

(19)



(11)

EP 2 762 728 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.08.2014 Bulletin 2014/32

(51) Int Cl.:
F04D 29/02 (2006.01) F04D 29/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14152996.6**

(22) Date de dépôt: **29.01.2014**

(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: **SEAT Ventilation**
09340 Verniolle (FR)

(72) Inventeur: **Bertaux, Claude**
09700 SAVERDUN (FR)

(74) Mandataire: **Breesé, Pierre**
FIDAL INNOVATION
Tour Prisma - 4/6 avenue d'Alsace
92400 Courbevoie - La Défense (FR)

(30) Priorité: **30.01.2013 FR 1350788**

(54) Turbine pour ventilateur centrifuge et procédé de fabrication d'une telle turbine

(57) L'invention concerne une turbine (1) pour ventilateur centrifuge et un procédé de fabrication d'une telle turbine, ladite turbine comprenant un support avant (2) formant une couronne d'entrée d'effluents, un support arrière (3) et une pluralité de pales (4) s'étendant entre

le support avant (2) et le support arrière (3), ladite turbine (1) étant caractérisée en ce que chaque pale (4), ayant un profil creux, comporte une portion de pale (4) emprisonnée dans le support arrière (3) de sorte à former une seule pièce.

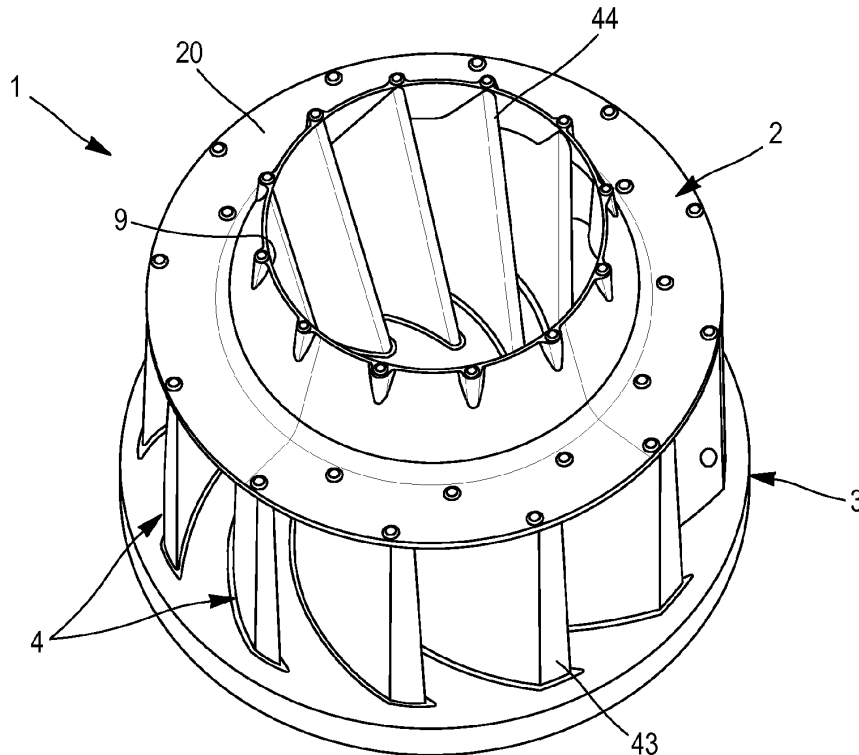


FIG. 1

EP 2 762 728 A2

Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne une turbine pour ventilateur centrifuge et son procédé de fabrication.

[0002] La turbine selon l'invention est destinée notamment mais non exclusivement à l'extraction d'air, de vapeurs, de gaz, de fumées et de tout effluent présents dans un milieu agressif, et en particulier corrosif.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] De manière classique, les turbines pour ventilateur centrifuge destinées à l'extraction d'effluents corrosifs comprennent un support avant formant une couronne d'entrée pour les effluents, un support arrière relié à un socle moteur, ledit socle moteur comportant les éléments de transmission de vitesse et de rotation de la turbine, et une pluralité de pales s'étendant entre le support avant et le support arrière et agencées pour définir une structure de roue.

[0004] Les turbines classiquement mises en oeuvre dans les environnements agressifs sont des turbines en plastique. Il existe différentes techniques conventionnelles pour la réalisation de telles turbines.

[0005] Parmi celles-ci, l'une fréquemment utilisée est l'assemblage par polyfusion de tubes destinés à former les pales et d'un plateau destiné à former le support arrière de la turbine. Cette technique implique de réaliser une taille dans les tubes et le plateau pour former les pales et le support arrière. Une telle technique présente cependant l'inconvénient d'être de mise en oeuvre difficile et requiert une précision élevée. Par ailleurs, certaines matières plastiques, et en particulier le polypropylène couramment employé pour la réalisation de turbines, offre un comportement au soudage pas toujours satisfaisant, de sorte qu'une fragilisation des soudures peut être parfois observée dans le temps.

[0006] Une autre technique fréquemment employée est la taille dans la masse des pales et du plateau. Une telle technique présente cependant l'inconvénient d'être consommatrice en terme de temps et de matières premières.

[0007] L'invention vise à remédier à ces problèmes en proposant une turbine pour ventilateur centrifuge légère et offrant une bonne tenue des pales sur le support arrière en contact avec le socle moteur.

[0008] L'invention vise également à proposer un procédé de fabrication d'une turbine simple de mise en oeuvre simple et rapide tout en assurant une tenue satisfaisante des pales sur le support arrière.

OBJET DE L'INVENTION

[0009] A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention propose une turbine pour ventilateur centrifuge comprenant un support avant formant une couronne d'entrée

d'effluents, un support arrière et une pluralité de pales s'étendant entre le support avant et le support arrière, ladite turbine étant caractérisée en ce que chaque pale, ayant un profil creux, comporte une portion de pale emprisonnée dans le support arrière pour former une seule pièce.

[0010] Avantageusement, le support arrière est surmoulé sur ladite portion de pale.

[0011] Avantageusement, chaque pale comporte deux bossages sensiblement parallèles entre eux et s'étendant sur tout ou partie de la circonférence de la pale, lesdits bossages délimitant la portion de pale emprisonnée dans le support arrière.

[0012] Avantageusement, les bossages sont reliés entre eux par des nervures de renfort.

[0013] Avantageusement, chaque pale comporte des moyens de renfort de la fixation entre le support arrière et chacune des pales, lesdits moyens de renfort étant formés d'un seul tenant avec les pales correspondantes. Selon un mode de réalisation préféré, les moyens de renfort sont ménagés sur la face de la pale sur laquelle les forces de poussée s'exercent.

[0014] Avantageusement, le support arrière est un disque creux, de sorte à diminuer la masse de la turbine.

[0015] Avantageusement les pales et/ou le support arrière sont (est) en matière plastique, et de préférence en polypropylène

[0016] L'invention concerne également un ventilateur centrifuge à réaction comprenant une turbine telle que décrite précédemment.

[0017] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une turbine de ventilateur centrifuge telle que décrite précédemment, le procédé étant remarquable en ce qu'il comprend les étapes consistant à arranger les pales de manière à former une structure de roue, chaque pale ayant une portion de pale positionnée dans un outillage d'injection, puis former le support arrière en injectant autour de la portion de pale un matériau compatible avec le matériau dans lequel les pales sont réalisées pour assurer une liaison chimique entre les deux matériaux, et ainsi former une seule pièce.

[0018] Une fois le support arrière formé, les pales sont avantageusement raccordées entre elles au niveau des extrémités opposées à leur pied par le support avant par encastrement de chacune des extrémités dans des logements respectifs ménagés dans le support avant.

[0019] Avantageusement, les pales sont réalisées préalablement par injection.

[0020] Avantageusement, il est prévu, au cours de la fabrication des pales, de réaliser deux bossages sensiblement parallèles entre eux, s'étendant sur toute la circonférence de chaque pale sont formés, lesdits bossages délimitant la zone d'injection du support arrière.

[0021] Avantageusement, les pales et/ou le support arrière sont (est) réalisés (es) en matière plastique, et de préférence en polypropylène.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0022] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique en perspective de dessus d'une turbine pour ventilateur centrifuge selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en perspective de dessus d'une pale équipant la turbine de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une vue du pied d'une pale illustrée sur la figure 2 ;
- la figure 4 représente une vue en perspective de dessous de la pale de la figure 3 ;
- la figure 5 représente une vue de dessous d'une pale maintenue dans un support arrière équipant la turbine de la figure 1 ;
- la figure 6 représente une vue en coupe du support arrière de la figure 5 selon l'axe V-V, le support arrière étant en position de maintien de la pale ;
- la figure 7 représente une vue partielle de dessus du support arrière ;
- la figure 8 représente une de l'intérieur de la turbine, deux pales ayant été enlevées pour la représentation ;
- la figure 9 représente une vue du moyeu d'entraînement du moteur et de sa coiffe.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

[0023] En relation avec les figures 1 à 9, il est décrit une turbine 1 à réaction pour un ventilateur centrifuge destiné à l'extraction d'air, de fumées, de vapeur, de gaz en milieu corrosifs. On parlera par la suite d'effluents corrosifs.

[0024] La turbine 1 comprend un support avant 2 formant une couronne d'entrée des effluents corrosifs, un support arrière 3, de forme circulaire, et une pluralité de pales creuses 4 s'étendant entre le support avant 2 et le support arrière 3 et arrangées avec les support avant et arrière pour former une structure de roue. Dans le mode de réalisation décrit, les pales sont arrangées pour définir une structure de roue à réaction.

[0025] Avantageusement, les pales 4 et le support arrière 3 sont réalisés en matière plastique, et de préférence en polypropylène. D'autres matériaux peuvent bien entendu être mis en oeuvre. Il sera toutefois pris soin de choisir un matériau pour le support arrière 3 compatible avec celui des pales 4 afin d'assurer, comme on le verra

plus loin, une liaison chimique entre les deux matériaux lors de l'injection du surmoulage du support arrière 3 sur les pales 4.

[0026] Les pales 4, lesquelles présentent un profil creux, ont une forme en aile d'avion. Plus particulièrement, chaque pale comporte deux parois latérales 41, 42 reliées de part et d'autre par une paroi droite d'extrémité, la paroi d'extrémité la plus proche 44 du centre de la roue constituant le bord d'attaque de la pale 4, tandis que la paroi d'extrémité 43 la plus éloignée du centre de la roue constituant le bord de fuite de la pale 4. La paroi 41 présente une face externe dite de poussée sur laquelle s'exercent les forces de poussés des effluents tandis que la paroi 42 présente une face externe dite d'aspiration. Un tel arrangement permet de réduire le niveau acoustique de la turbine ainsi que le décollement sur l'extrémité arrière de la pale.

[0027] Comme on le comprendra plus loin, chaque pale 4 est fixée sur le support arrière 3 par emprisonnement d'une portion de pale 4 dans le support arrière 3. Le mode de réalisation sera décrit plus loin.

[0028] Avantageusement, chaque pale 4 comporte deux bossages 5, 6 sensiblement parallèles entre eux et s'étendant sur la circonférence de la pale 4, en tout ou partie de la circonférence, lesdits bossages 5, 6 délimitant la portion de pale 40 emprisonnée dans le support arrière 3. Les bossages forment ainsi des butées d'arrêt du support arrière 3.

[0029] Selon un mode de réalisation avantageux, les bossages 5, 6 sont reliés entre eux par des nervures de renfort 7 (figure 3). Les nervures de renfort 7 s'étendent transversalement dans la zone de surmoulage 40 de façon à être disposées en opposition de la force centrifuge. Dans le mode de réalisation décrit, les nervures de renfort 7 sont ménagées dans la zone de surmoulage 40 au niveau de la face d'aspiration de chaque pale 4. Il est bien entendu évident que la zone de surmoulage 40 au niveau de la face sur laquelle s'exerce la poussée (face de poussée) pourra être également pourvue de telles nervures de renfort 7.

[0030] Afin de renforcer le maintien du support arrière 3 sur les pales 4, ces dernières comportent avantageusement des moyens de fixation complémentaire 8, désignés également comme moyens de renfort de la fixation, entre le support arrière 3 et chacune des pales 4. Selon l'invention, les moyens de renfort 8 sont formés d'un seul tenant avec les pales 4 correspondantes. On parle de moyens de fixation complémentaire du fait que ces derniers viennent en complément de la fixation principale obtenue, comme on le verra plus loin, lors de la fabrication de la turbine 1 (fixation obtenue par injection du support arrière 3 sur les pales 4).

[0031] Les moyens de renfort 8 sont noyés dans le support arrière 3.

[0032] Avantageusement, les moyens de renfort 8 sont ménagés sur la face 41 de la pale 4 sur laquelle s'exerce la poussée des effluents corrosifs. Il est bien entendu évident qu'il peut être prévu des moyens de renfort 8 sur

la face d'aspiration 42. Les moyens de renfort pourront être prévus en complément ou en remplacement des nervures de renfort 7 décrites précédemment.

[0033] Avantageusement, le support arrière 3 est un disque creux.

[0034] Le support arrière 3 est raccordé, au niveau de sa face arrière, à un moyeu d'entraînement 10 du socle moteur comme le montre la figure 8. Le moyeu d'entraînement 10 est de préférence en inox. Comme illustré sur la figure 9, le moyeu d'entraînement est caché par une coiffe 11. Avantageusement, la coiffe 11 est arrangée sur le support arrière 3 pour faciliter la pénétration des effluents au sein de la turbine 1. Selon un mode de réalisation particulier, la coiffe 11 est clipsée sur la face avant 30 du support arrière 3.

[0035] La turbine 1 selon l'invention est fabriquée de la manière suivante.

[0036] Il est procédé tout d'abord à la fabrication de chacune des pales 4 creuses. Celles-ci sont avantagement fabriquées par injection. Les pales 4 sont ensuite arrangées dans un moule à injection de façon à former la structure d'une roue à réaction. Plus particulièrement, chaque pale 4 est disposée de manière à présenter la portion de pale 4 définissant la zone de surmoulage 40 dans le moule d'injection. Le support arrière 3 est ensuite injecté au niveau de la zone de surmoulage de chaque pale 4, les deux bossages 6, 7 parallèles délimitant la zone d'injection. Le matériau choisi du support arrière 3 pour être compatible avec celui des pales 4 (en l'espèce le polypropylène est choisi pour les pales 4 et le support arrière 3), une soudure est réalisée dans la zone de surmoulage 40, entre chacune des pales 4 et le support arrière 3 injecté lors de la mise en contact de la matière du support arrière 3 ayant une température supérieure à celle des pales 4 avec lesquelles elle est mise en contact.

[0037] Une fois le support arrière 3 surmoulé sur la pluralité de pales 4, l'ensemble support arrière 3 /pales 4 ne forme plus qu'une seule pièce.

[0038] Une fois emprisonnées dans le support arrière 3, les pales 4 sont raccordées entre elles au niveau des extrémités opposées aux portions de pale emprisonnées. Pour ce faire, l'extrémité de chaque pale 4 est encastrée dans un logement 9 prévu à cet effet dans le support avant 2, au niveau de sa face intérieure. On définit la face intérieure du support avant 2 par opposition à la face extérieure 20 constituant la face d'entrée des effluents corrosifs.

[0039] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Turbine (1) pour ventilateur centrifuge comprenant

un support avant (2) formant une couronne d'entrée d'effluents, un support arrière (3) et une pluralité de pales (4) s'étendant entre le support avant (2) et le support arrière (3), ladite turbine (1) étant **caractérisée en ce que** chaque pale (4), ayant un profil creux, comporte une portion de pale (4) emprisonnée dans le support arrière (3) pour former une seule pièce.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Turbine (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le support arrière (3) est surmoulé sur ladite portion de pale.

3. Turbine (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** chaque pale (4) comporte deux bossages (5, 6) sensiblement parallèles entre eux et s'étendant sur tout ou partie de la circonférence de la pale (4), lesdits bossages (5, 6) délimitant la portion de pale (4) emprisonnée dans le support arrière (3).

4. Turbine (1) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les bossages (5, 6) sont reliés entre eux par des nervures de renfort (7).

5. Turbine (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** chaque pale (4) comporte des moyens de renfort (8) de la fixation entre le support arrière (3) et chacune des pales (4), lesdits moyens de renfort (8) étant formés d'un seul tenant avec les pales (4) correspondantes.

6. Turbine (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le support arrière (3) est un disque creux.

7. Turbine (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les pales (4) et/ou le support arrière (3) sont (est) en matière plastique, et de préférence en polypropylène.

8. Ventilateur centrifuge à réaction comprenant une turbine (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Procédé de fabrication d'une turbine (1) de ventilateur centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, le procédé comprenant les étapes consistant à arranger les pales (4) de manière à former une structure de roue, chaque pale (4) ayant une portion de pale positionnée dans un outillage d'injection, puis former le support arrière (3) en injectant autour de la portion de base des pales (4) un matériau compatible avec le matériau dans lequel les pales (4) sont réalisées pour assurer une liaison chimique entre les deux matériaux, et ainsi former une seule pièce.

10. Procédé de fabrication selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**une fois le support arrière (3) formé, les pales (4) sont raccordées entre elles au niveau des extrémités opposées à leur pied par le support avant (2) par encastrement de chacune des extrémités dans des logements respectifs ménagés dans le support avant (2). 5
11. Procédé de fabrication selon la revendication 8 ou la revendication 10, **caractérisé en ce que** les pales (4) sont réalisées préalablement par injection. 10
12. Procédé de fabrication selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** lors de la réalisation des pales (4), deux bossages (5, 6) sensiblement parallèles entre eux et s'étendant sur toute la circonférence de chaque pale (4) sont formés, lesdits bossages délimitant la zone d'injection du support arrière (3). 15
13. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** les pales (4) et/ou le support arrière (3) sont(est) réalisés(es) en matière plastique, et de préférence en polypropylène. 20

25

30

35

40

45

50

55

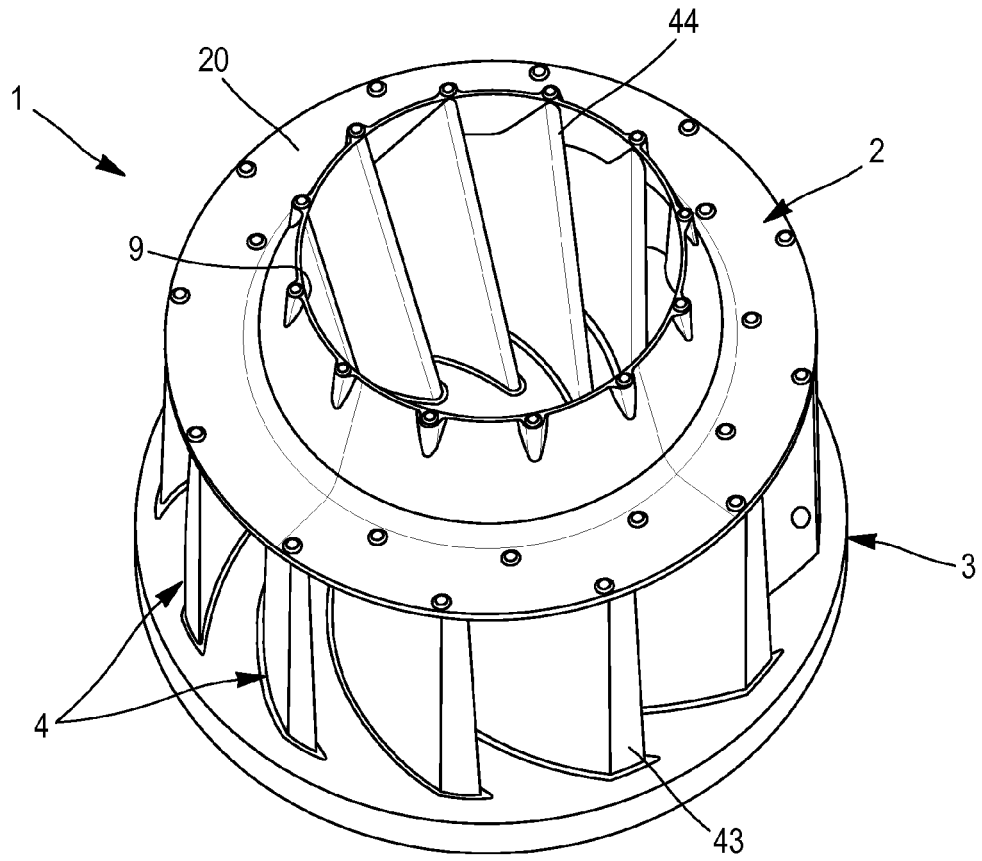


FIG. 1

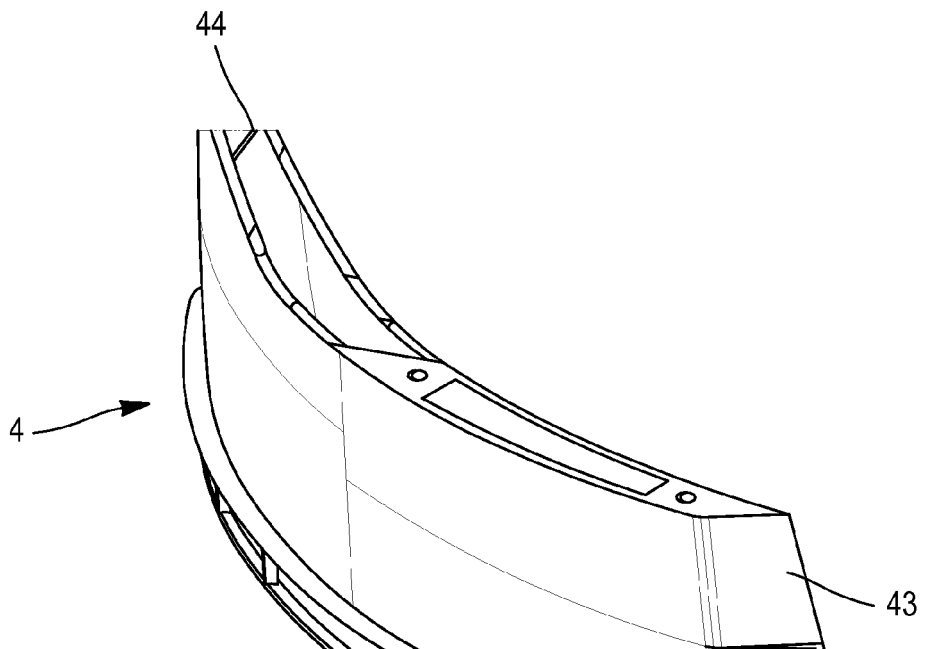


FIG. 2

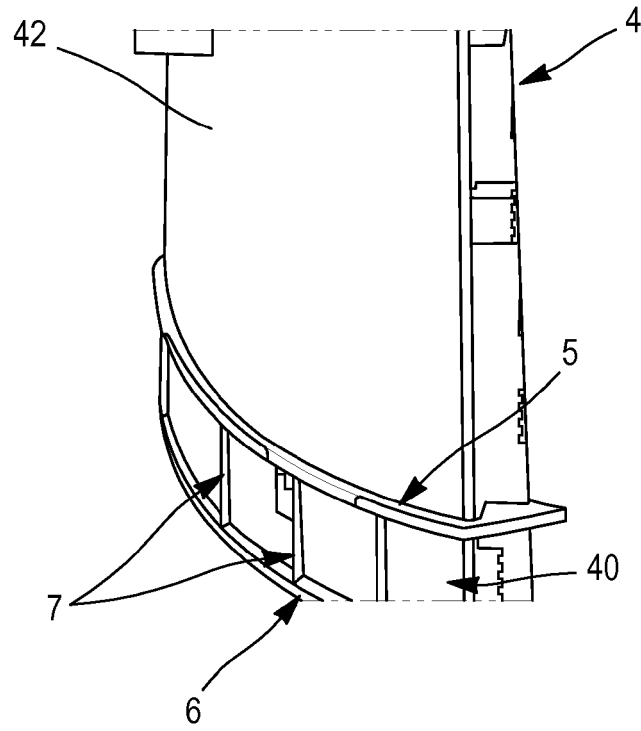


FIG. 3

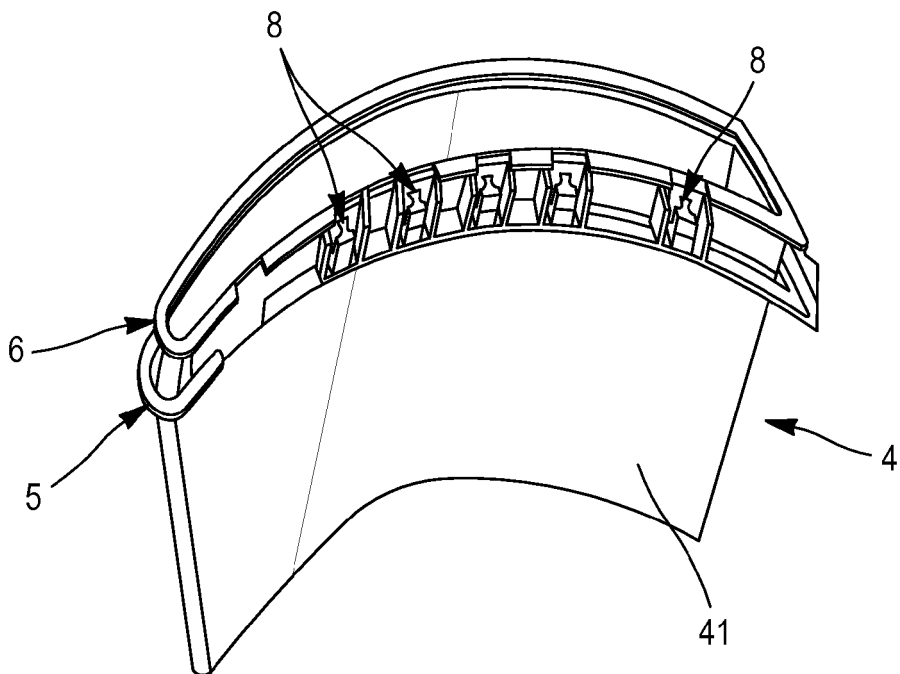


FIG. 4

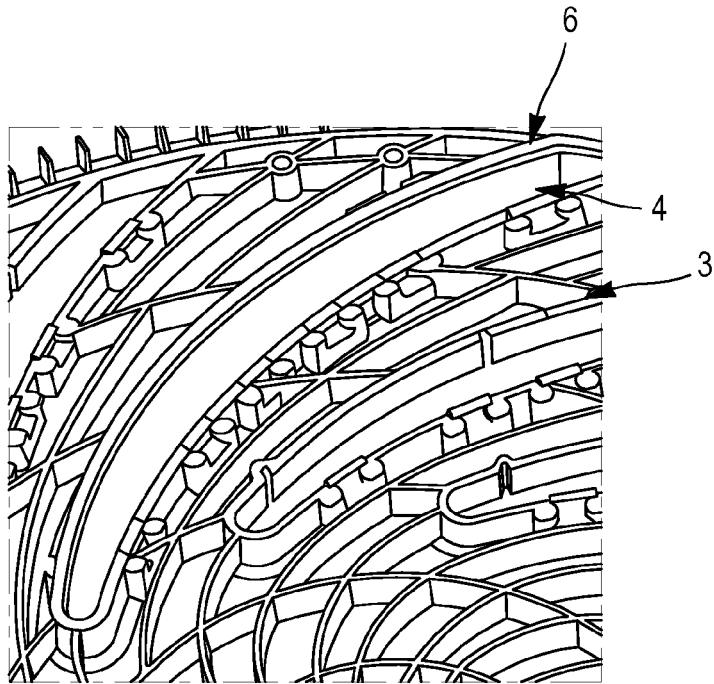


FIG. 5

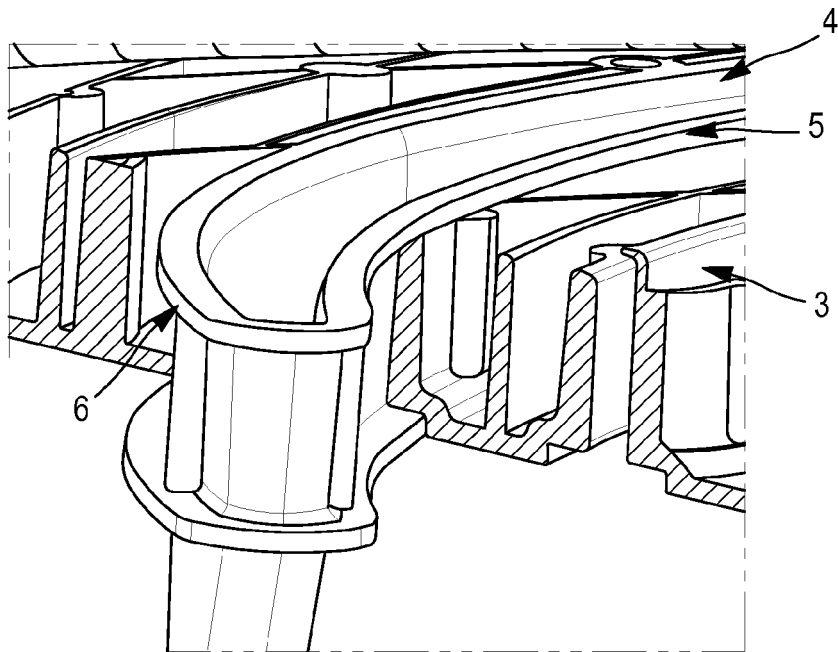


FIG. 6

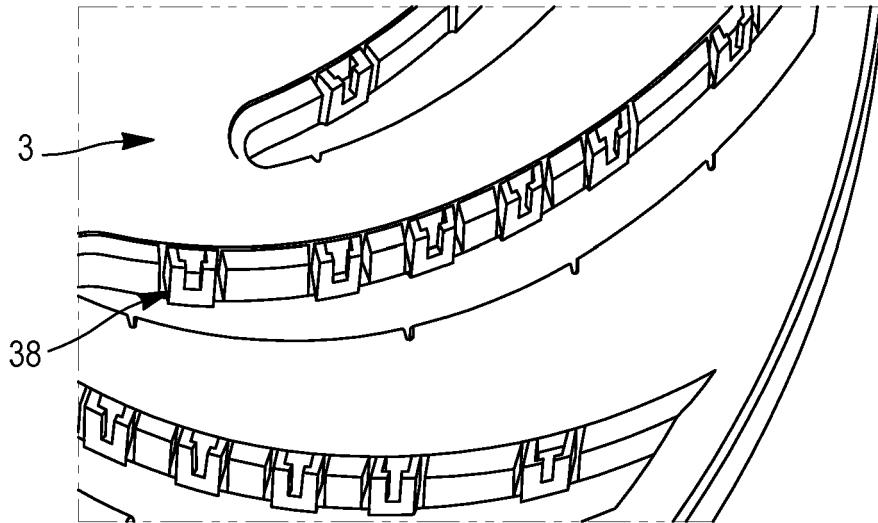


FIG. 7

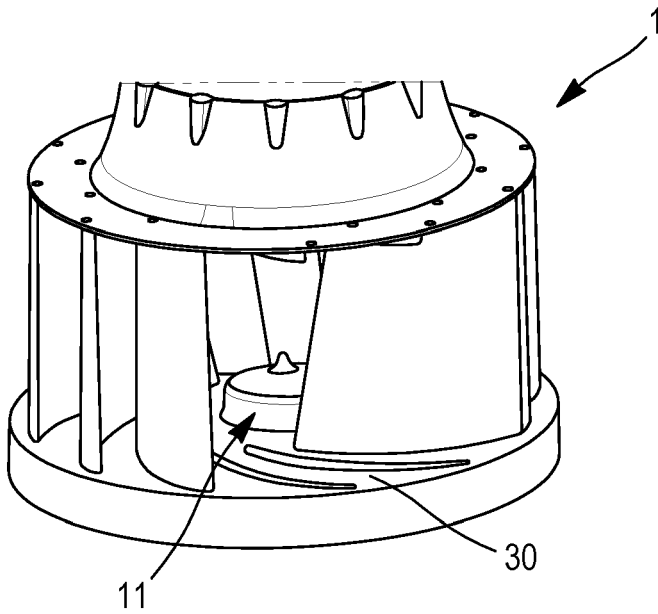


FIG. 8

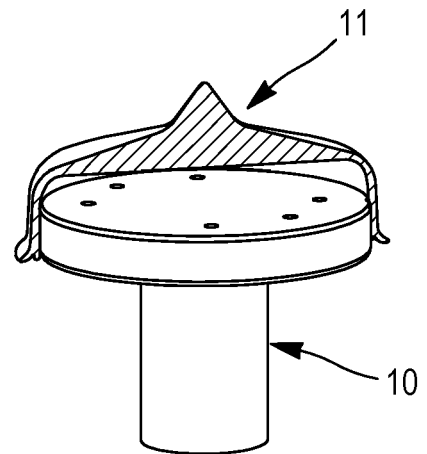


FIG. 9