



(11) **EP 1 496 266 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
06.02.2008 Bulletin 2008/06

(51) Int Cl.:
F04D 29/64 ^(2006.01) **F04D 29/32** ^(2006.01)
F01D 5/06 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04291706.2**

(22) Date de dépôt: **06.07.2004**

(54) **Liaison entre disques aubagés sur la ligne rotor d'un compresseur**

Verbindung zwischen Schaufelscheiben eines Verdichterrotors

Connection between rotor disks in a compressor

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorité: **11.07.2003 FR 0308556**

(43) Date de publication de la demande:
12.01.2005 Bulletin 2005/02

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

(72) Inventeurs:
• **Escure, Didier René André**
77176 Nandy (FR)
• **Miraucourt, Gérard Gabriel**
77170 Brie-Comte-Robert (FR)
• **Soniak, Francis Gilles Basile**
91440 Bures-sur-Yvette (FR)

- **Boston, Erick Jacques**
77350 Cesson (FR)
- **Audet, Jacques Robert**
91100 Corbeil Essonnes (FR)
- **Bourgeois, Marie-France**
13840 Rognes (FR)
- **Dao, Daniel**
77176 Savigny-le-Temple (FR)

(74) Mandataire: **Plaçais, Jean Yves**
Cabinet Netter,
36, avenue Hoche
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 087 100 **EP-A- 1 122 443**
US-B1- 6 499 957

EP 1 496 266 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des compresseurs haute-pression de turboréacteur, et plus particulièrement celui de la liaison entre le disque aubagé du premier étage du rotor du compresseur et le disque aubagé du deuxième étage du rotor du compresseur.

[0002] Dans le cas de turboréacteurs d'avion, le compresseur reçoit le flux d'air d'entrée. Le disque aubagé à l'entrée du compresseur est susceptible de recevoir des corps étrangers tels que glaçons, oiseaux ou autres. Parmi les différents disques aubagés du compresseur, le premier est ainsi le plus exposé aux endommagements par des corps étrangers. De ce fait, il est également celui qui requiert des opérations de maintenance pouvant nécessiter le démontage du disque aubagé. Tout démontage de la ligne rotor du compresseur comprenant différentes pièces entraîne des opérations d'équilibrage et d'alignement qui nécessite un passage en atelier de maintenance qualifié et outillé. Lors de ces opérations de démontage, il est important que la ligne rotor ne soit pas rompue.

[0003] Une solution a été proposée dans EP 1 122 443 où un disque aubagé monobloc (DAM) est utilisé comme premier disque aubagé du compresseur. Ce disque aubagé est fixé par une bride amont à l'entrée du compresseur. Toutefois, cette solution n'apporte pas entière satisfaction puisqu'elle ne permet pas de respecter certains critères relatifs au disque aubagé par exemple un critère de tenue aux vibrations, un critère de durée de vie, ou un critère de tenue à la perte d'aubes.

[0004] Le document US 6,499,957 décrit une pièce pour rattachement à l'entrée d'un rotor de compresseur, qui comporte un premier anneau muni d'une succession de trous et d'encoches.

[0005] La présente invention vient améliorer la situation.

[0006] L'invention concerne une liaison entre une première pièce pour rattachement à l'entrée d'un rotor de compresseur, et un ensemble d'une deuxième pièce de rotor formant l'entrée du rotor de compresseur et fixée à une troisième pièce de rotor.

[0007] Selon une caractéristique essentielle de l'invention, la pièce est terminée par un premier anneau muni d'une succession de trous et d'encoches. La première pièce est terminée par un premier anneau muni d'une succession de trous et d'encoches, et l'axe du premier anneau est centré sur l'axe de rotation du rotor de compresseur pour rattachement à l'entrée du rotor de compresseur, la deuxième pièce est terminée en aval par un deuxième anneau comprenant des trous, la troisième pièce est terminée en amont par un troisième anneau comprenant des trous, les deuxième et troisième anneaux étant disposés l'un contre l'autre, de manière à placer leurs trous en vis à vis, et étant fixés entre eux par des premiers moyens de fixation.

[0008] Selon une autre caractéristique, le premier anneau est disposé en amont de et contre l'ensemble

deuxième/troisième pièces de façon à ce que les encoches contournent les premiers moyens de fixation de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor et à ce que au moins certains des trous du premier anneau soient en vis à vis de trous de l'ensemble deuxième/troisième pièces, des seconds moyens de fixation fixant le premier anneau circulaire à l'ensemble deuxième/troisième pièces.

[0009] Préférentiellement, le premier anneau est dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor.

[0010] Avantageusement, la pièce comprend un disque et des aubes attachées sur sa périphérie.

[0011] En outre, la pièce comprend un disque muni d'une bride reliée au premier anneau, la bride et l'anneau étant placés en aval du disque de façon que la fixation du disque avec l'ensemble deuxième/troisième pièces s'effectue en aval du disque par rapport au sens d'écoulement du flux dans le compresseur.

[0012] Préférentiellement, les deuxième et troisième anneaux sont dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor.

[0013] Avantageusement, les moyens de fixation de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor sont plus courts que les moyens de fixation permettant de fixer le premier anneau à l'ensemble deuxième/troisième pièces.

[0014] En outre, les moyens de fixation comprennent des systèmes vis-écrou.

[0015] Préférentiellement, la vis du système vis-écrou est retenue par un jonc permettant à la vis de tenir en cas d'absence de l'écrou.

[0016] L'invention concerne notamment une turbomachine comprenant un compresseur haute-pression muni d'une liaison comme décrite plus haut.

[0017] L'invention concerne de plus un procédé de montage d'une liaison comme décrite précédemment, consistant à placer les deuxième et troisième anneaux circulaires l'un contre l'autre, de manière à placer leurs trous en vis à vis, à fixer ces deuxième et troisième anneaux entre eux par des premiers moyens de fixation traversant certains des trous, à placer dans les trous restant des seconds moyens de fixation aptes à fixer l'ensemble deuxième/troisième pièce à la première pièce, à placer le premier anneau circulaire en amont de et contre l'ensemble deuxième/troisième pièce de façon à ce que les encoches contournent les moyens de fixation de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor et à ce que certains des trous du premier anneau soient traversés par les seconds moyens de fixation afin de fixer le premier anneau circulaire à l'ensemble deuxième/troisième pièces.

[0018] L'invention concerne en outre un procédé de démontage d'une liaison comme décrite précédemment, consistant à défaire les seconds moyens de fixation pour enlever la première pièce du rotor de compresseur et conserver l'ensemble deuxième pièce/troisième pièce du rotor.

[0019] Les figures ci-après illustrent de manière non

limitative des modes de réalisation de l'invention :

- la figure 1 représente une demi-vue en coupe selon l'axe de rotation d'un compresseur de turboréacteur composé de différents disques aubagés,
- la figure 2 représente en détail les premier et deuxième disques aubagés de compresseur de la figure 1 reliés entre-eux par une liaison selon l'invention,
- la figure 3 représente un secteur en relief du premier disque sans aube selon l'invention,
- la figure 4 représente un secteur en relief du tourillon selon l'invention,
- la figure 5 représente un secteur en relief du deuxième disque sans aube selon l'invention,
- la figure 6 représente la première phase du montage de la liaison selon l'invention consistant en l'assemblage du tourillon et du deuxième disque,
- la figure 7 représente la deuxième phase du montage de la liaison selon l'invention consistant en l'assemblage du premier disque avec l'ensemble du tourillon et du deuxième disque,
- la figure 8 représente une variante de réalisation de la liaison selon l'invention.

[0020] Les dessins contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à mieux faire comprendre la description, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

[0021] La figure 1 représente une coupe partielle de la partie rotor d'un compresseur haute-pression de turboréacteur composé de différents étages de compression E1 à E5, comprenant chacun un disque D1 à D5 muni d'une couronne d'aubes A1 à A5. Chaque étage de compression est également composé, en aval de chaque disque aubagé, d'un redresseur de flux non représenté et faisant partie de la partie stator du compresseur. Chaque redresseur permet de redresser le flux d'air avant l'entrée dans le prochain étage de compression. La partie rotor et la partie stator du compresseur délimitent une "veine" pour le flux d'air à comprimer. On parle de ligne rotor pour désigner la surface extérieure continue du rotor formant la limite inférieure de cette veine. Les disques aubagés D2 à D5 du compresseur sont formés en une seule pièce appelée ensemble de disques. Le disque aubagé D1 est avantageusement un disque aubagé monobloc rattaché au rotor en amont de l'ensemble de disques pour pouvoir être facilement démonté aux fins de maintenance et d'entretien. Ce premier disque aubagé monobloc composant le premier étage du compresseur haute-pression est susceptible de recevoir des

corps étrangers tels que glaçons, oiseaux ou autres. La partie rotor du compresseur est entraînée en rotation par un arbre S entraîné lui-même en rotation par une turbine située en aval du compresseur. L'axe de rotation est noté B.

[0022] La dénomination "amont" ou "aval" des éléments du rotor est à interpréter en fonction du sens SF du flux d'air dans le compresseur. La dénomination "interne" respectivement "externe" des anneaux (ou partie d'anneau) terminant une pièce est à interpréter comme des anneaux s'étendant vers l'intérieur de la pièce, à savoir des anneaux partant de la pièce et dont le rayon diminue, respectivement des anneaux s'étendant vers l'extérieur de la pièce, à savoir des anneaux partant de la pièce et dont le rayon augmente.

[0023] La figure 2 représente la liaison entre les disques aubagés D1 et D2 selon l'invention. La ligne du rotor est avantageusement continue à l'entrée du compresseur haute-pression. Le rotor comprend, à l'entrée du compresseur, un tourillon 30 de forme évasée terminé par un anneau radial 32. Le disque D2 comprend une bride amont 20 s'étendant en direction du tourillon et se terminant par un anneau radial 22 dont la surface amont vient en contact avec la surface aval de l'anneau radial 32 du tourillon. Le disque aubagé monobloc D1 comprend une bride aval 10 s'étendant en direction de l'anneau radial 32 du tourillon et se terminant par un anneau radial 12 dont la surface aval vient en contact avec la surface amont de l'anneau radial 32. Le disque aubagé monobloc D1, le tourillon 30 et le disque D2 sont reliés entre-eux par un moyen de fixation comme un système vis-écrou 40 représenté sur la figure 2 passant à travers des trous en vis à vis des anneaux 12, 32 et 22. La bride aval 10 à symétrie de révolution du disque aubagé monobloc D1 permet de réaliser une liaison aval de ce disque avec le rotor pour répondre aux critères de tenue aux vibrations, de durée de vie, et de tenue à la perte d'aubes de ce disque du premier étage de compression.

[0024] Par anneau radial, on entend un anneau situé dans un plan radial, à savoir un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor. Toutefois, les anneaux pourraient être inclinés par rapport au plan radial à condition que leur inclinaison permettent le placement relatif des surfaces des anneaux les unes contre les autres comme décrit plus haut.

[0025] Chaque élément ou pièce de la liaison est plus particulièrement détaillé en référence aux figures 3, 4 et 5.

[0026] La figure 3 représente le disque monobloc D1 sans aube, ce disque étant apte à recevoir des aubes. Cette première pièce du rotor comprend un pied circulaire 11 surmonté d'un plateau circulaire 18 apte à recevoir des aubes. Le pied circulaire 11 comprend la bride aval circulaire 10 s'étendant à titre d'exemple dans la direction de l'axe de rotation B et se terminant par l'anneau radial 12 muni d'une succession de trous 14 et d'encoches 16. Dans un exemple de réalisation, l'anneau radial 12 comprend trente deux trous et huit encoches ré-

partis symétriquement entre les trente deux trous. Dans la réalisation de la figure, l'anneau radial 12 est un anneau externe.

[0027] La figure 4 représente une deuxième pièce du rotor, à savoir le tourillon 30 comprenant une première partie amont cylindrique 31 s'évasant en une partie tronconique 33, cette dernière se terminant en aval par un anneau radial 32. Cet anneau radial est composé d'une partie radiale interne 35 appelée pied et d'une partie radiale externe terminée par un rebord 38 s'étendant axialement vers l'amont et vers l'aval. La partie radiale externe comprend des trous 34 destinés à être mis en vis à vis avec les trous et les encoches de l'anneau radial externe 12 du disque amont D1 du côté de la surface amont de l'anneau radial 32 et avec les trous de l'anneau radial 22 du disque aval D2 du côté de la surface aval de l'anneau radial 32.

[0028] La figure 5 représente le disque D2 sans aube, ce disque étant apte à recevoir des aubes. Cette deuxième pièce du rotor comprend un pied circulaire 21 surmonté d'un plateau circulaire 28 apte à recevoir des aubes. Le pied circulaire 21 comprend la bride aval circulaire 20 se resserrant vers l'amont sous forme tronconique et se terminant par l'anneau radial 22 muni d'une succession de trous 24. Dans un exemple de réalisation, l'anneau radial 22 est interne et comprend quarante trous. Des encoches 26 sont réparties entre les trous 24 de manière à diminuer la quantité de matière de l'anneau radial 22. Ces encoches servent également comme moyen d'indication de la position des trous 24.

[0029] Les figures 6 et 7 représentent les étapes de montage d'une liaison selon l'invention.

[0030] Selon la figure 6, dans une première étape, le tourillon est relié au disque D2 en positionnant la surface aval de l'anneau radial externe 32 contre la surface amont de l'anneau radial interne 22 du disque aval D2 tout en mettant en vis à vis les trous de l'anneau radial externe 32 et les trous de l'anneau radial interne 22. Des premiers moyens de fixation, comme des systèmes vis/écrou, sont mis en place dans certains des trous en vis à vis, ces trous étant repérables à partir des encoches 26 de l'anneau radial interne 22 par exemple. Ainsi, ces trous repérés correspondent aux trous centraux de l'ensemble de trous situés entre deux encoches 26 à titre d'exemple. Les trous repérés doivent correspondre à la répartition des encoches 16 du disque D1 pour les raisons développées plus loin. Grâce à la présence de la liaison entre le tourillon et le disque D2, la ligne rotor est continue même en absence de disque amont D1, en d'autres termes, la veine du flux d'air est maintenue. Le tourillon 30 et le disque D2 forment un ensemble fixé par les premiers moyens de fixation, cet ensemble est appelé l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor. Les trous restants sont munis d'une partie de seconds moyens de fixation, par exemple de vis sans écrou, la tête de la vis étant appuyée contre la surface aval de l'anneau radial interne 22 du disque D2 et l'extrémité de la tige de la vis dépassant largement du côté de la surface

amont de l'anneau radial externe 32 du tourillon 30 de façon à pouvoir recevoir l'épaisseur de l'anneau radial externe 12 du disque D1 puis l'écrou de fixation. De manière avantageuse, les vis des seconds moyens de fixation sont retenues par un jonc évitant ainsi aux vis de sortir des trous lorsque les écrous ne sont pas encore engagés sur les tiges de vis.

[0031] Selon la figure 7, dans une deuxième étape, l'axe du disque D1 est centré sur l'axe de rotation du rotor de compresseur pour le rattachement à l'entrée du rotor du compresseur. Ainsi, l'anneau radial externe 12 est placé contre la surface amont de l'anneau radial externe 32 du tourillon. Pour ce faire:

- 15 - les encoches 16 sont d'abord placées en vis à vis des premiers moyens de fixation puis contournent ces derniers une fois l'anneau radial externe 12 placé contre la surface amont de l'anneau radial externe 32,
- 20 - les trous 14 du premier anneau 12 sont placés en vis à vis des trous restants de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor, en d'autres termes, les trous 14 sont pénétrés par les extrémités des tiges de vis des seconds moyens de fixation qui dépassent de la surface amont de l'anneau radial externe 12 du disque D1.

[0032] Des écrous sont vissés sur les extrémités des vis et sont serrés contre la surface amont de l'anneau radial externe 12 du disque D1. Avantagusement, le rebord 38 axial de l'anneau radial externe 32 du tourillon recouvre en amont le bord externe radial de l'anneau radial externe 12 du disque D1, et en aval le bord externe radial de l'anneau radial interne 22 du disque D2. Le rebord axial 38 permet ainsi d'exercer une force radiale centripète sur l'anneau radial externe 12 du disque D1 et sur l'anneau radial interne 22 du disque D2, notamment en fonctionnement.

[0033] Le démontage de la liaison entre le disque D1 et l'ensemble tourillon/disque D2 s'effectue comme suit. Dans la réalisation de la figure 2, le stator est en partie enlevé pour pouvoir avoir accès aux moyens de fixation situés en arrière du disque D1.

[0034] Les écrous des seconds moyens de fixation sont dévissés et enlevés. Le disque D1 peut alors être retiré par traction axiale vers l'amont. Il reste le tourillon et le disque D2 fixés ensemble par les premiers moyens de fixation, par exemple par huit systèmes vis-écrou, et il reste également les extrémités des tiges de vis des seconds moyens de fixation retenus par les joncs. Ainsi, le disque monobloc D1 peut être enlevé du rotor avec une grande facilité et sans avoir à rompre la ligne du rotor. Le disque monobloc D1 peut être réparé ou remplacé par un autre disque monobloc D1 en bon état. Le montage de ce disque D1 s'effectue comme énoncé plus haut en faisant correspondre les encoches 16 avec les premiers moyens de fixation et les trous 14 avec une partie des seconds moyens de fixation, à savoir les tiges

de vis.

[0035] Le montage de la liaison selon le mode de réalisation des figures 6 et 7 s'effectue sans la présence du stator qui est disposé après mise en place de la liaison. Une variante de ce mode de réalisation permettrait un montage de la liaison avec la présence du stator : les systèmes vis/écrous doivent alors être inversés (l'écrou étant situé à la place de la tête de la vis et inversement).

[0036] La figure 8 représente une variante de réalisation de la liaison selon l'invention.

[0037] Ainsi, le disque DD1 est constitué d'une bride 110 s'étendant axialement de façon légèrement inclinée et se terminant par un anneau radial interne 112 apte à être placé contre la surface amont de l'anneau radial externe 132 du tourillon 130. L'anneau 112 comprend une succession de trous et d'encoches comme l'anneau 12. Le disque DD2 est le même que le disque D2 et son anneau radial interne 122 est apte à être placé contre la surface aval de l'anneau radial externe 132 du tourillon 130. Les anneaux 132 et 122 sont réalisés comme les anneaux 32 et 22. Le disque DD1 comprend un pied raccourci par rapport à la réalisation précédente du disque D1 de sorte qu'il est possible d'accéder aux moyens de fixation 140, semblables aux moyens de fixation 40 de la réalisation précédente, par un passage entre le pied du disque DD1 et le tourillon 130.

[0038] Cette réalisation permet notamment de ne pas avoir à enlever le stator lors du montage ou du démontage du disque DD1. Sinon, le procédé de montage et de démontage correspondent à ceux décrits précédemment.

[0039] De manière générale, les premiers moyens de fixation de l'ensemble tourillon/disque D2 sont plus courts que les seconds moyens de fixation permettant de fixer le premier anneau circulaire à l'ensemble tourillon/disque D2.

[0040] L'invention permet ainsi de remplacer sans maintenance particulière ni perte de temps, le disque monobloc aubagé, pièce la plus soumise aux problèmes en service et ayant le plus d'impact sur les performances du compresseur.

[0041] L'invention ne se limite pas à une liaison boulonnée entre un disque, première pièce de rotor et un ensemble fixé de deuxième et troisième pièces de rotor mais peut s'étendre à toute pièce nécessitant le démontage séparé d'avec un ensemble de pièces fixées entre-elles.

[0042] L'invention ne se limite pas non plus aux modes de réalisation de dispositif de fixation décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.

Revendications

1. Liaison entre une première pièce (D1) pour rattachement à l'entrée d'un rotor de compresseur, et un en-

semble d'une deuxième pièce (30) de rotor formant l'entrée du rotor de compresseur fixée à une troisième (D2) pièce de rotor, la première pièce (D1) étant terminée par un premier anneau (12) muni d'une succession de trous (14) et d'encoches (16) et l'axe du premier anneau (12) étant centré sur l'axe de rotation (B) du rotor de compresseur pour rattachement à l'entrée du rotor de compresseur, la deuxième pièce (30) étant terminée en aval par un deuxième anneau (32) comprenant des trous, la troisième pièce (D2) étant terminée en amont par un troisième anneau (22) comprenant des trous, les deuxième et troisième anneaux étant disposés l'un contre l'autre, de manière à placer leurs trous en vis à vis, et étant fixés entre eux par des premiers moyens de fixation, **caractérisé en ce que** le premier anneau (12) est disposé en amont de et contre l'ensemble deuxième/troisième pièces de façon à ce que les encoches contournent les premiers moyens de fixation de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor et à ce que au moins certains des trous (14) du premier anneau (12) soient en vis à vis de trous de l'ensemble deuxième/troisième pièces, des seconds moyens de fixation fixant le premier anneau circulaire à l'ensemble deuxième/troisième pièces.

2. Liaison selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier anneau (12) est dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (B) du rotor.

3. Liaison selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un disque (D1) et des aubes attachées sur sa périphérie.

4. Liaison selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un disque (D1) muni d'une bride (10) reliée au premier anneau (12), la bride (10) et l'anneau (12) étant placés en aval du disque (D1) de façon que la fixation du disque (D1) avec l'ensemble deuxième/troisième pièces s'effectue en aval du disque (D1) par rapport au sens d'écoulement du flux dans le compresseur.

5. Liaison selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les deuxième (32) et troisième (22) anneaux sont dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (B) du rotor.

6. Liaison selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de fixation de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor sont plus courts que les moyens de fixation permettant de fixer le premier anneau à l'ensemble deuxième/troisième pièces.

7. Liaison selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de fixation comprennent des systèmes vis-écrou.

8. Liaison selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la vis du système vis-écrou est retenue par un jonc permettant à la vis de tenir en cas d'absence de l'écrou.

9. Turbomachine comprenant un compresseur haute-pression muni d'une liaison selon l'une des revendications précédentes.

10. Procédé de montage d'une liaison selon l'une des revendications 1 à 8 consistant à placer les deuxième (32) et troisième (22) anneaux circulaires l'un contre l'autre, de manière à placer leurs trous en vis à vis, à fixer ces deuxième (32) et troisième (22) anneaux entre eux par des premiers moyens de fixation traversant certains des trous, à placer dans les trous restant des seconds moyens de fixation aptes à fixer l'ensemble deuxième/troisième pièce à la première pièce, à placer le premier anneau (12) circulaire en amont de et contre l'ensemble deuxième/troisième pièce de façon à ce que les encoches contourment les moyens de fixation de l'ensemble deuxième/troisième pièces du rotor et à ce que certains des trous du premier anneau (12) soient traversés par les seconds moyens de fixation afin de fixer le premier anneau (12) circulaire à l'ensemble deuxième/troisième pièces.

11. Procédé de démontage d'une liaison selon l'une des revendications 1 à 8 consistant à défaire les seconds moyens de fixation pour enlever la première pièce du rotor de compresseur et conserver l'ensemble deuxième pièce/troisième pièce du rotor.

Claims

1. Connection between a first part (D1) for attachment to the inlet of a compressor rotor, and an assembly of a second rotor part (30) forming the inlet of the compressor rotor attached to a third rotor part (D2), the first part (D1) being terminated by a first ring (12) provided with a succession of holes (14) and with notches (16) and the axis of the first ring (12) being centred on the axis of rotation (B) of the compressor rotor for attachment to the inlet of the compressor rotor, the second part (30) being terminated downstream by a second ring (32) comprising holes, the third part (D2) being terminated upstream by a third ring (22) comprising holes, the second and third rings being placed one against the other, so as to place their holes in line with one another, and being attached together by first attachment means, **characterized in that** the first ring (12) is placed upstream of and against the second part/third part assembly so that the notches curve round the first attachment means of the second part/third part assembly of the rotor and so that at least some of the holes (14) of

the first ring (12) are in line with holes of the second part/third part assembly, second attachment means attaching the first circular ring to the second part/third part assembly.

5

2. Connection according to Claim 1, **characterized in that** the first ring (12) is in a plane perpendicular to the axis of rotation (B) of the rotor.

10

3. Connection according to one of Claims 1 and 2, **characterized in that** it comprises a disc (D1) and blades attached to its periphery.

15

4. Connection according to one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises a disc (D1) furnished with a flange (10) connected to the first ring (12), the flange (10) and the ring (12) being placed downstream of the disc (D1) so that the attachment of the disc (D1) with the second part/third part assembly takes place downstream of the disc (D1) relative to the movement direction of the flow in the compressor.

20

25

5. Connection according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second ring (32) and third ring (22) are in a plane perpendicular to the axis of rotation (B) of the rotor.

30

6. Connection according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means for attaching the second part/third part assembly of the rotor are shorter than the attachment means making it possible to attach the first ring to the second part/third part assembly.

35

7. Connection according to one of the preceding claims, **characterized in that** the attachment means comprise screw-nut systems.

40

8. Connection according to Claim 7, **characterized in that** the screw of the screw-nut system is held by a retaining ring allowing the screw to hold if the nut is absent.

45

9. Turbomachine comprising a high-pressure compressor furnished with a connection according to one of the preceding claims.

50

10. Method for mounting a connection according to one of Claims 1 to 8 consisting in placing the second circular ring (32) and third circular ring (22) one against the other, so as to place their holes in line with one another, in attaching these second circular ring (32) and third circular ring (22) together by first attachment means passing through some of the holes, in placing in the remaining holes second attachment means capable of attaching the second part/third part assembly to the first part, in placing

55

the first circular ring (12) upstream of and against the second part/third part assembly so that the notches curve round the means for attaching the second part/third part assembly of the rotor and in that some of the holes of the first ring (12) are traversed by the second attachment means in order to attach the first circular ring (12) to the second part/third part assembly.

11. Method for removing a connection according to one of Claims 1 to 8 consisting in undoing the second attachment means in order to remove the first part of the compressor rotor and retaining the second part/third part assembly of the rotor.

Patentansprüche

1. Verbindung zwischen einem ersten Teil (D1) zur Befestigung am Eintritt eines Verdichterrotors und einer Gesamtanordnung eines zweiten Rotorteils (30), das den Eintritt des Verdichterrotors bildet und an einem dritten Rotorteil (D2) befestigt ist, wobei das erste Teil (D1) mit einem ersten Ring (12) endet, der mit einer Aufeinanderfolge von Löchern (14) und Einschnitten (16) versehen ist, und wobei die Achse des ersten Rings (12) zur Befestigung am Eintritt eines Verdichterrotors auf der Drehachse (B) des Verdichterrotors zentriert ist, wobei das zweite Teil (30) hinten mit einem zweiten Ring (32) endet, der Löcher enthält, wobei das dritte Teil (D2) vorn mit einem dritten Ring (22) endet, der Löcher enthält, wobei der zweite und der dritte Ring aneinander angeordnet sind, so dass ihre Löcher sich einander gegenüber befinden, und durch erste Befestigungsmittel aneinander befestigt sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Ring (12) vor und an der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils dergestalt angeordnet ist, dass die Einschnitte um die ersten Befestigungsmittel der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Rotorteils herum verlaufen und dass wenigstens einige Löcher (14) des ersten Rings (12) den Löchern der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils gegenüber liegen, wobei zweite Befestigungsmittel den ersten, kreisförmigen Ring an der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils befestigen.
2. Verbindung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Ring (12) sich in einer Ebene befindet, die im rechten Winkel zur Drehachse (B) des Rotors verläuft.
3. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie eine Scheibe (D1) und an deren Außen-

umfang befestigte Schaufeln umfasst

4. Verbindung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie eine Scheibe (D1) umfasst, die mit einer Schelle (10) versehen ist, welche mit dem ersten Ring (12) verbunden ist, wobei die Schelle (10) und der Ring (12) hinter der Scheibe (D1) angeordnet sind, so dass die Befestigung der Scheibe (D1) mit der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils hinter der Scheibe (D1) erfolgt, bezogen auf die Strömungsrichtung des Stroms im Verdichter.
5. Verbindung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Ring (32) und der dritte Ring (22) sich in einer Ebene befinden, die im rechten Winkel zur Drehachse (B) des Rotors verläuft.
6. Verbindung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungsmittel der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils des Rotors kürzer sind als die Befestigungsmittel zur Befestigung des ersten Rings an der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils.
7. Verbindung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungsmittel Schrauben-Mutter-Systeme umfassen.
8. Verbindung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schraube des Schrauben-Mutter-Systems durch einen Ring festgehalten wird, durch den die Schraube Halt findet, wenn keine Mutter aufgeschraubt ist.
9. Turbomaschine mit einem Hochdruckverdichter, der mit einer Verbindung nach einem der vorherigen Ansprüche versehen ist.
10. Verfahren zum Einbau einer Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welches darin besteht, den kreisförmigen zweiten Ring (32) und dritten Ring (22) dergestalt aneinander zu legen, dass ihre Löcher sich einander gegenüber befinden, diesen zweiten Ring (32) und dritten Ring (22) durch erste Befestigungsmittel, die durch einige der Löcher hindurch verlaufen, aneinander zu befestigen, in die übrigen Löcher zweite Befestigungsmittel einzubringen, die geeignet sind, die Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils an dem ersten Teil zu befestigen, den ersten kreisförmigen Ring (12) vor und an der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils dergestalt anzuordnen, dass die Einschnitte um die Befestigungsmittel der Gesamtanordnung

des zweiten und des dritten Rotorteils herum verlaufen und dass die zweiten Befestigungsmittel einige der Löcher des ersten Rings (12) hindurch verlaufen, um den ersten kreisförmigen Ring (12) an der Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Teils zu befestigen. 5

- 11.** Verfahren zum Ausbau einer Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welches darin besteht, die zweiten Befestigungsmittel zu lösen, um das erste Teil des Verdichterrotors abzunehmen und die Gesamtanordnung des zweiten und des dritten Rotorteils dabei zu bewahren. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

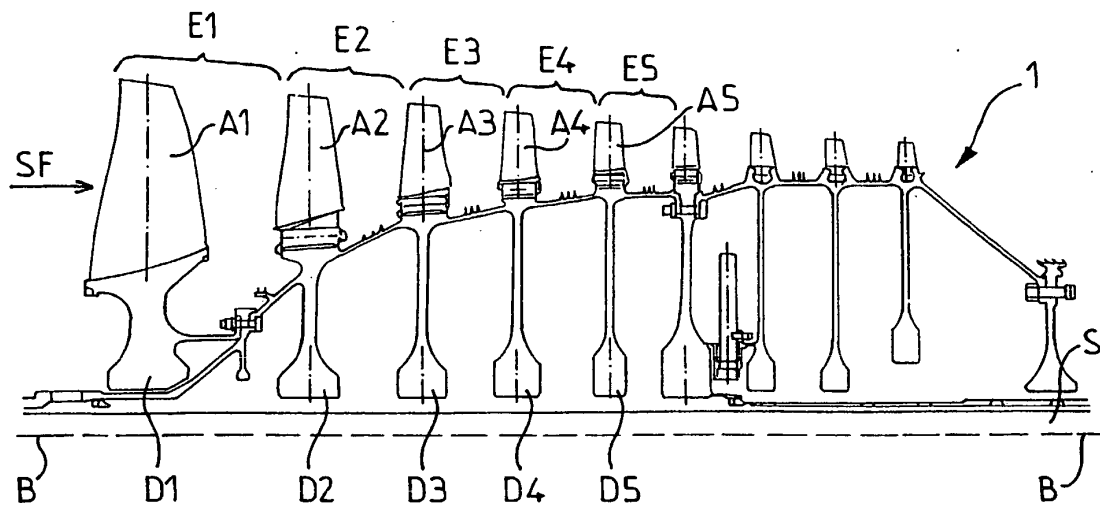


FIG.1

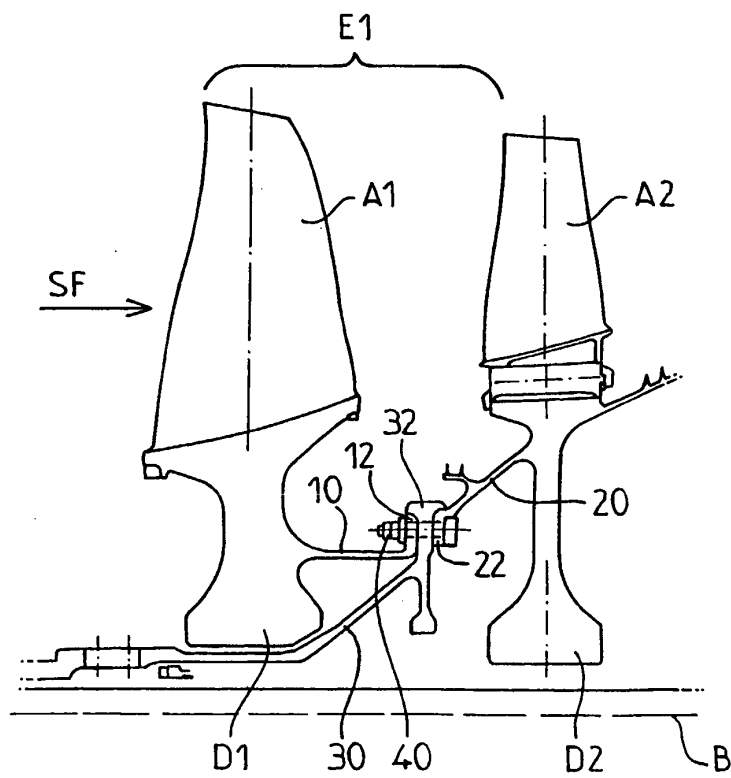


FIG.2

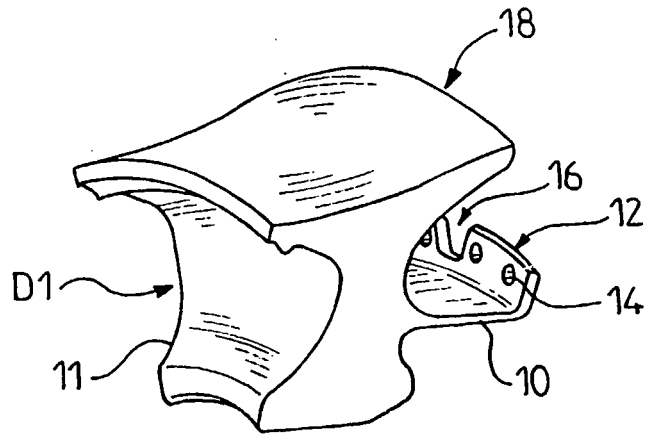


FIG. 3

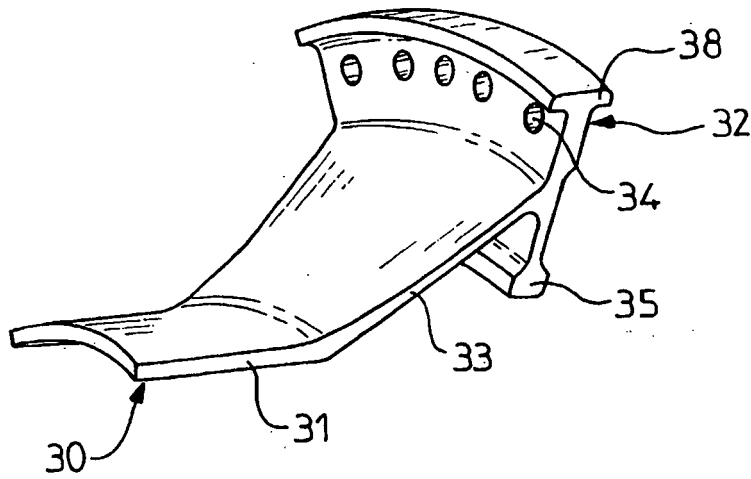


FIG. 4

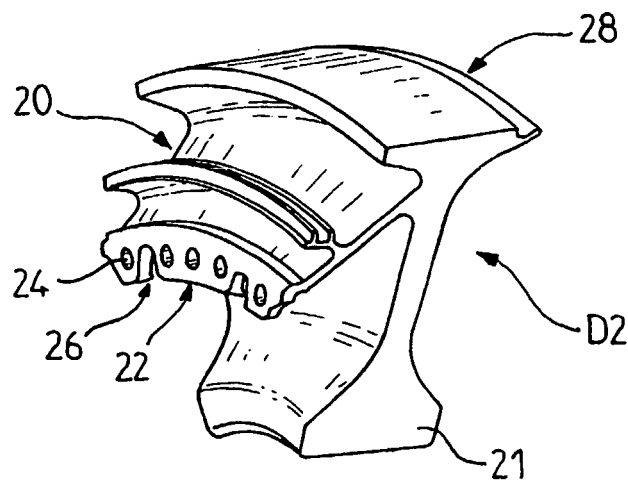


FIG. 5

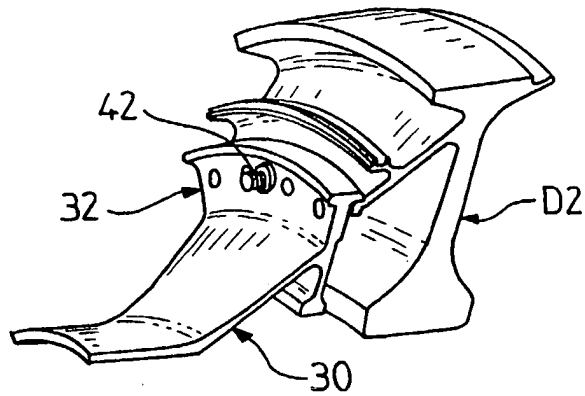


FIG. 6

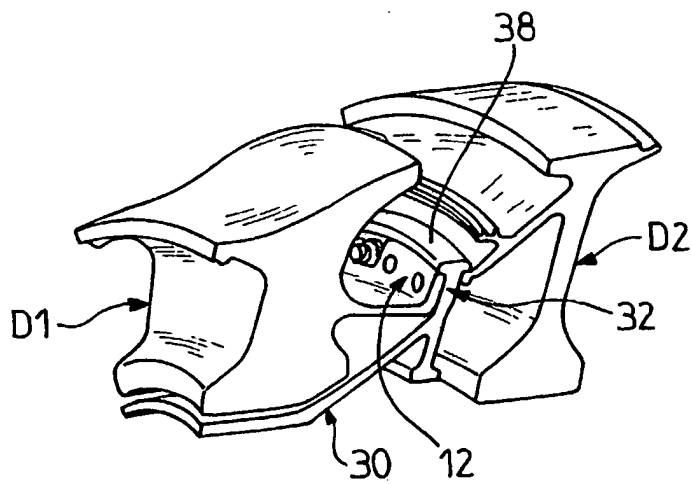


FIG. 7

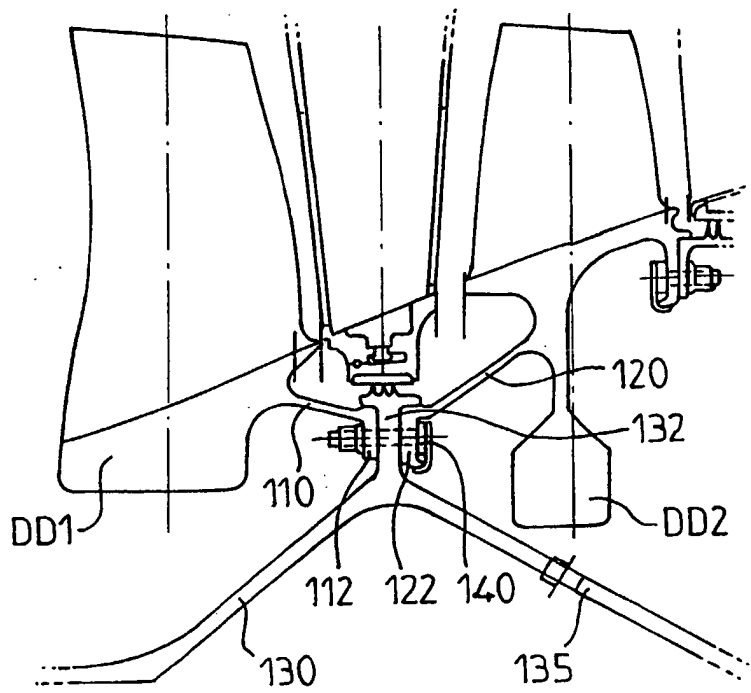


FIG. 8

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 1122443 A [0003]
- US 6499957 B [0004]