



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2011/08/23
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2012/03/01
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2013/02/08
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2011/051946
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2012/025690
 (30) Priorité/Priority: 2010/08/26 (FR1056795)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F01D 21/04* (2006.01),
F01D 25/24 (2006.01), *F01D 25/26* (2006.01),
F02C 7/05 (2006.01), *F02K 1/82* (2006.01),
F04D 29/52 (2006.01)
 (71) Demandeur/Applicant:
 TURBOMECA, FR
 (72) Inventeurs/Inventors:
 SAHORES, JEAN-LUC PIERRE, FR;
 JAUREGUIBERRY, CAROLE, FR;
 CAS AUX-BIC, JEAN-MAURICE, FR;
 DESCUBES, OLIVIER PIERRE, FR
 (74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : PROCÉDE D'ACCROCHAGE DE BLINDAGE SUR CARTER DE TURBINE ET ENSEMBLE D'ACCROCHAGE
 POUR SA MISE EN OEUVRE
 (54) Title: METHOD FOR MOUNTING SHIELDING ON A TURBINE CASING, AND MOUNTING ASSEMBLY FOR
 IMPLEMENTING SAME

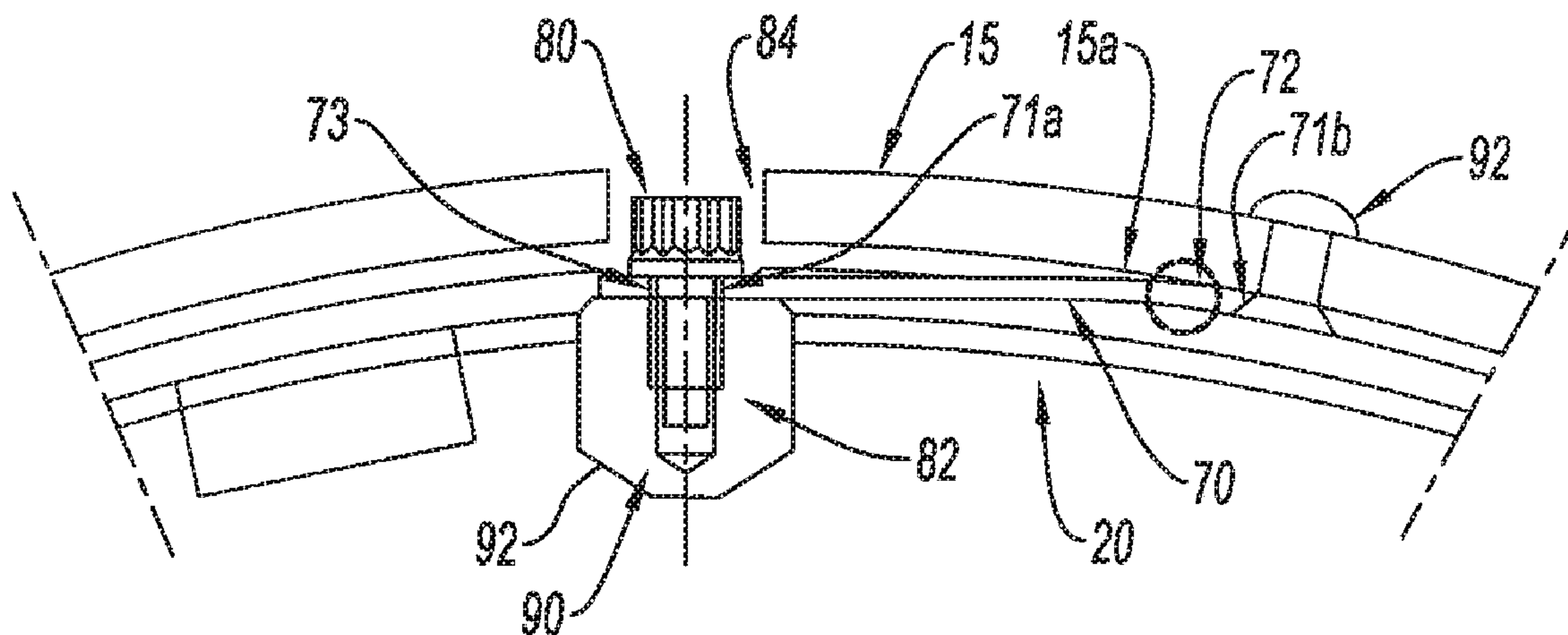


Fig. 2

(57) **Abrégé/Abstract:**

Un ensemble d'accrochage d'un blindage (15) sur un carter (20) de la structure moteur (30) d'une turbine (10) comporte des pattes de liaison (70) et des points de fixation (82, 92) au carter (20) et au blindage (15). Les points de fixation sont suffisamment éloignés en fonction de la courbure du blindage (15) et du carter (20) pour que la liaison soit sensiblement tangentielle entre les pattes (70) d'une part et le blindage (15) ou le carter (20) d'autre part aux points de fixation (92, 82). Les pattes (70) sont dimensionnées pour que la liaison présente un degré de souplesse suffisante pour maîtriser son positionnement vibratoire et assurer une tenue mécanique suffisante sous chargement thermomécanique.

(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
1 mars 2012 (01.03.2012)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/025690 A3

(51) Classification internationale des brevets :

F01D 21/04 (2006.01) *F02K 1/82* (2006.01)
F01D 25/24 (2006.01) *F04D 29/52* (2006.01)
F02C 7/05 (2006.01) *F01D 25/26* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2011/051946

(22) Date de dépôt international :

23 août 2011 (23.08.2011)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1056795 26 août 2010 (26.08.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
TURBOMECA [FR/FR]; BP 2, F-64510 Bordes (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
SAHORES, Jean-Luc, Pierre [FR/FR]; 3 Clos saint Pierre, Rue du 8 mai 1945, F-64110 Mazerès-lezons (FR).
JAUREGUBERRY, Carole [FR/FR]; 7, rue Saint Exupéry, F-64110 Jurançon (FR).
CASAUX-BIC, Jean-Maurice [FR/FR]; Rue Caphore, F-64680 Buziet (FR).
DESCUBES, Olivier, Pierre [FR/FR]; 3 ter Avenue Eloi Pareilh-Peyrou, F-64800 Nay (FR).

(74) Mandataires : GEVERS FRANCE et al.; 81 Boulevard Lazare Carnot, F-31000 Toulouse (FR).

(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, QA, 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.

(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR MOUNTING SHIELDING ON A TURBINE CASING, AND MOUNTING ASSEMBLY FOR IMPLEMENTING SAME

(54) Titre : PROCÉDÉ D'ACCROCHAGE DE BLINDAGE SUR CARTER DE TURBINE ET ENSEMBLE D'ACCROCHAGE POUR SA MISE EN OEUVRE

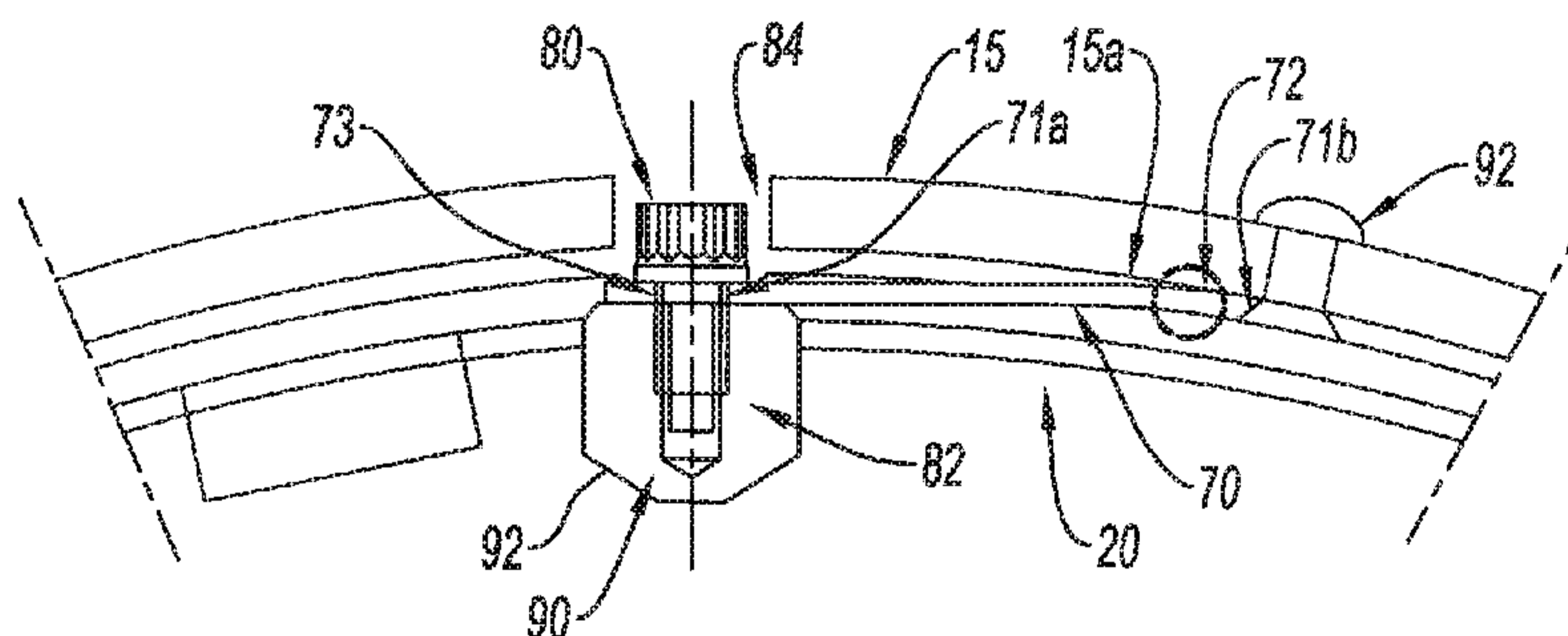


Fig. 2

(57) Abstract : An assembly for mounting shielding (15) onto a casing (20) of the engine structure (30) of a turbine (10) comprises connection lugs (70) and points (82, 92) for attachment to the casing (20) and to the shielding (15). The attachment points are sufficiently spaced apart in accordance with the curvature of the shielding (15) and casing (20) such that the connection between the lugs (70) and the shielding (15) or casing (20), as well as the connection to the attachment points (92, 82), are substantially tangential. The lugs (70) are sized such that the connection has a sufficient degree of flexibility in order to control the vibratory positioning thereof and to ensure a sufficient degree of mechanical strength under a thermomechanical loads.

(57) Abrégé : Un ensemble d'accrochage d'un blindage (15) sur un carter (20) de la structure moteur (30) d'une turbine (10) comporte des pattes de liaison (70) et des points de fixation (82, 92) au carter (20) et au blindage (15). Les points de fixation sont suffisamment éloignés en fonction de la courbure

[Suite sur la page suivante]



WO 2012/025690 A3

WO 2012/025690 A3 

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

19 avril 2012

du blindage (15) et du carter (20) pour que la liaison soit sensiblement tangentielle entre les pattes (70) d'une part et le blindage (15) ou le carter (20) d'autre part aux points de fixation (92, 82). Les pattes (70) sont dimensionnées pour que la liaison présente un degré de souplesse suffisante pour maîtriser son positionnement vibratoire et assurer une tenue mécanique suffisante sous chargement thermomécanique.

PROCÉDÉ D'ACCROCHAGE DE BLINDAGE SUR CARTER DE TURBINE ET ENSEMBLE D'ACCROCHAGE POUR SA MISE EN ŒUVRE

[0001] L'invention concerne un procédé d'accrochage de blindage sur un carter
5 de structure moteur d'une turbine, en particulier d'une turbine montée sur un
aéronef ou d'une turbine industrielle terrestre, ainsi qu'un ensemble d'accrochage
de mise en œuvre d'un tel procédé.

[0002] Le domaine de l'invention est plus particulièrement celui de la protection
des moteurs, en particulier de turbine de puissance telle que des turbomachines
10 d'aéronefs. La structure moteur nécessite la présence d'un blindage de protection
pour confiner toute pièce ou élément pouvant se détacher de la structure moteur
ou du carter. En particulier, les blindages de turbine libre réalisent la rétention de
toutes les pales de turbine libres lors d'un événement de type « blade-shedding »
(rupture d'aube en langue anglaise) en survitesse. Les pales sont en effet
15 conçues pour rompre dans une plage de vitesses donnée de manière à garantir
l'opérabilité du moteur en dessous d'un certain seuil et garantir l'intégrité des
disques au-delà de ce seuil.

[0003] Un tel blindage est en général imbriqué à l'architecture du carter moteur et
des pièces adjacentes. Il peut se limiter à une partie massive. Le blindage est fixé
20 au carter par de nombreuses brides d'assemblage ou équivalents.

[0004] Mais il apparaît que la durée de vie de ces brides de blindage peut être
fortement limitée. En particulier, les différences d'inertie thermique et de raideur
entre les brides et les pièces avoisinantes impactent le comportement des pièces
en régimes de transition, c'est-à-dire en montée ou baisse de puissance.

25 **[0005]** Selon une autre architecture, un blindage interne baignant dans un air
chaud est monté entre deux carters. Cependant, un tel environnement peut limiter
les capacités de rétention du blindage qui nécessitera alors des épaisseurs plus
conséquentes. De plus, la présence d'un carter externe se traduit par une masse
supplémentaire non négligeable.

[0006] Dans ces architectures, les efforts sont transmis directement à la structure moteur. Une telle transmission peut provoquer un détachement progressif des fixations ainsi que des vibrations du blindage préjudiciable à la sécurité du vol.

5 **[0007]** Il existe par ailleurs des blindages fixés par vis en point haut positionnées par centrage à l'aide de pions pointant sur la vis. Ce montage nécessite un réglage précis et délicat à mettre en œuvre. De plus, la durée de vie des pions est aléatoire au regard des transitions vibratoires et autres phénomènes: « fretting » (glissement partiel en anglais), cisaillement,...

10 **[0008]** L'invention vise à pallier les inconvénients des technologies décrites ci-dessus, et en particulier à s'affranchir de l'inertie thermique du blindage qui agit sur le comportement mécanique des pièces de la structure moteur. Elle vise également à minimiser la masse du blindage, tout en simplifiant le montage sans nuire à la robustesse du blindage.

15 **[0009]** Pour ce faire, l'invention prévoit une fixation souple du blindage permettant de réaliser une section fusible limitant les efforts transmis à la structure moteur.

20 **[0010]** Plus précisément, l'invention a pour objet un procédé d'accrochage d'un blindage sur un carter de la structure moteur d'une turbine consistant à coupler par liaison tangentielle le blindage sur le carter entre des points du blindage et du carter suffisamment éloignés en fonction de la courbure du blindage et du carter entre ces points de sorte à réaliser un couplage souple entre eux apte à fournir un positionnement vibratoire et une tenue mécanique suffisante sous chargement thermomécanique. Dans le cas de turbines d'aéronef, le positionnement vibratoire et la tenue mécanique sont alors également maîtrisés sous manœuvres de l'aéronef.

25 **[0011]** Dans ces conditions, il apparaît que le blindage est suffisamment proche du carter pour que ce dernier contribue avantageusement à la rétention des débris ou des fragments de pièces éjectés. Le blindage externe reste suffisamment froid pour garantir la rétention de ces pièces avec des épaisseurs relativement plus faibles.

[0012] Cette architecture permet ainsi une isolation thermique et mécanique du blindage au regard des pièces de la structure moteur sous carter qui peuvent être sollicitées en fatigue thermomécanique. De plus, la souplesse générée permet de s'affranchir d'un dispositif de réglage entre le blindage et le carter.

5 **[0013]** Selon des modes de mise en œuvre particuliers :

- un amortissement en vibration est également assuré en liaison avec le couplage entre le blindage et le carter ;

- un dimensionnement des liaisons est déterminé en fonction de la charge thermomécanique à laquelle les liaisons sont soumises ;

10 - le nombre de liaisons est déterminé et les liaisons réparties de sorte à minimiser les efforts résultant des transitoires thermomécanique et optimiser ainsi la durée de vie de l'accrochage au regard des cas de charge auxquels le moteur est soumis et du positionnement vibratoire de l'ensemble blindage et carter, en particulier dans la zone des basses fréquences d'excitation.

15 **[0014]** Pour la mise en œuvre du procédé ci-dessus, l'invention se rapporte également à un ensemble de blindage et de carter de la structure moteur d'une turbine comportant des pattes de liaison entre le carter et le blindage avec des points de fixation au carter et au blindage. Dans cet ensemble, les points de fixation sont suffisamment éloignés en fonction de la courbure du blindage et du
20 carter pour que la liaison soit sensiblement tangentielle entre les pattes d'une part et le blindage ou le carter d'autre part aux points de fixation, et que les pattes présentent un degré de souplesse prédéterminé.

[0015] Selon des modes de réalisation particuliers :

25 - des lames ressort aptes à amortir des vibrations sont prévues de manière annulaire entre le blindage et le carter ;

- il est prévu au moins un point de fixation sur le blindage et au moins un point de fixation sur le carter par patte ;

- la fixation des pattes sur le carter est réalisée par des vis dans des bossages de rigidification soudés dans la peau du carter, les vis présentant des têtes aptes à se déplacer dans des regards formés dans le blindage ;

5 - la fixation des pattes au blindage est réalisée par des rivets traversant le blindage ;

- l'ensemble d'accrochage comporte un nombre de pattes de liaison adapté au dimensionnement, les pattes étant réparties régulièrement et de manière annulaire entre le carter et le blindage et chaque patte étant fixée par une vis au carter et un rivet au blindage.

10 **[0016]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'exemples de réalisation ci-après, en référence aux figures annexées qui représentent, respectivement :

15 - la figure 1, une demi - vue en coupe partielle le long de l'axe longitudinale d'une turbine libre muni d'un ensemble d'accrochage conforme à l'invention ;

- la figure 2, une vue partielle selon un plan II-II de la vue précédente, mettant en évidence la position d'une patte de l'ensemble d'accrochage conforme à l'invention, et

20 - la figure 3, une vue perspective partielle du blindage muni de pattes d'accrochage selon l'invention.

[0017] En référence à la vue en coupe partielle de la figure 1, la turbine libre 10 comporte en particulier un blindage externe 15 et un carter 20 qui constitue la structure principale du moteur et auquel viennent se rattacher les éléments formant la veine d'air : les distributeurs de turbine 22 et 26, les anneaux de turbine 24 et 26b et les roues de turbine 25 et 30, via une structure de palier (non représentée). Chaque aubage est composé d'un aubage fixe ou stator « distributeur » de flux d'air suivi – dans le sens de l'écoulement des flux d'air –

25

d'un aubage ou roue mobile, et d'une veine de sortie 40 d'accès aux tuyères (non représentées).

[0018] Les différentes étanchéités sont assurées par des brides ou des joints 50, 52, et 54 entre différentes pièces voisines du carter 20 lui-même en liaison avec le blindage 15.

[0019] Par ailleurs, deux lames de tôle ressort annulaires 60 et 62 sont prévues entre le blindage 15 et le carter 20 afin d'amortir les vibrations, par exemple lors de transitions thermomécaniques. Ces lames sont agencées dans des logements bordés par des nervures 60a, 62a. Alternativement, ces lames peuvent être fixées à une bride ou un lien, par exemple sur la bride 50 ou la vis 53 dans l'exemple illustré.

[0020] Les lames ressort amortissent les vibrations entre le blindage et le carter en liaison avec les pattes de couplage entre eux. Avantageusement, ces lames peuvent être axialement fendues de manière à dissiper efficacement l'énergie thermique et améliorer la robustesse de l'ensemble en vibration.

[0021] Une patte tangentielle 70 apparaît plus précisément sur la vue de la figure 2, en coupe II-II de la figure 1, entre une tête de vis 80 et la vis 82. La vis est introduite dans un bossage taraudé 90, soudé dans la peau 91 du carter 20. Alternativement, le bossage taraudé 90 peut être remplacé par un écrou. La tête de vis 80 est agencée dans un regard 84 formé dans le blindage 15. La tête 80 peut donc, lors de vibration, osciller librement dans le regard 84.

[0022] La patte 70 est d'abord montée, par un trou 73 formé à l'une de ses extrémités 71a, sur une portion non filetée de la vis 82 et, à l'autre extrémité, sur un rivet 92 traversant le blindage 15. La vis 82 est ensuite entièrement introduite dans le plot 90 et le rivet 92 écrasé. Dans ces conditions, la patte 70 est montée sensiblement tangentielle au carter 20 et au blindage 15. Pour ce faire, la patte 70 est légèrement courbée dans une zone 72 si bien que - à proximité du rivet - son autre extrémité 71b vient contre la face interne 15a du blindage 15.

[0023] En cas de rupture des pattes 70, le blindage 15 est maintenu sensiblement en place par le positionnement rapproché des têtes de vis 80 dans les regards 84 du blindage. Ce positionnement rapproché limite également le passage des pièces détachées. De plus, les lames ressort 60, 62 (figure 1) garantissent le
5 maintien radial du blindage en cas de rupture des pattes de liaison.

[0024] La longueur des pattes 70, et donc la distance entre les vis 82 et les rivets 92, est fonction de la courbure semblable du blindage et du carter entre vis et rivets pour obtenir des liaisons tangentielles. Les dimensions des pattes sont réglées en largeur, longueur et épaisseur pour être adaptées au calcul de la
10 charge thermomécanique à laquelle elles sont soumises pour limiter la transmission des efforts au carter et donc à la structure moteur.

[0025] Sur la vue perspective partielle de la figure 3 d'un demi-blindage 15, les pattes de liaison 70 apparaissent régulièrement réparties sur la face interne 15a du blindage 15 ainsi que les rivets 92 de fixation de ces pattes sur le blindage 15.
15 Les trous 73 de montage des pattes 70 sur les vis 82 (figure 2) apparaissent également. Dans cet exemple, six pattes sont ainsi prévues pour l'ensemble du blindage.

[0026] L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés. Ainsi, le nombre de pattes peut être plus important de manière à
20 adapter les modes vibratoires de l'ensemble et/ou pour garantir la tenue aux charges sous les manœuvres de vol. En particulier pour des turbines industrielles terrestres, le nombre de pattes peut être de quelques dizaines, voire plus, du fait des diamètres élevés de ce type de turbine.

[0027] Par ailleurs, la section des rivets peut être dimensionnée pour que, lors
25 d'une rupture d'aube, les efforts transmis à la structure moteur soient limités. Les pattes peuvent avoir une forme générale en « V » ou en « W » afin de lier deux ou trois rivets de fixation au blindage à, respectivement, une ou deux vis de fixation sur le carter.

REVENDEICATIONS

5 1. Procédé d'accrochage d'un blindage (15) de rétention sur un carter
(20) de la structure moteur (30) d'une turbine (10), caractérisé en ce qu'il consiste
à coupler le blindage (15) sur le carter (20) par liaison tangentielle orientée dans
une direction circonférentielle entre des points (82, 92) du blindage (15) et du
10 carter (20) suffisamment éloignés en fonction de la courbure du blindage et du
carter entre ces points de sorte à réaliser un couplage souple entre eux apte à
fournir un positionnement vibratoire et une tenue mécanique suffisante sous
chargement thermomécanique.

 2. Procédé d'accrochage selon la revendication 1, dans lequel un
amortissement en vibration est également assuré en liaison avec le couplage
15 entre le blindage (15) et le carter (20).

 3. Procédé d'accrochage selon l'une quelconque des revendications 1
ou 2, dans lequel un dimensionnement des liaisons (70) est déterminé en fonction
de la charge thermomécanique à laquelle les liaisons sont soumises.

 4. Procédé d'accrochage selon l'une quelconque des revendications
20 précédentes, dans lequel le nombre de liaisons (70) est déterminé et les liaisons
réparties de sorte à minimiser les efforts résultant des transitoires
thermomécaniques.

 5. Ensemble de blindage (15) et de carter (20) d'une structure moteur
(30) de turbine (10) pour la mise œuvre du procédé selon l'une des
25 revendications précédentes, caractérisé en qu'il comporte des pattes de liaison
(70) entre le carter et le blindage avec des points de fixation (82, 92) au carter
(20) et au blindage (15), les points de fixation étant suffisamment éloignés en
fonction de la courbure du blindage (15) et du carter (20) pour que la liaison soit
sensiblement tangentielle entre les pattes (70) d'une part et le blindage (15) ou le

carter (20) d'autre part aux points de fixation (92, 82), et que les pattes (70) présentent un degré de souplesse prédéterminé.

6. Ensemble selon la revendication précédente pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 2, dans lequel des lames ressort (60, 62) aptes à amortir des vibrations sont prévues de manière annulaire entre le blindage (15) et le carter (20).

7. Ensemble selon la revendication précédente, dans lequel les lames ressort (60, 62) sont fendues axialement.

8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel il est prévu au moins un point de fixation (92) sur le blindage (15) et au moins un point de fixation (82) sur le carter (20) par patte (70).

9. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel la fixation des pattes (70) sur le carter (20) est réalisée par des vis (82) dans des bossages (90) soudés dans la peau (91) du carter (20), les vis (82) présentant des têtes (80) aptes à se déplacer dans des regards (84) formés dans le blindage (15).

10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans lequel la fixation des pattes (70) au blindage (15) est réalisée par des rivets (92) traversant le blindage (15).

20

25

1 / 2

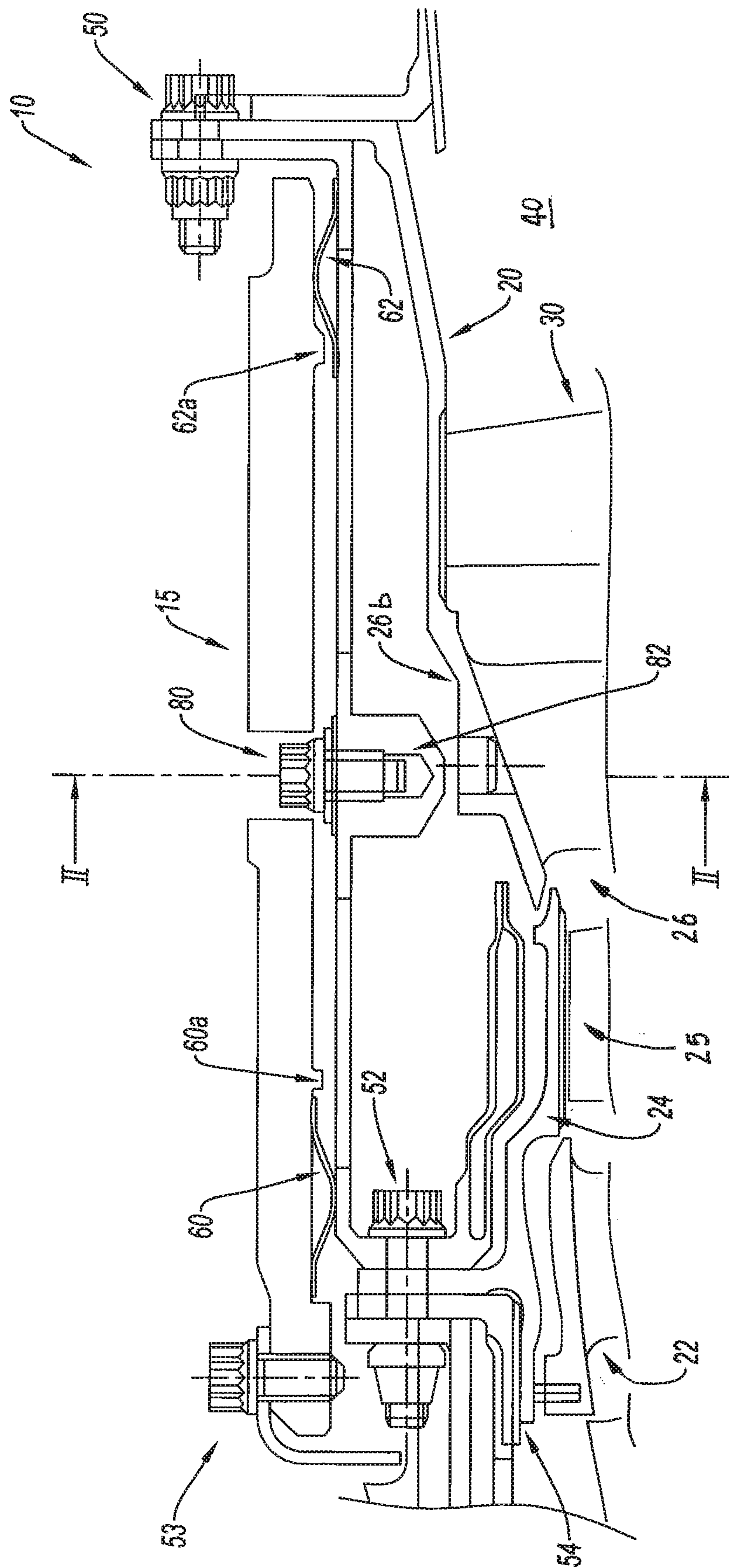


Fig. 1

2 / 2

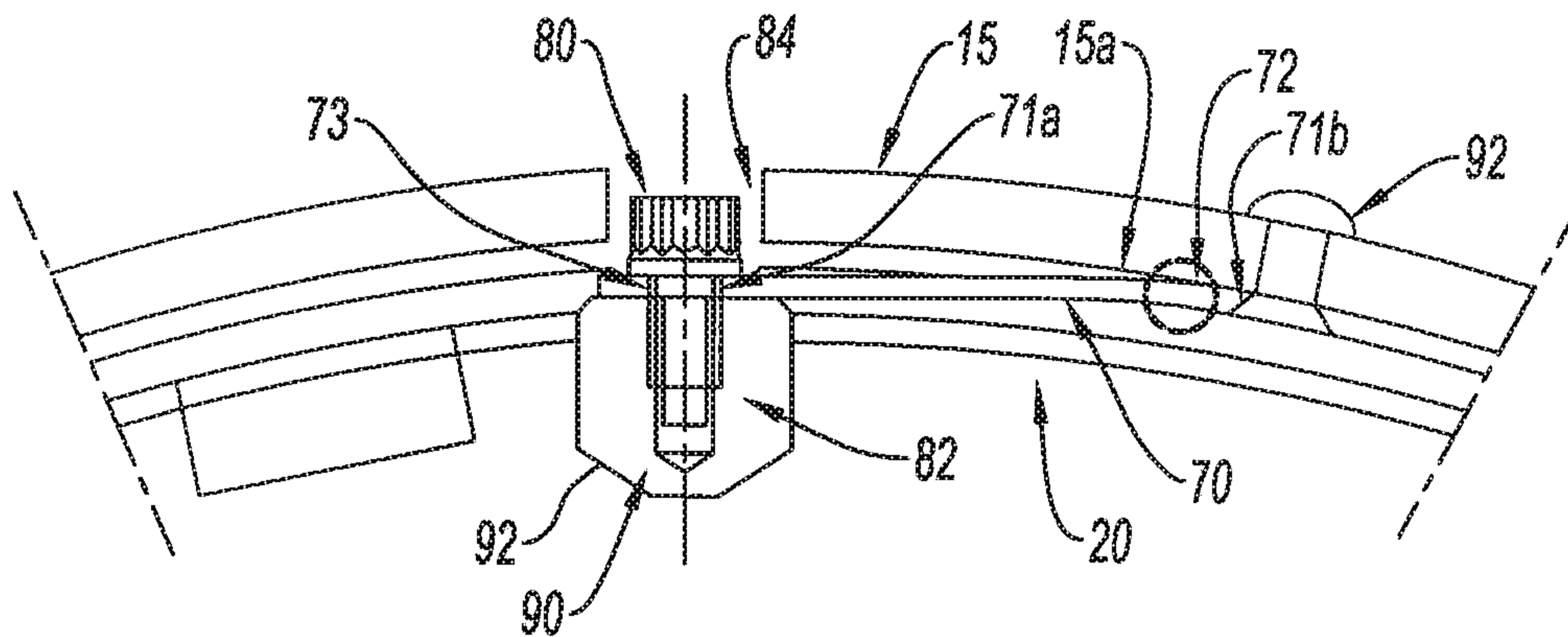


Fig. 2

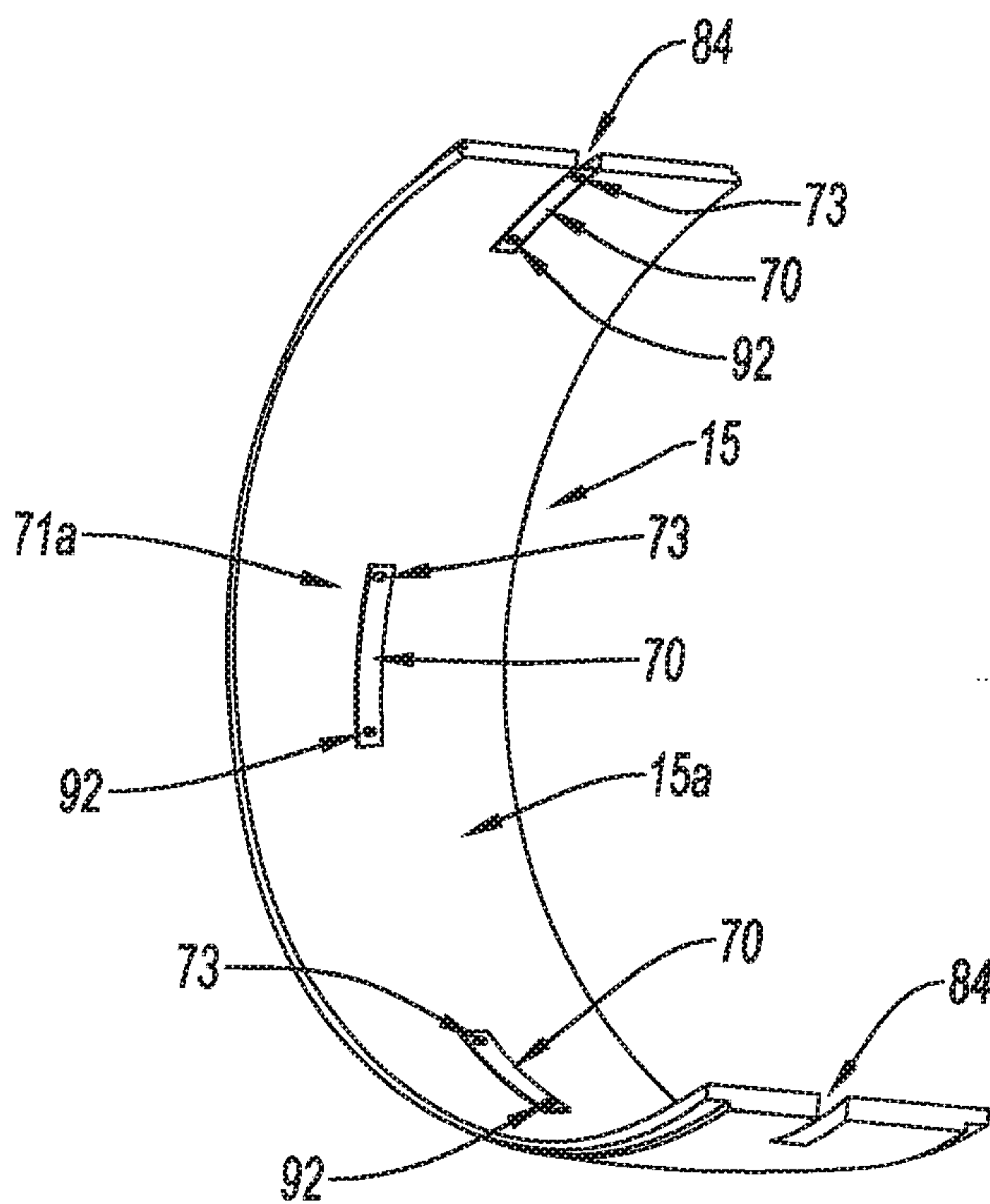


Fig. 3

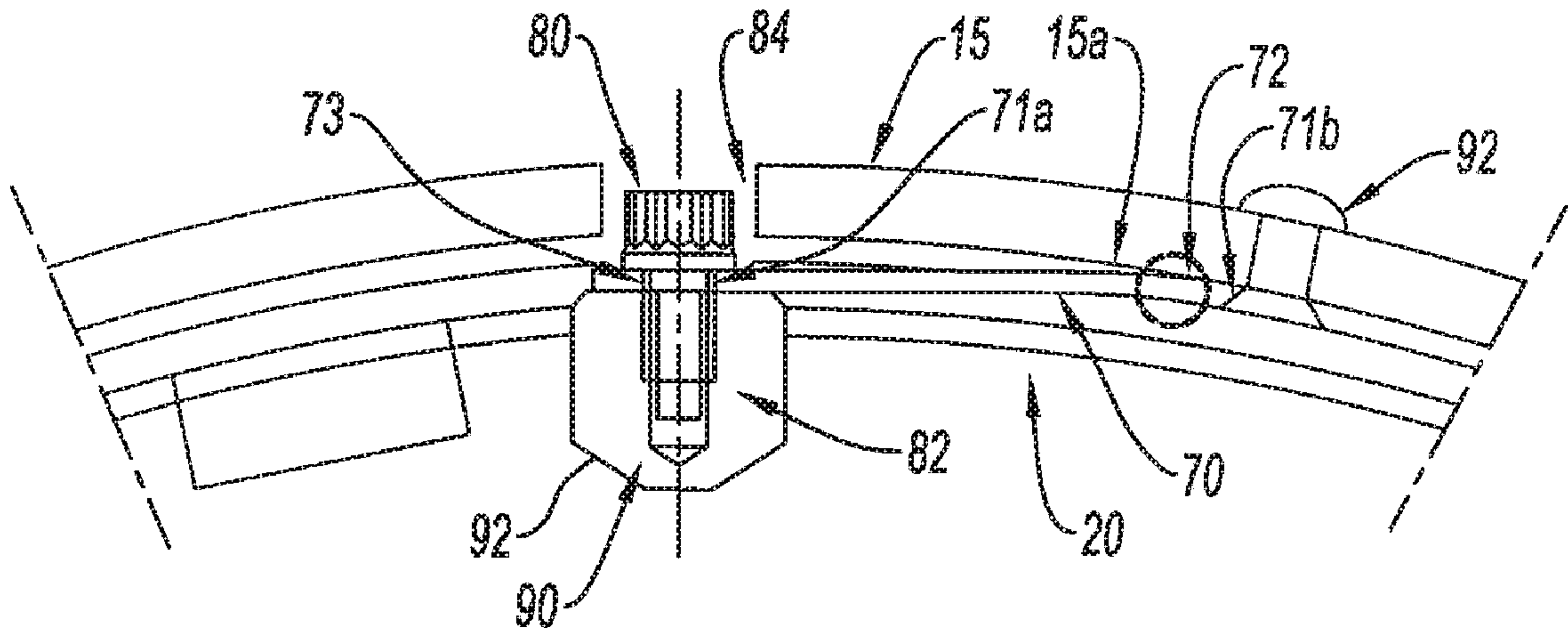


Fig. 2