



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.06.2012 Bulletin 2012/26

(51) Int Cl.:
F04D 29/054^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11194395.7**

(22) Date de dépôt: **19.12.2011**

(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
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Thermodyn**
71200 Le Creusot (FR)

(72) Inventeur: **Alban, Thomas**
71880 CHATENOY le ROYAL (FR)

(30) Priorité: **22.12.2010 FR 1061068**

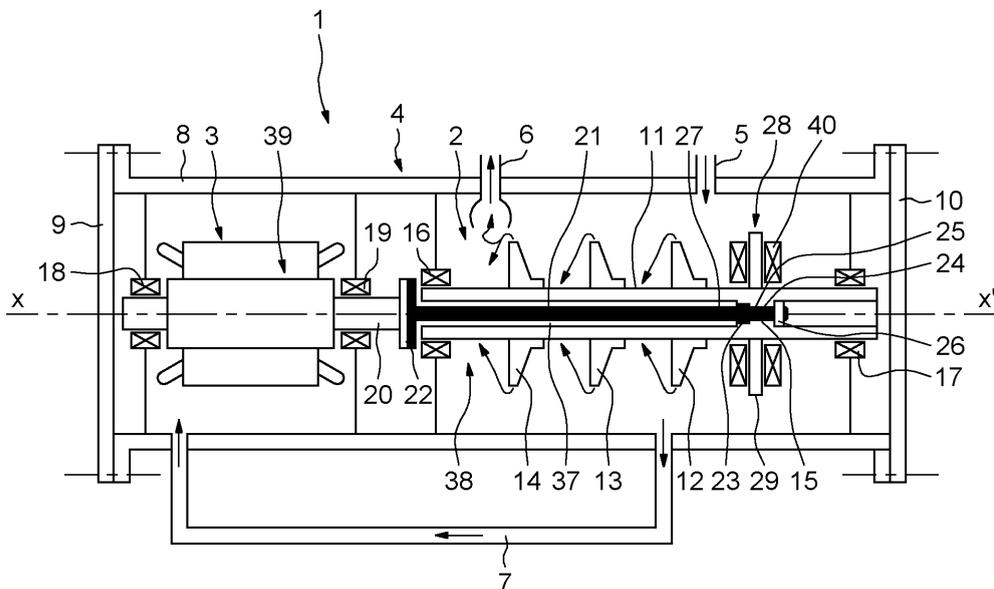
(74) Mandataire: **Delprat, Olivier**
Casalonga & Partners
Bayerstrasse 71/73
80335 München (DE)

(54) **Groupe motocompresseur à accouplement torsible placé dans un arbre creux du compresseur**

(57) Un groupe motocompresseur (1) comprend un moteur (3) et un compresseur (2) montés dans un carter (4) commun étanche au gaz à comprimer. Le moteur (3) comprend un rotor (39) lié en rotation avec un rotor (38) du compresseur (2). Le rotor (38) du compresseur com-

porte un arbre principal (11) et un arbre de liaison (21) coaxial avec l'arbre principal, l'arbre de liaison étant disposé au moins en partie à l'intérieur de l'arbre principal (11) de manière à être radialement espacé de l'arbre principal (11) et comportant une zone de couplage (15) avec l'arbre principal (11).

FIG.1



Description

[0001] L'invention concerne les turbocompresseurs ou motocompresseurs, et en particulier les groupes motocompresseurs intégrés. Un groupe motocompresseur intégré comporte un carter étanche dans lequel sont placés un moteur électrique et un groupe compresseur, par exemple à plusieurs étages, qui comporte plusieurs roues à aube de compression portées par un arbre mené entraîné par le rotor du moteur.

[0002] Il a d'abord été proposé de coupler l'arbre mené et le rotor au moyen d'un accouplement rigide, des paliers étant prévus pour supporter les extrémités de la ligne d'arbre du groupe motocompresseur ainsi que sa portion médiane.

[0003] Cependant, une telle structure nécessite à l'assemblage un alignement parfait du rotor et de l'arbre mené. Il a ainsi été proposé de coupler le rotor et l'arbre mené au moyen d'un accouplement flexible, afin de s'affranchir des problèmes d'alignement. En outre, cette solution permet au rotor et à l'arbre mené de conserver des comportements vibratoires qui leur sont propres, dans la mesure où ils restent mécaniquement découplés. On pourra à cet égard se référer au document WO 2004/083644 qui décrit un tel agencement. Afin de sortir le compresseur du carter pour des opérations de maintenance, il est nécessaire d'accéder aux organes d'accouplement flexibles par des ouvertures radiales du carter. Or, ces ouvertures radiales, même si elles sont munies de trappes d'accès étanches, peuvent être sources de fuites du gaz contenu dans le carter.

[0004] Lorsque le gaz à comprimer est combustible, ces fuites peuvent générer, par mélange avec l'air ambiant, une atmosphère explosive. Les exigences d'étanchéité de tels turbocompresseurs sont donc soumises à une réglementation très stricte, contraignant la conception de tels motocompresseurs.

[0005] En outre, les accouplements flexibles utilisés, qui sont généralement de type à membrane, augmentent l'encombrement axial du groupe motocompresseur (typique de l'ordre de 35 à 40cm par rapport à un accouplement rigide à brides), et représentent une zone de fragilité car ils ne peuvent par exemple être soumis qu'à des contraintes de traction ou compression, dans la direction axiale, limitées.

[0006] Afin de permettre des efforts axiaux importants sur les arbres, l'utilisation de tels accouplements flexibles implique donc au moins une butée axiale au niveau du rotor du moteur, et une autre butée axiale solidaire de l'arbre mené.

[0007] Le but de l'invention est de proposer un groupe turbocompresseur intégré compact dans le sens axial, dont la rigidité axiale permet de n'utiliser qu'une seule butée axiale sans limitation des efforts axiaux appliqués, l'architecture du groupe motocompresseur générant un risque de fuites gazeuses réduit, et permettant un démontage aisé en vue des opérations de maintenance.

[0008] A cette fin, le groupe motocompresseur com-

prend un moteur et un compresseur montés dans un carter commun étanche au gaz à comprimer. Le moteur comprend un rotor lié en rotation avec un rotor du compresseur. Le rotor du compresseur comporte un arbre principal et un arbre de liaison coaxial avec l'arbre principal. L'arbre de liaison est disposé au moins en partie à l'intérieur de l'arbre principal de manière à être radialement espacé de l'arbre principal, et comporte une zone de couplage avec l'arbre principal.

[0009] Dans un mode de mise en oeuvre, le groupe motocompresseur est un groupe motocompresseur centrifuge. Les étages de compression centrifuges sont supportés par l'arbre principal.

[0010] Selon une autre caractéristique de l'invention, le groupe motocompresseur comprend au moins deux palier supportant l'arbre principal, l'arbre de liaison s'étendant au delà de l'un des paliers, c'est-à-dire traversant le palier.

[0011] Avantagement, l'arbre de liaison s'étend au-delà d'un palier supportant l'arbre principal, et également au-delà d'un ou plusieurs étages de compression, c'est-à-dire au-delà d'une ou plusieurs rangées d'aubes, du compresseur. Selon un mode de réalisation préférentiel, l'arbre de liaison s'étend au-delà de l'ensemble des étages de compression de l'arbre principal.

[0012] Le groupe motocompresseur comporte de préférence au moins deux paliers supportant un arbre du rotor du moteur, deux paliers supportant l'arbre principal du compresseur, et comporte une seule butée axiale, disposée soit sur l'arbre du rotor moteur, soit sur l'arbre principal.

[0013] Le volant de la butée axiale peut être placé axialement entre la zone de couplage (y compris autour de la zone de couplage), et les aubes de l'arbre principal.

[0014] Selon un autre mode de réalisation, le compresseur est dépourvu de butée axiale, une butée axiale étant liée au rotor du moteur.

[0015] De manière préférentielle, le groupe motocompresseur comporte des moyens de fixation démontables aptes à solidariser au niveau de la zone de couplage, à la fois axialement et en rotation, l'arbre de liaison et l'arbre principal du compresseur.

[0016] Avantagement, les moyens de fixation démontables sont configurés pour pouvoir être désolidarisés à partir d'une extrémité axiale du carter.

[0017] Selon un mode de réalisation préféré, un volant de butée axiale est assemblé autour d'une portion de l'arbre principal traversée par les moyens de fixation démontables.

[0018] Selon un mode de réalisation avantageux, le groupe motocompresseur comprend une butée axiale comprenant un volant monobloc avec une portion de l'arbre principal.

[0019] Selon un mode de réalisation préféré, le groupe motocompresseur comporte une entrée de gaz à basse pression et une sortie de gaz à haute pression plus proche axialement du moteur que l'entrée à basse pression, et l'espace radial séparant l'arbre principal et l'arbre de

liaison est de largeur apte à permettre un écoulement spontané des gaz sortant du moteur vers la zone d'entrée à basse pression.

[0020] Avantageusement, l'arbre principal comporte un ou plusieurs orifices radiaux reliant l'extérieur de l'arbre principal et l'espace radial.

[0021] Avantageusement, l'arbre principal comporte au moins un premier orifice radial ou un premier groupe d'orifices radiaux rejoignant l'espace radial, ce ou ces orifices débouchant à l'amont d'une rangée d'aubes.

[0022] Selon un mode de réalisation préféré, le premier orifice radial ou le premier groupe d'orifices radiaux débouche entre la zone de couplage et le premier étage de compression, qui est la rangée d'aubes la plus éloignée du moteur.

[0023] Dans ce mode de réalisation préféré, le premier orifice radial ou le premier groupe d'orifices radiaux peut en particulier déboucher entre la butée et le premier étage de compression.

[0024] Avantageusement, l'arbre principal comporte également au moins un second orifice radial ou un second groupe d'orifices radiaux débouchant entre un piston d'équilibrage axial et un palier radial, qui est le palier radial le plus proche du moteur et soutenant l'arbre principal.

[0025] Selon un mode de réalisation préféré, le carter du groupe motocompresseur ne présente pas d'ouvertures radiales prévues spécifiquement pour permettre d'assurer la liaison entre les différents arbres

[0026] En particulier, le carter du groupe motocompresseur peut ne présenter comme seules ouvertures radiales, que des ouvertures d'entrée et de sortie des gaz à comprimer, c'est-à-dire une entrée de gaz non comprimé, une sortie de gaz comprimé, et d'éventuelles prises de gaz servant à une recirculation d'un flux secondaire de gaz permettant en particulier d'optimiser le refroidissement du moteur.

[0027] Selon un premier mode de réalisation, l'arbre de liaison est lié rigidement à l'arbre principal dans la zone de couplage. Suivant un second mode de réalisation, un dispositif amortisseur est ménagé entre l'arbre de liaison et l'arbre principal.

[0028] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre un schéma de principe général d'un groupe motocompresseur selon l'invention,
- la figure 2 représente un autre mode de réalisation d'un groupe motocompresseur selon l'invention,
- la figure 3 représente une vue de détail d'un troisième mode de réalisation d'un groupe motocompresseur selon l'invention.

[0029] Tel qu'illustré sur la figure 1, le groupe motocompresseur, désigné par la référence générale 1 comprend un compresseur 2 entraîné en rotation par un mo-

teur électrique 3. L'axe de rotation commun du moteur 3 et du compresseur 2 est repéré comme l'axe x-x'. Le compresseur 2 et le moteur 3 sont disposés à l'intérieur d'un carter commun 4. Le carter 4 peut par exemple se présenter sous forme d'un corps globalement cylindrique 8, fermé de manière étanche à ses extrémités par deux couvercles 9, 10 situés respectivement à l'extrémité proche du moteur et à l'extrémité proche du compresseur, et maintenus par exemple par boulonnage sur le corps 8.

[0030] Le moteur et le compresseur sont donc disposés dans le gaz traité par le groupe motocompresseur.

[0031] Pour simplifier la représentation, seule la partie rotorique du compresseur 2 est représentée sur les figures. Le rotor 38 du compresseur 2 comprend notamment un arbre principal 11, une ou plusieurs rangées de roues à aube (ou roues de compression) 12, 13, 14 montées sur l'arbre principal 11, et un arbre de liaison 21 disposé en partie à l'intérieur de l'arbre principal, et lié à la fois au rotor (39) du moteur et à l'arbre principal (11.)

[0032] Les rangées de roues à aube 12, 13, 14 sont montées sur l'arbre principal 11 du compresseur 2 à des distances croissantes d'une extrémité de l'arbre principal 11 du compresseur 2, qui est ici l'extrémité opposée au moteur 3. Il est bien entendu que le compresseur 2 peut comporter un nombre quelconque de rangées d'aubes, pouvant par ailleurs pointer vers le moteur. Entre deux rangées de roues à aubes de l'arbre principal 11 du compresseur 2, est intercalée une rangée d'aubes statoriques du compresseur 2, non représentée sur la figure pour alléger la représentation. Les aubes statoriques sont solidaires d'une cartouche (non représentée) entourant l'arbre principal 11, et pointent radialement vers l'arbre principal 11.

[0033] L'arbre principal 11 est supporté radialement par deux paliers 16 et 17 situés respectivement du côté du moteur 3 et du côté opposé au moteur 3. Le rotor 39 du moteur 3 est porté par un arbre moteur 20 qui est supporté radialement par deux paliers 18 et 19. Les paliers 16, 17, 18, 19 sont de préférence des paliers ne nécessitant pas d'alimentation en liquide de lubrification. On peut, à cet effet, par exemple utiliser des paliers de type magnétique actif, ou des paliers à gaz.

[0034] La cartouche et les paliers 16, 17 du compresseur, qui sont solidaires du carter 4 pendant le fonctionnement du compresseur, peuvent être déverrouillées du carter lors d'opérations de maintenance, afin de sortir axialement, par l'extrémité du carter correspondant au couvercle 10, l'ensemble cartouche statorique, paliers 16, 17 et rotor (porté par l'arbre 11), du compresseur 2.

[0035] Le gaz que le compresseur 2 doit comprimer est amené par un orifice d'admission de gaz 5 en amont de la première rangée d'aubes 12. Après avoir franchi les rangées d'aubes successives 12, 13, 14, il ressort du compresseur par un orifice de sortie de gaz 6. Afin de refroidir le moteur 3, une conduite de refroidissement 7 prélève du gaz partiellement comprimé en aval de la première rangée d'aubes 12, et amène ce gaz-vers le moteur 3 afin de refroidir ce dernier. Le prélèvement peut se faire

en aval d'une autre rangée d'aubage ou bien en aval de l'orifice de sortie 6, si la température le permet.

[0036] L'arbre principal 11 est évidé en sa partie centrale, c'est-à-dire au voisinage de son axe, entre une extrémité ouverte faisant face au moteur 3, et une zone de couplage 15 de l'arbre principal 11, au niveau de laquelle il est solidaire avec l'arbre de liaison 21. Dans le mode de réalisation de la figure 1, l'arbre principal 11 est également évidé en son centre sur une portion axiale située entre son extrémité opposée au moteur 3 et la zone de couplage 15.

[0037] La zone de couplage 15 se trouve entre les paliers 16 et 17 supportant l'arbre principal 11, et plus précisément, entre le jeu d'aubes porté par l'arbre principal 11, et le palier 17 disposé du côté opposé au moteur 3 par rapport à ce jeu d'aubes.

[0038] L'évidement qui traverse l'arbre principal 11 de part et d'autre de la zone de couplage 15 est un évidement cylindrique de révolution centré sur l'axe x-x' de rotation du moteur 3 et du compresseur 2.

[0039] Comme on le voit, l'arbre de liaison 21 s'étend au moins en partie à l'intérieur de l'arbre principal 11. En particulier, l'arbre de liaison 21 présente une section inférieure à celle de l'évidement central de l'arbre principal 11, et s'étend jusqu'à la zone de couplage 15 de l'arbre principal 11. Un espace radial 37 est ainsi ménagé entre l'arbre principal 11 et l'arbre de liaison 21.

[0040] Par ailleurs, l'arbre de liaison 21 assure le couplage entre l'arbre principal 11 et l'arbre 20 du rotor du moteur. L'arbre moteur 20 est assemblé de manière rigide, par exemple par des brides 22, à l'arbre de liaison 21. L'arbre de liaison 21 est solidaire, par son extrémité opposée au moteur 3, de la zone de couplage 15. L'arbre de liaison 21 est de préférence réalisé dans un matériau à haute limite d'élasticité. Il est ainsi apte à supporter la contrainte de torsion du moteur sur une section réduite, et grâce à cette section réduite, peut être assemblé à l'intérieur de l'arbre principal 11 en ménageant l'espace radial 37. Suivant les variantes de réalisation, on peut utiliser un arbre de liaison dont le diamètre extérieur est inférieur à la moitié du diamètre extérieur de l'arbre moteur 20.

[0041] Cette section réduite permet également, entre les deux extrémités de l'arbre de liaison 21, de rester dans un domaine élastique de déformation de flexion malgré des désalignements angulaires ou latéraux permanents entre l'arbre principal et l'arbre moteur. Cette flexibilité permet en outre de filtrer les vibrations de flexion entre l'arbre principal et l'arbre moteur. Par ailleurs, la section réduite de l'arbre de liaison permet une gradation des efforts transmis lors de changements brusques du couple transmis par le moteur, ou du couple résistif exercé par le compresseur.

[0042] L'arbre de liaison 21 présente une portion centrale 27 dont la section est sensiblement constante entre la bride d'assemblage 22, et l'extrémité solidaire de la zone de couplage 15 de l'arbre principal 11. Au niveau de l'extrémité solidaire de la zone de couplage 15, des

moyens de fixation démontables assurent le couplage entre cet arbre de liaison 21 et l'arbre principal 11.

[0043] Dans un mode de réalisation particulier illustré ici, l'arbre de liaison 21 présente une zone cannelée 23, dont les cannelures, ménagées sur sa circonférence extérieure, sont complémentaires de cannelures ménagées en creux sur la zone de couplage 15 de l'arbre principal 11.

[0044] Au-delà de sa portion cannelée 23, l'arbre de liaison 21 se poursuit par une portion filetée 24 de section inférieure à celle de la portion cannelée 23. Cette portion filetée traverse un orifice 25 de diamètre correspondant, ménagé dans la zone de couplage 15. Un écrou 26 est vissé sur la portion filetée 24, du côté de la zone de couplage 15 qui est opposé au corps 27 de l'arbre de liaison 21.

[0045] L'arbre de liaison 21 est ainsi, au niveau de la zone de couplage 15, solidaire à la fois en rotation et en déplacement axial, avec l'arbre principal 11.

[0046] Lors d'opérations de maintenance, afin de sortir le compresseur 2 du carter 4, il suffit de démonter le couvercle d'extrémité 10, de dévisser l'écrou 26, de désolidariser du carter la cartouche statorique et les paliers 16,17, et d'extraire axialement le compresseur 2 par l'ouverture de couvercle 10. Aucun orifice radial dans le carter n'est nécessaire pour désolidariser le moteur 3 et le compresseur 2. Les orifices 5 d'admission de gaz et 6 de sortie de gaz ainsi que les orifices correspondant à la conduite de refroidissement 7, sont les seuls orifices radiaux ménagés dans le carter 4 du groupe motocompresseur. On limite ainsi le risque de fuite et de génération d'atmosphères explosives aux alentours du compresseur. Des ouvertures radiales limitées pourront toutefois être aménagées afin de désolidariser l'arbre moteur 20 et l'arbre de liaison 37 au niveau de la bride 22.

[0047] La liaison obtenue au moyen de l'arbre de liaison 21 entre l'arbre moteur 20 et l'arbre principal 11, est rigide dans le sens axial.

[0048] Une butée axiale 28 unique, qui coopère avec des paliers axiaux 40, assure le maintien axial de la ligne d'arbres. La butée axiale 28 est également, de préférence, du type ne nécessitant pas l'alimentation en liquide de lubrification, par exemple est une butée de type magnétique actif.

[0049] Dans le mode de réalisation de la figure 1, la butée 28 comprend un volant de butée 29 fretté autour de la zone de couplage 15, et attaché à l'arbre principal 11. La zone de couplage 15, bien que traversée par la portion filetée 24 de l'arbre de liaison 21, est ici la zone radialement la plus rigide de l'arbre principal 11, puisque cet arbre 15 est évidé sur une section plus importante que l'orifice 25 de part et d'autre de la zone de couplage 15.

[0050] La figure 2 illustre un second mode de réalisation de l'invention. On retrouve sur la figure 2 des éléments communs à la figure 1, les mêmes éléments étant alors désignés par les mêmes références. Les dispositions du moteur 3, du compresseur 2, de l'entrée 5 à

basse pression des gaz à comprimer et de la sortie 6 des gaz comprimés sont similaires à celles de la figure 1.

[0051] Sur le mode de réalisation de la figure 2, une seule butée axiale 30 est également prévue pour le maintien axial du moteur 3 et du compresseur 2, cette butée axiale 30 étant cette fois placée entre les paliers 18 et 19 supportant le rotor du moteur 3. Dans le mode de réalisation de la figure 2, le compresseur 2 est donc dépourvu de butée. Une autre solution non représentée mais avantageuse pourra consister à placer la butée à l'extrémité du rotor moteur (39) après le palier (18).

[0052] La figure 3 est une coupe partielle simplifiée d'un compresseur appartenant à un groupe motocompresseur selon un troisième mode de réalisation de l'invention. On retrouve sur la figure 3 des références commune aux figures 1 et 2, les mêmes éléments étant alors désignés par les mêmes références. On retrouve notamment sur la figure 3 l'arbre de liaison 21, le corps de l'arbre de liaison 27, la portion cannelée 23 de l'arbre de liaison, sa portion fileté 24, et l'écrou de maintien 26.

[0053] On distingue également sur la figure 3 un piston d'équilibrage axial 31, comprenant une partie rotative 32, et faisant face à une partie fixe de piston 33 solidaire de la cartouche statorique (non représentée). La partie rotative 32 et la partie fixe 33 sont séparées par un intervalle étroit 34, faisant office de joint labyrinthe, par lequel s'écoule un courant de fuite du gaz à haute pression contenu en amont (par rapport au sens d'écoulement des gaz dans le compresseur 2) du piston.

[0054] Dans le mode de réalisation de la figure 3, l'orifice 5 d'entrée de gaz est plus éloigné du moteur 3 que l'orifice 6 de sortie des gaz comprimés, qui est lui-même un peu plus éloigné du moteur (3) que le piston 31. L'espace radial 37 séparant l'arbre principal 11 de l'arbre de liaison 21, s'étend à partir de l'extrémité ouverte côté moteur de l'arbre 11, au-delà du palier 16, du piston 31 et de l'ensemble des aubes de l'arbre principal 11.

[0055] L'arbre principal 11 est ici réalisé en plusieurs tronçons, soit un premier tronçon axial 11a comprenant la zone de couplage 15, et un deuxième tronçon 11b qui est traversé de part en part par l'évidement central de l'arbre principal 11, et qui porte toutes les aubes. Les deux tronçons sont reliés par un système de bride 34a et 34b, la bride 34a étant monobloc avec un volant 29 faisant partie de la butée axiale du groupe motocompresseur.

[0056] La réalisation en plusieurs parties de l'arbre principal 11 permet de choisir les techniques de fabrication les plus adaptées pour chacun des éléments constitutifs. En outre, ce découplage permet d'intégrer le volant de butée 29 de manière monobloc avec le tronçon 11a, ce qui s'avérerait nettement plus compliqué si l'arbre de liaison 11 était réalisé d'une seule pièce.

[0057] On peut également envisager des variantes de réalisation où le volant de butée 29 serait réalisé sous forme d'un disque séparé, bridé entre les deux tronçons 11a et 11b.

[0058] On peut voir sur la figure 3, des orifices radiaux

ménagés dans le tronçon 11b de l'arbre principal. Un premier orifice ou groupe d'orifices 35 est ménagé dans la zone basse pression située en amont (par rapport à l'écoulement des gaz dans le compresseur 2) de la rangée d'aubes 12, au voisinage axial de l'orifice d'entrée de gaz 5.

[0059] Un second orifice ou groupe d'orifices 36 est ménagé dans l'arbre principal 11, entre le piston 31 et le palier magnétique 16. Ce ou ces orifices 36 associés à l'espace radial 37, permettent de canaliser vers l'intérieur de l'arbre principal 11, d'une part les gaz ayant fuit par le labyrinthe 34, et d'autre part, un flux de gaz ayant traversé le palier magnétique 16 à partir de l'extrémité de l'arbre principal 11 situé du côté du moteur 3. Les dimensions des orifices 35, 36 et la largeur radiale de l'espace 37 sont choisis de manière à permettre un écoulement spontané des gaz issus du moteur ou des gaz collecté par l'orifice 36.

[0060] Le ou les orifices 35 ménagés dans la zone basse pression permettent de ramener dans cette zone basse pression, à partir de l'extrémité ouverte de l'arbre principal 11, d'une part des gaz chauds issus du flux de gaz ayant servi à refroidir le moteur 3, et d'autre part, les gaz collectés par l'orifice 36 de retour des gaz du piston 31. Les gaz échauffés par le moteur 3 se mélangent alors aux gaz entrant dans le turbocompresseur par l'orifice 5, « diluant » ainsi les calories évacuées du moteur 3 dans le flux de gaz à comprimer.

[0061] L'arbre principal 11 devient de la sorte une partie intégrante de la circuiterie de refroidissement du groupe motocompresseur.

[0062] L'objet de l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et peut se décliner en de nombreuses variantes. On peut par exemple envisager de placer la butée axiale entre les paliers 16 et 19, soit sur l'arbre moteur 20, soit sur l'arbre de liaison 21, soit encore entre les brides 22 reliant les deux arbres. On peut également envisager de placer la butée axiale à la fois à l'extérieur des paliers du moteur et à l'extérieur des paliers du compresseur, c'est à dire à gauche du palier 18 ou à droite du palier 17 de la figure 1. On peut envisager d'utiliser plusieurs butées axiales. Le palier 16 dont on capte le flux de gaz en le canalisant à l'aide de l'orifice 36 peut être un palier magnétique ou un palier à gaz.

[0063] On peut envisager de placer la zone de couplage 15 à l'extrémité de l'arbre principal 11 et/ou de la positionner au-delà du palier extrême 17 de soutien de l'arbre principal 11. On peut également concevoir un arbre principal 11 dont la zone de couplage serait plus proche du moteur qu'une partie des aubes. On peut envisager d'insérer l'arbre de liaison 21 non pas dans un arbre creux 11 du compresseur mais dans un arbre creux 20 du rotor du moteur 3.

[0064] Bien que l'invention soit appliquée de manière préférentielle à des compresseurs centrifuges, elle pourrait également être appliquée à des compresseurs axiaux.

[0065] Le groupe motocompresseur selon l'invention

permet de disposer d'un accouplement flexible entre moteur et compresseur dont la rigidité et la compacité axiale sont améliorées. Le groupe motocompresseur selon l'invention permet également de simplifier l'architecture du groupe motocompresseur notamment au niveau des canalisations et circuits de refroidissement. L'étanchéité globale du compresseur est améliorée ainsi que sa facilité de maintenance.

Liste des références

[0066]

1 Groupe motocompresseur
 2 Compresseur
 3 Moteur
 4 Carter
 5 Orifice d'admission de gaz
 6 Orifice de sortie de gaz
 7 Conduite de refroidissement
 8 Corps cylindrique
 9 Couvercle d'extrémité
 10 Couvercle d'extrémité
 11 Arbre principal
 12, 13, 14 Rangées d'aubes
 15 Zone de couplage
 16, 17 Paliers du compresseur
 18, 19 Paliers du rotor du moteur
 20 Arbre moteur
 21 Arbre de liaison
 22 Bride
 23 Portion cannelée
 24 Portion filetée
 25 Orifice
 26 Ecrou
 27 Corps de l'arbre de liaison

28 Butée axiale
 29 Volant de butée axiale
 5 30 Butée axiale
 31 Piston d'équilibrage axial
 32 Partie rotative de piston
 10 33 Partie fixe de piston
 34a Bride
 15 34b Bride
 35 Orifice de retour des gaz de refroidissement du moteur
 20 36 Orifice de retour des fuites du piston
 37 espace radial entre l'arbre principal 11 et l'arbre de liaison 21.
 25 38 Rotor du compresseur
 39 Rotor du moteur
 40 Paliers de butée axiale
 30 x-x' Axe de rotation commun du moteur et du compresseur

35 Revendications

1. Groupe motocompresseur (1) comprenant un moteur (3) et un compresseur (2) montés dans un carter (4) commun étanche au gaz à comprimer, le moteur (3) comprenant un rotor (39) lié en rotation avec un rotor (38) du compresseur (2), **caractérisé en ce que** le rotor (38) du compresseur comporte un arbre principal (11) et un arbre de liaison (21) coaxial avec l'arbre principal, l'arbre de liaison étant disposé au moins en partie à l'intérieur de l'arbre principal (11) de manière à être radialement espacé de l'arbre principal (11) et comportant une zone de couplage (15) avec l'arbre principal (11).
- 50 2. Groupe motocompresseur suivant la revendication 1, comprenant un moteur et deux compresseurs, placés axialement de part et d'autre du moteur, l'ensemble étant monté dans un carter commun étanche au gaz à comprimer, le moteur comprenant un rotor lié en rotation avec chacun des rotors des compresseurs, chaque rotor de compresseur comportant un arbre principal et un arbre de liaison coaxial avec l'arbre principal, l'arbre de liaison étant disposé au

- moins en partie à l'intérieur de l'arbre principal de manière à être radialement espacé de l'arbre principal et comportant une zone de couplage avec l'arbre principal.
3. Groupe motocompresseur suivant les revendications 1 ou 2, comprenant au moins deux palier (16, 17) supportant l'arbre principal (11), l'arbre de liaison s'étendant au delà d'un des paliers (16). 5
 4. Groupe motocompresseur suivant l'une des revendications précédentes, comportant deux paliers (18, 19) supportant le rotor (39) du moteur (3), au moins deux paliers (16, 17) supportant l'arbre principal (11) du compresseur (2), et comportant une seule butée axiale (28, 30), disposée soit sur l'arbre (20) du rotor (39) du moteur, soit sur l'arbre principal (11). 10
 5. Groupe motocompresseur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant des moyens de fixation démontables (23, 24, 25, 26) aptes à solidariser à la fois axialement et en rotation, l'arbre de liaison (21) et l'arbre principal (11) du compresseur (2) au niveau de la zone de couplage (15). 15
 6. Groupe motocompresseur suivant la revendication 5, dans lequel les moyens de fixation démontables (23, 24, 25, 26) sont configurés pour pouvoir être désolidarisés à partir d'une extrémité (10) axiale du carter (4). 20
 7. Groupe motocompresseur suivant l'une des revendications 5 ou 6, comprenant un volant (29) de butée axiale (28) assemblé autour d'une portion (15) de l'arbre principal traversée par les moyens de fixation démontables (24, 25). 25
 8. Groupe motocompresseur suivant la revendication 4, comprenant une butée axiale comprenant un volant (29) monobloc avec une portion (11a) de l'arbre principal (11). 30
 9. Groupe motocompresseur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une entrée de gaz à basse pression (5) et une sortie de gaz à haute pression (6) plus proche axialement du moteur (3) que l'entrée à basse pression (5), dans lequel l'espace radial (37) séparant l'arbre principal (11) et l'arbre de liaison (21) est de largeur apte à permettre un écoulement spontané des gaz sortant du moteur (3) vers la zone d'entrée à basse pression (5). 35
 10. Groupe motocompresseur suivant la revendication 9, dans lequel l'arbre principal comporte un ou plusieurs orifices radiaux (35, 36) reliant l'extérieur de l'arbre principal (11) et l'espace radial (37). 40
 11. Groupe motocompresseur suivant la revendication 10, dans lequel l'arbre principal (11) comporte au moins un orifice radial (35) rejoignant l'espace radial (37) et débouchant à l'amont d'une rangée d'aubes (12, 13 ou 14) du compresseur (2). 45
 12. Groupe motocompresseur suivant les revendications 10 ou 11, dans lequel l'arbre principal (11) comporte au moins un second orifice radial (36) débouchant entre un piston d'équilibrage axial (31) et un palier radial (16), qui est le palier radial le plus proche du moteur (3) et soutenant l'arbre principal (11). 50
 13. Groupe motocompresseur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, ne présentant pas d'ouvertures radiales dans le carter (4), prévues spécifiquement pour permettre d'assurer la liaison entre les différents arbres. 55
 14. Groupe motocompresseur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un dispositif amortisseur entre l'arbre de liaison (21) et l'arbre principal (11).

FIG.1

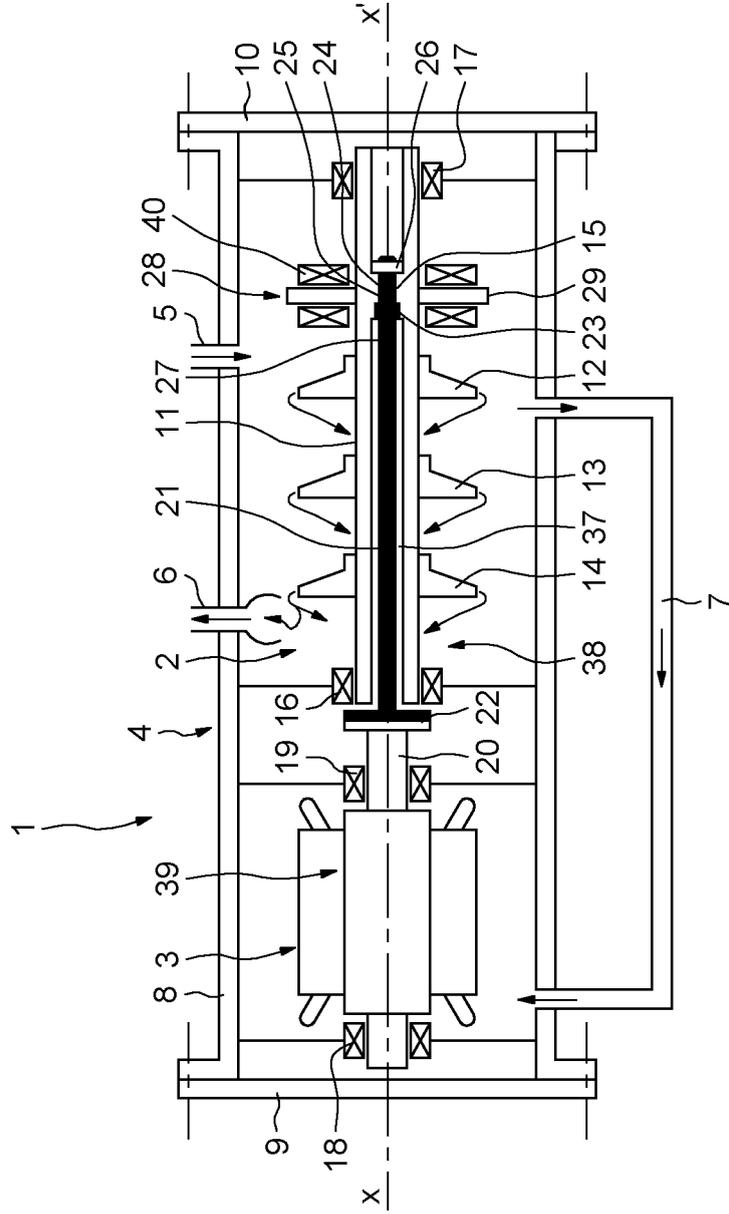


FIG.2

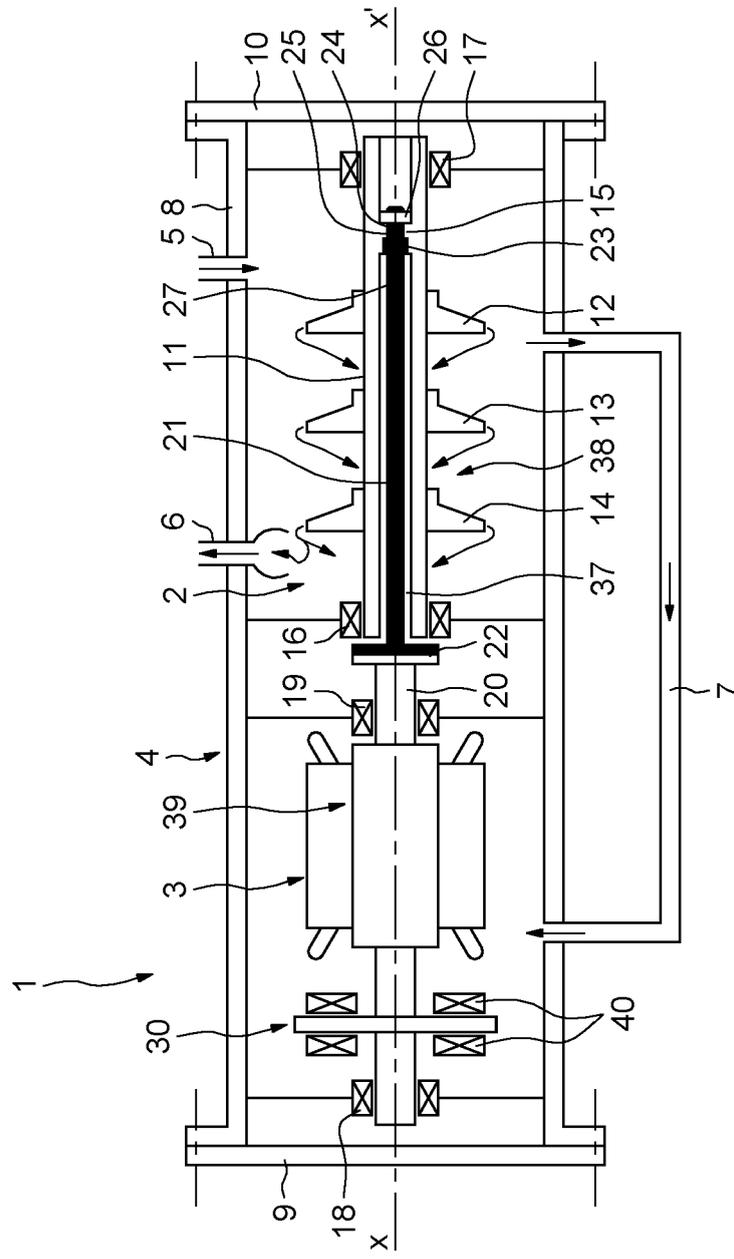
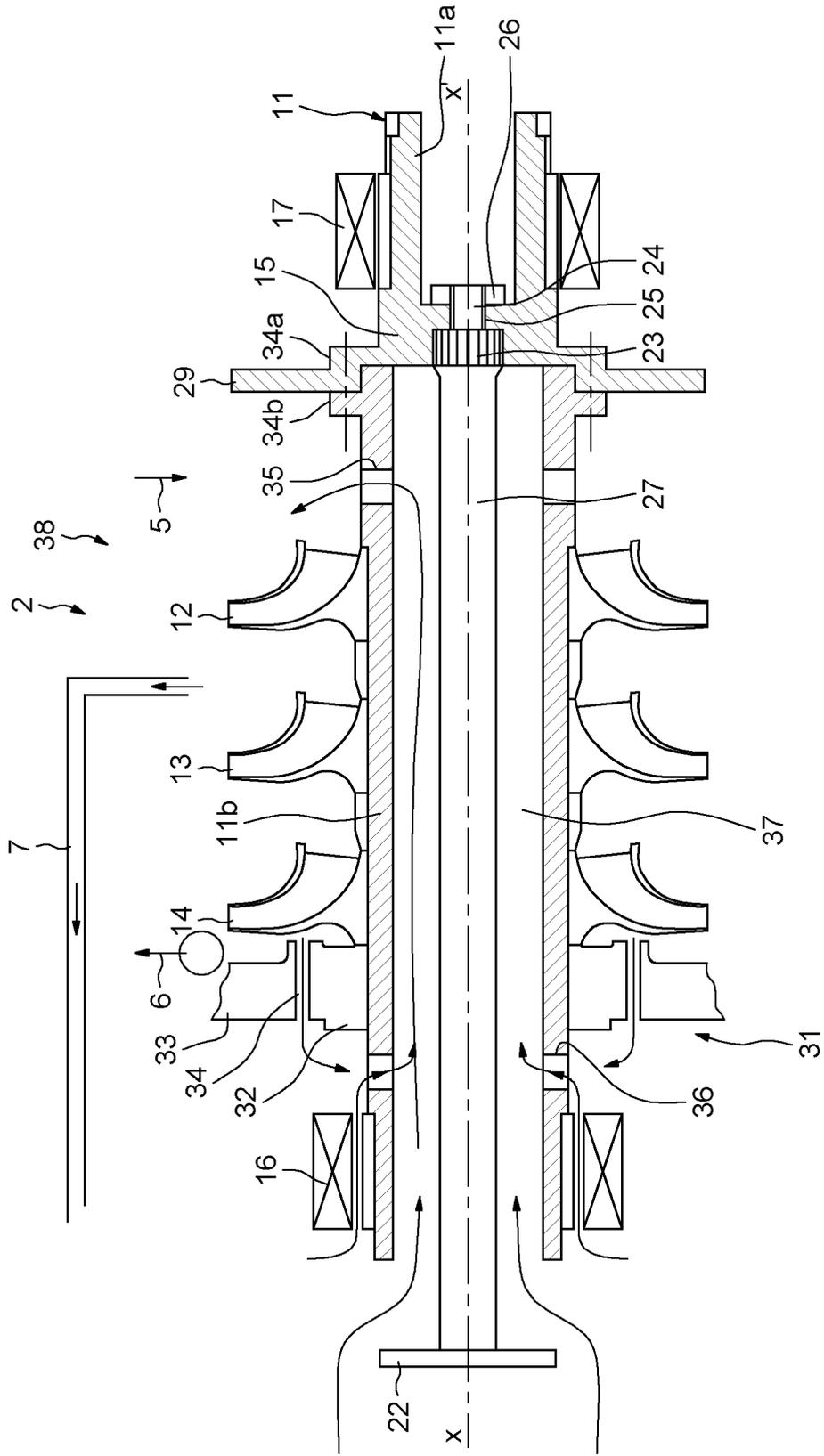


FIG.3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 11 19 4395

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 2004/179961 A1 (PUGNET JEAN-MARC [FR] ET AL) 16 septembre 2004 (2004-09-16) * alinéa [0022] - alinéa [0027]; figure 2 *	1-5,7,8	INV. F04D29/054
A	----- US 3 294 027 A (LOUIS DENIS) 27 décembre 1966 (1966-12-27) * colonne 3, ligne 46 - ligne 67; figure 4 *	1	
A	----- GB 2 469 217 A (GOZDAWA RICHARD JULIUS [GB]) 6 octobre 2010 (2010-10-06) * page 3, ligne 28 - page 6, ligne 8; figure 1 *	1	
A	----- EP 1 273 757 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 8 janvier 2003 (2003-01-08) * alinéa 10 - phrases 1,2, alinéa 14 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F04D F01D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		1 mars 2012	Di Giorgio, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 11 19 4395

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-03-2012

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004179961 A1	16-09-2004	AU 2003233369 A1 EP 1604115 A1 US 2004179961 A1 WO 2004083644 A1	11-10-2004 14-12-2005 16-09-2004 30-09-2004
US 3294027 A	27-12-1966	FR 1361964 A US 3294027 A	29-05-1964 27-12-1966
GB 2469217 A	06-10-2010	AUCUN	
EP 1273757 A1	08-01-2003	CA 2352031 A1 EP 1273757 A1 US 6499969 B1	03-01-2003 08-01-2003 31-12-2002

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- WO 2004083644 A [0003]