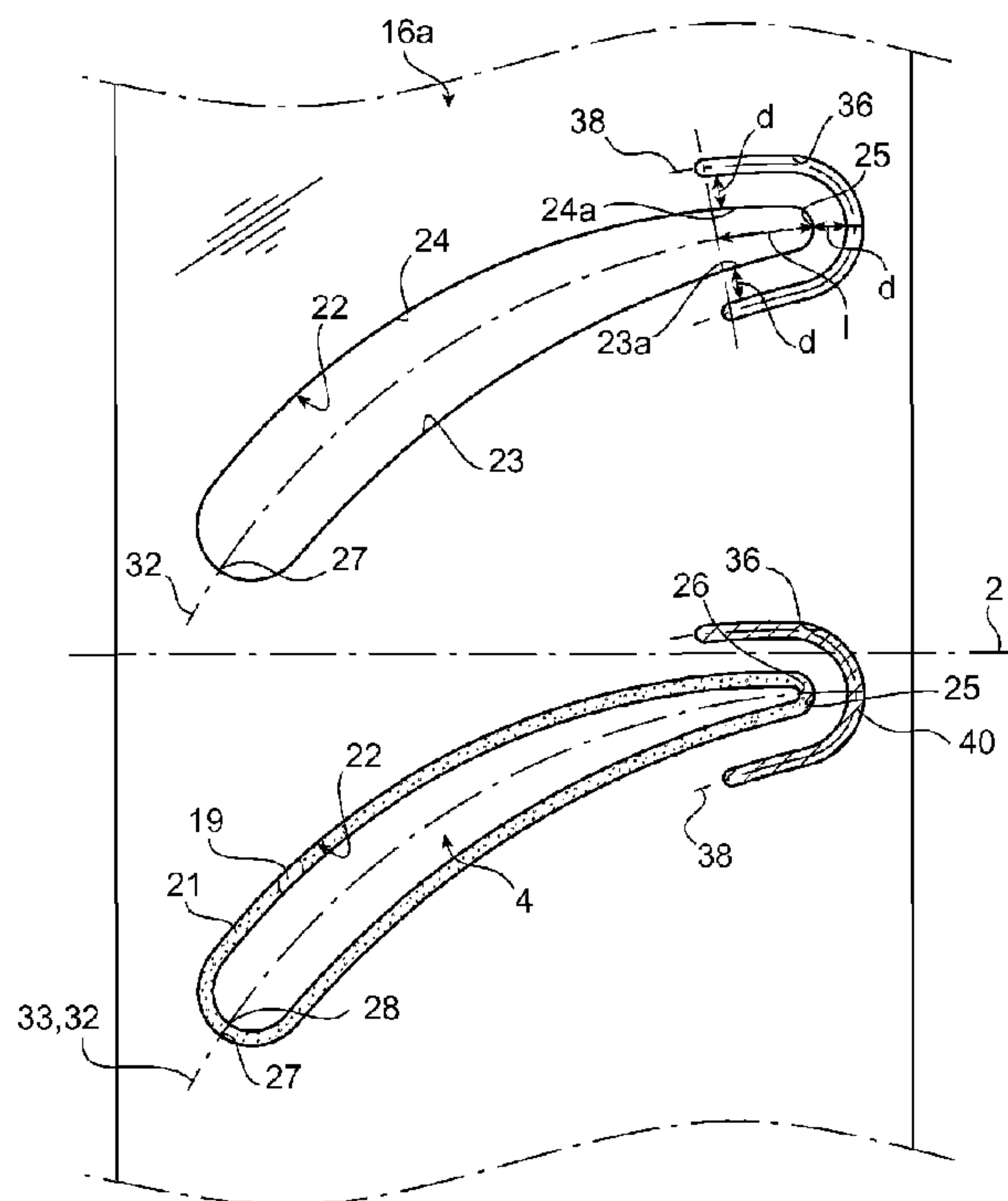




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2010/05/04
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2010/11/11
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2016/08/30
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2011/11/01
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2010/055998
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2010/128025
(30) Priorité/Priority: 2009/05/07 (FR0953055)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F04D 29/54* (2006.01),
F01D 5/22 (2006.01), *F01D 9/04* (2006.01),
F02C 6/08 (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
BERTOLI, VINCENZO, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SNECMA, FR
(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : VIROLE POUR STATOR DE TURBOMOTEUR D'AERONEF A FENTES DE DECHARGEMENT MECANIQUE D'AUBES
(54) Title: HOUSING FOR A STATOR OF AN AIRCRAFT TURBINE ENGINE, COMPRISING SLITS FOR THE MECHANICAL OFFLOADING OF BLADES



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention se rapporte à une virole (16a) pour stator de module de turbomoteur d'aéronef pourvue d'une pluralité d'ajours traversants (22) chacun destiné à recevoir une aube de stator (4), chaque ajour définissant un squelette (32) s'étendant entre une première extrémité (25) destinée à loger le bord de fuite (26) de l'aube et une seconde extrémité (27) destinée à loger le bord d'attaque (28) de l'aube. Selon l'invention, à au moins l'un des ajours (22) est associée une fente de déchargement mécanique (36) pratiquée traversante sur la virole, et agencée en regard et à distance de la première extrémité (25) de l'ajour selon la direction du squelette (32).

(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 novembre 2010 (11.11.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/128025 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F04D 29/54 (2006.01) *F01D 9/04* (2006.01)
F01D 5/22 (2006.01) *F02C 6/08* (2006.01)

(74) Mandataires : ILGART, Jean-Christophe et al.;
Brevaux, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/055998

(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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(22) Date de dépôt international :
4 mai 2010 (04.05.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0953055 7 mai 2009 (07.05.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial
Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BERTOLI,
Vincenzo [FR/FR]; 35 rue Crémieux, F-75012 Paris (FR).

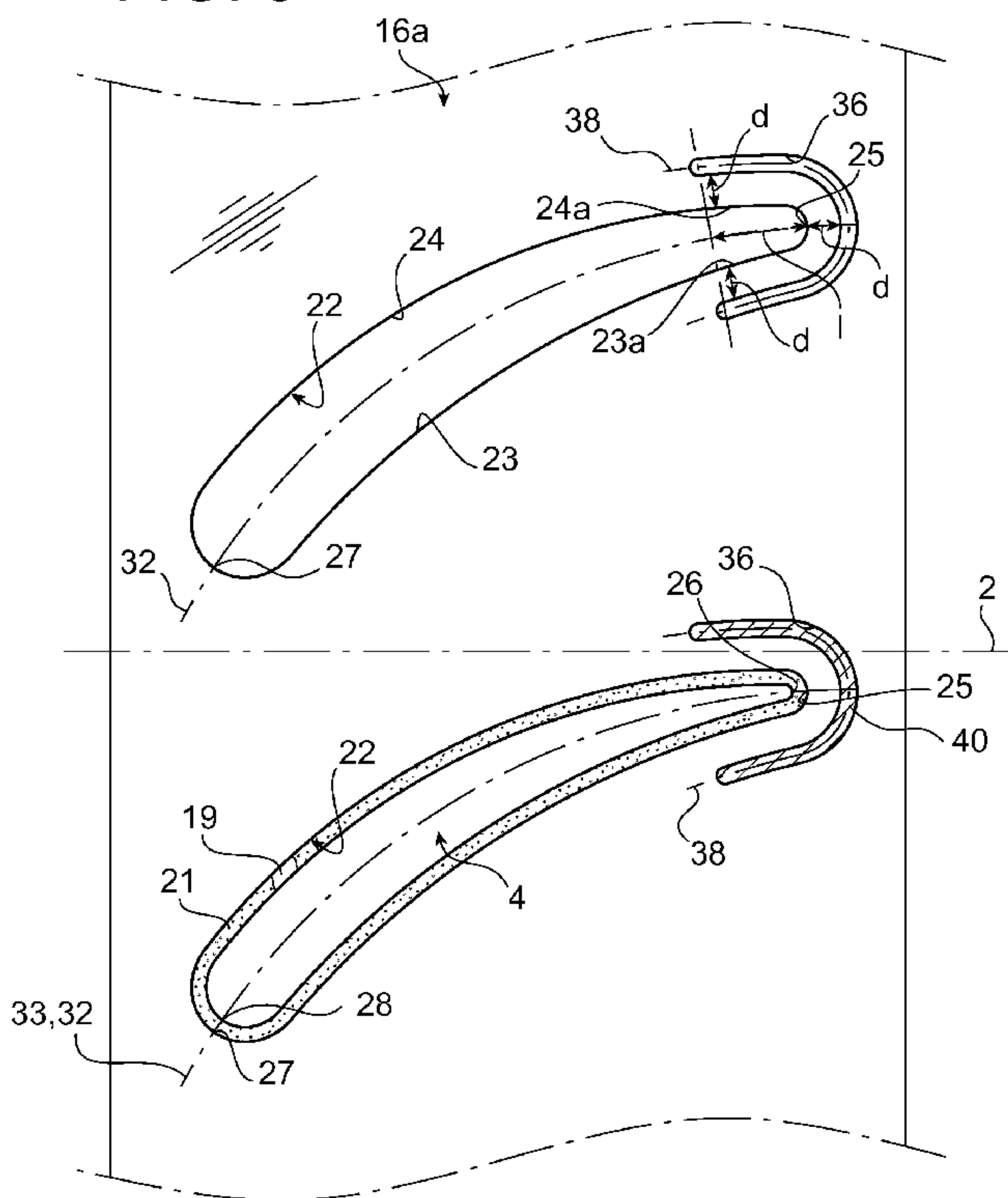
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : HOUSING FOR A STATOR OF AN AIRCRAFT TURBINE ENGINE, COMPRISING SLITS FOR THE MECHANICAL OFFLOADING OF BLADES

(54) Titre : VIROLE POUR STATOR DE TURBOMOTEUR D'AERONEF A FENTES DE DECHARGEMENT MECANIQUE D'AUBES

FIG. 3



(57) Abstract : The invention relates to a housing (16a) for a stator of a module of an aircraft turbine engine provided with a plurality of through-openings (22) respectively receiving a stator blade (4) and defining a skeleton (32) extending between a first end (25) for housing the trailing edge of the blade and a second end (27) for housing the leading edge (28) of the blade. According to the invention, a mechanical offloading slit formed through the housing is associated with one of the openings (22), facing, and at a distance from, the first end (25) of the opening according to the direction of the skeleton (32).

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à une virole (16a) pour stator de module de turbomoteur d'aéronef pourvue d'une pluralité d'ajours traversants (22) chacun destiné à recevoir une aube de stator (4), chaque ajour définissant un squelette (32) s'étendant entre une première extrémité (25) destinée à loger le bord de fuite (26) de l'aube et une seconde extrémité (27) destinée à loger le bord d'attaque (28) de l'aube. Selon l'invention, à au

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/128025 A1



LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, **Publiée :**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

moins l'un des ajours (22) est associée une fente de déchargement mécanique (36) pratiquée traversante sur la virole, et agencée en regard et à distance de la première extrémité (25) de l'ajour selon la direction du squelette (32).

**VIROLE POUR STATOR DE TURBOMOTEUR D'AERONEF A FENTES DE
DECHARGEMENT MECANIQUE D'AUBES**

5

DESCRIPTION

La présente invention se rapporte de façon
générale à un turbomoteur d'aéronef, de préférence du
10 type turboréacteur ou turbopropulseur.

Plus particulièrement, l'invention concerne
une partie de stator pour module d'un tel turbomoteur,
cette partie comprenant une pluralité d'aubes de stator
ainsi que deux viroles concentriques portant les aubes
15 et destinées à délimiter radialement un flux primaire
traversant ce turbomoteur, respectivement vers
l'intérieur et vers l'extérieur.

L'invention concerne également ces viroles
de délimitation du flux primaire.

20 Pour maintenir les aubes de stator qui
s'étendent radialement vers l'intérieur à partir de la
virole extérieure, celle-ci comprend habituellement une
pluralité d'ajours espacés circonférentiellement les
uns des autres, et réalisés traversants, à savoir
25 chacun pratiqué dans l'épaisseur de la virole,
généralement métallique.

Chaque ajour loge la tête de l'une des
aubes de stator, cette tête étant fixée à la virole
extérieure à l'aide d'une brasure pratiquée dans
30 l'ajour concerné, s'étendant de manière continue tout
autour de la tête d'aube.

De manière analogue, pour maintenir les aubes de stator qui s'étendent radialement vers l'extérieur à partir de la virole intérieure, celle-ci comprend habituellement une pluralité d'ajours espacés 5 circonférentiellement les uns des autres, et réalisés traversants. Chaque ajour loge le pied de l'une des aubes de stator, ce pied étant fixé à la virole extérieure à l'aide d'une brasure pratiquée dans l'ajour concerné, s'étendant de manière continue tout 10 autour de la tête d'aube.

Cette conception, pourtant largement répandue dans le domaine, présente l'inconvénient de voir apparaître fréquemment des criques au niveau du bord de fuite de la tête d'aube et/ou au bord de fuite 15 du pied d'aube.

L'explication de ce phénomène néfaste pour la durée de vie des aubes de stator réside dans la présence de charges statiques très importantes au niveau du bord de fuite de la tête d'aube et/ou du pied 20 d'aube, qui se traduisent par une marge dynamique trop faible, favorisant l'apparition de criques.

Pour faire face à cet inconvénient, il a été proposé d'épaissir les viroles, de manière à limiter ses déformations en fonctionnement, et donc à 25 réduire les contraintes appliquées aux bords de fuite des têtes et pieds d'aubes. Néanmoins, cette solution est extrêmement pénalisante en termes de coût et de masse.

Il a également été proposé d'épaissir les 30 aubes, mais cela conduit inévitablement à une perturbation du flux d'air les traversant, avec pour

conséquence un impact négatif direct sur les performances globales du turbomoteur.

L'invention a donc pour but de remédier au moins partiellement au problème mentionné ci-dessus,
5 relatif aux réalisations de l'art antérieur.

Pour ce faire, l'invention a pour objet une virole pour stator de module de turbomoteur d'aéronef pourvue d'une pluralité d'ajours traversants chacun destiné à recevoir une aube de stator, chaque ajour
10 définissant un squelette s'étendant entre une première extrémité destinée à loger le bord de fuite de l'aube et une seconde extrémité destinée à loger le bord d'attaque de l'aube. Selon l'invention, à au moins l'un desdits ajours est associée une fente de déchargement
15 mécanique pratiquée traversante sur la virole, et agencée en regard et à distance de ladite première extrémité de l'ajour selon la direction dudit squelette.

L'invention proposée permet globalement de
20 réduire les charges statiques au niveau de la portion du bord de fuite de l'aube destinée à coopérer avec l'ajour équipé d'une telle fente de déchargement mécanique, de dégager de la marge dynamique, et donc de retarder fortement l'apparition de criques. Ainsi, lors
25 de la déformation de la virole en fonctionnement, la zone fortement chargée est déportée au niveau des extrémités de la fente, à savoir à distance du bord de fuite, au sein même de la virole qui est largement capable de supporter ce chargement.

30 La solution apportée s'avère très satisfaisante en ce sens qu'elle n'engendre aucune

pénalité en termes de masse, de coût ou de performance. De plus, il en résulte une durée de vie accrue des aubes, impliquant avantageusement que les périodes de visite/maintenance peuvent être davantage espacées dans
5 le temps.

Naturellement, cette spécificité peut être appliquée à toutes les aubes de stator ou à seulement certaines d'entre-elles, en fonction des besoins et contraintes rencontrés. A titre d'exemple indicatif,
10 dans le cas où la virole selon l'invention est sectorisée, il a été trouvé judicieux d'associer une telle fente de déchargement mécanique uniquement aux deux aubes situées aux extrémités de chaque secteur de virole. Néanmoins, toute autre configuration peut être
15 envisagée, sans sortir du cadre de l'invention.

La réalisation des fentes de déchargement mécanique ne pénalise que très peu le procédé de fabrication de la virole, étant donné qu'elles peuvent être usinées en même temps que les ajours. D'ailleurs,
20 il est avantageusement possible de réaliser de telles fentes sur les viroles déjà existantes.

Enfin, il est noté que la virole selon l'invention constitue préférentiellement la virole de délimitation radiale extérieure du flux primaire,
25 c'est-à-dire celle des deux viroles de stator qui subit la plus grande déformation en fonctionnement, sous l'effet des déplacements des carters du turbomoteur. A cet égard, il est noté que sa déformation principale, tout comme celle de la virole intérieure s'opérant dans
30 une moindre mesure, se caractérise par un diamètre

grandissant en allant vers l'arrière, transformant globalement sa forme cylindrique en forme tronconique.

De préférence, ladite fente s'étend le long d'une ligne courbée vers l'ajour, pouvant s'étendre
5 autour d'une partie de celle-ci.

De préférence, ledit ajour présente, de part et d'autre du squelette, une partie intrados et une partie extrados se rejoignant au niveau desdites première et seconde extrémités de l'ajour, et ladite
10 fente s'étend également en regard et à distance des portions des parties intrados et extrados qui se rejoignent au niveau de ladite première extrémité de l'ajour. La fente peut s'étendre autour de la partie arrière de l'ajour à une distance de celui-ci qui reste
15 sensiblement constante.

De préférence, ladite fente présente une forme générale de U ou de V à l'intérieur duquel est agencée ladite première extrémité de l'ajour, pour un meilleur déchargement du bord de fuite de l'aube.

De préférence, ladite fente est comblée par
20 un matériau de remplissage. La fonction principale recherchée par la mise en place de ce matériau est l'étanchéité du flux d'air traversant les aubes de stator, mais permet également de limiter les pertes
25 thermiques. Ainsi, soit cette fente reste évidée, soit elle est comblée par ledit matériau de remplissage qui exerce un maintien mécanique nul ou négligeable.

Il peut par exemple s'agir d'un matériau de remplissage du type abrasable, par exemple un composé
30 de caoutchouc de silicone résistant aux variations de température, chargé de billes.

De préférence, la virole forme une structure sensiblement annulaire continue, de préférence d'une seule pièce. Alternativement, elle est réalisée par la mise en place bout à bout de secteurs
5 angulaires de virole.

L'invention a également pour objet une partie de stator pour module de turbomoteur d'aéronef comprenant au moins une virole telle que présentée ci-dessus, ainsi qu'une pluralité d'aubes de stator.

10 De préférence, ladite virole est une virole extérieure, et chacun des ajours traversants reçoit la tête de l'une desdites aubes, fixée à la virole extérieure par une brasure agencée dans son ajour et s'étendant de façon continue toute autour de la tête
15 d'aube. Ainsi, cette solution permet de conférer un maintien satisfaisant de la tête d'aube dans l'ajour grâce à la brasure continue, et d'éviter de trop charger le bord de fuite de cette tête d'aube en plaçant une fente de déchargement mécanique spécifique
20 à la présente invention, écartée de ce bord de fuite.

Cette spécificité est simultanément ou alternativement applicable à la virole intérieure de la partie de stator. En effet, celle-ci comprend en outre une virole intérieure pourvue d'une pluralité d'ajours
25 traversants recevant chacun le pied de l'une desdites aubes, fixé à la virole intérieure par une brasure agencée dans son ajour et s'étendant de façon continue toute autour du pied d'aube. Une fente de déchargement mécanique peut donc être associée à l'une ou plusieurs
30 de ces ajours de la virole intérieure.

L'invention a également pour objet un module de turbomoteur d'aéronef comprenant au moins une partie de stator telle que décrite ci-dessus, le module étant préférentiellement un compresseur, de préférence
5 haute pression, mais pouvant alternativement être une turbine, sans sortir du cadre de l'invention.

Enfin, l'invention a pour objet un turbomoteur pour aéronef comprenant au moins un module tel que décrit ci-dessus, le turbomoteur étant de
10 préférence un turboréacteur.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

Cette description sera faite au regard des
15 dessins annexés parmi lesquels ;

- la figure 1 représente une vue schématique partielle en demi-coupe d'un compresseur haute pression pour turbomoteur, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention ;

20 - la figure 2 représente une vue de face d'un ensemble formant portion angulaire de la partie de stator du compresseur montré sur la figure 1 ;

- la figure 3 représente une vue partielle de dessus de l'ensemble montré sur la figure 2 ;

25 - les figures 3a et 3b montrent des alternatives de réalisation pour les fentes de déchargement mécanique pratiquées sur la virole de l'ensemble montré sur la figure 3 ; et

- les figures 4a et 4b montrent des
30 exemples de réalisation de fentes déchargement

mécanique additionnelle pratiquées sur la virole de l'ensemble montré sur la figure 3.

En référence tout d'abord à la figure 1, on peut apercevoir une partie d'un compresseur haute
5 pression 1 pour turbomoteur, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention. De façon connue, le compresseur présente, en alternance selon une direction axiale parallèle à l'axe 2 du compresseur, des aubes de stator 4 et des aubes de
10 rotor 6. Les aubes de stator 4, réparties circonférentiellement autour de l'axe 2, s'intègrent dans une partie de stator 13 également objet de l'invention, comprenant en outre une virole intérieure 8 de délimitation radiale intérieure d'un flux
15 annulaire primaire 10 traversant le turbomoteur, cette virole 8 portant les pieds des aubes 4 qui la traversent. Elle contient également une virole extérieure 16 de délimitation radiale extérieure du flux annulaire primaire 10, qui porte les têtes des
20 aubes 4 qui la traversent.

A cet égard, il est noté que la partie de stator comprend également des éléments additionnels connus rapportés sur la virole 8, tel qu'un revêtement
radialement intérieur abradable 15 formant piste
25 d'étanchéité annulaire, contactée par un dispositif d'étanchéité 12 porté par l'étage de rotor 14 portant les aubes tournantes 6 et agencé en aval de la partie de stator concernée. Comme mentionné ci-dessus, le dispositif d'étanchéité tournant 12 est de façon connue
30 du type à labyrinthe ou à léchettes.

Dans le mode de réalisation préféré décrit, la partie de stator 13 forme une structure sensiblement annulaire d'axe 2, et est préférentiellement composée par la mise en place d'une pluralité d'ensembles 20
5 comme celui montré sur la figure 2, constituant chacun une portion angulaire ou circonférentielle de cette partie de stator. Comme visible sur cette figure, chaque ensemble 20 comprend un secteur angulaire de virole intérieure 8a portant une pluralité d'aubes de stator 4, la virole intérieure 8 résultant de la mise
10 en place, bout à bout, de tous les secteurs 8a.

Dans la configuration segmentée représentée, les secteurs angulaires 8a (un seul visible sur la figure 2) formant conjointement la
15 virole 8 sont donc de préférence dépourvus de liaisons mécaniques rigides directes les reliant les uns aux autres, leurs extrémités adjacentes étant en effet simplement placées en regard les unes les autres, avec ou sans jeu.

20 La segmentation opérée pour la virole 8 est également adoptée, d'une manière identique, pour le revêtement radialement intérieur abradable 15 formant piste d'étanchéité annulaire, seul un secteur angulaire 15a de ce revêtement étant donc porté fixement par le
25 secteur de virole 8a.

De manière analogue, l'ensemble 20 comprend un secteur angulaire de virole extérieure 16a portant la pluralité d'aubes de stator 4, la virole extérieure 16 résultant donc de la mise en place de tous les
30 secteurs 16a. Ici aussi, les secteurs angulaires 16a (un seul visible sur la figure 2) formant conjointement

la virole 16 sont donc de préférence dépourvus de liaisons mécaniques rigides directes les reliant les uns aux autres, leurs extrémités adjacentes étant en effet simplement placées en regard les unes les autres, avec ou sans jeu.

En étant réalisée par la mise en place bout à bout de plusieurs de ces portions angulaires 20, la partie de stator 13 adopte donc une conception dite segmentée, par opposition à une conception également envisagée, dite continue, dans laquelle les viroles 8 et 16 sont chacune unique et continue sur 360°. Une alternative pourrait également consister à ne prévoir que l'une des deux viroles 8 et 16 soit unique et continue sur 360°, et l'autre virole sectorisée.

A titre indicatif, il est noté que le nombre d'ensembles/secteurs 20 pour former la partie de stator annulaire 13 précitée peut être compris entre 6 et 14, chaque ensemble 20 présentant de préférence la même étendue angulaire/circonférentielle.

En référence à présent à la figure 3, on peut voir que le secteur angulaire de virole extérieure 16a est pourvu d'ajours 22 pratiqués dans l'épaisseur de ce secteur 16a, leur conférant un caractère traversant. Pour des raisons de clarté de la description, l'ajour 22 visible sur le haut de la figure 3 a été représenté sans son aube associée, contrairement à l'ajour 22 montré sur le bas de cette même figure, recevant la tête de son aube associée 4. Elle y est fixée rigidement par une brasure 21, réalisée de façon continue tout autour de la tête d'aube dans l'espace 19 délimité entre la paroi

latérale de l'ajour 22 et la surface extérieure de la tête d'aube.

Chaque ajour 22 présente une paroi latérale comprenant une partie intrados 23 et une partie
5 extrados 24 qui se rejoignent au niveau des deux extrémités avant et arrière de l'ajour. La première 25 de ces deux extrémités est destinée à loger le bord de fuite 26 de la tête de l'aube, tandis que la seconde 27 est destinée à loger le bord d'attaque 28 de la tête de
10 l'aube.

Les parties intrados 23 et extrados 24 définissent un squelette 32 passant par les deux extrémités 25, 27, et correspondant de manière connue à la ligne médiane cheminant entre les parties intrados
15 23 et extrados 24. D'ailleurs, comme montré sur l'ajour du bas de la figure 3, le squelette 32 de l'ajour 22 est confondu avec le squelette 33 de la tête d'aube fixée par la brasure 21 dans cet ajour, les profils de l'ajour et de la tête d'aube étant en effet centrés et
20 homothétiques.

L'une des particularités de la présente invention réside dans la réalisation, en association avec au moins l'un des ajours 22, d'une fente de déchargement mécanique 36 pratiquée traversante sur la
25 virole, à distance de l'ajour 22 concerné, vers l'arrière. Plus précisément, la fente 36 est agencée en regard et à distance de la première extrémité 25 de l'ajour selon la direction du squelette 32, et se trouvent donc à écartée du bord de fuite de l'aube associée. Dans le mode de réalisation représenté, la
30 fente 36 s'étend le long d'une ligne 38 courbée vers

l'ajour, qui s'étend autour d'une partie arrière de celui-ci. Ici, la fente 36 et la ligne 38 prennent la forme générale d'un U ou d'un V, assimilable à une forme de fer à cheval, à l'intérieur duquel est agencée la partie arrière de l'ajour, avec la première extrémité 25 en regard et à distance du fond de ce U. A cet égard, il est noté que la distance « d » selon la direction du squelette 32, entre l'extrémité 25 de l'ajour et la fente 36, est comprise entre 0,02 et 0,1 fois, et encore plus préférentiellement entre 0,03 et 0,05 fois la longueur totale (non référencée) de la tête de l'aube 4 le long de ce squelette.

Dans cette configuration, les deux branches du U s'étendent également respectivement en regard et à distance des portions 23a, 24a des parties intrados 23 et extrados 24 qui se rejoignent au niveau de la première extrémité 25. La distance séparant les branches du U de leurs portions d'ajours associées 23a, 23b peut être identique ou proche de la distance « d », impliquant que la fente 36 s'étend autour de la partie arrière de l'ajour 22 à une distance de celui-ci qui reste sensiblement constante.

Il est indiqué que les branches du U ont une longueur sensiblement identique, et que la partie arrière du squelette 32 forme sensiblement axe de symétrie pour la fente 36 en forme de U.

La longueur « l » de l'ajour 22, selon la direction du squelette 32, qui pénètre dans le creux du U, est comprise entre 0,03 et 0,4 fois, et encore plus préférentiellement entre 0,05 et 0,2 fois la longueur

totale (non référencée) de la tête de l'aube 4 le long de ce squelette.

Une première possibilité réside dans le fait de laisser la fente de déchargement mécanique 36 évidée, comme montré sur celle du haut de la figure 3. Alternativement, elle pourrait être remplie par un matériau de remplissage 40 visant essentiellement à assurer l'étanchéité du flux primaire, à savoir éviter les fuites au travers la fente 36. Un tel matériau de remplissage est schématisé par la référence 40 sur la fente du bas de la figure 3. Il peut par exemple s'agir d'un matériau de remplissage du type abradable, par exemple un composé de caoutchouc de silicone résistant aux variations de température, chargé de billes.

Si une telle fente de déchargement mécanique d'aube 36 est préférentiellement prévue seulement en association avec les aubes situées respectivement aux deux extrémités de l'ensemble 20, il pourrait néanmoins en être autrement, sans sortir du cadre de l'invention.

De plus, de telles fentes 36 de déchargement mécanique d'aube pourraient également être prévues en association avec les ajours traversants de la virole intérieure 8, qui reçoivent les pieds d'aubes. L'assemblage serait alors identique ou similaire à celui présenté sur la figure 3 pour la virole extérieure.

Sur la figure 3a, on peut voir une première alternative de réalisation pour la fente 36. Elle présente une forme globalement similaire à celle décrite ci-dessus, seules ses deux extrémités 36a ayant

été élargies afin de réduire les contraintes subies par la virole à ces extrémités de fente. Ainsi, au lieu de présenter une largeur sensiblement identique sur toute sa longueur, la fente 36 intègre donc des extrémités 5 36a élargies et arrondies, de préférence orientées de façon à s'éloigner de l'ajour 22, afin d'orienter les contraintes dans une direction opposée à celle de l'aube.

La figure 3b montre une autre alternative de réalisation, dans laquelle la fente 36 correspond 10 approximativement à la moitié de la fente représentée sur la figure 3a, l'une de ses extrémités 36a étant donc traversée par le squelette 32 de l'ajour 22.

Si de telles fentes 36 sont associées au 15 bord de fuite en raison d'un chargement statique important de cette portion de l'aube, des fentes analogues de déchargement mécanique pourraient aussi être associées à d'autres parties de l'aube 4, également susceptibles d'être très chargées en 20 statique. Il s'agit par exemple du bord d'attaque de l'aube, que ce soit au niveau du pied ou de la tête de l'aube. Dans un tel cas, une fente de déchargement mécanique additionnelle 136 représentée sur la figure 4a peut être pratiquée traversante sur la virole, et 25 agencée en regard et à distance de la seconde extrémité 27 de l'ajour, selon la direction du squelette 32. Une telle fente 136 peut alors prendre une forme analogue aux fentes 36 décrites ci-dessus, en étant orientée en direction de l'ajour 22, et pénétrée par la partie 30 avant de ce dernier.

Simultanément ou alternativement, il peut s'agir d'une ou plusieurs fentes de déchargement mécanique 236 longeant la portion intrados 23 et/ou la portion extrados 24 de l'ajour, à distance de la
5 portion concernée 23, 24, comme montré sur la figure 4b.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention qui vient d'être décrite, uniquement à
10 titre d'exemples non limitatifs.

REVENDICATIONS

1. Virole pour stator de module de turbomoteur d'aéronef, comprenant :

une pluralité d'ajours traversants chacun configuré pour recevoir une aube de stator, chaque aube de stator comprenant un bord de fuite et un bord d'attaque, chaque ajour définissant un squelette s'étendant entre une première extrémité configurée pour loger le bord de fuite de l'aube de stator et une seconde extrémité configurée pour loger le bord d'attaque de l'aube de stator; et

une fente de déchargement mécanique pratiquée traversante sur la virole, ladite fente étant associée avec un desdits ajours et agencée en regard et à distance de ladite première extrémité de l'ajour selon la direction dudit squelette;

dans laquelle ladite fente présente une forme générale de de fer avec une partie basse et deux branches s'étendant à partir de ladite partie basse;

dans laquelle la première extrémité de l'ajour et située entre lesdites branches de la fente; et

dans laquelle ladite fente est séparée de l'ajour par une partie de la virole.

2. Virole selon la revendication 1, dans laquelle ladite fente s'étend le long d'une ligne courbée vers l'ajour.

3. Virole selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans laquelle ledit ajour présente, de part et d'autre du squelette, une partie intrados et une partie extrados se rejoignant au niveau desdites première et seconde extrémités de l'ajour, et dans laquelle ladite fente

s'étend également en regard et à distance de portions desdites parties intrados et extrados qui se rejoignent au niveau de ladite première extrémité de l'ajour.

4. Virole selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle ladite fente est comblée par un matériau de remplissage.

5. Virole selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, formant une structure sensiblement annulaire continue.

6. Virole selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, formant une structure sensiblement annulaire réalisée par la mise en place bout à bout de secteurs angulaires de virole.

7. Partie de stator pour module de turbomoteur d'aéronef, comprenant :

au moins une virole selon l'une quelconque des revendications 1 à 6; et

une pluralité d'aubes de stator.

8. Partie de stator selon la revendication 7, dans laquelle ladite virole est une virole extérieure, et dans laquelle chacun des ajours traversants reçoit la tête de l'une desdites aubes, fixée à la virole extérieure par une brasure agencée dans son ajour et s'étendant de façon continue toute autour de la tête d'aube.

9. Partie de stator selon la revendication 8, comprenant en outre une virole intérieure pourvue d'une pluralité d'ajours traversants recevant chacun le pied de l'une desdites aubes, fixé à la virole intérieure par une

brasure agencée dans son ajour et s'étendant de façon continue toute autour du pied d'aube.

10. Module de turbomoteur d'aéronef comprenant au moins une partie de stator selon l'une quelconque des revendications 7 à 9.

11. Module selon la revendication 10, ledit module étant un compresseur.

12. Module selon la revendication 10, ledit module étant un compresseur haute pression.

13. Turbomoteur pour aéronef, comprenant au moins un module selon l'une quelconque des revendications 10 à 12.

14. Virole selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle la fente est séparée dudit ajour par une première distance le long de la direction dudit squelette, ladite première distance étant comprise entre 0.02 et 0.1 fois une longueur totale de ladite aube le long du squelette.

15. Virole selon la revendication 14, dans laquelle ladite première distance est comprise entre 0.03 et 0.05 fois une longueur totale de ladite aube le long du squelette.

16. Virole selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 14 à 15, dans laquelle les branches et ladite partie basse de la fente sont séparées dudit ajour par une seconde distance.

17. Virole selon la revendication 14, dans laquelle ladite seconde distance est substantiellement constante.

1 / 5

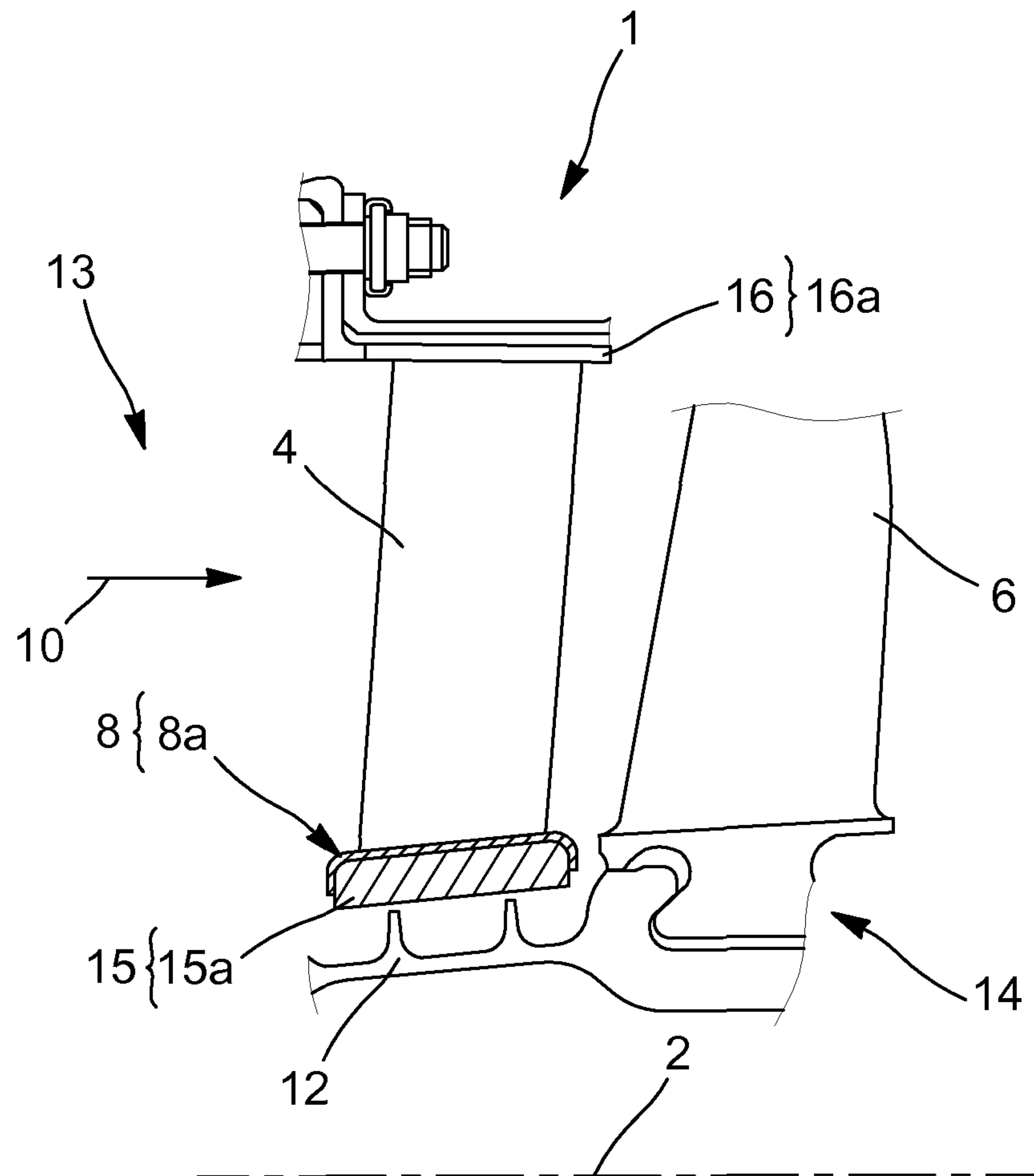
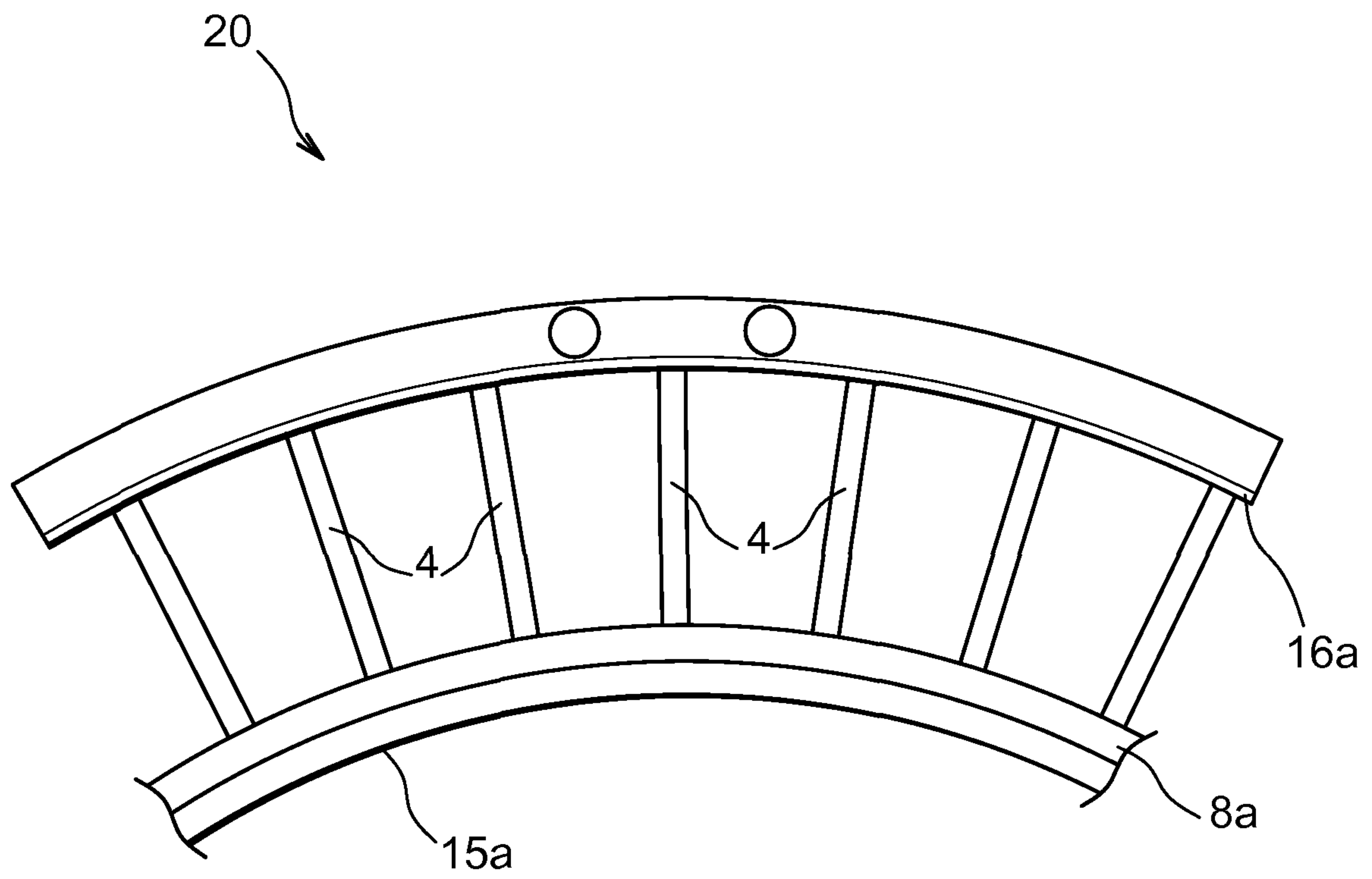


FIG. 1

2 / 5



+
FIG. 2

3 / 5

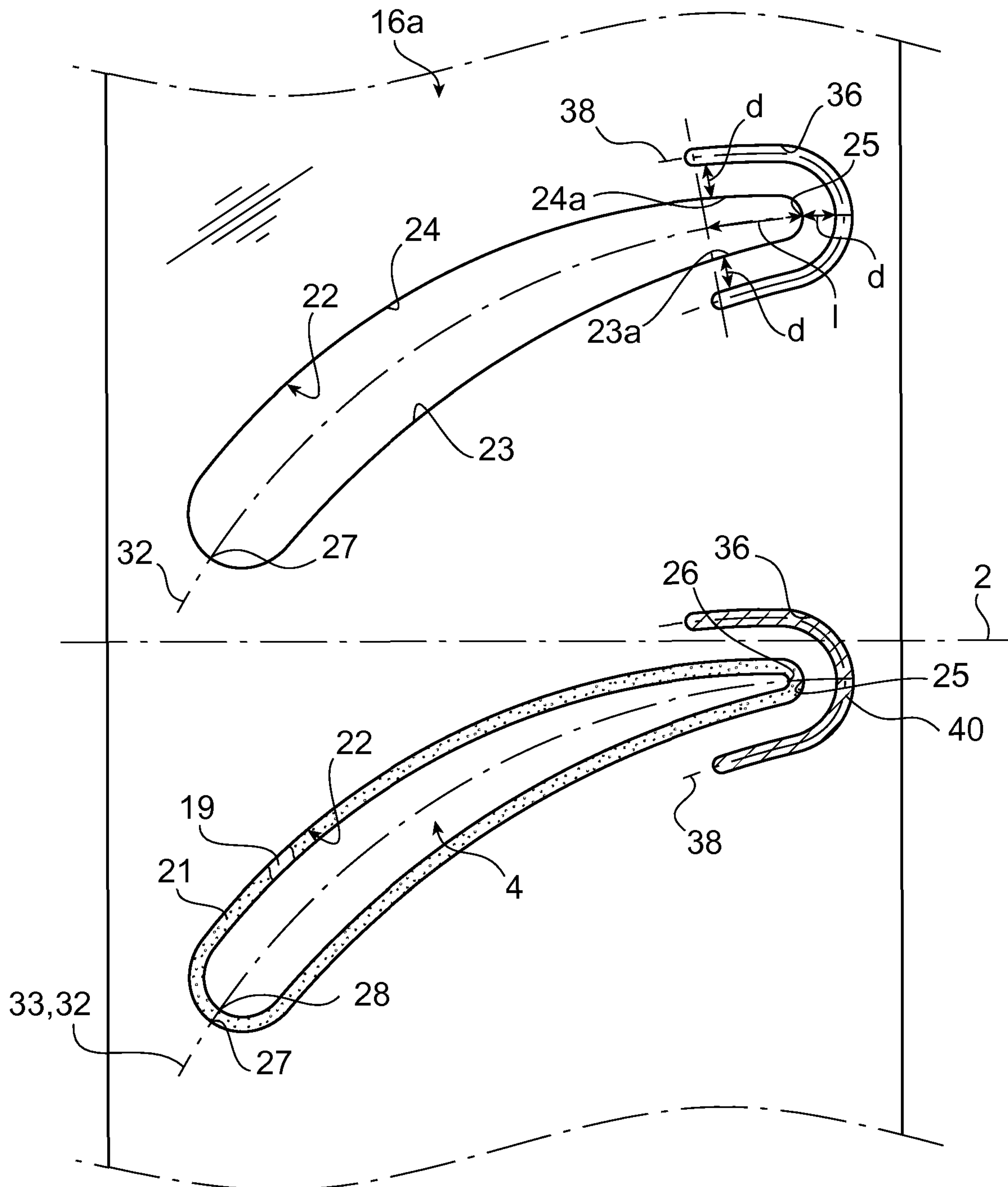


FIG. 3

4 / 5

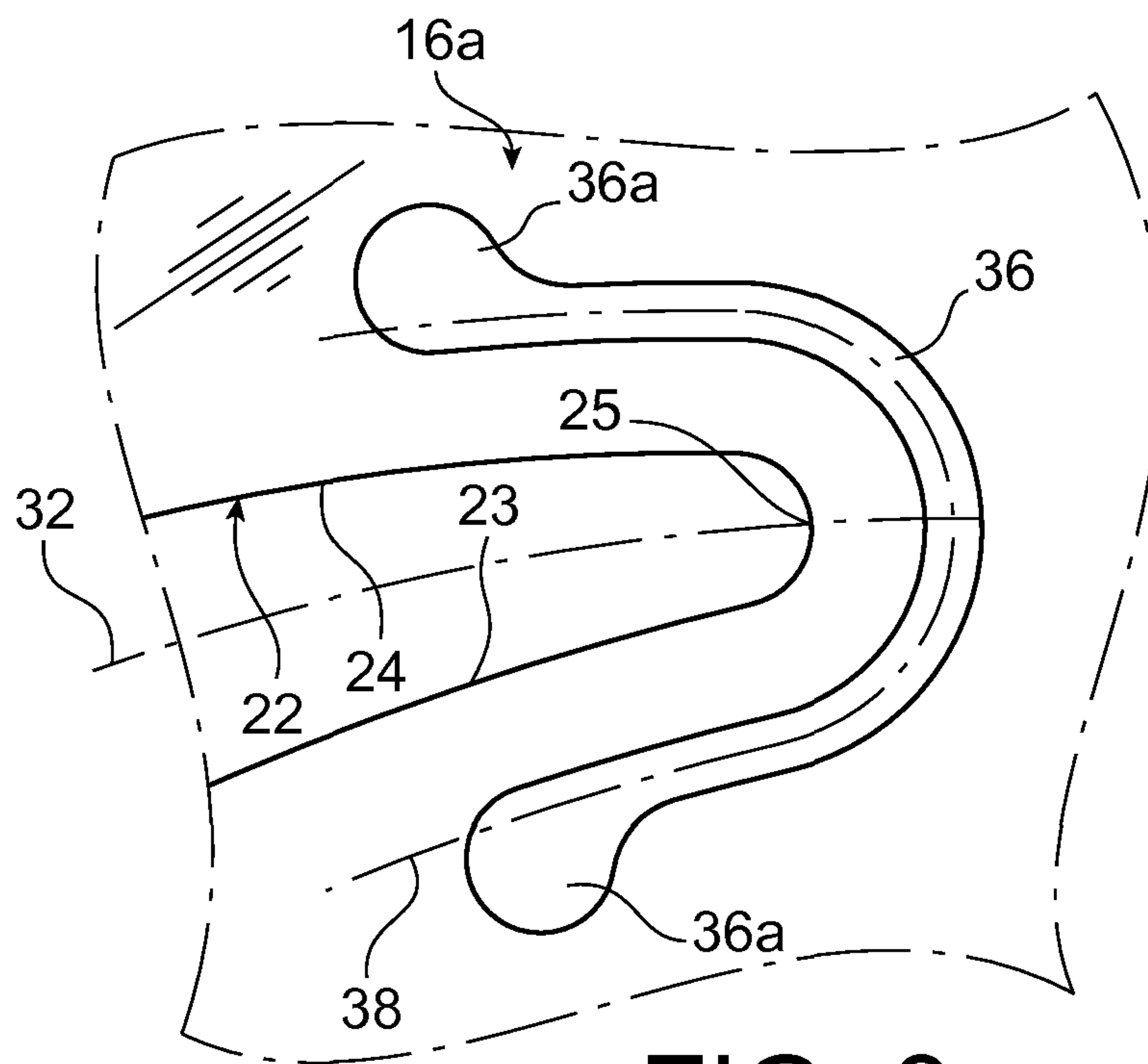


FIG. 3a

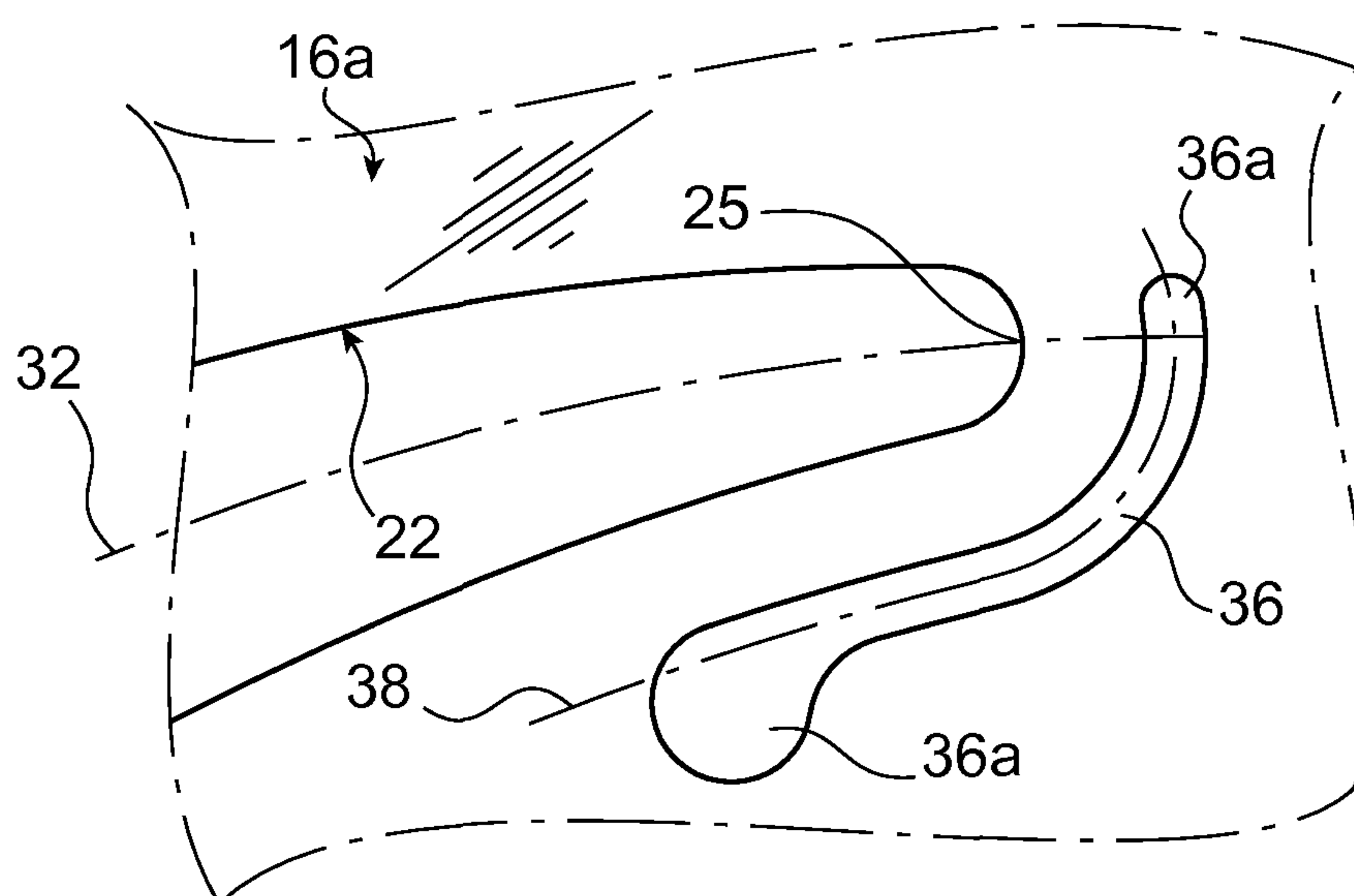


FIG. 3b

5 / 5

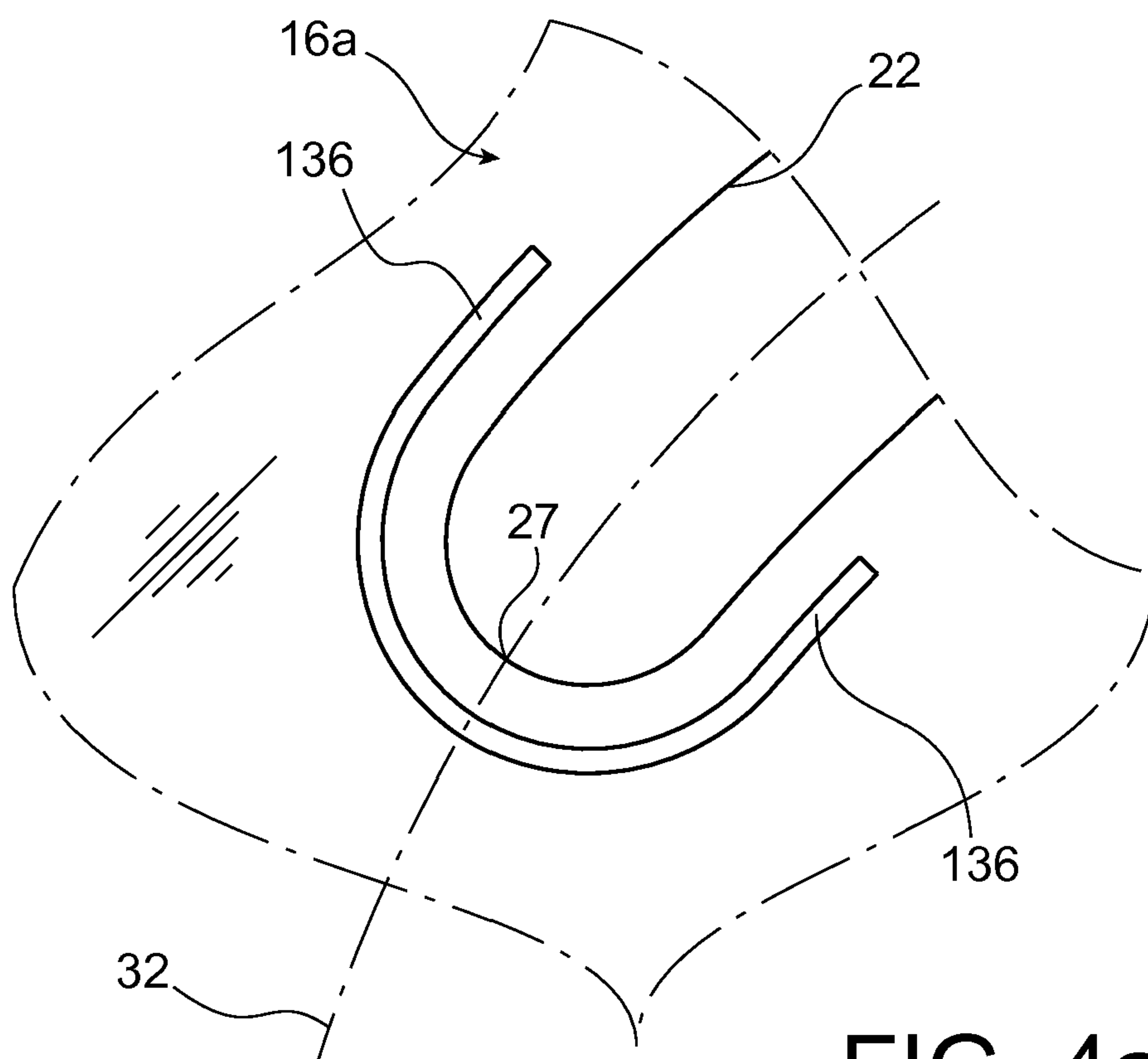


FIG. 4a

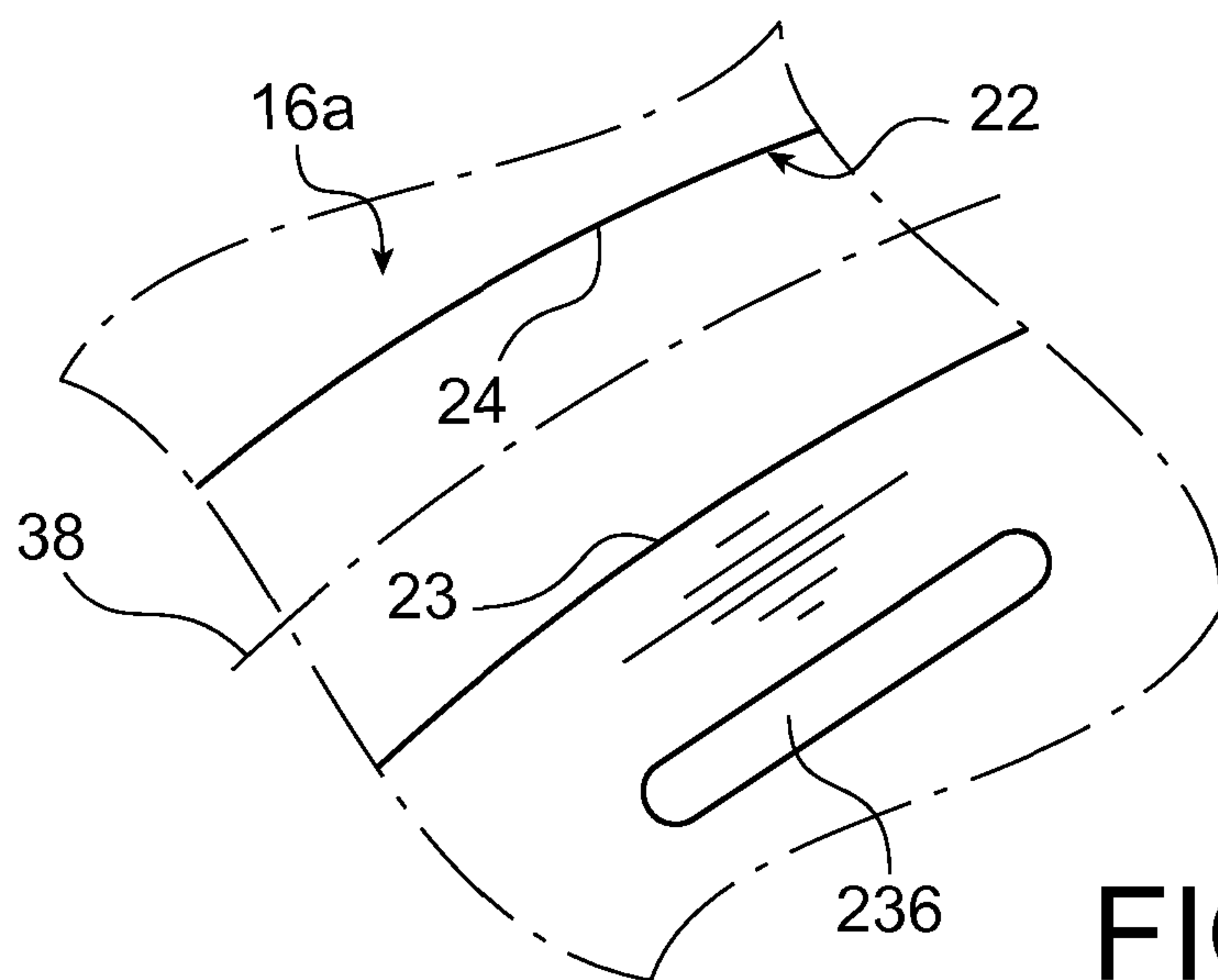


FIG. 4b

