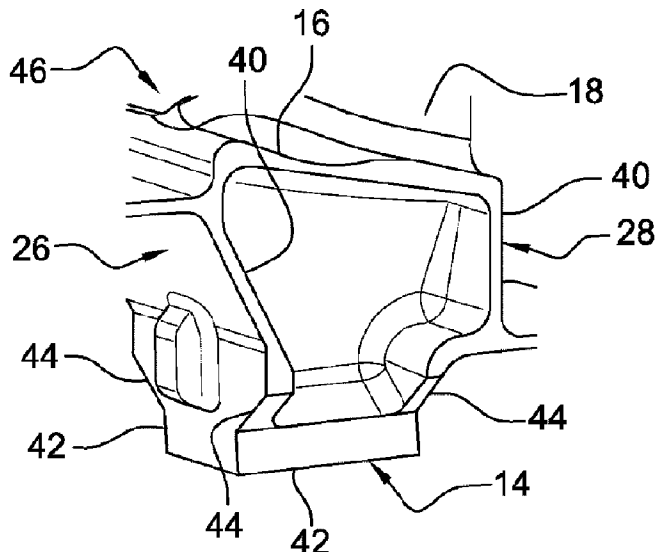




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2014/06/04
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2014/12/11
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2021/06/08
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2015/11/18
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2014/051324
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2014/195634
(30) Priorité/Priority: 2013/06/05 (FR1355177)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B22C 9/06* (2006.01),
B22C 9/22 (2006.01), *F01D 5/12* (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
CONGRATEL, SEBASTIEN, FR;
DUPEYRE, RAPHAEL, FR;
KLEIN, GUILLAUME, FR;
MATHIEU, DAVID, FR;
TANG, BA-PHUC, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SNECMA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : PREFORME D'AUBE DE TURBOMACHINE
(54) Title: TURBINE ENGINE BLADE PREFORM



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne une préforme d'aube (46) comprenant une échasse reliant une plate-forme (16) à une partie de pied d'aube (14) s'étendant longitudinalement suivant une direction amont/aval, deux voiles amont (26) et aval (28) s'étendant suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube et étant formés aux extrémités amont et aval de l'échasse. Les voiles amont (26) et aval (28) relient les extrémités amont et aval de la plate-forme (16) aux extrémités amont et aval du pied d'aube (14). Selon l'invention le pied d'aube (14) s'étend suivant une direction perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube sur une distance inférieure à celle des voiles amont et aval (26, 28) et les bords latéraux (40) de chaque voile (26, 28) se prolongent par des parois convergeant (44) l'une vers l'autre jusqu'aux flancs du pied d'aube.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
11 décembre 2014 (11.12.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/195634 A1(51) Classification internationale des brevets :
B22C 9/06 (2006.01) F01D 5/12 (2006.01)
B22C 9/22 (2006.01)C/O SNECMA PI (AJI) Rond-point René Ravaud - Réau,
F-77550 Moissy Cramayel Cedex (FR).(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/051324(74) Mandataire : GUTMANN Ernest; YVES PLASSE-
RAUD SAS, 3, rue Auber, 75009 Paris (FR).(22) Date de dépôt international :
4 juin 2014 (04.06.2014)(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1355177 5 juin 2013 (05.06.2013) FR(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).(72) Inventeurs : CONGRATEL, Sébastien; C/O SNECMA
PI (AJI) Rond-point René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy
Cramayel Cedex (FR). DUPEYRE, Raphaël; C/O SNEC-
MA PI (AJI) Rond-point René Ravaud - Réau, F-77550
Moissy Cramayel Cedex (FR). KLEIN, Guillaume; C/O
SNECMA PI (AJI) Rond-point René Ravaud - Réau, F-
77550 Moissy Cramayel Cedex (FR). MATHIEU, David;
C/O SNECMA PI (AJI) Rond-point René Ravaud - Réau,
F-77550 Moissy Cramayel Cedex (FR). TANG, Ba-Phuc;(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TURBINE ENGINE BLADE PREFORM

(54) Titre : PREFORME D'AUBE DE TURBOMACHINE

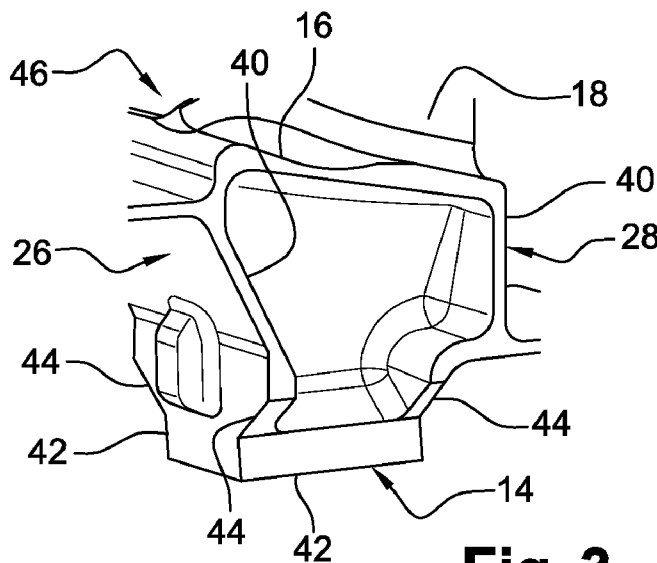


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a blade preform (46) including a strut connecting a platform (16) to a blade root portion (14) extending longitudinally in an upstream-downstream direction, an upstream web (26) and a downstream (28) web, which each extend in a direction substantially perpendicular to the longitudinal direction of the blade root and are formed at the upstream and downstream ends of the strut. The upstream (26) and downstream (28) webs connect the upstream and downstream ends of the platform (16) to the upstream and downstream ends of the blade root (14). According to the invention, the blade root (14) extends in a direction perpendicular to the longitudinal direction of the blade root over a distance smaller than that of the upstream and downstream webs (26, 28) and the side edges (40) of each web (26, 28) are extended by walls that converge (44) at the flanks of the blade root.

(57) Abrégé : L'invention concerne une préforme d'aube (46) comprenant une échasse reliant une plateforme (16) à une partie de pied d'aube (14) s'étendant longitudinalement suivant une direction amont/aval, deux voiles amont (26) et aval (28) s'étendant suivant une direction sensiblement per-

pendiculaire

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/195634 A1

WO 2014/195634 A1 

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

à la direction longitudinale du pied d'aube et étant formés aux extrémités amont et aval de l'échasse. Les voiles amont (26) et aval (28) relient les extrémités amont et aval de la plate-forme (16) aux extrémités amont et aval du pied d'aube (14). Selon l'invention le pied d'aube (14) s'étend suivant une direction perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube sur une distance inférieure à celle des voiles amont et aval (26, 28) et les bords latéraux (40) de chaque voile (26, 28) se prolongent par des parois convergent (44) l'une vers l'autre jusqu'aux flancs du pied d'aube.

PREFORME D'AUBE DE TURBOMACHINE

L'invention concerne une préforme d'aube de turbomachine, telle qu'en particulier une préforme d'aube de turbine dans une turbomachine, ainsi qu'un moule et un procédé pour l'obtention de la préforme d'aube.

Dans la technique actuelle, les aubes de turbine sont des pièces monoblocs obtenues de fonderie au moyen d'un moule comprenant une cavité dont la forme tridimensionnelle permet d'obtenir par complémentarité la forme souhaitée. En pratique, la pièce obtenue après l'étape de moulage consiste en une préforme d'aube qu'il est nécessaire d'usiner pour lui donner les formes et dimensions finales souhaitées.

Ainsi, une préforme d'aube de turbine comprend une échasse reliant un pied d'aube à une plate-forme. La préforme d'aube comporte également deux voiles amont et aval transverses formés aux extrémités amont et aval de l'échasse et raccordant les bords amont et aval de la plate-forme aux extrémités amont et aval du pied d'aube, respectivement. On notera que les termes « amont » et « aval » sont à considérer par rapport à une direction générale d'écoulement d'un fluide d'amont vers l'aval autour de l'aube lorsque celle-ci est montée dans une turbomachine.

Vue dans une direction amont/aval, chaque voile de l'aube comprend des bords latéraux raccordés aux flancs du pied d'aube par l'intermédiaire de parois incurvées concaves s'étendant l'une vers l'autre et formant une zone d'étranglement dont la largeur mesurée dans une direction transverse est inférieure à celle du pied d'aube.

La présence d'une zone d'étranglement à la jonction entre chaque voile et le pied d'aube permet de limiter le temps nécessaire à l'usinage final du pied d'aube. Pour obtenir ces zones d'étranglement précitées, le moule doit également comprendre des zones d'étranglement correspondantes.

Toutefois, lors de l'écoulement de la matière liquide dans le moule, les zones d'étranglement du moule ralentissent l'écoulement de matière à

ces endroits, ce qui peut conduire à des fins de solidification et des reprises de grain entraînant une mauvaise solidification de la matière et la formation de défauts mécaniques, tels que des criques, dans les zones de raccordement des voiles latéraux au pied de la préforme d'aube.

5 La présente invention apporte une solution simple, efficace et économique à ces problèmes.

A cette fin, elle propose une préforme d'aube de turbomachine, la préforme comprenant une échasse reliant une plate-forme à une partie de pied d'aube s'étendant longitudinalement suivant une direction amont/aval ,
10 deux voiles amont et aval s'étendant suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube et étant formés aux extrémités amont et aval de l'échasse, ces voiles amont et aval reliant les extrémités amont et aval de la plate-forme aux extrémités amont et aval du pied d'aube, caractérisé en ce que le pied d'aube s'étend suivant une
15 direction perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube sur une distance inférieure à celle des voiles amont et aval et en ce que les bords latéraux de chaque voile se prolongent par des parois convergeant l'une vers l'autre jusqu'aux flancs du pied d'aube.

La formation de bords latéraux convergeant l'un vers l'autre au
20 niveau des zones de raccordement de chaque voile au pied d'aube permet d'obtenir en fonderie lors du coulage de la matière dans un moule adéquat des qualités métallurgiques optimales au niveau de ces zones de raccordement puisque l'écoulement de matière dans le moule se fait sans présence d'une zone d'étranglement comme dans la technique antérieure.

25 Ainsi, le taux de rebut des préformes d'aubes obtenues par moulage est fortement diminué, ce qui réduit les coûts de fabrication des aubes.

Préférentiellement, lesdites parois convergentes sont formées par des faces planes inclinées par rapport à un plan médian du pied d'aube s'étendant longitudinalement suivant une direction amont/aval.

30 Selon une réalisation particulière de l'invention, les faces précitées sont inclinées d'un angle d'environ 45° par rapport au plan médian.

L'invention concerne également un moule pour la fabrication d'une préforme d'aube de fonderie tel que décrit ci-dessus, comprenant une cavité interne dont la forme tridimensionnelle détermine par complémentarité la forme tridimensionnelle de la préforme d'aube, le moule
5 comprenant au moins deux premiers et deux seconds blocs agencés deux à deux en vis-à-vis selon des axes perpendiculaires, les deux premiers blocs empreinte comprenant chacun une empreinte comportant un bossage destiné à délimiter la surface interne d'une plate-forme de la préforme d'aube et définissant avec des empreintes des seconds blocs empreintes
10 des espaces destinés à former des voiles latéraux amont et aval de raccordement de bords amont et aval d'une plate-forme de la préforme d'aube aux extrémités amont et aval d'un pied d'aube, les premiers bloc empreinte comprenant également des faces en vis-à-vis sensiblement parallèles destinées à former des flancs d'une partie du pied de la préforme
15 d'aube, caractérisé en ce que l'empreinte de chaque premier bloc comprend des première et seconde surfaces de part et d'autre du bossage raccordées à la face formant un flanc du pied d'aube, les premières et les secondes surfaces des premiers blocs empreintes convergeant l'une vers l'autre en direction des faces des flancs du pied d'aube.

20 Selon l'invention, l'intégration de premières et secondes surfaces convergentes évite la formation d'une zone d'étranglement dans les zones de raccordement des voiles latéraux au pied d'aube, ce qui limite la formation de défauts en ces endroits.

L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'une aube
25 de turbine au moyen du moule décrit ci-dessus, consistant à :

- a. positionner le moule de sorte que les premiers et seconds blocs empreintes soient agencées en position supérieure par rapport à une partie inférieure du moule ;
- b. introduire progressivement une matière liquide dans la partie
30 inférieure du moule de manière à ce que le niveau de liquide augmente progressivement à l'intérieur du moule et forme par

- complémentarité de forme une préforme d'aube; puis à
- c. réaliser un usinage de finition de la préforme d'aube aux dimensions finales souhaitées de l'aube.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails
5 et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une préforme d'aube de turbomachine selon la technique antérieure ;
- 10 - la figure 2 est une vue depuis l'amont de la zone délimitée en pointillée sur la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'une préforme d'aube de turbomachine selon l'invention ;
- les figures 4 à 6 sont des représentations schématiques en perspectives de plusieurs blocs empreintes d'un outillage pour la
15 réalisation d'une préforme selon l'invention ;
- la figure 7 est une vue depuis l'amont représentant simultanément et en superposition une préforme d'aube de turbine selon l'invention et une aube de turbomachine obtenu après usinage de la préforme ;
- 20 - la figure 8 est une vue schématique en perspective représentant simultanément et en superposition une préforme d'aube de turbine selon l'invention et une aube de turbomachine obtenu après usinage de la préforme.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 qui représente une préforme
25 d'aube 10 de turbomachine monobloc selon l'art antérieur obtenue par moulage dans un moule et comprenant selon un axe 12 une partie de pied d'aube 14 s'étendant longitudinalement suivant une direction amont/aval et ayant en section transverse une forme sensiblement rectangulaire , une plate-forme 16, une pale 18 et un talon d'aube 20. Vue depuis l'amont ou
30 l'aval, le contour du pied forme un U, les branches du U étant sensiblement parallèles et étant formées par les flancs 42 du pied d'aube. L'aube

représentée en figure 1 représente plus particulièrement une aube montée dans une turbine de la turbomachine.

Le moule 22 comprend une cavité interne 24 dont la forme tridimensionnelle est déterminée de manière à ce qu'en remplissant le moule de matière liquide on obtienne la forme tridimensionnelle souhaitée de la préforme d'aube 10. En pratique, la matière liquide est injectée dans le moule 22 depuis une partie inférieure 23 du moule 12 correspondant à celle permettant d'obtenir le talon 20 de l'aube. La matière liquide remplit progressivement le moule (flèche A) jusqu'à une partie supérieure 25 du moule correspondant à celle permettant d'obtenir une partie de pied d'aube 14. Ainsi, sur la figure 1, et pour une habitude de représentation de l'aube, le moule 22 est représenté en position inversée par rapport à sa position d'utilisation.

La figure 2 représente la partie délimitée en pointillée sur la figure 1, c'est-à-dire la partie interne de la préforme d'aube comportant deux voiles amont 26 et aval 28 s'étendant suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube 14, les deux voiles amont 26 et aval 28 reliant la partie de pied d'aube 14 à la plate-forme 16 (seul le voile amont 26 est représenté en figure 2, le voile aval 28 étant visible sur la figure 3 représentant l'invention). Sur la figure 2 sont également représentés de manière schématique deux blocs empreintes 30, 32 du moule 22, agencées en vis-à-vis et comprenant chacun une partie en saillie 34 l'une vers l'autre, ces parties 34 comprenant des surfaces incurvées convexes 36 permettant de former par complémentarité de forme des parois incurvées concaves 38 raccordant les bords latéraux 40 des voiles 26, 28 à la partie de pied d'aube 14.

Comme expliqué précédemment, ce type de préforme d'aube peut présenter des défauts mécaniques tels que des criques, au niveau des zones de raccordement 38 des voiles 26, 28 aux flancs 42 de la partie de pied 14 de la préforme d'aube 10 du fait de la présence d'une zone d'étranglement dans le moule entre les deux parties 34 ralentissant

l'écoulement de matière (flèche A).

L'invention propose ainsi de modifier les zones de raccordement des bords latéraux des voiles 26, 28 aux flancs 42 du pied d'aube en prolongeant les bords latéraux 40 des voiles par des parois 44 convergeant
5 l'une vers l'autre jusqu'aux flancs 42 du pied d'aube 14 comme représenté en figure 3. Le pied d'aube 14 s'étend ainsi suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale amont/aval du pied d'aube sur une distance inférieure à celle des voiles amont 26 et aval 28. Au contraire de l'art antérieur, la préforme d'aube 46 ne comprend plus
10 de zone d'étranglement, ce qui réduit fortement les risques de formation de défauts à la jonction des voiles 26, 28 avec la partie de pied d'aube 14.

Dans la réalisation représentée en figure 3, les parois 44 sont formées par des surfaces planes inclinées d'un angle d'environ 45° par rapport à un plan médian du pied d'aube s'étendant d'amont en aval, c'est-
15 à-dire un plan s'étendant longitudinalement et passant par le milieu du pied d'aube 14.

Dans d'autres réalisations non représentées, les parois peuvent être incurvées concaves ou convexes tout en convergeant vers les flancs du pied d'aube.

20 On se réfère maintenant aux figures 4 à 6 représentant une partie d'un moule 48 selon l'invention permettant de former les zones de raccordement à faces convergentes comme décrit en référence à la figure 3.

Ce moule comprend deux premiers 50A, 52A et deux seconds 54A, 56A blocs empreintes agencés deux à deux en vis selon des axes perpendiculaires 58, 60 (figure 4). Chaque bloc empreinte 50A, 52A, 54A, 56A comprend une empreinte 50B, 52B, 54B, 56B délimitant après assemblage des blocs empreintes 50A, 52A, 54A, 56A une cavité destinée à former par complémentarité une partie de la préforme de d'aube de 46 de
25
30 turbine.

En particulier, l'empreinte 50B du bloc 50A comprend un bossage

50C dont une surface externe 50D est agencée avec jeu en vis-à-vis d'une surface externe 52D d'un bossage 52C correspondant de l'empreinte 52B du bloc 52A de manière à former l'échasse de la préforme d'aube 46. Chaque surface externe 50D, 52D d'un bossage 50C, 52C est reliée au
5 reste de l'empreinte 50B, 52B par un pourtour dont une surface supérieure 50E est destinée à délimiter une face interne de la plate-forme 16, deux surfaces latérales 50F sont destinées à former avec les empreintes 54B, 56B des seconds blocs empreintes 54A, 56A les voiles latéraux amont 26 et aval 28 de la préforme d'aube 46.

10 Le bossage 50C, 52C de chaque empreinte 50B, 52B d'un premier bloc s'étend en saillie depuis une surface 50G destinée à former les bords latéraux de la plate-forme 16 ainsi que les bords latéraux 40 des voiles amont 26 et aval 28 de la plate-forme 16. Cette surface 50G est reliée à une première 50H et une seconde 50I surfaces s'étendant de part et
15 d'autre du bossage 50D et destinée à former les zones de raccordement selon l'invention au pied d'aube 14. Pour cela, les premières surfaces 50H, 52H des empreintes 50B, 52B convergent l'une vers l'autre dans un sens orienté de la pale 18 vers le pied d'aube 14. De même, les secondes surfaces 50I, 52I convergent l'une vers l'autre dans un sens orientée de la
20 pale vers le pied d'aube. La première surface 50H, 52H et la seconde surface 50I, 52H de chaque bloc empreinte 50A, 52A sont reliées à une même surface 50J, 52J destinée à former un flanc 42 d'une partie du pied d'aube 14. Ces surfaces des premiers blocs empreintes 50A, 52A formant les flancs précités sont sensiblement parallèles.

25 La formation sur les blocs empreintes de premières et secondes faces convergentes et débouchant sur des faces parallèles 50J, 52J permet de faciliter l'écoulement de matière liquide dans le moule (flèche A).

Notons que les seconds blocs empreintes 54A, 56A comprennent chacun une fente 54C destinée à former un becquet 62 s'étendant depuis
30 un voile latéral 26, 28 de la préforme d'aube 46 et à l'opposé de la plate-forme 16 par rapport au voile.

Après moulage de la préforme 46 au moyen du moule décrit ci-dessus, on effectue une opération d'usinage de la préforme de manière à obtenir une aube de turbine 64 aux dimensions souhaitées. En particulier, on réalise un usinage de la partie du pied d'aube et des zones de
5 raccordement des voiles latéraux à la partie du pied d'aube de manière à réaliser un pied d'aube en queue d'aronde 66 apte à être engagé axialement et retenu radialement dans un alvéole d'un disque de turbine d'une manière bien connue. L'étape d'usinage consiste également à usiner les bords latéraux de la plate-forme.

REVENDEICATIONS

1. Préforme d'aube (46) de turbomachine, la préforme comprenant une échasse reliant une plate-forme (16) à une partie de pied d'aube (14)
5 s'étendant longitudinalement suivant une direction amont/aval, un voile amont (26) et un voile aval (28) s'étendant chacun suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube et étant formés aux extrémités amont et aval de l'échasse, ces voiles amont (26) et aval (28) reliant les extrémités amont et aval de la plate-forme (16)
10 aux extrémités amont et aval du pied d'aube (14), caractérisé en ce que le pied d'aube (14) s'étend suivant une direction perpendiculaire à la direction longitudinale du pied d'aube sur une distance inférieure à la distance sur laquelle s'étendent les voiles amont et aval (26, 28) suivant ladite direction et en ce que les voiles amont et aval comprennent chacun deux bords
15 latéraux (40) se prolongeant par des parois convergeant (44) l'une vers l'autre jusqu'aux flancs du pied d'aube.
2. Préforme selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites parois convergentes (44) sont formées par des faces planes inclinées par rapport à un plan médian du pied d'aube s'étendant longitudinalement
20 suivant une direction amont/aval.
3. Préforme selon la revendication 2, caractérisé en ce que les faces (44) sont inclinées d'un angle d'environ 45° par rapport au plan médian.
4. Moule pour la fabrication d'une préforme d'aube (14) de fonderie selon la revendication 1, comprenant une cavité interne dont la forme
25 tridimensionnelle détermine par complémentarité la forme tridimensionnelle de la préforme d'aube, le moule (48) comprenant au moins deux premiers (50A, 52A) et deux seconds (54A, 56A) blocs agencés deux à deux en vis-à-vis selon des axes perpendiculaires (58, 60), les deux premiers blocs empreinte (50A, 52A) comprenant chacun une empreinte (50B, 52B)
30 comportant un bossage (50C, 52C) destiné à délimiter la surface interne d'une plate-forme (16) de la préforme d'aube et définissant avec des

empreintes (54B, 56B) des seconds blocs empreintes (54A, 56A) des espaces destinés à former des voiles latéraux (26, 28) amont et aval de raccordement de bords amont et aval d'une plate-forme (16) de la préforme d'aube aux extrémités amont et aval d'un pied d'aube, les premiers bloc
5 empreinte (50A, 52A) comprenant également des faces (50J, 52J) en vis-à-vis sensiblement parallèles destinées à former des flancs d'une partie du pied (14) de la préforme d'aube, caractérisé en ce que l'empreinte (50B, 52B) de chaque premier bloc (50A, 52A) comprend des première (50H, 52H) et seconde surfaces (50I, 52I) de part et d'autre du bossage
10 raccordées à la face (50J, 52J) formant un flanc du pied d'aube, les premières (50H, 52H) et les secondes (50I, 52I) surfaces des premiers blocs empreintes convergeant l'une vers l'autre en direction des faces des flancs du pied d'aube.

5. Procédé de fabrication d'une aube de turbine au moyen du moule
15 selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- a. positionner le moule (48) de sorte que les premiers (50A, 52A) et seconds (54A, 56A) blocs empreintes soient agencés en position supérieure par rapport à une partie inférieure du moule ;
- 20 b. introduire progressivement une matière liquide dans la partie inférieure du moule de manière à ce que le niveau de liquide augmente progressivement à l'intérieur du moule (48) et forme par complémentarité de forme une préforme d'aube; puis à
- 25 c. réaliser un usinage de finition de la préforme d'aube aux dimensions finales souhaitées de l'aube.

Fig. 1
(Antériorités)

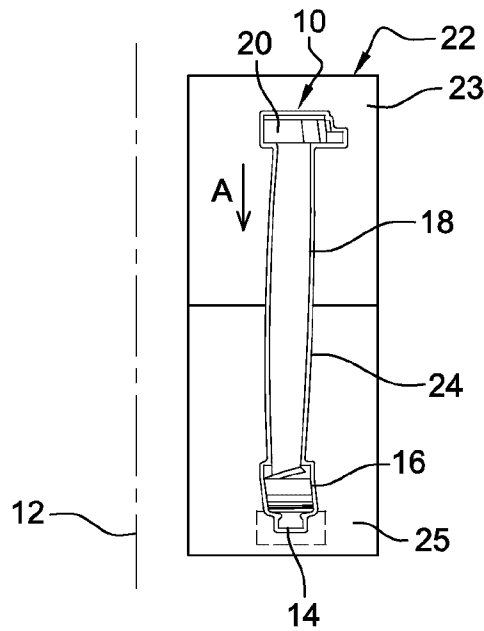


Fig. 2
(Antériorités)

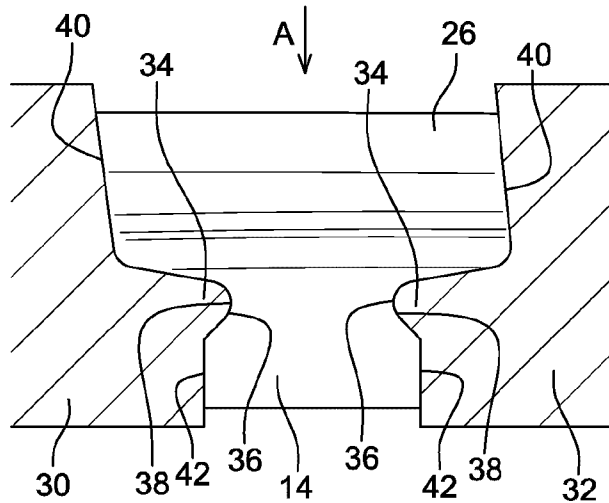
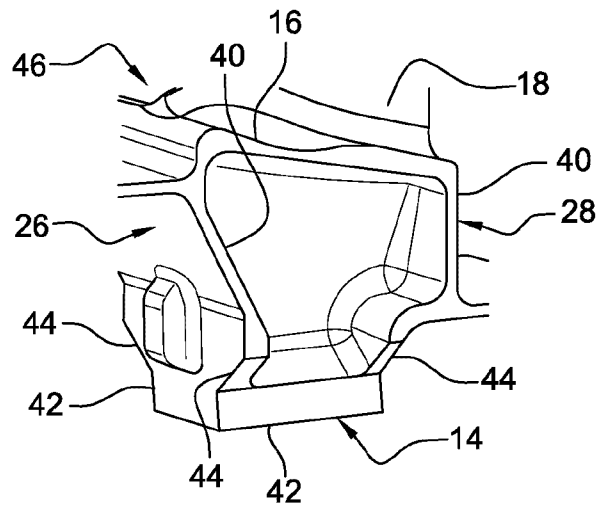


Fig. 3



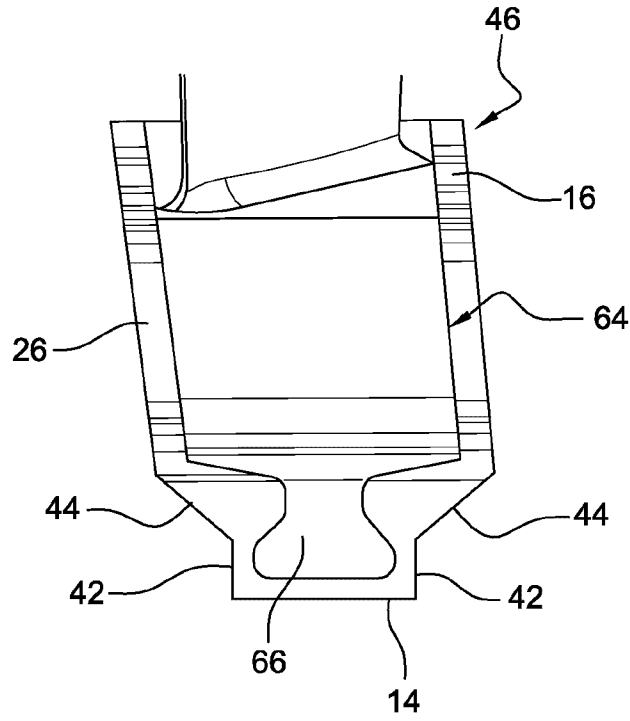


Fig. 7

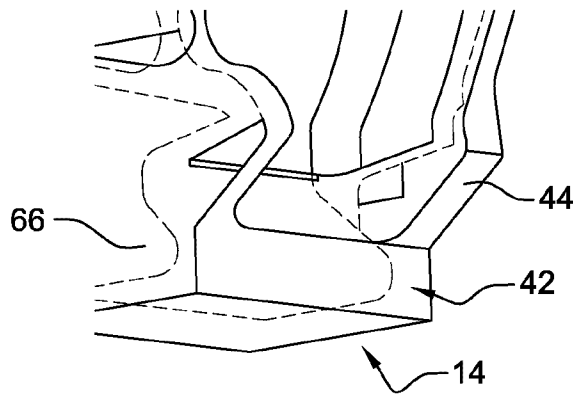


Fig. 8

