(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 470 795 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
30.11.2016 Bulletin 2016/48

(21) Numéro de dépôt: **10752062.9**

(22) Date de dépôt: **21.07.2010**

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2010/051536

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/023873 (03.03.2011 Gazette 2011/09)

(54) CARTER DE TURBOMACHINE A ETANCHEITE RENFORCEE

TURBINENMOTORGEHÄUSE MIT VERSTÄRKTER ABDICHTUNG

TURBINE ENGINE CASING HAVING A REINFORCED SEAL

(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 SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **25.08.2009 FR 0955778**

(43) Date de publication de la demande:
04.07.2012 Bulletin 2012/27

(73) Titulaire: **Snecma**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **BOUFFLERT, Sébastien**
  F-27400 Louviers (FR)
- **BOURDIN, Philippe**
  F-27950 Saint Just (FR)
- **LANGLOIS, Vincent**
  F-71100 Chalon-sur-Saône (FR)
- **FAYOLLE, Patrice**
  F-27950 Saint Marcel (FR)

(74) Mandataire: **Intès, Didier Gérard André et al**
Cabinet Beau de Loménie
158 rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 571 349
WO-A1-2007/048205
DE-A1-102007 009 781

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).

EP 2 470 795 B1

Description

Carter de turbomachine à étanchéité renforcée

[0001] L'invention se rapporte à un carter de turbomachine à l'intérieur duquel des hautes pressions de fluide sont mises en jeu, comme par exemple un carter de pompe centrifuge ou de turbine. L'invention permet à la fois de réduire les déformations et sollicitations mécaniques sur le carter, de faciliter sa réalisation et son montage et d'améliorer l'étanchéité, en utilisation.

[0002] En particulier, l'invention se rapporte à un carter de turbomachine comme défini dans le préambule de la revendication 1. Un tel carter est connu du document WO 2007/048205 ou DE 10 2007 009 781.

[0003] On connaît un carter du type que l'invention vise à perfectionner, qui comporte un corps essentiellement obtenu par moulage, dans lequel est définie une cavité abritant l'étage centrifuge du rotor et qui est conformé pour définir une volute de sortie, plus particulièrement une volute couchée. Le corps du carter comporte deux portions annulaires de diamètres différents. La portion de plus petit diamètre est prévue pour abriter une partie du rotor. La partie de plus grand diamètre abrite une roue centrifuge et est pourvue d'une bride de fixation annulaire destinée à être boulonnée à un autre carter complémentaire. Pour rigidifier ce carter, on prévoit, au moulage et à l'extérieur de celui-ci, des nervures axiales (c'est-à-dire des raidisseurs s'étendant parallèlement à l'axe) régulièrement réparties circonférentiellement, qui s'étendent entre la bride et la portion de plus faible diamètre. Ces nervures axiales venues de moulage peuvent avoir une certaine hauteur dans le sens radial, ce qui confère au corps de carter la rigidité souhaitée.

[0004] La bride permet le centrage des deux carters et l'insertion entre eux d'un joint assurant l'étanchéité extérieure. Les nervures axiales permettent de limiter les déformations du carter sans augmenter les épaisseurs de paroi. Les nervures axiales permettent aussi de limiter les déformations du becquet, c'est-à-dire le raccordement de matière interne entre les portions de petit diamètre et grand diamètre de volute. Cette zone de becquet est très sollicitée car elle absorbe les déformations de la volute de sortie dues aux effets de la pression. Les nervures axiales réduisent donc le niveau de contrainte dans le becquet.

[0005] Grâce aux nervures axiales, les déformations du carter sont relativement limitées et les contraintes dans le becquet séparant la sortie du diffuseur de la volute sont relativement contenues. En revanche, les nervures prenant naissance sur la bride, limitent le nombre de boulons et rendent plus complexe la fabrication de ladite bride. Ceci peut poser un problème d'étanchéité du boîtier de pompe en raison d'un nombre insuffisant de boulons. Le carter a tendance à se gonfler sous l'effet de la pression et il sollicite la bride en tendant à la faire pivoter sur son appui, ce qui peut favoriser une fuite externe, une perte de centrage voire une rupture de boulons.

[0006] L'invention permet de conserver les avantages des nervures axiales relativement hautes assurant une bonne rigidité globale du boîtier tout en assurant un découplage de la bride.

[0007] Plus particulièrement, l'invention concerne un carter de turbomachine du type comportant un corps renforcé extérieurement par des nervures axiales régulièrement espacées circulairement et s'étendant en arc-boutement entre deux portions annulaires de diamètres différents, la portion de plus grand diamètre étant pourvue d'une bride de fixation annulaire, caractérisé en ce que, du côté de la portion annulaire de plus grand diamètre, les extrémités des nervures axiales sont raccordées à une nervure annulaire et en ce que cette nervure est rattachée à ladite bride de fixation par une portion de paroi annulaire plus mince que ladite nervure et que ladite bride.

[0008] La configuration et le rattachement des nervures axiales résultent du moulage du carter.

[0009] Selon l'invention, on créé une zone annulaire relativement mince au voisinage de la bride. Cette zone est donc plus souple, toutes choses égales par ailleurs et va donc se déformer sous l'effet de la pression pour absorber les mouvements entre la bride et le reste du carter plus rigide en raison de la présence des nervures axiales.

[0010] Selon une autre caractéristique avantageuse, ladite nervure est définie dans le prolongement radial externe d'un becquet de volute interne.

[0011] En outre, éventuellement, ladite portion de paroi annulaire plus mince est définie à l'extérieur d'une sortie de diffuseur.

[0012] Selon un mode de réalisation, lesdites nervures axiales enjambent la paroi extérieure d'une volute couchée. Elles sont continuement rattachées à la paroi externe du carter, y compris la volute.

[0013] Comme mentionné précédemment, l'invention s'applique aussi bien à un carter de pompe centrifuge qu'à un carter de turbine.

[0014] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective extérieure d'un carter selon l'invention ; et
- la figure 2 est une demi-coupe du même carter selon un plan passant par l'axe de rotation X.

[0015] Sur les dessins, on a représenté un carter de pompe centrifuge comportant un corps métallique moulé 12 présentant extérieurement des nervures axiales 14, venues de moulage, régulièrement espacées circonférentiellement et s'étendant en arc-boutement entre deux portions annulaires de diamètres différents 16, 20. La portion de plus grand diamètre 16 comporte une volute

couchée 17 aboutissant à une sortie tangentielle 18 par laquelle le fluide sous pression est évacué et une bride de fixation 19 annulaire.

[0016] Sur la figure 2, le carter est représenté hachuré et une partie d'un carter complémentaire 22 est représenté en trait fin, assemblé à la bride 19 par des boulons 23.

[0017] Selon une caractéristique importante de l'invention, du côté de la portion annulaire 16 de plus grand diamètre, les extrémités des nervures axiales sont réunies de moulage à une nervure annulaire 25 saillante extérieurement et cette nervure est rattachée de moulage à ladite bride de fixation 19 par une portion de paroi annulaire 27, sensiblement cylindrique. Cette portion de paroi annulaire est plus mince que la nervure 25 et plus mince que la bride 19, comme cela est visible sur la figure 2. Par ailleurs, la bride 19 est pourvue d'un certain nombre de trous 29 régulièrement espacés circulairement. Le carter est prévu pour être boulonné au carter complémentaire 22 par cette bride, chaque trou recevant un boulon 23. Un joint d'étanchéité est inséré entre la bride et celle du carter complémentaire.

[0018] Selon une autre caractéristique avantageuse, la nervure 25 est définie dans le prolongement radial externe d'un becquet interne 26 séparant la volute 17 de la sortie de diffuseur. Le becquet absorbe les déformations de la volute dues aux effets de la pression. C'est donc une partie très sollicitée. La présence de la nervure 25 renforce cette zone.

[0019] Selon une autre caractéristique avantageuse, la portion de paroi annulaire plus mince 27 est définie radialement à l'extérieur de la sortie de diffuseur 29.

[0020] Il est à noter que les nervures axiales 14 qui enjambent la paroi extérieure de la volute couchée 17 sont raccordées de moulage au carter, entre la paroi extérieure de la partie cylindrique 21 de ladite portion de plus petit diamètre et la nervure annulaire 25. La partie du carter renforcée par les nervures axiales est donc extrêmement rigide et, selon l'invention, cette partie est découplée de la bride 19 par la portion de paroi annulaire 27. Il en résulte que c'est cette portion qui a tendance à fléchir sous l'effet de la pression interne en évitant que les déformations n'affectent la bride elle-même. Il en résulte que celle-ci n'a plus tendance à pivoter par rapport à la bride du carter complémentaire et n'est plus sollicitée d'une façon qui pourrait provoquer l'ouverture du plan de joint entraînant des fuites.

[0021] De plus, la réalisation de la bride 19 est simplifiée et le nombre d'nervures axiales 14 ne limite pas le nombre de trous 29 qu'il est possible et souhaitable de pratiquer dans la bride pour obtenir le serrage voulu du joint.

[0022] Comme mentionné précédemment, ce concept peut être transposé à un carter de turbine.

Revendications

1. Carter de turbomachine du type comportant un corps (12) renforcé extérieurement par des nervures axiales (14) régulièrement espacées circulairement et s'étendant en arc-boutement entre deux portions annulaires de diamètres différents, la portion de plus grand diamètre étant pourvue d'une bride de fixation (19) annulaire, **caractérisé en ce que**, du côté de la portion annulaire de plus grand diamètre, les extrémités des nervures axiales sont raccordées à une nervure annulaire (25) et **en ce que** cette nervure est rattachée à ladite bride de fixation (19) par une portion de paroi annulaire (27) plus mince que ladite nervure (25) et que ladite bride (19).

2. Carter de turbomachine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite nervure (25) est définie dans le prolongement radial externe d'un becquet interne (26).

3. Carter de turbomachine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite portion de paroi annulaire plus mince (27) est définie radialement à l'extérieur d'une sortie de diffuseur (29).

4. Carter de turbomachine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites nervures axiales (14) enjambent la paroi extérieure d'une volute couchée (17).

5. Pompe centrifuge, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un carter selon l'une des revendications précédentes.

6. Turbine **caractérisée en ce qu'**elle comporte un carter selon l'une des revendications 1 à 4.

Patentansprüche

1. Turbomaschinengehäuse vom Typ umfassend einen Körper (12), der durch axiale Rippen (14), welche zirkular gleichmäßig beabstandet sind und sich zwischen zwei Ringabschnitten mit unterschiedlichen Durchmessern als Verstrebung erstrecken, außen verstärkt ist, wobei der Abschnitt mit größerem Durchmesser mit einem ringförmigen Befestigungsflansch (19) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Seite des Ringabschnitts mit größerem Durchmesser die Enden der axialen Rippen an eine ringförmige Rippe (25) angeschlossen sind und dass diese Rippe an dem Befestigungsflansch (19) durch einen ringförmigen Wandabschnitt (27), welcher dünner als die Rippe (25) und als der Flansch (19) ist, befestigt ist.

2. Turbomaschinengehäuse nach Anspruch 1, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Rippe (25) in der äußeren radialen Verlängerung eines inneren Spoilers (26) definiert ist.

3. Turbomaschinengehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dünnere ringförmige Wandabschnitt (27) radial außerhalb eines Diffusorausgangs (29) definiert ist.

4. Turbomaschinengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axialen Rippen (14) die Außenwand eines liegenden Spiralgehäuses (17) überspannen.

5. Kreiselpumpe, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.

6. Turbine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4 umfasst.

Claims

1. A turbine machine casing of the type comprising a body (12) externally reinforced by axial ribs (14) that are regularly spaced apart circularly and that extend as buttresses between two annular portions of different diameters, the larger-diameter portion being provided with an annular fastening flange (19), **characterized in that**, beside the larger-diameter annular portion, the ends of the axial ribs are connected to an annular rib (25) and **in that** the annular rib is connected to said fastening flange (19) via an annular wall portion (27) that is thinner than said annular rib (25) and than said flange (19).

2. A turbine machine casing according to claim 1, **characterized in that** said annular rib (25) is defined as an external radial extension of an internal web (26).

3. A turbine machine casing according to claim 1 or 2, **characterized in that** said thinner annular wall portion (27) is defined radially outside a diffuser outlet (29).

4. A turbine machine casing according to any one of tghe preceding claims, **characterized in that** said axial ribs (14) extend over the outside wall of a sloping volute (17).

5. A centrifugal pump, **characterized in that** it includes a casing according to any preceding claim.

6. A turbine, **characterized in that** it includes a casing according to any one of claims 1 to 4.

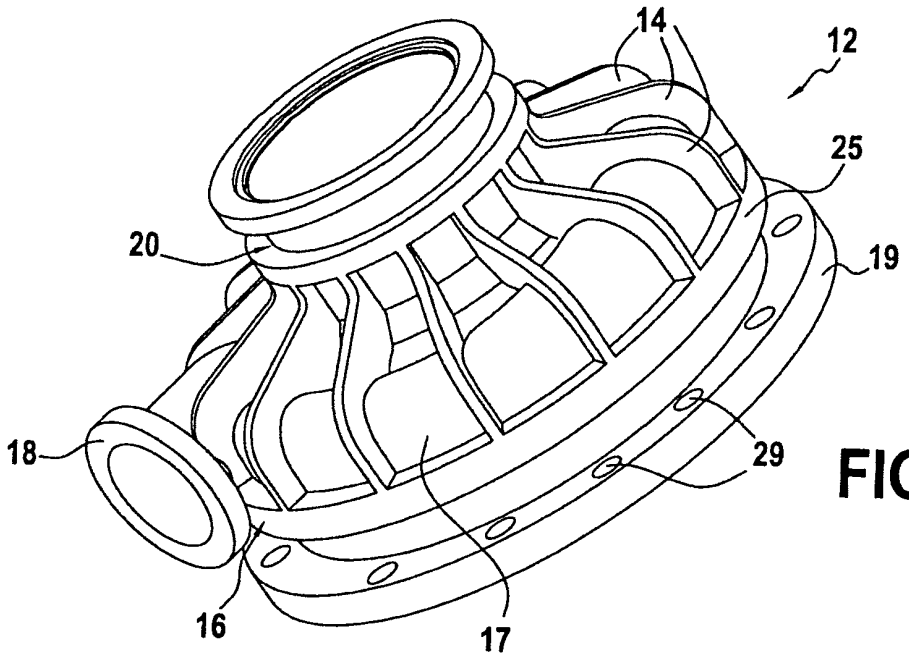
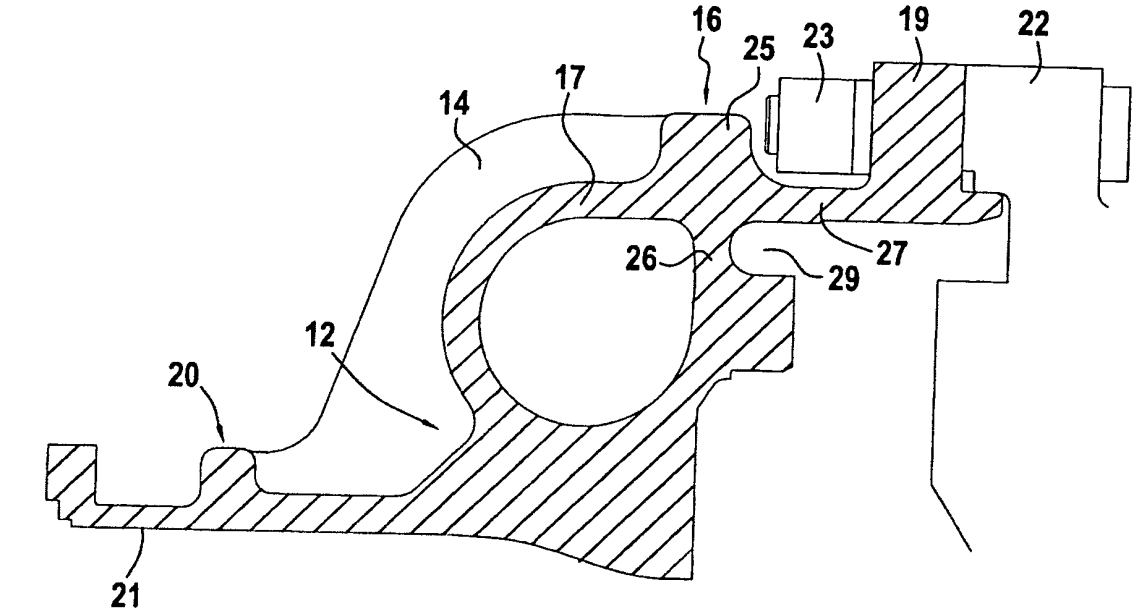


FIG.1



X

FIG.2

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 2007048205 A **[0002]**
- DE 102007009781 **[0002]**