon l'invention,
- la FIGURE 2 est une vue de dessus du compresseur électrique illustré sur la FIGURE 1,
- la FIGURE 3 est une vue d'une coupe radiale du compresseur électrique illustré sur les FIGURES 1 et 2,
- la FIGURE 4 est une illustration schématique d'un circuit de fluide réfrigérant FR comprenant un com-

presseur électrique représenté sur les FIGURES 1 à 3.

**[0022]** Bien entendu, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

**[0023]** En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

**[0024]** Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

### Description détaillée de l'invention

**[0025]** Dans la suite de la description et des revendications, les dénominations « longitudinale », « radiale », « avant » et « arrière » se réfèrent à l'orientation, dans un repère orthonormé Oxyz, d'un compresseur électrique 1 illustré sur les FIGURES 1 à 3. Dans ce repère, l'axe Ox représente la direction longitudinale, l'axe Oy et l'axe Oz représentent des directions radiales de l'objet considéré, notamment le compresseur électrique 1. Dans ce repère, un plan longitudinal est parallèle au plan Oxz ou au plan Oxy et un plan radial est parallèle au plan Oyz. Les positions avant et arrière sont définies le long de l'axe longitudinal X. Une position radiale est définie comme étant située à l'intérieur d'un plan parallèle au plan Oyz.

**[0026]** Un compresseur électrique 1 conforme au premier aspect de l'invention ou selon l'un quelconque de ses perfectionnements est plus particulièrement destiné à comprimer un fluide réfrigérant FR circulant à l'intérieur d'un circuit de fluide réfrigérant 9 équipant un véhicule automobile, tel qu'illustré sur la FIGURE 4. D'une manière générale, le compresseur électrique 1 peut être utilisé pour la compression de fluides de différentes natures, et le compresseur électrique 1 peut être monté sur tout type de circuit aussi bien mobile que fixe. Par ailleurs, le circuit de fluide réfrigérant 9 avec lequel le compresseur électrique 1 est destiné à collaborer peut équiper tout type de véhicule motorisé, sans restriction quant à leur type.

**[0027]** Comme illustré sur la FIGURE 1, le compresseur électrique 1 s'étend selon l'axe longitudinal X. On comprend ici que l'axe longitudinal X est l'axe selon lequel le compresseur électrique 1 comporte sa plus grande dimension. Le compresseur électrique est globalement de conformation cylindrique dont un axe de révo-

lution est confondu avec l'axe longitudinal X.

**[0028]** Le compresseur électrique 1 comprend un mécanisme de compression 2 qui est destiné à comprimer le fluide réfrigérant FR admis à l'intérieur du compresseur électrique 1. Le mécanisme de compression 2 comprend au moins un élément mobile 21 qui est entraîné en rotation sur lui-même pour comprimer le fluide réfrigérant FR. Préférentiellement, le mécanisme de compression 2 est un mécanisme à spirales comprenant par exemple deux spirales imbriquées l'une dans l'autre, dont une spirale mobile, formant l'élément mobile 21, et une spirale fixe.

**[0029]** Le compresseur électrique 1 comprend aussi un moteur électrique 3 pour entraîner en rotation le mécanisme de compression 2. Le moteur électrique 3 comprend un stator 31 qui est un élément fixe et un rotor 32 qui est un élément mobile en rotation à l'intérieur du stator 31. Le moteur électrique 3 comprend également un arbre moteur 33 qui s'étend le long d'un axe de rotation A1 préférentiellement parallèle, voire confondu avec l'axe longitudinal X. L'arbre moteur 33 est solidaire du rotor 32. L'arbre moteur 33 est également solidaire de l'élément mobile 21 de l'élément de compression 2.

**[0030]** Le compresseur électrique 1 comprend encore un module de commande 4 qui est destiné à piloter le moteur électrique 3, et notamment la rotation de l'arbre moteur 33. Le module de commande 4 comprend notamment un onduleur 5 qui permet de convertir une énergie électrique disponible à bord du véhicule automobile en une énergie électrique adaptée pour le moteur électrique 3 du compresseur électrique 1.

**[0031]** Le mécanisme de compression 2, le moteur électrique 3 et le module de commande 4 sont alignés parallèlement à l'axe de rotation A1. Plus précisément, le moteur électrique 3 est situé dans une position axialement intermédiaire entre le mécanisme de compression 2 et le module de commande 4. Autrement dit, le moteur électrique 3 est interposé entre le mécanisme de compression 2 et le module de commande 4 le long de l'axe de rotation A1 du moteur électrique 3. Sur la FIGURE 1, le côté gauche est défini comme formant l'arrière AR du compresseur électrique 1 et le côté droit est défini comme formant l'avant AV du compresseur électrique 1. Selon cette configuration, le module de commande 4 est situé à l'arrière AR du compresseur électrique 1 et le mécanisme de compression 2 est situé à l'avant AV du compresseur électrique 1.

**[0032]** Le mécanisme de compression 2, le moteur électrique 3 et le module de commande 4 sont logés à l'intérieur d'un boîtier 6 du compresseur électrique 1. Le boîtier 6 forme une enceinte pour le logement et/ou la protection du mécanisme de compression 2, du moteur électrique 3 et du module de commande 4. Le boîtier 6 est par exemple formé d'un alliage d'aluminium. Le boîtier 6 comprend aussi des moyens de fixation non représentés afin de fixer le compresseur électrique 1 au véhicule automobile sur lequel il est monté.

**[0033]** Le boîtier 6 comprend un premier élément de

boîtier 61 pour le stockage du mécanisme de compression 2, un deuxième élément de boîtier 62 pour le stockage de moteur électrique 3 et un troisième élément de boîtier 63 pour le stockage du module de commande 4. Les éléments de boîtier 61, 62, 63 forment ainsi des cavités compatibles les unes avec les autres, de sorte que, collectivement, les éléments de boîtier 61, 62, 63 forment une unique cavité à l'intérieur de laquelle sont entièrement logés le mécanisme de compression 2, le moteur électrique 3 et le module de commande 4, le fluide réfrigérant pouvant circuler à l'intérieur de ladite unique cavité. De préférence, le troisième élément de boîtier 63 comprend une cloison 631 séparant la cavité dudit troisième élément de boîtier 63 de la cavité du deuxième élément de boîtier 62, la cavité du deuxième élément de boîtier 62 et la cavité du premier élément de boîtier 61 formant ensemble une unique cavité. De préférence ces éléments de boîtier 61, 62, 63 sont assemblés les uns aux autres par vissage, par emboîtement, par encliquetage ou tout autre moyen d'assemblage, préférentiellement réversible. Selon une forme de réalisation, l'un quelconque des éléments de boîtier 61, 62, 63 est susceptible d'être formée en une matière plastique, tel qu'un polycarbonate notamment.

**[0034]** Le boîtier 6 est équipé d'un port d'entrée 7 du fluide réfrigérant FR à l'intérieur du compresseur électrique 1. Le port d'entrée 7 est agencé pour permettre une circulation fluidique du fluide réfrigérant FR entre l'extérieur du compresseur électrique et l'intérieur du compresseur électrique 1. Le port d'entrée est l'élément du boîtier 6 par lequel le fluide réfrigérant FR est admis à l'intérieur du compresseur électrique 1. En d'autres termes, le port d'entrée 7 est agencé pour permettre de connecter le compresseur électrique au circuit de fluide réfrigérant avec lequel il est destiné à collaborer, le port d'entrée 7 permettant au fluide réfrigérant de pénétrer à l'intérieur du compresseur électrique au niveau du deuxième élément de boîtier 62. Le port d'entrée 7 est globalement agencé en un fût cylindrique qui est ménagé autour d'un axe d'entrée A2. L'axe d'entrée A2 est pris à l'intérieur d'un plan radial P1 du compresseur électrique 1, le plan radial P1 étant orthogonal à l'axe de rotation A1. Le port d'entrée 7 comporte un orifice d'entrée 71 du fluide réfrigérant FR qui s'étend orthogonalement à l'axe d'entrée A2.

**[0035]** Selon la présente invention, et en se reportant également sur la FIGURE 2, le port d'entrée 7 est agencé de manière tangentielle au moteur électrique 3. Plus particulièrement, le port d'entrée 7 est tangent au stator 31 du moteur électrique 3. Il en résulte que le port d'entrée 7 est agencé de manière tangentielle à l'arbre moteur 33 du moteur électrique 3. On comprend en cela que l'axe d'entrée A2 est tangent à un cercle C inscrit dans le plan radial P1 et centré sur l'axe de rotation A1, tel que cela est visible sur la FIGURE 2. Autrement dit, l'axe de rotation A1 et l'axe d'entrée A2 ne sont pas sécants l'un avec l'autre. Ces dispositions sont telles que le fluide réfrigérant FR pénétrant à l'intérieur du compresseur électrique

1 par l'intermédiaire du port d'entrée 7 s'écoule de manière tangentielle au moteur électrique 3, et plus particulièrement au stator 31 du moteur électrique 1.

**[0036]** D'une manière plus générale, un angle formé par l'axe d'entrée A2 et la tangente au cercle C inscrit dans le plan radial P1 et prise au niveau dudit port d'entrée et/ou au niveau de l'axe d'entrée A2 est compris entre 0° et 45° afin de permettre au fluide réfrigérant FR de s'écouler plus facilement lorsqu'il pénètre à l'intérieur du compresseur électrique 1 par l'intermédiaire dudit port d'entrée 7.

**[0037]** Sur la FIGURE 3, le stator 31 comprend des bobines 311 entourées au moins partiellement autour d'un noyau 312. Les bobines 311 sont radialement réparties autour de l'arbre de rotation 33 en étant étendues parallèlement à l'axe longitudinal X. Les bobines 311 sont disposées à égale distance de l'axe longitudinal X. Chaque bobine 311 comprend deux têtes de bobines 311a, 311b ménagées à chacune des extrémités longitudinales de la bobine 311. Autrement dit, chaque bobine 311 est équipé d'une tête de bobine arrière 311a et d'une tête de bobine avant 311b, chaque tête de bobine 311a, 311b formant une extrémité longitudinale de la bobine 311. De préférence, les têtes de bobines arrière 311a sont au moins en partie incluses ou sécantes avec un plan arrière P1a et les têtes de bobines arrière 311b sont au moins en partie incluses ou sécantes avec un plan avant P1b, le plan arrière P1a et le plan avant P1b étant des plans radiaux parallèles entre eux.

**[0038]** De plus, de manière avantageuse, le port d'entrée 7 est aussi disposé axialement entre le module de commande 4 et le stator 31. Plus particulièrement, le port d'entrée 7 est disposé entre le module de commande 4 et le noyau 312.

**[0039]** Selon une forme de réalisation de la présente invention, le port d'entrée 7 est ménagé à l'intérieur d'un plan radial P1 qui est interposé entre le module de commande 4 et le plan radial arrière P1a comprenant les têtes de bobines 311a, 311b. Autrement dit, le port d'entrée 7 est tangent aux têtes de bobines 311a, 311b qui forment les extrémités longitudinales du noyau 312.

**[0040]** Selon la variante illustrée sur la FIGURE 3, le port d'entrée 7 est ménagé en regard des têtes de bobines arrière 311a et de manière tangentielle aux têtes de bobines arrière 311a, de telle sorte que le plan radial P1 comprenant le port d'entrée 7 et le plan radial arrière P1a comprenant les têtes de bobines arrière 311a sont confondus. Autrement dit, le port d'entrée 7 est ménagé en vis-à-vis des têtes de bobines arrière 311a. Ces dispositions sont telles que le fluide réfrigérant FR pénétrant à l'intérieur du compresseur électrique 1 par l'intermédiaire du port d'entrée 7 arrose en premier lieu les têtes de bobines arrière 311a, ce qui permet de les refroidir efficacement. Les têtes de bobines 311a, 311b étant les zones des bobines 311 qui tendent à s'échauffer le plus lors de la mise en œuvre du compresseur électrique 1, il en résulte une optimisation du refroidissement du compresseur électrique 1. Par ailleurs, cette disposition per-

met également de favoriser le contact entre le fluide réfrigérant et la cloison 631 porteuse du module de commande 4, de manière à refroidir plus efficacement celui-ci.

**[0041]** Éventuellement, le port d'entrée 7 peut être ménagé de manière légèrement décalée par rapport aux têtes de bobines arrière 311a, soit du côté du noyau 312 - dans la direction du mécanisme de compression 2 - soit du côté du module de commande 4. Par légèrement décalé, on comprend que le port d'entrée 7 est axialement décalé de manière à ce que ledit port d'entrée 7 soit axialement accolé contre une extrémité axiale des têtes de bobines arrière 311, soit du côté du noyau 312, soit du côté du module de commande 4.

**[0042]** Comme visible sur la FIGURE 3, un sens de rotation S1 de l'arbre moteur 33 et un sens de circulation S2 du fluide réfrigérant FR sont par exemple l'un et l'autre de même sens par rapport à l'axe de rotation A1 du rotor 32, et notamment des sens trigonométriques tels qu'illustrée sur la FIGURE 3. Selon une autre forme de réalisation, le sens de rotation S1 et le sens de circulation S2 sont susceptibles d'être l'un et l'autre des sens horaires.

**[0043]** Le port d'entrée 7 est pourvu d'une protrusion 8 qui forme une saillie extérieure par rapport à l'axe longitudinal X. La protrusion 8 comprend de préférence un organe de fixation 81 d'un conduit que comprend le circuit de fluide réfrigérant 9 illustré sur la FIGURE 4. L'organe de fixation 81 est par exemple formé d'un orifice cylindrique apte à recevoir un doigt ou une vis que comporte une bride de fixation du conduit à l'intérieur de l'orifice d'entrée 71. L'organe de fixation 81 s'étend radialement vers l'extérieur du compresseur électrique 1.

**[0044]** On note également que le port d'entrée 7 équipe avantageusement le deuxième élément de boîtier 62 tandis qu'un port de sortie 10 du fluide réfrigérant FR hors du compresseur électrique 1 équipe le premier élément de boîtier 61. A l'instar du port d'entrée 7, le port de sortie 10 est pourvu d'une extension 101 qui comprend de préférence un organe d'assemblage 102 d'un conduit que comprend le circuit de fluide réfrigérant 9 illustré sur la FIGURE 4.

**[0045]** La FIGURE 4 illustre un exemple de réalisation d'un circuit 9 de fluide réfrigérant FR conforme au deuxième aspect de l'invention. Le circuit 9 de fluide réfrigérant FR est fermé et le fluide réfrigérant FR circule à l'intérieur dudit circuit 9 de fluide réfrigérant FR grâce à des conduits permettant une circulation fluidique du fluide réfrigérant FR.

**[0046]** Dans l'exemple de réalisation illustré sur la FIGURE 4, le circuit de fluide réfrigérant 9 comprend successivement, suivant le sens de circulation S2 du fluide réfrigérant FR à l'intérieur du circuit de fluide réfrigérant 9, le compresseur électrique 1 conforme au premier aspect de l'invention et tel que décrit précédemment pour comprimer le fluide réfrigérant FR, un condenseur ou un refroidisseur de gaz 91 pour refroidir le fluide réfrigérant FR, un organe de détente 92 à l'intérieur duquel le fluide

réfrigérant FR subit un abaissement de sa pression et un échangeur de chaleur 93.

**[0047]** L'échangeur de chaleur 93 est logé à l'intérieur d'une installation 94 de ventilation, de chauffage et/ou de climatisation à l'intérieur de laquelle circule un flux d'air FA. L'échangeur de chaleur 93 permet un transfert thermique entre le fluide réfrigérant FR et le flux d'air FA venant à son contact et/ou le traversant. Selon le mode de fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant 9 décrit ci-dessus, l'échangeur de chaleur 93 est utilisé comme évaporateur pour refroidir le flux d'air FA, lors du passage du flux d'air FA au contact et/ou de part en part de l'échangeur de chaleur 93.

**[0048]** En synthèse, l'invention concerne un compresseur électrique 1 dont un port d'entrée 7 du fluide réfrigérant FR dans ledit compresseur électrique 1 est agencé de manière radiale par rapport à l'axe de rotation A1 du rotor 32 du moteur électrique 3 entraînant en rotation le mécanisme de compression 2 dudit compresseur électrique 1, ledit port d'entrée 7 étant aussi agencé de manière tangentielle au moteur électrique 3 et situé entre le module de commande 4 et une extrémité axiale 311a d'un noyau 312 du stator 31 située du côté dudit module de commande 4, afin de faciliter l'écoulement fluide du fluide réfrigérant FR pénétrant dans le compresseur électrique 1.

**[0049]** Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention telle que définie par les revendications.

## Revendications

1. Compresseur électrique (1) d'un fluide réfrigérant (FR), le compresseur électrique (1) comprenant un boîtier (6) qui loge au moins :

- un mécanisme de compression (2) du fluide réfrigérant (FR) ;
- un moteur électrique (3) pour actionner le mécanisme de compression (2), le moteur électrique (2) comprenant un rotor (32) en rotation autour d'un axe de rotation (A1) et un stator (31) comprenant des bobines électriques (311) enroulées autour d'un noyau (312) ;
- un module de commande (4) pour piloter le moteur électrique (3), le moteur électrique (3) étant situé dans une position axialement intermédiaire entre le mécanisme de compression (2) et le module de commande (4) ;

le boîtier (6) comprenant au moins un port d'entrée (7) du fluide réfrigérant (FR) dans le compresseur électrique (1), ledit port d'entrée (7) étant agencé de manière radiale par rapport à l'axe de rotation (A1) du rotor (32), **caractérisé en ce que** le port d'entrée

(7) est agencé de manière tangentielle au moteur électrique (3) et **en ce que** le port d'entrée (7) est situé entre le module de commande (4) et une extrémité axiale (311a) d'un noyau (312) du stator (31) située du côté dudit module de commande (4).

2. Compresseur électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel le port d'entrée (7) est tangent au stator (31).

3. Compresseur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le port d'entrée (7) est tangent à l'extrémité axiale (311a) du noyau (312) du stator (31).

4. Compresseur électrique (1) selon la revendication 3, dans lequel le port d'entrée (7) est ménagé en vis-à-vis de l'extrémité axiale (311a) du noyau (312) du stator (31).

5. Compresseur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le port d'entrée (7) est agencé en un fût cylindrique d'axe d'entrée (A2) qui est tangent à un cercle (C) inscrit dans un plan radial (P1) et centré sur l'axe de rotation (A1).

6. Compresseur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le port d'entrée (7) comprend une protrusion (8) comprenant un organe de fixation (81) apte à coopérer avec un organe de fixation complémentaire équipant un moyen de fixation d'un conduit.

7. Compresseur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme de compression (2) est un mécanisme à spirales.

8. Circuit de fluide réfrigérant (9) comprenant un compresseur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, un refroidisseur de gaz (91), un organe de détente (92) et au moins un échangeur de chaleur (93).

9. Circuit de fluide réfrigérant (9) selon la revendication 8, comprenant un compresseur électrique (1) dont le rotor (32) tourne selon un sens de rotation (S1), le fluide réfrigérant (FR) circulant à l'intérieur du circuit de fluide réfrigérant (9) selon un sens de circulation (S2), dans lequel le sens de rotation (S1) du rotor (32) et le sens de circulation (S2) du fluide réfrigérant (FR) sont de même sens au niveau du port d'entrée (7).

## Patentansprüche

1. Elektrischer Kompressor (1) eines Kältemittels (FR), wobei der Elektrokompessor (1) ein Gehäuse (6) aufweist, das mindestens beherbergt:

- einen Kompressionsmechanismus (2) des Kältemittels (FR);
- einen Elektromotor (3) zum Betätigen des Kompressionsmechanismus (2), wobei der Elektromotor (2) einen Rotor (32), der sich um eine Drehachse (A1) dreht, und einen Stator (31) aufweist, der Spulen aufweist elektrische Drähte (311), die um einen Kern (312) gewickelt sind;
- ein Steuermodul (4) zum Steuern des Elektromotors (3), wobei sich der Elektromotor (3) in einer axialen Zwischenposition zwischen dem Kompressionsmechanismus (2) und dem Steuermodul (4) befindet;

wobei das Gehäuse (6) mindestens eine Einlassöffnung (7) für das Kältemittel (FR) in dem elektrischen Kompressor (1) aufweist, wobei die Einlassöffnung (7) radial in Bezug auf das Kältemittel angeordnet ist Drehung (A1) des Rotors (32), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingangsanschluss (7) tangential zum Elektromotor (3) angeordnet ist und dass sich der Eingangsanschluss (7) zwischen dem Modul befindet Steuerung (4) und ein axiales Ende (311a) eines Kerns (312) des Stators (31), der an der Seite des Steuermoduls (4) angeordnet ist.

2. Elektrischer Kompressor (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Eingangsanschluss (7) den Stator (31) tangiert.
3. Elektrischer Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Eingangsanschluss (7) das axiale Ende (311a) des Kerns (312) des Stators (31) tangiert.
4. Elektrischer Kompressor (1) nach Anspruch 3, wobei der Eingangsanschluss (7) gegenüber dem axialen Ende (311a) des Kerns (312) des Stators (31) ausgebildet ist.
5. Elektrischer Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Eingangsöffnung (7) in einer zylindrischen Eingangswellenwelle (A2) angeordnet ist, die einen eingravierten Kreis (C) berührt eine Radialebene (P1) und zentriert auf der Drehachse (A1).
6. Elektrischer Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Eingangsanschluss (7) einen Vorsprung (8) umfasst, der ein Befestigungselement (81) umfasst, das mit einem kom-

plementären Befestigungselement zusammenwirken kann, das ein Mittel zum Befestigen einer Leitung.

7. Elektrischer Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kompressionsmechanismus (2) ein Spiralmechanismus ist.
8. Kältemittelkreislauf (9) mit einem elektrischen Kompressor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, einem Gaskühler (91), einem Expansionselement (92) und mindestens einem Wärmetauscher (93).
9. Kältemittelkreislauf (9) nach Anspruch 8, umfassend einen elektrischen Kompressor (1), dessen Rotor (32) sich in einer Drehrichtung (S1) dreht, wobei das Kältemittel (FR) innerhalb des Fluidkreislaufs fließt Kältemittel (9) in einer Umlaufrichtung (S2), in der die Drehrichtung (S1) des Rotors (32) und die Strömungsrichtung (S2) des Kältemittels (FR) in der gleichen Richtung am Kanal liegen Eingang (7)

## Claims

1. Electric compressor (1) of a refrigerant (FR), the electric compressor (1) comprising a housing (6) which houses at least:

- a compression mechanism (2) of the refrigerant fluid (FR);
- an electric motor (3) for actuating the compression mechanism (2), the electric motor (2) comprising a rotor (32) rotating about an axis of rotation (A1) and a stator (31) comprising coils electric wires (311) wound around a core (312);
- a control module (4) for controlling the electric motor (3), the electric motor (3) being located in an axially intermediate position between the compression mechanism (2) and the control module (4);

the housing (6) comprising at least one inlet port (7) of the coolant (FR) in the electric compressor (1), said inlet port (7) being arranged radially with respect to the axis of rotation (A1) of the rotor (32), **characterized in that** the input port (7) is arranged tangentially to the electric motor (3) and **in that** the input port (7) is located between the control module (4) and an axial end (311a) of a core (312) of the stator (31) located on the side of said control module (4).

2. Electric compressor (1) according to the preceding claim, wherein the input port (7) is tangent to the stator (31).
3. Electric compressor (1) according to any one of the

preceding claims, wherein the input port (7) is tangent to the axial end (311a) of the core (312) of the stator (31)

4. Electric compressor (1) according to Claim 3, in which the inlet port (7) is arranged opposite the axial end (311a) of the stator core (31). 5
  
5. Electric compressor (1) as claimed in any one of the preceding claims, wherein the input port (7) is arranged in a cylindrical input shaft shaft (A2) which is tangent to a circle (C) inscribed in a radial plane (P1) and centered on the axis of rotation (A1) 10
  
6. Electric compressor (1) according to any one of the preceding claims, wherein the input port (7) comprises a protrusion (8) comprising a fastener (81) adapted to cooperate with a complementary fastener equipping a means fixing a conduit. 15  
20
  
7. Electric compressor (1) according to any one of the preceding claims, wherein the compression mechanism (2) is a spiral mechanism.
  
8. A refrigerant circuit (9) comprising an electric compressor (1) according to any one of the preceding claims, a gas cooler (91), an expansion member (92) and at least one heat exchanger (93). 25
  
9. Refrigerant circuit (9) according to claim 8, comprising an electric compressor (1) whose rotor (32) rotates in a direction of rotation (S1), the refrigerant (FR) flowing inside the fluid circuit refrigerant (9) in a direction of circulation (S2), in which the direction of rotation (S1) of the rotor (32) and the direction of flow (S2) of the refrigerant (FR) are in the same direction at the port of entry (7) 30  
35

40

45

50

55

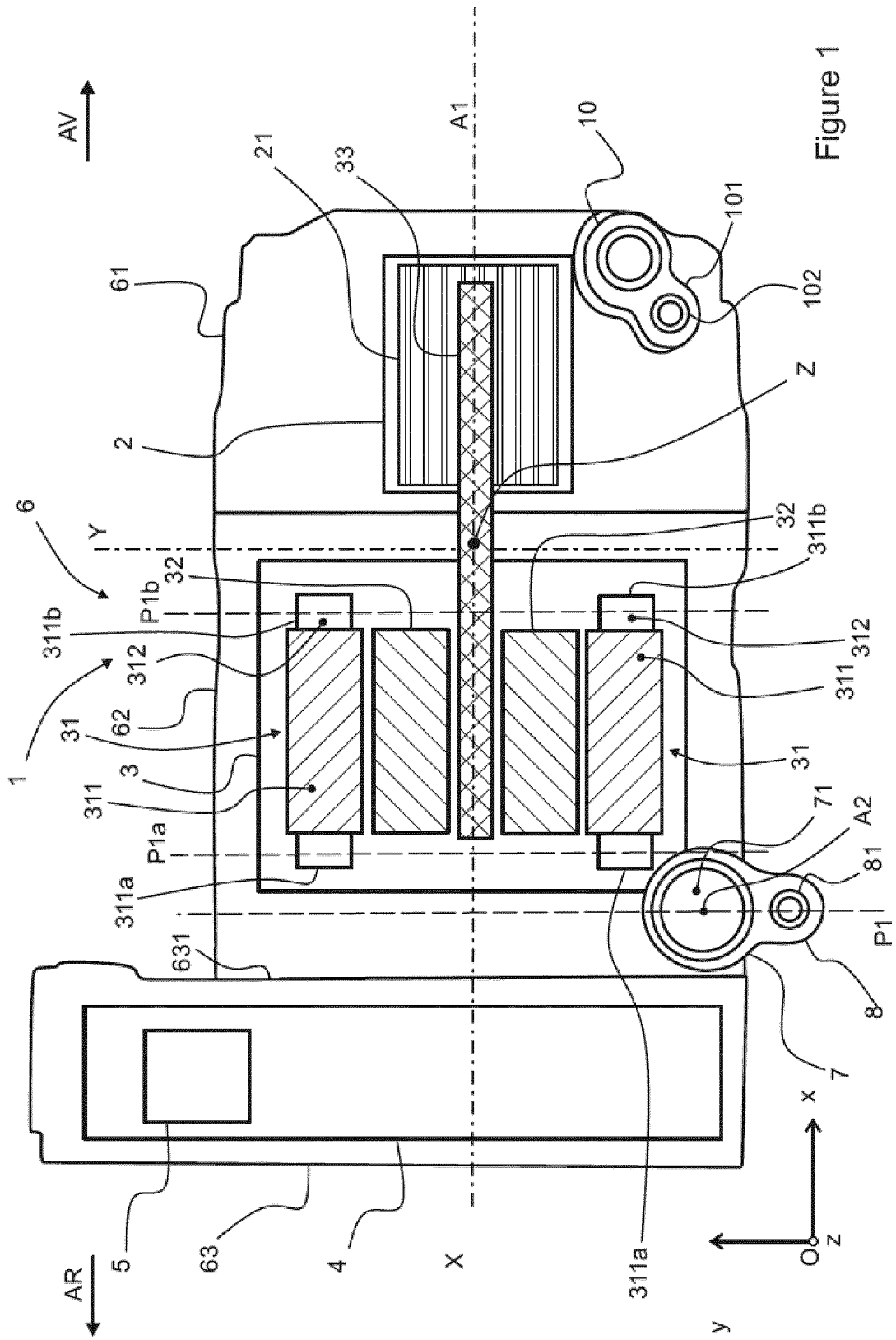


Figure 1

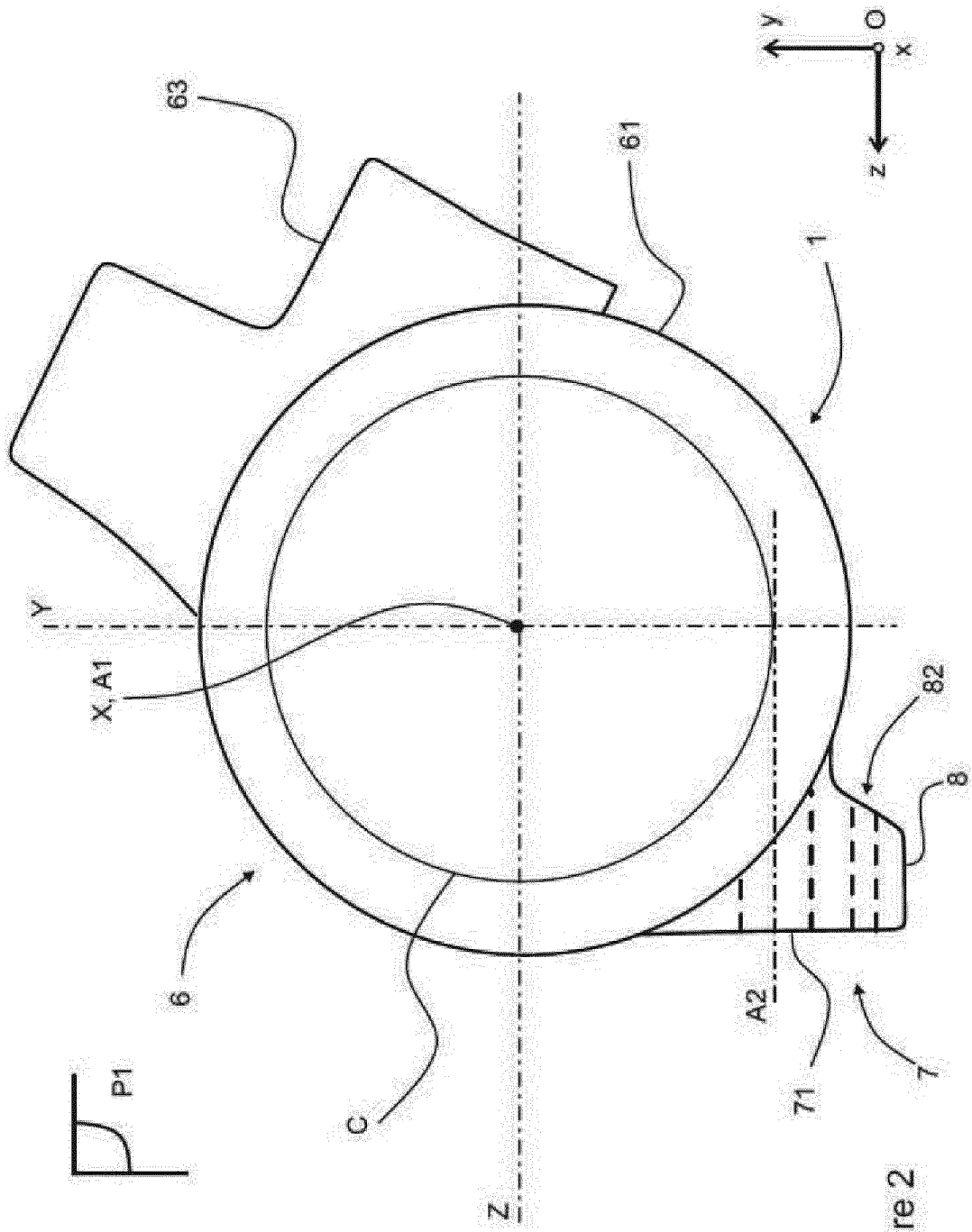


Figure 2

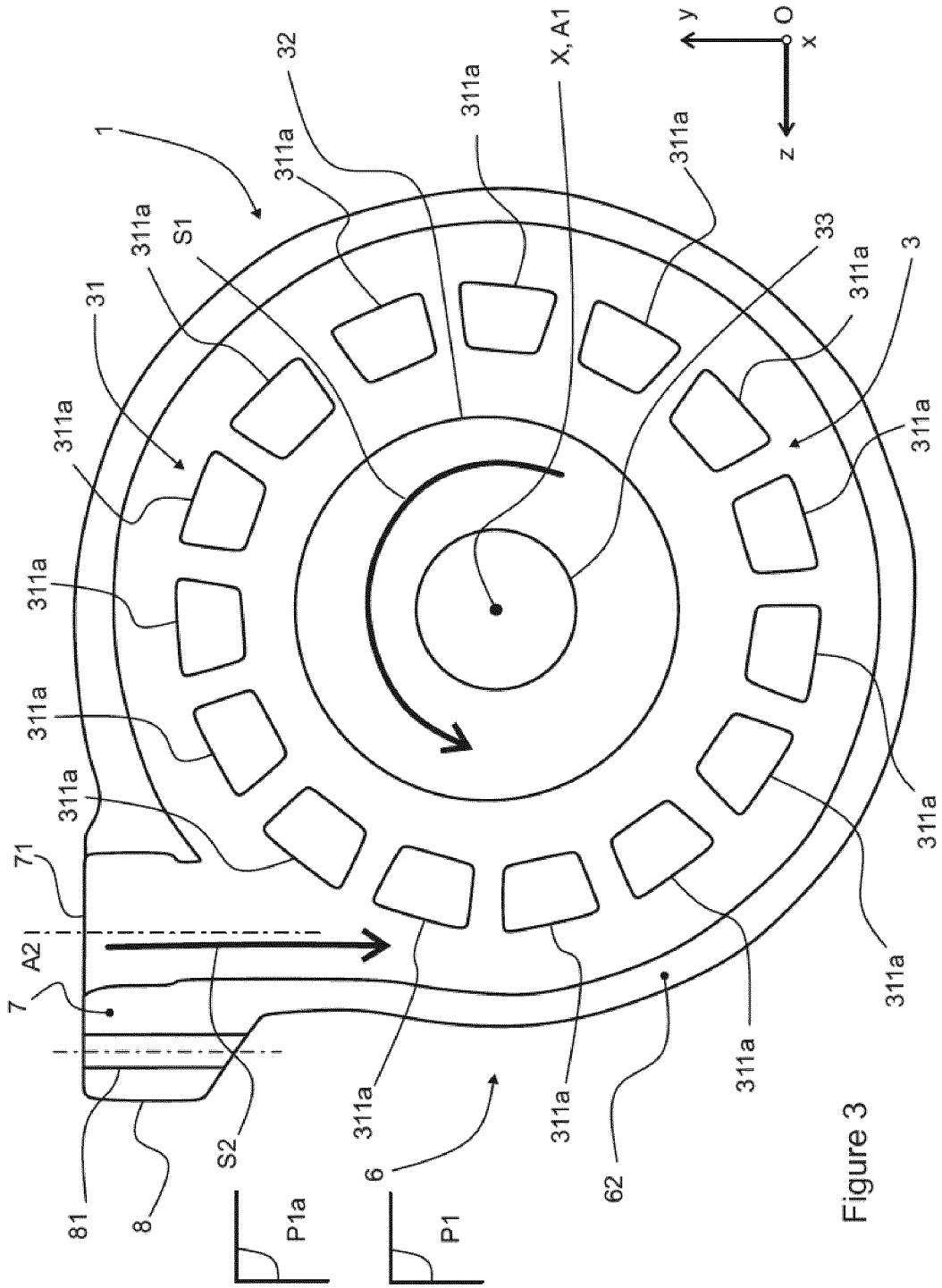
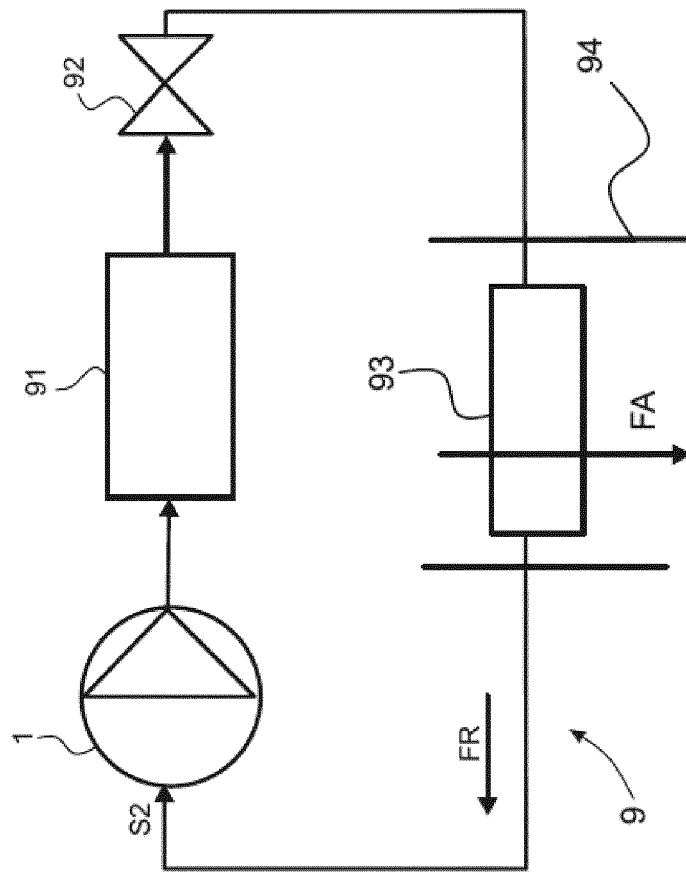


Figure 3

Figure 4



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 2873858 A [0004]