



(11) **EP 3 553 281 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.10.2019 Bulletin 2019/42

(51) Int Cl.:
F01D 25/00 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19165172.8**

(22) Date de dépôt: **26.03.2019**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BESNARD, Nicolas, Léon, Jean-Baptiste**
77550 Moissy-Cramayel (FR)
• **GUERIT, Romain, Jean-François**
77550 Moissy-Cramayel (FR)
• **SANCHEZ, Laurent, Miguel**
77550 Moissy-Cramayel (FR)

(30) Priorité: **12.04.2018 FR 1853193**

(74) Mandataire: **Gevers & Orès**
Immeuble le Palatin 2
3-5 Cours du Triangle
92036 Puteaux La Défense cedex (FR)

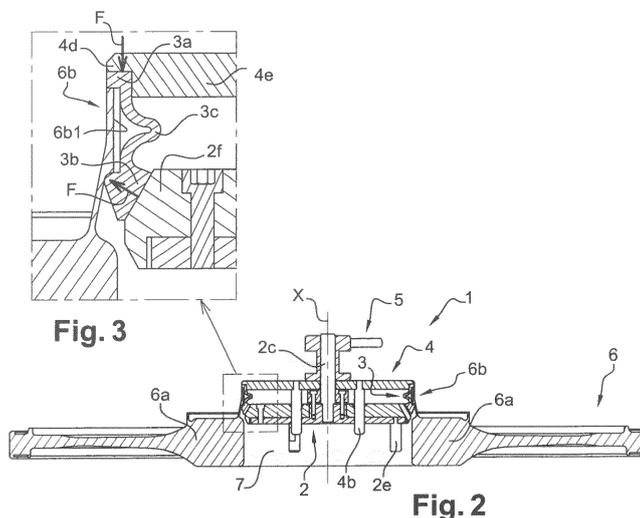
(71) Demandeur: **SAFRAN AIRCRAFT ENGINES**
75015 Paris (FR)

(54) **DISPOSITIF DE MASQUAGE D'UN POURTOUR INTÉRIEUR D'UN DISQUE DE TURBOMACHINE**

(57) Dispositif de masquage d'un pourtour intérieur d'un disque (6) de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un élément inférieur (2), d'axe longitudinal (X),
- un élément supérieur (4), d'axe longitudinal (X),
- un joint annulaire élastique d'étanchéité (3), d'axe longitudinal (X), l'élément inférieur (2), l'élément supérieur (4) et le joint d'étanchéité (3) étant coaxiaux, le joint d'étanchéité (3) étant disposé longitudinalement entre l'élément inférieur (2) et l'élément supérieur (4), le joint d'étanchéité (3) comprenant une partie inférieure annulaire s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément

- inférieur (2), une partie supérieure annulaire s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément supérieur (4), la partie inférieure et la partie supérieure étant reliées entre elles par une partie centrale annulaire formant élément de rappel, ledit joint d'étanchéité (3) étant en outre configuré pour s'appuyer longitudinalement et radialement extérieurement sur chaque extrémité longitudinale dudit pourtour intérieur du disque (6), de manière à masquer ledit pourtour intérieur, et
- un système de serrage (2c, 5), apte à serrer le joint d'étanchéité (3) entre l'élément inférieur (2) et l'élément supérieur (4).



EP 3 553 281 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention a pour objet un dispositif de masquage d'un pourtour intérieur d'un disque de turbomachine, tel qu'une bride d'étanchéité d'un disque de compresseur haute pression. Elle a également pour objet un procédé de nettoyage du disque mettant en oeuvre le dispositif.

ETAT DE L'ART

[0002] L'état de la technique comprend notamment le document FR-A1-3 014 944.

[0003] Dans le cadre de l'assemblage des pièces d'une turbomachine, on effectue une étape de montage d'aubes en périphérie d'un disque de turbomachine. Le disque est une pièce rotative de la turbomachine rattachée à l'arbre basse pression ou à l'arbre haute pression de la turbomachine. Les aubes, une fois montées sur le disque, permettent le transfert d'énergie entre le flux primaire et l'un de ces arbres.

[0004] Le disque peut comprendre dans une zone radialement intérieure une bride d'étanchéité qui est destinée à être en appui sur une pièce, par exemple sur un roulement solidaire d'un carter intérieur d'étanchéité. Comme il s'agit d'une zone dans laquelle il y a des contacts importants, la bride d'étanchéité est réalisée en un matériau résistant à l'usure. La bride d'étanchéité peut par exemple être recouverte d'un alliage résistant tel que l'alliage cobalt-chrome-molybdène commercialisé sous la dénomination Tribaloy® T-800 par la société Kennametal.

[0005] Lors de la maintenance et/ou de la réparation du disque, avant l'inspection de la pièce, on démonte le disque et on le soumet à une opération de nettoyage. Le nettoyage peut mettre en oeuvre plusieurs bains, dont certains sont susceptibles d'endommager le matériau résistant de la bride d'étanchéité du disque.

[0006] Il a pu être préconisé d'utiliser, pour le masquage, des agents chimiques qui ont toutefois, à moyen ou long terme, des effets cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. Ces agents sont appelés agents CMR.

[0007] Une autre solution pourrait être d'appliquer un matériau métallique sur le matériau résistant de la bride d'étanchéité du disque, mais cette solution ne permet pas de s'adapter à des variations dimensionnelles de la bride dues au fonctionnement normal de la bride en vol.

[0008] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients, en proposant un dispositif de masquage d'un pourtour intérieur d'un disque de turbomachine qui permet de masquer efficacement l'élément intérieur, tout en respectant les règles SSE (sécurité, santé, environnement).

EXPOSE DE L'INVENTION

[0009] L'invention a ainsi pour objet un dispositif de masquage d'un pourtour intérieur d'un disque de turbomachine.

[0010] Le dispositif selon l'invention comprend :

- un élément inférieur, d'axe longitudinal,
- un élément supérieur, d'axe longitudinal,
- un joint annulaire élastique d'étanchéité, d'axe longitudinal, l'élément inférieur, l'élément supérieur et le joint d'étanchéité étant coaxiaux, le joint d'étanchéité étant disposé longitudinalement entre l'élément inférieur et l'élément supérieur, le joint d'étanchéité comprenant une partie inférieure annulaire s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément inférieur, une partie supérieure annulaire s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément supérieur, la partie inférieure et la partie supérieure étant reliées entre elles par une partie centrale annulaire formant élément de rappel, ledit joint d'étanchéité étant en outre configuré pour s'appuyer longitudinalement et radialement extérieurement sur chaque extrémité longitudinale dudit pourtour intérieur du disque, de manière à masquer ledit pourtour intérieur, et
- un système de serrage, apte à serrer le joint d'étanchéité entre l'élément inférieur et l'élément supérieur.

[0011] Ainsi, le joint souple permet de s'adapter à des déformations du pourtour intérieur. La partie centrale du joint formant élément de rappel permet de comprimer le joint qui épouse ainsi et absorbe les déformations du pourtour. Le masquage du pourtour s'effectue de manière simple, le joint entourant radialement et longitudinalement chaque extrémité longitudinale du pourtour. Le dispositif permet de masquer le pourtour et de laisser passer le liquide de nettoyage au milieu du dispositif.

[0012] La partie centrale du joint d'étanchéité peut présenter une section de révolution en forme de V.

[0013] La partie inférieure et la partie supérieure du joint d'étanchéité présentent avantageusement une section de révolution comprenant une portion d'orientation radiale et une portion d'orientation longitudinale, ce qui permet de s'appuyer longitudinalement et radialement extérieurement sur chaque extrémité longitudinale du pourtour intérieur du disque.

[0014] La partie inférieure peut présenter une section de révolution biseautée dont une portion radialement intérieure est destinée à s'appuyer sur une surface tronconique de l'élément inférieur et une portion radialement extérieure est destinée à s'appuyer sur une extrémité inférieure du pourtour intérieur du disque.

[0015] La partie supérieure peut présenter une section de révolution en forme de L ou de T dont une portion radialement intérieure est destinée à s'appuyer sur un épaulement de l'élément supérieur et une portion radia-

lement extérieure est destinée à s'appuyer sur une extrémité supérieure du pourtour intérieur du disque.

[0016] L'élément inférieur et l'élément supérieur peuvent être des plateaux cylindriques.

[0017] L'élément inférieur et l'élément supérieur peuvent comprendre des orifices de circulation d'un liquide de nettoyage.

[0018] Le système de serrage peut comprendre une tige filetée solidaire de l'élément inférieur et traversant le joint d'étanchéité et l'élément supérieur, et un écrou prenant appui sur l'élément supérieur.

[0019] L'invention a également pour objet un disque de turbomachine.

[0020] Le disque selon l'invention est muni d'un dispositif décrit ci-dessus.

[0021] Le pourtour intérieur peut être une couche de matériau d'une bride d'étanchéité.

[0022] L'invention a également pour objet un procédé de masquage d'un pourtour intérieur d'un disque de turbomachine.

[0023] Le procédé selon l'invention met en oeuvre un dispositif décrit ci-dessus.

[0024] Le procédé peut en particulier comprendre les étapes suivantes :

- une étape de mise en place de l'élément inférieur dans un alésage central du disque,
- une étape de mise en place du joint d'étanchéité sur le pourtour intérieur à masquer, la partie inférieure du joint d'étanchéité s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément inférieur,
- une étape de mise en place de l'élément supérieur, un épaulement de l'élément supérieur étant disposé sur la partie supérieure du joint d'étanchéité, et
- une étape de serrage à l'aide du système de serrage, l'élément inférieur translatant dans l'alésage lors du serrage de manière à venir comprimer la partie inférieure du joint d'étanchéité.

[0025] Le procédé peut comprendre, après l'étape de serrage, une étape de nettoyage du disque.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0026] L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente en perspective éclatée un dispositif de masquage d'un pourtour intérieur d'un disque de turbomachine selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe d'un disque de turbomachine muni du dispositif de la figure 1,
- la figure 3 est une vue partielle de détail de la figure 2, et
- la figure 4 est une vue partielle de dessus et en pers-

pective du disque de la figure 2.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0027] Tel qu'illustré à la figure 1, un dispositif 1 de masquage d'un élément intérieur d'un disque de turbomachine selon l'invention comprend un élément inférieur 2, un joint d'étanchéité 3, un élément supérieur 4, ainsi qu'un écrou 5. Le joint d'étanchéité 3 est destiné à être pris en sandwich entre l'élément inférieur 2 et l'élément supérieur 4. L'élément inférieur 2, le joint d'étanchéité 3, l'élément supérieur 4, et l'écrou 5 sont coaxiaux d'axe longitudinal X. L'élément inférieur 2, le joint d'étanchéité 3 et l'élément supérieur 4 sont en outre sensiblement de même diamètre.

[0028] L'élément supérieur 4 se présente sous la forme d'un plateau circulaire muni d'orifices 4a, par exemple cylindriques, permettant la circulation du produit de nettoyage. Des éléments de guidage 4b, par exemple sous la forme de tiges cylindriques, permettent de guider l'élément supérieur 4 dans l'élément inférieur 2 et de le solidariser à ce dernier. L'élément supérieur 4 est typiquement réalisé en acier inoxydable.

[0029] L'élément inférieur 2 se présente également sous la forme d'un plateau circulaire muni d'orifices 2a qui sont répartis de la même manière que les orifices 4a de l'élément supérieur 4, de manière à pouvoir être disposés en vis-à-vis des orifices 4a lorsque les éléments de guidages 4b sont introduits dans des éléments de réception 2b de l'élément inférieur 2. Les éléments de réception 2b sont par exemple des orifices traversant cylindriques. L'élément inférieur 2 comprend également une tige filetée 2c, issue de l'épaisseur de l'élément inférieur 2 et dirigée vers le haut de l'élément inférieur 2 et qui est destinée à traverser l'élément supérieur 4 via un orifice traversant 4c de l'élément supérieur 4. La tige filetée 2c peut être issue d'une embase centrale 2d qui est en saillie de la surface de l'élément inférieur 2. L'élément inférieur 2 peut également comprendre une ou plusieurs tiges 2e dirigées vers le bas de l'élément inférieur 2 et qui sont destinées à être positionnées sur une table de support, non représentée, du dispositif 1 de masquage. L'élément inférieur 2 est typiquement réalisé en acier inoxydable, recouvert de polytétrafluoroéthylène (PTFE).

[0030] L'écrou 5 vient coopérer avec la tige filetée 2c pour serrer l'ensemble et maintenir le joint d'étanchéité 3 en contact avec l'élément inférieur 2 et avec l'élément supérieur 4. L'écrou 5 comprend une embase 5a qui vient s'appuyer sur l'élément supérieur 4, autour de l'orifice 4c. On peut également envisager tout élément de fixation qui permet de prendre en étau le joint d'étanchéité 3 entre l'élément supérieur 4 et l'élément inférieur 2, comme par exemple une mise en compression à l'aide de sauterelles ou à l'aide d'un axe goupillé.

[0031] Le joint d'étanchéité 3 a une forme spécifique qui va être décrite en liaison avec les figures 2 et 3. Il est réalisé en un matériau élastique, typiquement un élasto-

mère de silicone, ce qui permet une bonne immersion dans des bains acides.

[0032] Les figures 2 et 3 illustrent le disque 6 de turbomachine, muni du dispositif 1 de masquage. Le disque 6 est typiquement un disque de compresseur haute pression. Le disque 6 comprend une partie massive 6a radialement interne, située radialement du côté d'un alésage central 7 du disque 6. La partie massive 6a est munie à son extrémité radialement interne d'une bride d'étanchéité 6b annulaire, qui est légèrement excentrée par rapport au plan du disque 6 et qui s'étend longitudinalement. Les termes « radial » et « longitudinal » sont définis par rapport à l'axe de symétrie X du disque 6 (et du dispositif 1) qui est perpendiculaire au plan du disque 6.

[0033] La bride d'étanchéité 6b est destinée à venir en appui sur un roulement solidaire d'un carter intérieur d'étanchéité. Comme il s'agit d'une zone dans laquelle il y a des contacts importants, la bride d'étanchéité 6b est réalisée en un matériau résistant à l'usure. La bride d'étanchéité 6b peut ainsi être revêtue d'une couche 6b1 annulaire de matériau résistant, tel que par exemple un alliage résistant comme l'alliage cobalt-chrome-molybdène commercialisé sous la dénomination Tribaloy® T-800 par la société Kennametal.

[0034] Le dispositif 1 de masquage a ainsi pour fonction de protéger la couche 6b1 de matériau résistant de l'action des bains de nettoyage utilisés lors de l'opération de nettoyage du disque 6. C'est plus précisément le joint d'étanchéité 3 qui assure cette fonction de masquage. Le joint d'étanchéité 3 est de forme annulaire, c'est un solide de révolution autour de l'axe X obtenu à partir d'une section comprenant une partie supérieure 3a destinée à venir en appui contre l'élément supérieur 4 du dispositif 1 de masquage et une partie inférieure 3b destinée à venir en appui contre l'élément inférieur 2. La partie supérieure 3a est également destinée à venir en appui contre une extrémité longitudinale supérieure de la couche 6b1 de matériau résistant, tandis que la partie inférieure 3b est également destinée à venir en appui contre une extrémité longitudinale inférieure de la couche 6b1 de matériau résistant. La partie supérieure 3a et la partie inférieure 3b sont reliées entre elles par une partie centrale 3c formant élément de rappel. La partie centrale 3c est typiquement en forme de V.

[0035] La partie supérieure 3a du joint d'étanchéité 3 s'appuie radialement intérieurement contre un épaulement de l'élément supérieur 4. L'épaulement est formé par la différence de diamètre extérieur entre une portion cylindrique supérieure 4d de l'élément supérieur 4 et une portion cylindrique inférieure 4e de l'élément supérieur 4. La portion cylindrique supérieure 4d est de diamètre supérieur à celui de la portion cylindrique inférieure 4e. La partie inférieure 3b du joint d'étanchéité 3 s'appuie quant à elle radialement intérieurement sur une partie supérieure tronconique 2f de l'élément inférieur 2. La partie inférieure 3b du joint d'étanchéité 3 est avantageusement biseautée pour faciliter l'appui de la partie inférieure

3b sur la partie supérieure tronconique 2f de l'élément inférieur 2. Le joint d'étanchéité 3 est avantageusement configuré pour épouser le contour des extrémités longitudinales de la couche 6b1 de matériau résistant, aussi bien radialement que longitudinalement. Ainsi, la partie supérieure 3a du joint d'étanchéité 3 épouse avantageusement le contour de l'extrémité longitudinale supérieure de la couche 6b1, tandis que la partie inférieure 3b du joint d'étanchéité 3 épouse avantageusement le contour de l'extrémité longitudinale inférieure de la couche 6b1 de matériau résistant, ce qui permet de masquer la couche 6b1 de matériau résistant et d'éviter qu'elle soit en contact avec le produit de nettoyage qui circule au centre du dispositif 1. Le joint d'étanchéité 3 recouvre donc radialement et longitudinalement chaque extrémité longitudinale de la couche 6b1 et la portion de rappel en V est disposée intérieurement à la partie centrale de la couche 6b1, située entre ses deux extrémités longitudinales. Le joint 3 forme ainsi un épaulement dans lequel vient s'encasturer chaque extrémité longitudinale de la couche 6b1.

[0036] La forme particulière du joint d'étanchéité 3 permet ainsi d'assurer une étanchéité d'un pourtour intérieur (la couche 6b1 de matériau résistant de la bride d'étanchéité 6b) du disque 6. Sa géométrie avec l'élément de rappel, par exemple en forme de V assure une zone de compression de chaque côté inférieur et supérieur. Les compressions sont réalisées par les éléments inférieur 2 et supérieur 4 du dispositif 1 qui sont typiquement des éléments métalliques. Les directions de compression du joint d'étanchéité 3 sont illustrées à la figure 3 par des flèches F. La forme particulière du joint d'étanchéité 3 permet de s'adapter au mieux aux surfaces de contact de la bride d'étanchéité 6b et aux éléments inférieur 2 et supérieur 4.

[0037] L'assemblage du dispositif 1 avec le disque 6 peut comprendre les étapes suivantes :

- le disque 6 est disposé à plat sur une table de support,
- on met en place l'élément inférieur 2 dans l'alésage central 7 du disque 6, les tiges 2e inférieures de l'élément inférieur 2 sont positionnées sur la table de support,
- on met en place le joint d'étanchéité 3 sur le revêtement 6b1 à protéger, la partie inférieure 3b du joint d'étanchéité 3 s'appuyant sur la partie supérieure tronconique 2f de l'élément inférieur 2,
- on met en place l'élément supérieur 4, l'épaulement de l'élément supérieur 4 étant disposé sur la partie supérieure 3a du joint d'étanchéité 3,
- on serre l'ensemble à l'aide de l'élément de l'écrou 5 ; lors du serrage, l'élément inférieur 2 translate dans l'alésage 7 afin de venir comprimer la partie inférieure 3b du joint d'étanchéité 3, et
- on met en oeuvre le nettoyage du disque 6.

[0038] Ainsi, aucun effort n'est appliqué sur la couche 6b1 de matériau résistant lors de la phase de masquage.

Le démasquage s'effectue aisément par un simple démontage du dispositif 1, sans laisser de résidus sur la zone masquée.

Revendications

1. Dispositif (1) de masquage d'un pourtour intérieur (6b1) d'un disque (6) de turbomachine, **caractérisé en ce qu'il** comprend :
 - un élément inférieur (2), d'axe longitudinal (X),
 - un élément supérieur (4), d'axe longitudinal (X),
 - un joint annulaire élastique d'étanchéité (3), d'axe longitudinal (X), l'élément inférieur (2), l'élément supérieur (4) et le joint d'étanchéité (3) étant coaxiaux, le joint d'étanchéité (3) étant disposé longitudinalement entre l'élément inférieur (2) et l'élément supérieur (4), le joint d'étanchéité (3) comprenant une partie inférieure annulaire (3b) s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément inférieur (2), une partie supérieure annulaire (3a) s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément supérieur (4), la partie inférieure (3b) et la partie supérieure (3a) étant reliées entre elles par une partie centrale annulaire (3c) formant élément de rappel, ledit joint d'étanchéité (3) étant en outre configuré pour s'appuyer longitudinalement et radialement extérieurement sur chaque extrémité longitudinale dudit pourtour intérieur (6b1) du disque (6), de manière à masquer ledit pourtour intérieur (6b1), et
 - un système de serrage (2c, 5), apte à serrer le joint d'étanchéité (3) entre l'élément inférieur (2) et l'élément supérieur (4).
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie centrale (3b) du joint d'étanchéité (3) présente une section de révolution en forme de V.
3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (3b) et la partie supérieure (3a) du joint d'étanchéité (3) présentent une section de révolution comprenant une portion d'orientation radiale et une portion d'orientation longitudinale.
4. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (3b) présente une section de révolution biseautée dont une portion radialement intérieure est destinée à s'appuyer sur une surface tronconique (2f) de l'élément inférieur (2) et une portion radialement extérieure est destinée à s'appuyer sur une extrémité inférieure du pourtour intérieur (6b1) du disque (6).
5. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la partie supérieure (3a) présente une section de révolution en forme de L dont une portion radialement intérieure est destinée à s'appuyer sur un épaulement de l'élément supérieur (4) et une portion radialement extérieure est destinée à s'appuyer sur une extrémité supérieure du pourtour intérieur (6b1) du disque (6).
6. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément inférieur (2) et l'élément supérieur (4) sont des plateaux cylindriques.
7. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément inférieur (2) et l'élément supérieur (4) comprennent des orifices de circulation (2a, 4a) d'un liquide de nettoyage.
8. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le système de serrage (2c, 5) comprend une tige filetée (2c) solidaire de l'élément inférieur (2) et traversant le joint d'étanchéité (3) et l'élément supérieur (4), et un écrou (5) prenant appui sur l'élément supérieur (4).
9. Disque (6) de turbomachine, **caractérisé en ce qu'il** est muni d'un dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 8.
10. Disque selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le pourtour intérieur (6b1) est une couche de matériau d'une bride d'étanchéité (6b).
11. Procédé de masquage d'un pourtour intérieur (6b1) d'un disque (6) de turbomachine, **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre un dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 8.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :
 - une étape de mise en place de l'élément inférieur (2) dans un alésage central (7) du disque (6),
 - une étape de mise en place du joint d'étanchéité (3) sur le pourtour intérieur (6b1) à masquer, la partie inférieure (3b) du joint d'étanchéité (3) s'appuyant radialement intérieurement sur l'élément inférieur (2),
 - une étape de mise en place de l'élément supérieur (4), un épaulement de l'élément supérieur (4) étant disposé sur la partie supérieure (3a) du joint d'étanchéité (3), et
 - une étape de serrage à l'aide du système de serrage (2c, 5), l'élément inférieur (2) translatant dans l'alésage (7) lors du serrage de manière à venir comprimer la partie inférieure (3b) du joint d'étanchéité (3).

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comprend, après l'étape de serrage, une étape de nettoyage du disque (6).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

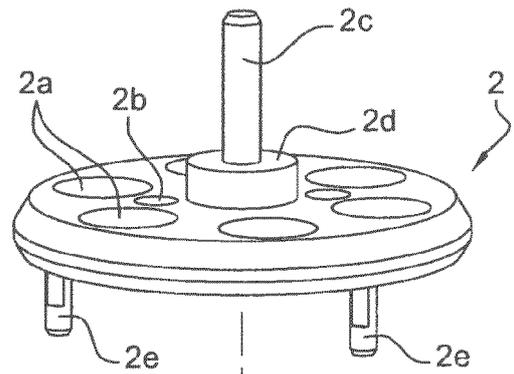
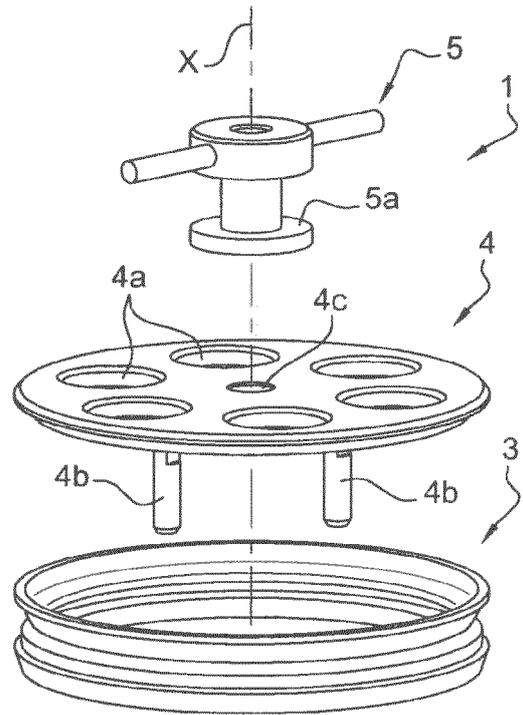


Fig. 1

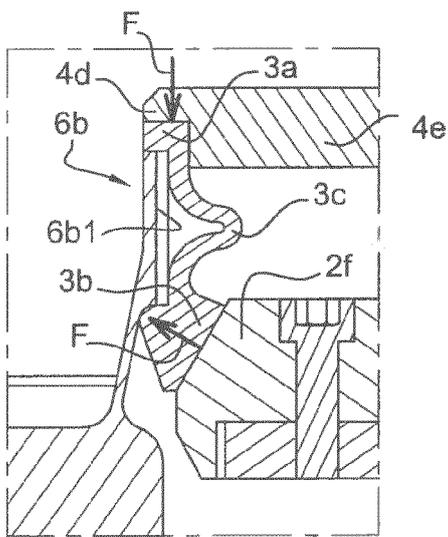


Fig. 3

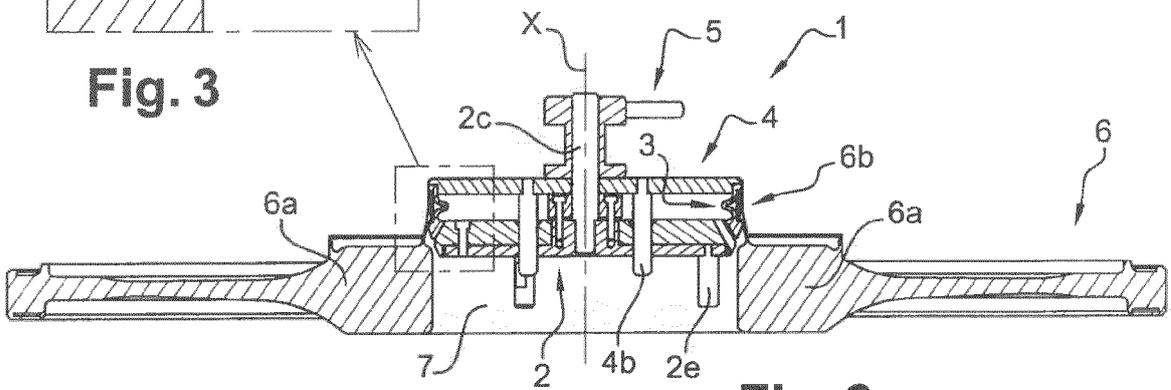


Fig. 2

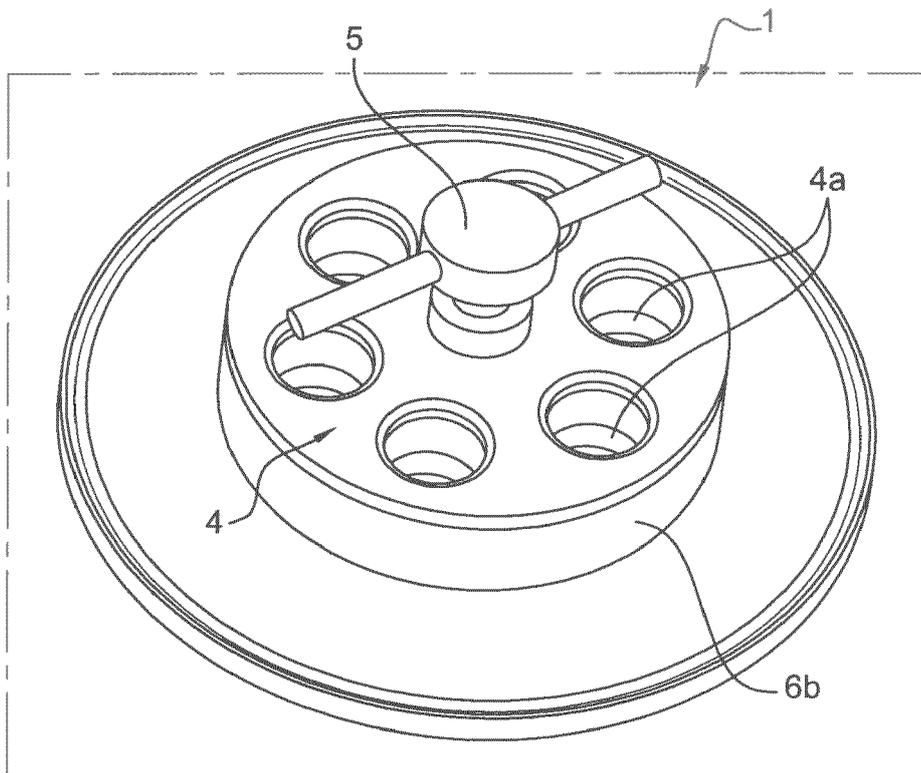


Fig. 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 19 16 5172

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	FR 3 014 944 A1 (SNECMA [FR]) 19 juin 2015 (2015-06-19) * page 7, ligne 28 - page 20, ligne 10; figures 1-8 *	1-13	INV. F01D25/00 C23C14/04
A	EP 1 795 706 A1 (HONEYWELL INT INC [US]) 13 juin 2007 (2007-06-13) * colonne 5, alinéa 23 - colonne 6, alinéa 29; figures 3A,3B *	1-13	
A	DE 10 2015 212502 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5 janvier 2017 (2017-01-05) * page 4, alinéa 27 - page 5, alinéa 37; figures 1-5 *	1-13	
A	US 6 109 843 A (DESCOTEAUX SAMUEL S [US]) 29 août 2000 (2000-08-29) * colonne 7, ligne 44 - colonne 11, ligne 32; figures 5A,5B *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D C23C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 1 août 2019	Examineur Rau, Guido
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 19 16 5172

5 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.

01-08-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3014944 A1	19-06-2015	CA 2932692 A1	25-06-2015
		CN 105829656 A	03-08-2016
		EP 3084144 A1	26-10-2016
		FR 3014944 A1	19-06-2015
		RU 2016124205 A	23-01-2018
		US 2017016346 A1	19-01-2017
		WO 2015092202 A1	25-06-2015

EP 1795706 A1	13-06-2007	EP 1795706 A1	13-06-2007
		US 2007128363 A1	07-06-2007

DE 102015212502 A1	05-01-2017	AUCUN	

US 6109843 A	29-08-2000	AUCUN	

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

- FR 3014944 A1 [0002]