

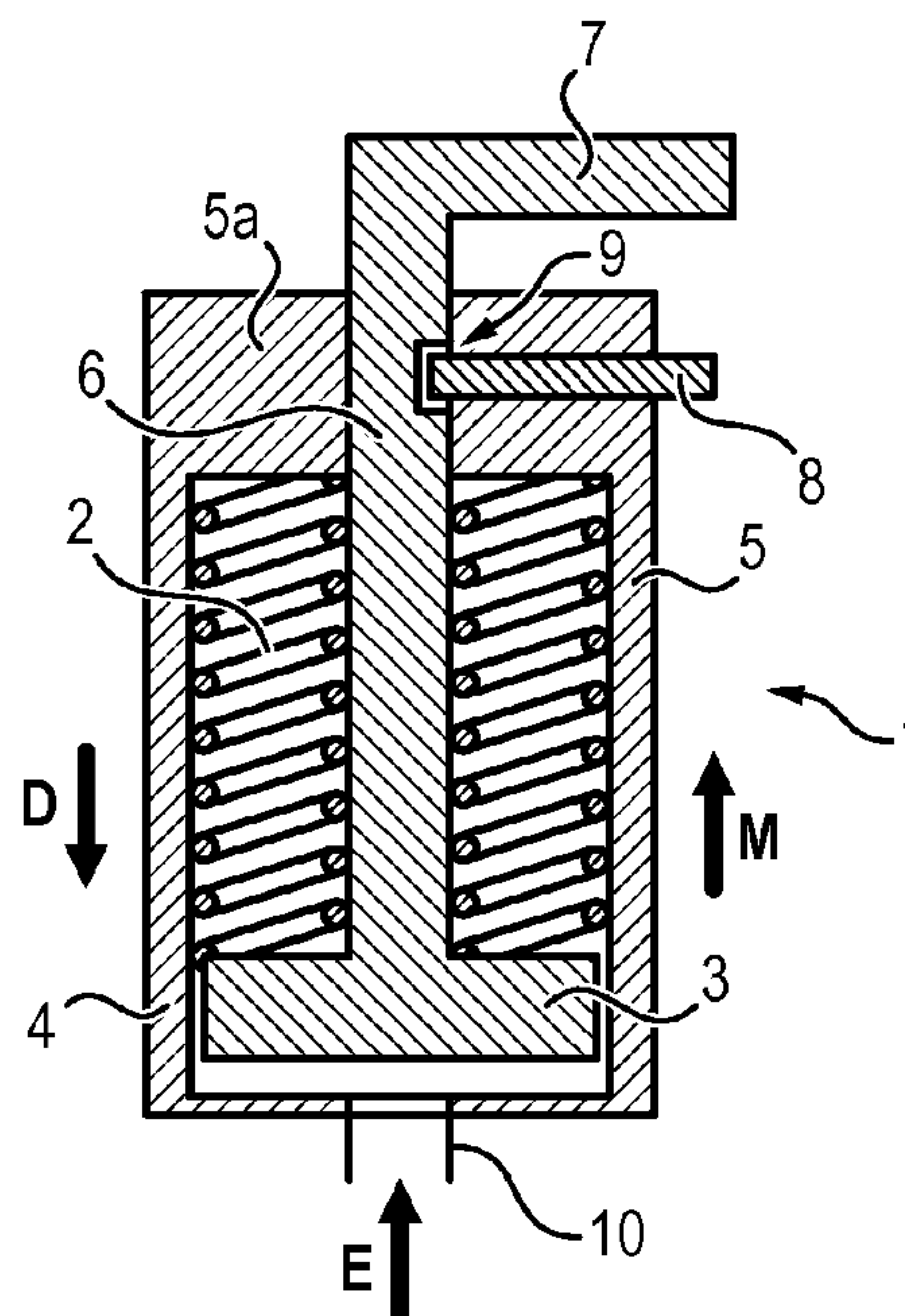


(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2015/02/12
 (87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2015/08/20
 (85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2016/08/08
 (86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2015/050354
 (87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2015/121592
 (30) **Priorité/Priority:** 2014/02/14 (FR1451204)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. B25B 5/06** (2006.01),
B25B 5/14 (2006.01), **F01D 11/00** (2006.01),
F01D 25/28 (2006.01), **F01D 5/00** (2006.01)
 (71) **Demandeur/Applicant:**
 SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, FR
 (72) **Inventeurs/Inventors:**
 CHARDONNET, ROMAIN RENE MARCEL, FR;
 MAILLET, JEAN-YVES FRANCOIS HENRI, FR;
 SOUBIGOU, ERWAN, FR
 (74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : SYSTEME DE BRIDAGE DE PIECE ET PROCEDE D'ETANCHAGE DE LA VIROLE INTERIEURE D'UN REDRESSEUR
 BASSE PRESSION DE TURBOMACHINE**
 (54) **Title: SYSTEM FOR CLAMPING A PART AND METHOD FOR SEALING THE INNER CASING OF A LOW-PRESSURE
 RECTIFIER OF A TURBOMACHINE**

FIG. 2



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un système de bridage (1) comportant une mâchoire de bridage (7) montée sur l'axe d'un vérin (4) pneumatique ou hydraulique, dans ledit vérin est d'une structure qui, lorsque l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique est coupée, entraîne la mâchoire de bridage vers sa position de serrage, l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique s'opposant audit serrage, et où il est prévu des moyens de verrouillage (8) du vérin lorsque la mâchoire de bridage est en position desserrée.



(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
20 août 2015 (20.08.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/121592 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B25B 5/06 (2006.01) F01D 25/28 (2006.01)
B25B 5/14 (2006.01) F01D 11/00 (2006.01)
F01D 5/00 (2006.01)

(72) Inventeurs : **CHARDONNET, Romain, René, Marcel**;
c/o Snecma PI (AJI) Rond-Point René Ravaud - Réau, F-
77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **MAILLET, Jean-
Yves, François, Henri**; c/o Snecma PI (AJI) Rond-Point
René Ravaud - Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex
(FR). **SOUBIGOU, Erwan**; 20 Grande Rue, F-77450 Ja-
blines (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050354

(22) Date de dépôt international :
12 février 2015 (12.02.2015)

(74) Mandataire : **REGIMBEAU**; 20, rue de Chazelles, F-
75847 Paris Cedex 17 (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(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, 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,

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1451204 14 février 2014 (14.02.2014) FR

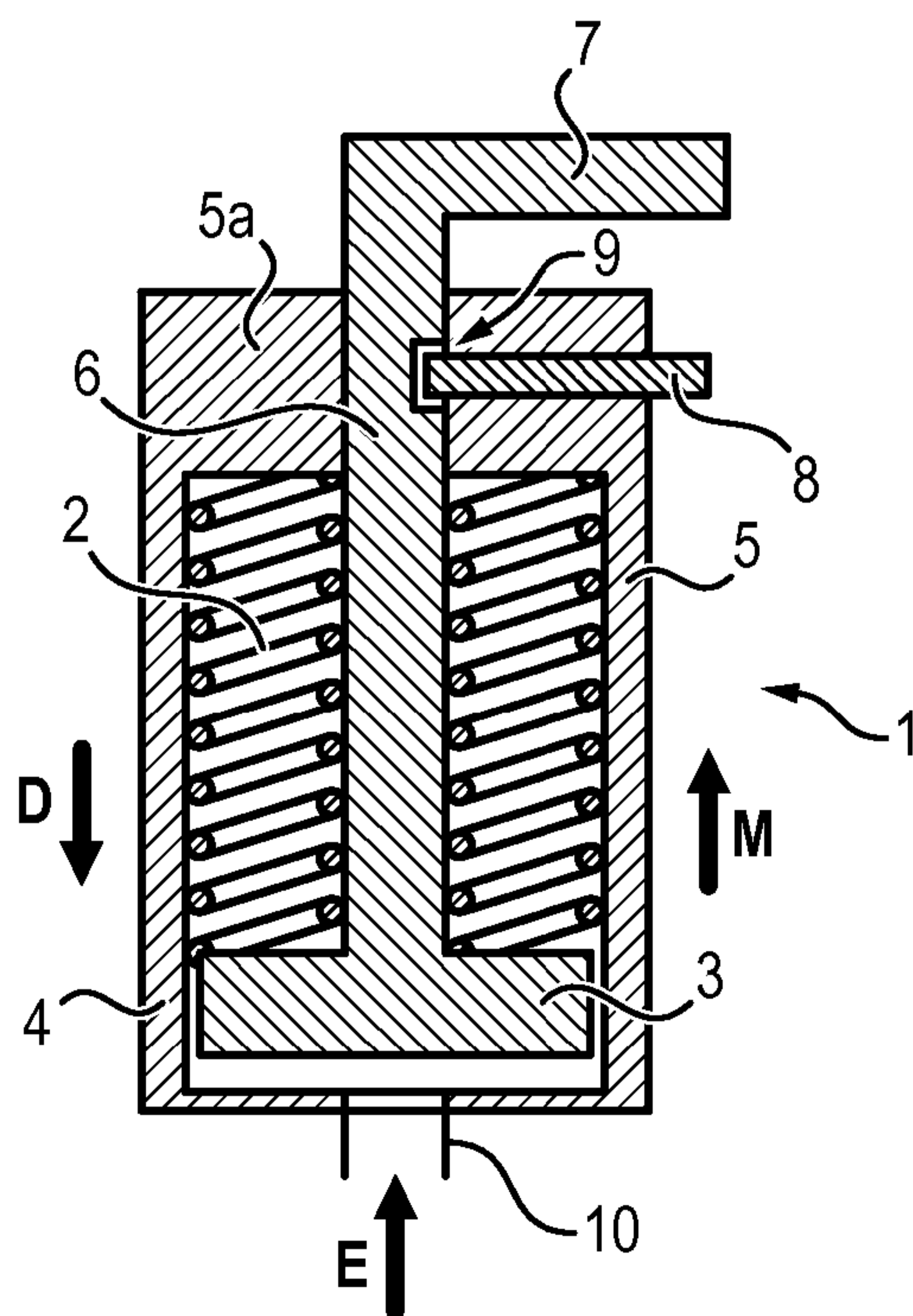
(71) Déposant : **SNECMA** [FR/FR]; 2 boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SYSTEM FOR CLAMPING A PART AND METHOD FOR SEALING THE INNER CASING OF A LOW-PRES-
SURE RECTIFIER OF A TURBOMACHINE

(54) Titre : SYSTÈME DE BRIDAGE DE PIÈCE ET PROCÉDÉ D'ÉTANCHAGE DE LA VIROLE INTÉRIEURE D'UN RE-
DRESSEUR BASSE PRESSION DE TURBOMACHINE

FIG. 2



(57) Abstract : The invention relates to a clamping system (1) comprising a clamping jaw (7) mounted on the shaft of a pneumatic or hydraulic cylinder (4), wherein said cylinder has a structure which drives the clamping jaw towards its clamping position when the pneumatic or hydraulic energy supply of the cylinder is interrupted, the pneumatic or hydraulic energy supply of the cylinder opposing the clamping, and where means (8) are provided for locking the cylinder when the clamping jaw is in a non-clamped position.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de bridage (1) comportant une mâchoire de bridage (7) montée sur l'axe d'un vérin (4) pneumatique ou hydraulique, dans ledit vérin est d'une structure qui, lorsque l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique est coupée, entraîne la mâchoire de bridage vers sa position de serrage, l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique s'opposant audit serrage, et où il est prévu des moyens de verrouillage (8) du vérin lorsque la mâchoire de bridage est en position desserrée.

WO 2015/121592 A1

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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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).

Publiée :

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

**SYSTEME DE BRIDAGE DE PIECE ET PROCEDE D'ETANCHAGE DE
LA VIROLE INTERIEURE D'UN REDRESSEUR BASSE PRESSION DE
TURBOMACHINE**

DOMAINE TECHNIQUE GÉNÉRAL ET ART ANTÉRIEUR

5 La présente invention concerne de façon générale le bridage de pièces.

Elle trouve avantageusement application dans le domaine de l'aéronautique pour la mise en œuvre d'opérations d'étanchage et/ou d'injection d'abradable sur des viroles intérieures de redresseurs basse
10 pression de turbomachines.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Il est classique de maintenir des pièces dans des positions précises sur des bancs d'intervention grâce à des brides de référence.

On connaît notamment des systèmes de bridage à réglage manuel.
15 Un tel système comporte par exemple un patin de maintien qui forme une première mâchoire et qui est couplé à une vis de serrage. Ladite vis de serrage traverse ledit patin et est engagée dans un support de référence par rapport auquel on souhaite positionner la pièce pendant l'intervention.

20 Un tel système manuel a l'inconvénient de ne pas permettre un serrage uniforme d'une bride à l'autre et de nécessiter des temps de mise en place longs.

Par ailleurs l'effort exercé sur la pièce n'est pas répétitif et peut être fortement variable d'un opérateur à l'autre.

25 On connaît par ailleurs des systèmes de bridage à commande hydraulique ou pneumatique.

Le serrage y est réalisé par compression hydraulique ou pneumatique.

Ceci suppose toutefois de disposer d'un stockage d'énergie
30 hydraulique ou pneumatique important et en particulier de pouvoir

disposer de réserves de sécurité pour pallier les cas d'une éventuelle défaillance dans la production de la pression hydraulique ou pneumatique.

La gestion de l'énergie et la maintenance de ces systèmes sont
5 onéreuses.

Le pilotage et la surveillance de la pression de serrage s'avère en outre complexe.

Par ailleurs, ces techniques sont peu adaptées aux opérations d'étanchage et/ou d'injection d'abrasif sur des viroles intérieures de
10 redresseur basse pression de turbomachines.

Lors de ces opérations en effet, le redresseur doit être mis en rotation. Un bridage par énergie pneumatique ou hydraulique nécessiterait de pouvoir accompagner cette rotation par un enroulement des tuyaux de l'alimentation hydraulique ou pneumatique, ce qui est
15 particulièrement complexe à organiser.

En particulier, le centre du redresseur ne peut être utilisé pour faire passer de tels tuyaux étant donné qu'il est utilisé pour d'autres fonctions dans ces opérations.

Parmi les systèmes de bridage à commande hydraulique ou
20 pneumatique, il existe des systèmes pour lesquels la commande déclenche le désengagement du système (document EP 1 310 331 A2).

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de résoudre les problématiques de l'état de la technique et de proposer un système qui ne présente pas les
25 inconvénients précités.

Plus particulièrement l'invention propose un système de bridage comportant une mâchoire de bridage montée sur l'axe d'un vérin pneumatique ou hydraulique, dans lequel ledit vérin est d'une structure qui, lorsque l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou
30 hydraulique est coupée, entraîne la mâchoire de bridage vers sa position de serrage, l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique s'opposant audit serrage, caractérisé en ce qu'il comporte

des moyens de verrouillage du vérin lorsque la mâchoire de bridage est en position desserrée.

Le système de serrage proposé permet de maintenir bridée la pièce lorsque l'on coupe l'alimentation pneumatique. On supprime ainsi les
5 besoins divers d'alimentation, de stockage d'énergie, etc.

Le bridage est rendu très fiable et sans risque pour l'opérateur.

En particulier, le serrage est rendu répétitif, quelle que soit la bride.

Du fait qu'il est rendu permanent, le système ne nécessite en outre
10 pas ou peu d'opérations de maintenance.

L'invention propose également un procédé d'étanchage et/ou d'injection d'abrasif sur la virole intérieure d'un redresseur basse pression de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- 15 - positionnement sur un banc d'intervention de brides comportant un système de bridage du type précité,
- positionnement du redresseur sur ledit banc,
- enlèvement des moyens de verrouillage du vérin situés au niveau de la virole extérieure,
- 20 - serrage d'au moins une bride par coupure de son alimentation pneumatique ou hydraulique.

Elle propose en outre un outillage pour étanchage et/ou injection d'abrasif sur la virole intérieure d'un redresseur basse pression de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comporte un banc d'intervention et
25 au moins une bride comportant un tel système de bridage.

PRÉSENTATION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative, et doit être lue en regard des figures annexées sur lesquelles :

- 30 - La figure 1 représente schématiquement en perspective un redresseur basse pression de turbomachine ;

- La figure 2 illustre schématiquement le principe d'un système énergisé à serrage positif conforme à un mode de réalisation possible de l'invention ;

- La figure 3 illustre en perspective un exemple de réalisation pour le système de bridage de la figure 2 ;

- La figure 4 illustre un exemple d'utilisation pour le bridage de la virole intérieure ou de la virole extérieure d'un redresseur basse pression de turbomachine.

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION OU DE MISE EN ŒUVRE

Le redresseur R illustré sur la figure 1 comporte une virole intérieure VI, une virole extérieure VE et des aubes A assemblées par soudage à la virole extérieure VE.

Ces aubes A sont solidaires de la virole intérieure VI par le biais d'une surface abradable AB.

Le dépôt de cette surface abradable est réalisé lors d'opérations d'étanchage et d'injection nécessitant un bridage de la virole extérieure VE et de la virole intérieure VI sur une structure support d'un banc d'intervention.

À cet effet, la virole intérieure VI et la virole extérieure VE sont maintenues en plusieurs points au moyen de brides de référence.

Pour ce faire, il est proposé d'utiliser des systèmes de bridage à serrage permanent du type du système 1 illustré sur la figure 2.

Un tel système de bridage est un système comportant un ou plusieurs ressorts 2 exerçant sur le piston 3 d'un vérin 4 un effort qui est utilisé pour réaliser ledit serrage.

Un circuit hydraulique / pneumatique 10 est prévu, mais uniquement pour assurer le desserrage du système de bridage 1, aucune alimentation n'étant nécessaire pour le bridage.

Dans l'exemple schématique illustré sur la figure 2, un ou plusieurs ressort(s) 2 est (sont) comprimé(s) entre le piston 3 et le fond 5a du corps 5 du vérin 4. Le piston 3 est solidaire de l'axe 6 du vérin, lequel

débouche du corps 5. À son extrémité opposée au piston 3, ledit axe 6 est lui-même solidaire d'une mâchoire de bridage 7.

Une came 8 est prévue pour bloquer la mâchoire de bridage 7 et l'axe 6 dans une position haute dégagée (position de desserrage). À cet effet, ladite came 8 coopère avec une rainure 9 que présente l'axe 6 et dans laquelle il est possible d'engager ladite came 8 lorsque la mâchoire 7 est en position haute.

La mise en position de la came sur le vérin 4 ou son désengagement sont par exemple réalisés manuellement.

10 Lorsque la came 8 et la rainure 9 sont désengagées, les ressorts 2 repoussent le piston 3 du vérin 4. Ledit piston 3 se déplace à l'intérieur du corps 5 du vérin 4. La mâchoire 7, qui se déplace avec le piston 3, est mobile dans le sens de la descente suivant la flèche D pour réaliser le serrage de la pièce à brider.

15 Le desserrage s'obtient par alimentation en énergie pneumatique du circuit 10 suivant la flèche E. Un effort est exercé contre le piston 3, lequel est mobile dans le sens de la montée suivant la flèche M à l'intérieur dudit corps 5 et comprime les ressorts 2.

20 Lorsque l'énergie hydraulique / pneumatique est par contre coupée, les ressorts 2 exercent leur effort de compression, mais la mâchoire 7 reste dans sa position haute de desserrage si la came 8 a été engagée dans la rainure 9.

25 Il peut en outre être prévu que le déplacement du piston 3 et de l'axe 6 à l'intérieur du corps 5 du vérin 4 se fasse selon un mouvement hélicoïdal permettant de faire tourner la mâchoire 7 de 90 degrés sur elle-même lorsqu'elle se déplace vers la position de desserrage. Un tel mouvement hélicoïdal facilite le désengagement de la pièce à brider.

30 Par ailleurs, ainsi que représenté sur la figure 3, le corps 5 du vérin 4 peut être associé à différents moyens 11 (mâchoires de serrage par exemple) qui permettent de fixer le système 1 sur un support donné avec précision.

La figure 4 illustre l'utilisation de systèmes de bridage du type du système 1 qui vient d'être décrit pour réaliser le positionnement des viroles VI et VE d'un redresseur R sur un banc d'intervention B.

Les différentes brides de référence 1 sont tout d'abord fixées de façon précise sur le banc B grâce aux moyens de fixation 11 (Figure 3) qu'elles comportent, les brides 1 et le banc B constituant une partie de l'outillage d'intervention.

5 Puis le redresseur R est mis en place sur ledit banc B.

Les cames de blocage des brides 1 de référence situées au niveau de la virole extérieure VE sont ensuite enlevées.

Ces brides 1 de référence sont alors serrées sur la virole extérieure VE par coupure de la pression pneumatique dans le circuit.

10 La virole VE étant ainsi bridée, on procède ensuite au bridage de la virole intérieure VI.

Le redresseur R étant ainsi maintenu en position sur le banc d'intervention B, les opérations d'étanchage sont réalisées sur les surfaces intérieures de la virole intérieure ainsi que dans les ajours de
15 celle-ci.

L'étanchage se fait par exemple par dépôt d'un silicone RTV. Il permet de créer une étanchéité de la piste avant injection de la matière abrasable elle-même.

La polymérisation de la matière abrasable est ensuite réalisée sur
20 ajours de la virole intérieure.

Le débridage/déverrouillage des différentes brides 1 est ensuite assuré en remettant les différentes brides sous pression hydraulique / pneumatique.

Lorsque les différentes cames 8 sont repositionnées, la pression
25 hydraulique / pneumatique peut à nouveau être coupée.

Les brides de référence 1 peuvent alors être enlevées.

Lorsque les brides 1 ne sont pas utilisées, les cames 8 peuvent être désengagées afin de limiter la sollicitation des ressorts 2.

On comprend que l'énergie ainsi nécessitée pour la réalisation des
30 bridages est faible.

Par ailleurs, le bridage réalisé est particulièrement fiable et n'est pas dépendant du niveau de la pression hydraulique / pneumatique assurée par les circuits.

Il est répétitif, le serrage étant le même quel que soit la bride.

Il se réalise rapidement et est sans effort pour l'utilisateur qui réalise le bridage.

Il ne nécessite pas de stockage d'énergie hydraulique / pneumatique important.

5 Il ne nécessite que très peu de maintenance.

REVENDICATIONS

1. Système de bridage comportant une mâchoire de bridage montée sur l'axe d'un vérin pneumatique ou hydraulique, dans lequel ledit
5 vérin est d'une structure qui, lorsque l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique est coupée, entraîne la mâchoire de bridage vers sa position de serrage, l'alimentation dudit vérin en énergie pneumatique ou hydraulique s'opposant audit serrage, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de
10 verrouillage du vérin lorsque la mâchoire de bridage est en position desserrée.
2. Système de bridage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit vérin comporte un piston et au moins un ressort de compression qui agit à l'encontre du piston, la mâchoire de
15 bridage étant liée audit piston et étant déplacée, pour réaliser son serrage, sous l'effort de compression du ou des ressorts.
3. Système de bridage selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la structure du vérin est adaptée pour que le déplacement de la mâchoire de bridage entre ses positions de
20 serrage et de desserrage se fasse selon un mouvement hélicoïdal.
4. Système de bridage selon la revendication 3, caractérisé en ce que la rotation de la mâchoire de bridage entre les positions de serrage et de desserrage est de 90°.
5. Procédé d'étanchage et/ou d'injection d'abradable sur la virole
25 intérieure d'un redresseur basse pression de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes consistant à :
 - positionner sur un banc d'intervention de brides comportant un système de bridage selon l'une des revendications
30 précédentes,

- positionner le redresseur sur ledit banc,
 - Enlever les moyens de verrouillage du vérin situés au niveau de la virole extérieure,
 - serrer au moins une bride par coupure de son alimentation pneumatique ou hydraulique.
- 5
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on réalise le bridage de la virole extérieure, puis le bridage de la virole intérieure.
7. Procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que, après les opérations d'étanchage et/ou de polymérisation, les brides sont déverrouillées par alimentation pneumatique ou hydraulique.
- 10
8. Outillage pour étanchage et/ou injection d'abrasif sur la virole intérieure d'un redresseur basse pression de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comporte un banc d'intervention et au moins une bride comportant un système de bridage selon l'une des revendications 1 à 4.
- 15

1/2

FIG. 1

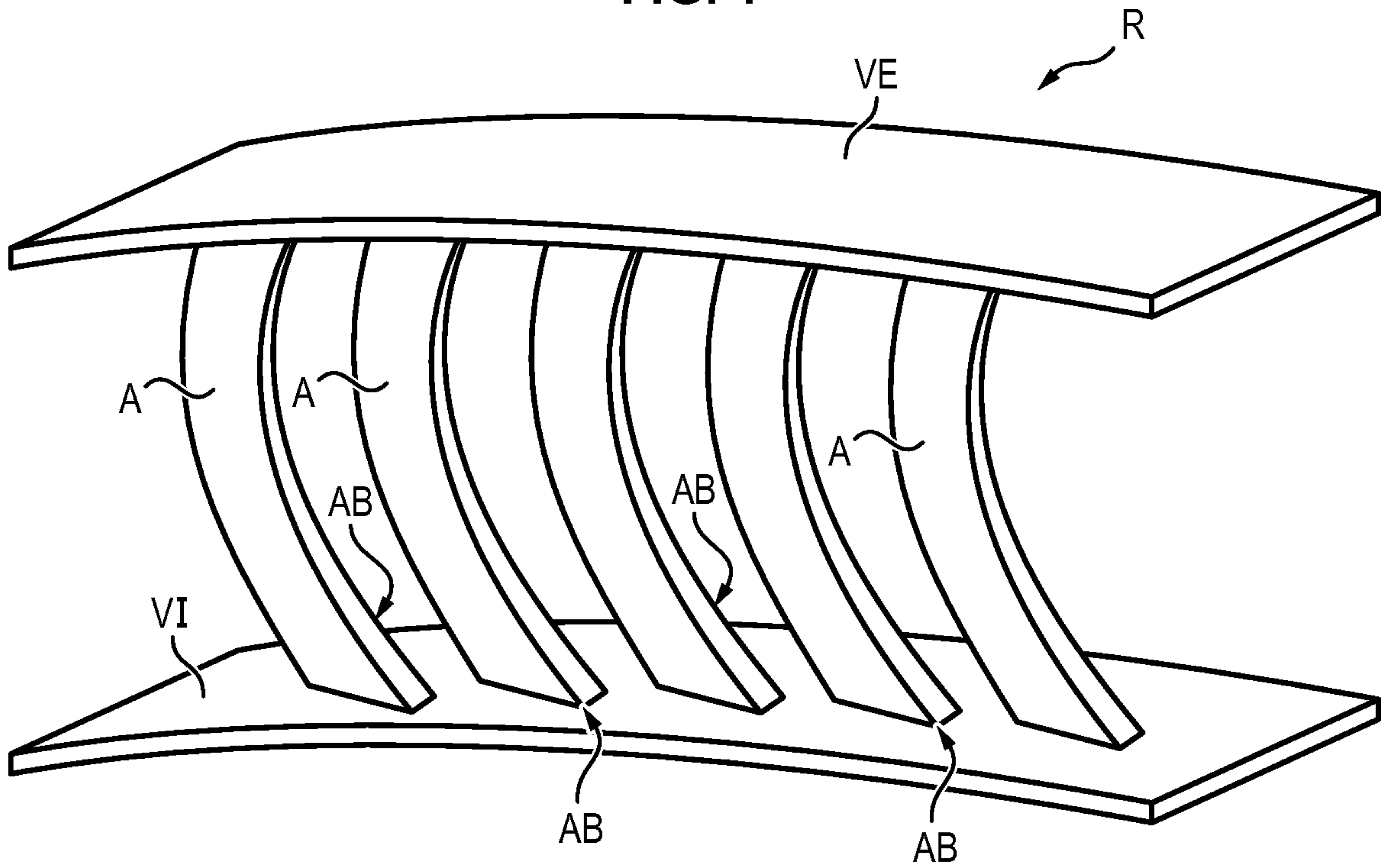
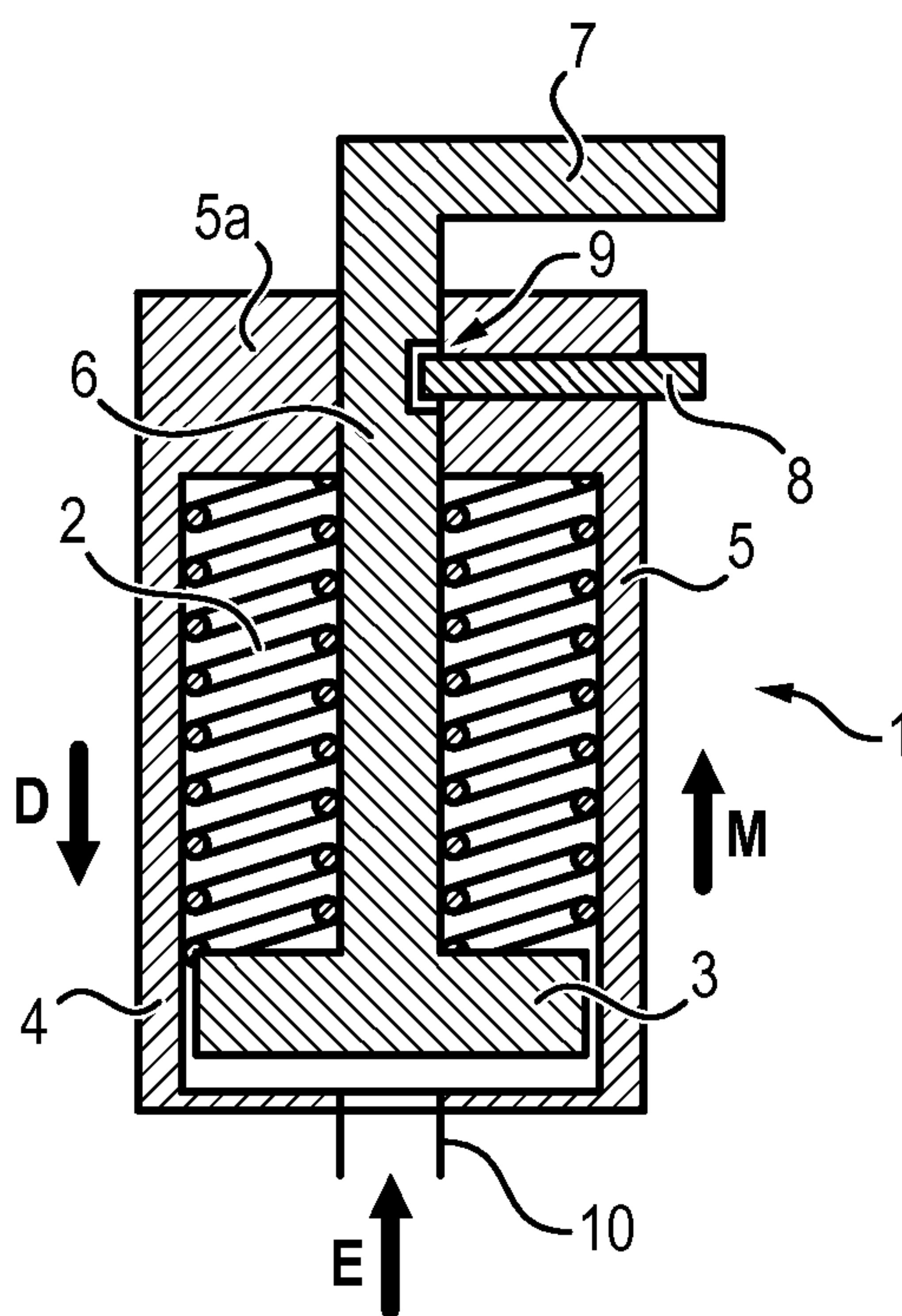


FIG. 2



2/2

FIG. 3

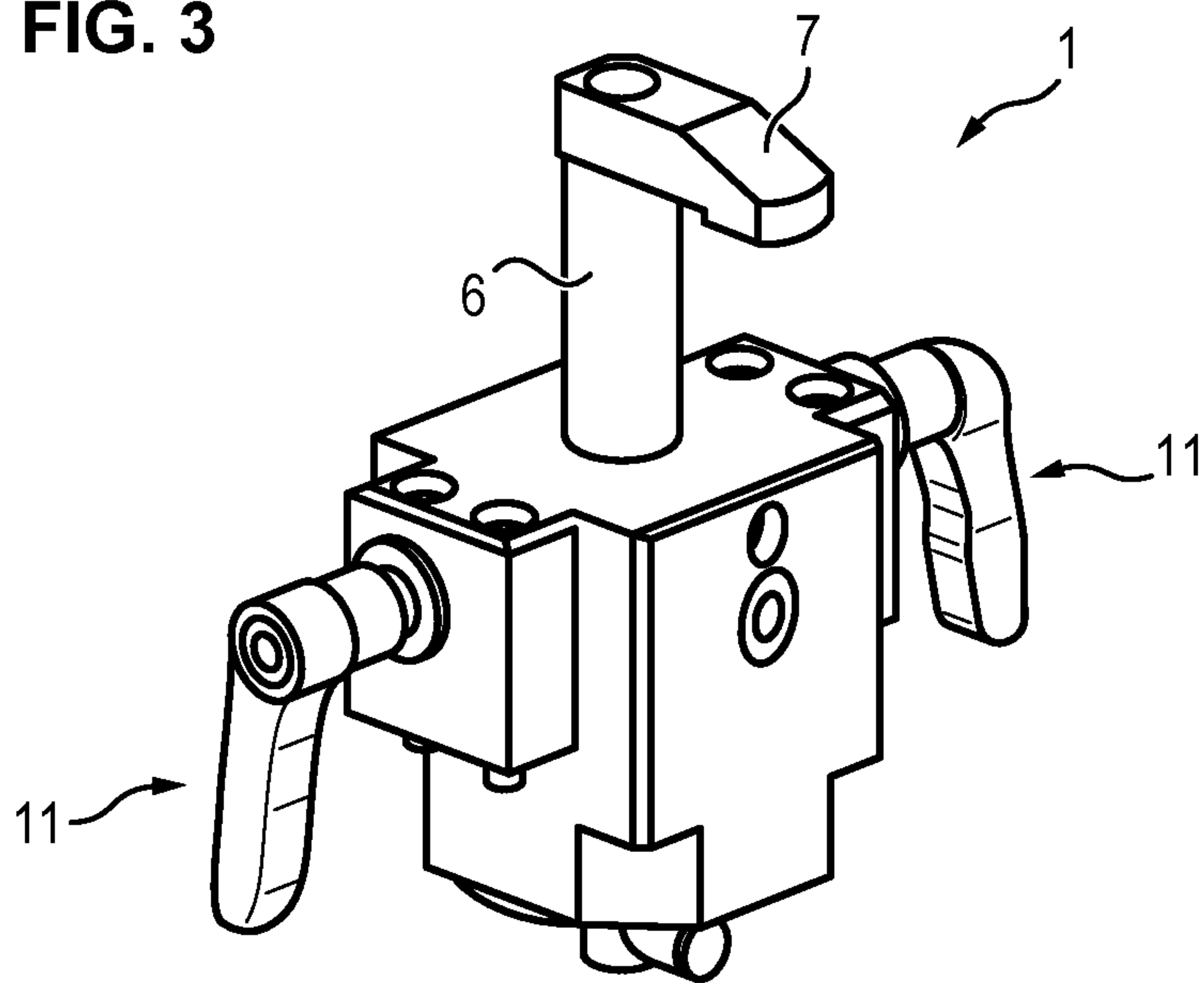


FIG. 4

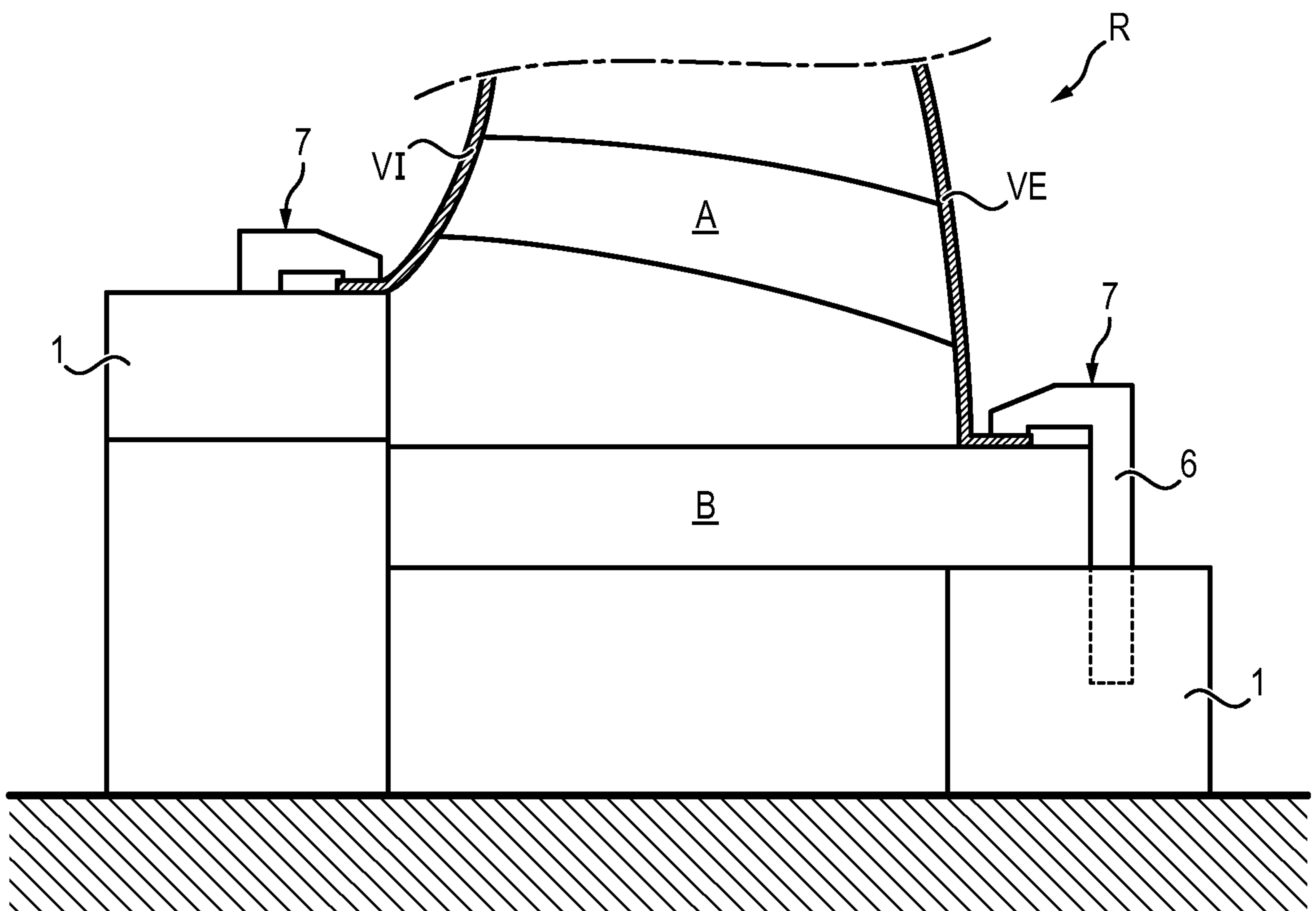


FIG. 2

