

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.11.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.06.17 Bulletin 17/22.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : SNECMA MEXICO, S.A. DE C.V. —  
MX.

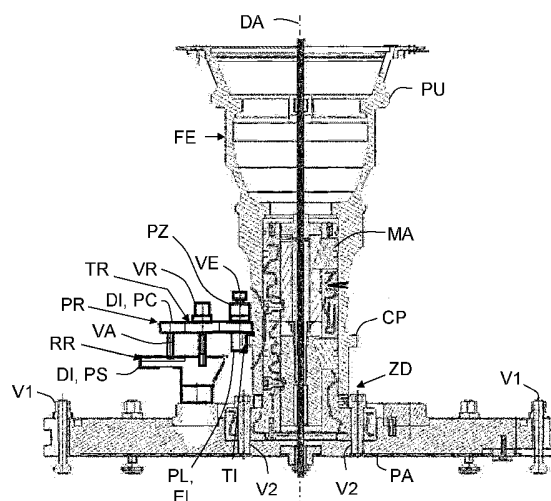
⑦2 Inventeur(s) : PUENTE ALLAN, CAMARENA  
JESUS, MARCELET YOHANNES, MURILLO JESUS et  
RODRIGUEZ GUMARO.

⑦3 Titulaire(s) : SNECMA MEXICO, S.A. DE C.V..

⑦4 Mandataire(s) : CABINET CAMUS LEBKIRI Société à  
responsabilité limitée.

⑤4 DISPOSITIF D'INDEXAGE D'UNE PIÈCE À USINER, À ÉLÉMENT D'INDEXAGE EXPANSIBLE.

⑤7 Un dispositif d'indexage (DI) équipe une platine (PA) accueillant dans une zone dédiée (ZD) une pièce à usiner (PU) comprenant une collerette (CP). Ce dispositif (DI) comprend une pièce de couplage (PC) couplée à la platine (PA) à la périphérie de la zone dédiée (ZD), et comprenant, d'une part, un élément d'indexage (EI) s'étendant suivant une direction longitudinale et la traversant afin de présenter une partie libre (PL) logée dans un trou d'indexage (TI) de la collerette (CP), et muni d'un logement central, et, d'autre part, un actionneur (VE) muni d'une partie terminale logée dans le logement central et propre, en cas d'actionnement, à provoquer une expansion radiale, suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale, de la partie libre (PL) de l'élément d'indexage (EI) dans le trou d'indexage (TI), propre à caler axialement et radialement la pièce à usiner (PU).



## DISPOSITIF D'INDEXAGE D'UNE PIÈCE À USINER, À ÉLÉMENT D'INDEXAGE EXPANSIBLE

5 L'invention concerne le domaine de l'indexage (ou indexation) des pièces devant être usinées.

Lorsque l'on doit usiner avec précision une pièce, il faut que cette dernière soit temporairement positionnée précisément par rapport à des moyens d'indexage (ou d'indexation) définissant des points d'indexage. Pour  
10 ce faire, on peut la placer dans une zone dédiée d'une platine d'accueil qui est solidarisée fixement à un support, puis on peut solidariser fixement à la platine un dispositif d'indexage que l'on couple ensuite à la pièce.

Par exemple, lorsque la pièce à usiner s'étend suivant une direction axiale, le dispositif d'indexage peut comprendre des tiges rigides parallèles à  
15 cette direction axiale et ayant chacune une première extrémité solidarisée fixement à la platine et une seconde extrémité solidarisée fixement à une couronne qui est couplée à une partie d'extrémité de la pièce à usiner au moyen de goupilles définissant des points d'indexage. C'est par exemple le cas lorsque la pièce à usiner constitue un arbre d'un compresseur **d'une**  
20 **turbomachine, telle qu'un** turboréacteur.

Lorsque le dispositif d'indexage n'est pas robuste du fait du jeu existant entre ses moyens d'indexage (par exemple des goupilles) et la pièce à usiner, cette dernière a tendance à bouger légèrement par rapport aux  
25 moyens d'indexage servant de référence, suivant au moins une direction de l'espace, lors de chaque opération d'usinage. Il en résulte des défauts de positionnement des usinages.

Ces défauts peuvent être amplifiés lorsque le contact entre la pièce à usiner et sa surface d'appui sur la platine n'est pas garanti par les moyens de solidarisation utilisés. C'est notamment le cas lorsque la solidarisation se fait  
30 via un mandrin et un serrage radial.

L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Elle propose notamment à cet effet un dispositif d'indexage, destiné à

équiper une platine propre à accueillir dans une zone dédiée une pièce à usiner comprenant une collerette, et comprenant une pièce de couplage propre à être couplée à la platine à la périphérie de la zone dédiée et comportant :

- 5 - un élément d'indexage **s'étendant suivant une direction longitudinale** et la traversant de manière à présenter une partie libre propre à être logée dans un trou d'indexage de la collerette, et muni d'un logement central, et
- **un actionneur muni d'une partie** terminale logée dans le logement central et propre, **lorsque l'actionneur est actionné**, à provoquer une expansion  
10 radiale, **suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale**, de la partie libre de l'élément d'indexage dans le trou d'indexage, propre à **caler** axialement et **radialement la** pièce à usiner.

Le dispositif selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- 15 - **l'actionneur peut comprendre une vis munie d'une tige filetée comportant une partie terminale logée dans le logement central et propre, lorsqu'elle est vissée suivant la direction longitudinale par rapport à la pièce de couplage, à provoquer l'expansion radiale de la partie libre de l'élément d'indexage dans le trou d'indexage ;**
- 20 ➤ dans un premier mode de réalisation, le logement central de l'élément d'indexage peut comprendre dans la partie libre une section ayant une surface strictement inférieure à une section de la partie terminale de la tige filetée ;
- dans un second mode de réalisation, la partie terminale de la tige filetée  
25 peut présenter une section ayant une surface strictement supérieure à une section du logement central de l'élément d'indexage dans la partie libre ;
- l'élément d'indexage peut être réalisé dans un matériau synthétique déformable ;
- 30 ➤ la pièce de couplage peut comprendre une patte en forme générale de **oméga**, solidarisée fixement sur une face avant et comprenant un trou fileté dans lequel est vissé la tige filetée ;
- la partie libre de l'élément d'indexage peut comprendre au moins une

ouverture axiale communiquant avec le logement central ;

- il peut également comprendre une pièce de support propre à être solidarisée fixement à la platine à la périphérie de la zone dédiée, et sur laquelle est solidarisée la pièce de couplage dans une position réglable ;

5 ➤ la position de la pièce de couplage peut être réglable suivant une direction qui est perpendiculaire à la direction **longitudinale** ;

- la pièce de couplage peut comprendre une partie avant ayant une forme homologue à celle d'une partie d'une face externe de la pièce à usiner qui est située au voisinage du trou d'indexage de la collerette, de manière à  
10 être au contact de cette partie de la face externe ;

- il peut, par exemple, être agencé pour indexer une pièce à usiner constituant un arbre **d'un organe de turbomachine. Par exemple, un tel organe peut être** un compresseur d'un turboréacteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à  
15 l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés (obtenus en CAO/DAO (« Conception Assistée par Ordinateur/Dessin Assisté par Ordinateur »), d'où le caractère apparemment discontinu de certaines lignes et certains niveaux de gris), sur lesquels :

- la figure 1 illustre de façon schématique, dans une vue en perspective, une  
20 platine d'accueil à laquelle sont solidarisés une pièce à usiner et un exemple de réalisation d'un dispositif d'indexage selon l'invention couplés l'un à l'autre, ainsi que deux exemples de brides complémentaires,
- la figure 2 illustre de façon schématique, dans une vue en coupe, la platine d'accueil de la figure 1 avec la pièce à usiner et le dispositif d'indexage  
25 selon l'invention couplés l'un à l'autre,
- la figure 3 illustre de façon schématique, dans une vue en perspective, une partie du dispositif d'indexage des figures 1 et 2,
- la figure 4 illustre de façon schématique, dans une vue en coupe, la partie du dispositif d'indexage de la figure 3 avant que son élément d'indexage ne  
30 soit expansé,
- la figure 5 illustre de façon schématique, dans une vue en coupe, la partie du dispositif d'indexage de la figure 3 après que son élément d'indexage ait

été expansé, et

- la figure 6 illustre de façon schématique, dans une vue du dessus, un exemple de réalisation d'une collerette de la pièce à usiner des figures 1 et 2.

5 L'invention a notamment pour but de proposer un dispositif d'indexage DI destiné à faciliter l'usinage d'une pièce PU temporairement solidarisée à une platine d'accueil PA.

Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que la pièce PU à usiner est un arbre d'un compresseur **d'une turbomachine,**  
10 **telle qu'un** turboréacteur **d'aéronef**. Mais l'invention n'est pas limitée à cette application. En effet, un dispositif d'indexage DI, selon l'invention, peut faciliter l'usinage de n'importe quel type de pièce temporairement solidarisée à une platine d'accueil. Ainsi, elle concerne notamment les pièces de véhicules (terrestres, maritimes (ou fluviaux) et aériens), et de certaines installations,  
15 éventuellement industrielles.

On a schématiquement illustré sur les figures 1 et 2 un exemple de platine d'accueil PA à laquelle sont solidarisés fixement, mais temporairement, une pièce à usiner PU et un exemple de réalisation d'un dispositif d'indexage DI selon l'invention couplés l'un à l'autre, ainsi que  
20 deux exemples de brides B1 et B2 complémentaires.

La platine d'accueil PA est ici en forme de disque. Elle est destinée à être solidarisé fixement à un support (non représenté) au moyen de vis V1 pendant la phase d'usinage. La pièce PU à usiner est solidarisée fixement à la platine d'accueil PA dans une zone dédiée ZD de cette dernière (PA), par  
25 exemple au moyen de vis V2. Cette zone dédiée ZD est ici située dans une partie centrale de la platine d'accueil PA.

**Afin** que la pièce PU (qui est ici un arbre de compresseur de turboréacteur **présentant** une symétrie axiale autour d'une direction axiale DA) soit la plus immobile possible sur toute sa hauteur par rapport à la  
30 platine d'accueil PA, un mandrin MA, de forme générale cylindrique circulaire, est solidarisé fixement à la platine d'accueil PA dans sa zone dédiée ZD et la pièce PU est emmanchée sur ce mandrin MA.

Afin de permettre l'indexage de la pièce PU lors d'une opération

d'usinage, on solidarise fixement, mais temporairement, **un** dispositif d'indexage DI à la platine d'accueil PA, à la périphérie de sa zone dédiée ZD. On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, on utilise un seul dispositif d'indexage DI accompagné de deux brides B1 et  
5 B2 complémentaires. Ces dernières (B1, B2) servent principalement à caler la pièce PU **axialement** (suivant la direction axiale DA) **et** le dispositif d'indexage DI **sert à caler** la pièce PU **radialement (perpendiculairement à la direction axiale DA) et axialement**. Mais dans une variante, **le nombre de brides complémentaires et de dispositif d'indexage DI peut varier tout**  
10 **en garantissant au montage une absence d'hyper-statisme**.

Comme illustré sur les figures 1 à 5, un dispositif d'indexage DI, selon l'invention, comprend au moins une pièce de couplage PC comportant un élément d'indexage EI et un **actionneur VE**.

La pièce de couplage PC est propre à être couplée à la platine PA à la  
15 périphérie de sa zone dédiée ZD.

On notera, comme illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, que la pièce de couplage PC peut être avantageusement solidarisée dans une position réglable à une pièce de support PS du dispositif d'indexage DI. Dans ce cas, cette pièce de support PS est propre à être solidarisée fixement à la  
20 platine PA à la périphérie de sa zone dédiée ZD, par exemple au moyen de vis V3. Elle constitue ainsi une embase permettant de rehausser la pièce de couplage PC à la hauteur d'une collerette CP de la pièce PU où l'indexage doit être réalisé.

Par exemple, et comme illustré non limitativement sur les figures 1 et  
25 3, la position de la pièce de couplage PC est réglable suivant une direction qui est perpendiculaire à la direction axiale DA. Cette direction perpendiculaire est de préférence radiale (c'est-à-dire intersectant la direction axiale DA dans un plan perpendiculaire à cette dernière (DA)). Pour ce faire, la pièce de couplage PC peut, comme illustré, comprendre une vis de réglage VR montée en  
30 translation dans un trou de réglage TR, s'étendant suivant la direction (ici radiale) perpendiculaire à la direction axiale DA, et destinée à être vissée dans un trou dédié de la pièce de support PS. On notera qu'afin de permettre un positionnement de la partie principale de la pièce de couplage PC dans un

plan sensiblement perpendiculaire à la direction axiale DA, la pièce de couplage PC peut comprendre dans une partie arrière PR une vis d'appui VA. Cette dernière (VA) comprend alors une extrémité libre (EL) pouvant se translater dans une rainure RR, **réalisée dans la pièce de support PS et**  
5 s'étendant suivant la direction (ici radiale) perpendiculaire à la direction axiale DA, lorsque l'on translate la pièce de couplage PC par rapport à sa vis de réglage VR et donc par rapport à la pièce de support PS, pour la positionner précisément dans sa position d'indexage.

Comme illustré sur les figures 3 à 5, l'élément d'indexage EI **s'étend**  
10 **suivant une direction longitudinale qui est, dans l'exemple représenté sur la figure 2, sensiblement parallèle à la direction axiale DA. Cet élément d'indexage EI** traverse la pièce de couplage PC au niveau d'un trou dédié TD qu'elle comprend afin de présenter une partie libre PL propre à être logée dans un trou d'indexage TI de la collerette CP de la pièce PU (voir figure  
15 6), et comprend un logement central LC.

**L'actionneur VE est muni d'une partie terminale PT qui est logée dans le logement central LC et propre, lorsque cet actionneur VE est actionné, à provoquer une expansion radiale, suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale (ici DA), de la**  
20 **partie libre PL de l'élément d'indexage EI dans le trou d'indexage TI, propre à caler axialement et radialement la pièce à usiner PU.**

**Par exemple, et comme illustré non limitativement sur la figure 3, l'actionneur VE peut comprendre une vis** munie d'une tige filetée TF qui comporte une partie terminale PT logée dans le logement central LC de  
25 l'élément d'indexage EI. Cette partie terminale PT est propre, lorsque sa vis VE est vissée suivant la direction **longitudinale (ici DA)** par rapport à la pièce de couplage PC, à provoquer une expansion radiale de la partie libre PL de l'élément d'indexage EI dans le trou d'indexage TI. Comme illustré sur la figure 5 par les flèches FR, cette expansion radiale est propre à **caler** axialement et  
30 **radialement la pièce à usiner PU.**

**Dans une variante de réalisation, l'actionneur VE pourrait comprendre un dispositif hydraulique comportant un piston comprenant une tige munie d'une extrémité libre terminale logée dans le logement**

**central LC de l'élément d'indexage EI. Le dispositif hydraulique fonctionne sensiblement de la même façon pour activer l'expansion radiale de la partie PL de l'élément d'indexage EI.**

Par exemple, l'élément d'indexage EI peut être réalisé dans un matériau synthétique déformable, comme par exemple **un polyamide, tel qu'un PA6**. En variante, l'élément d'indexage EI peut être réalisé dans un matériau métallique **ayant une dureté comprise entre environ 50 HRC et environ 60 HRC**.

Egalement par exemple, l'élément d'indexage EI peut présenter une forme générale cylindrique (éventuellement circulaire) avec une collerette périphérique d'extrémité permettant de le bloquer axialement par rapport à la pièce de couplage PC au niveau du trou dédié TD.

**Avantageusement, l'élément d'indexage EI peut comprendre une partie libre PL munie d'au moins deux parois sur lesquelles agissent l'actionneur VE afin d'obtenir leur déplacement radial selon des sens opposés.**

On comprendra que le couple **actionneur VE** / élément d'indexage EI fonctionne d'une manière similaire à un couple vis / cheville. Pour ce faire, plusieurs modes de réalisation peuvent être envisagés.

Ainsi, dans un premier mode de réalisation illustré non limitativement sur les figures 4 et 5, le logement central LC de l'élément d'indexage EI peut comprendre dans la partie libre PL une section ayant une surface qui est strictement inférieure à la section de la partie terminale PT de la tige filetée TF de la vis VE. Dans ce cas, lorsque l'on visse la vis VE, sa partie terminale PT pénètre dans la portion de la partie libre PL qui présente une section réduite, ce qui provoque une expansion **radiale** de cette portion (flèches FR de la figure 5) et donc immobilise axialement et radialement la partie libre PL de l'élément d'indexage EI par rapport à la pièce à usiner PU.

Afin de faciliter l'expansion de la portion de la partie libre PL, la partie terminale PT de la tige filetée TF peut, comme illustré non limitativement sur les figures 4 et 5, présenter une forme effilée (par exemple en ogive ou conique).

Dans un **deuxième** mode de réalisation non illustré, la partie terminale

PT de la tige fileté TF peut présenter une section ayant une surface strictement supérieure à une section du logement central LC de l'élément d'indexage EI dans la partie libre PL. Dans ce cas, lorsque l'on visse la vis VE, sa partie terminale PT pénètre dans la portion de la partie libre PL, ce qui  
5 provoque une expansion de cette portion et donc immobilise axialement et radialement la partie libre PL de l'élément d'indexage EI par rapport à la pièce à usiner PU.

Dans un troisième mode de réalisation non illustré, on peut définir une cavité étanche dans le logement central LC et remplir cette  
10 cavité étanche d'un fluide, comme par exemple de l'huile. Le vissage de la vis TF provoque alors une augmentation de pression dans la cavité étanche, ce qui induit un déplacement de la partie libre PL de l'élément d'indexage EI vers la position d'expansion radiale. A l'inverse une diminution de pression dans la cavité étanche provoque un déplacement  
15 de la partie libre PL de l'élément d'indexage EI vers une position rétractée radialement.

Dans au moins les deux **premiers** modes de réalisation décrits ci-avant, la partie libre PL de l'élément d'indexage EI peut comprendre au moins une ouverture axiale OA communiquant avec le logement central LC, comme  
20 illustré non limitativement sur les figures 3 à 5. Cela facilite en effet l'expansion de la partie libre PL de l'élément d'indexage EI. On entend ici par « ouverture axiale OA » une ouverture s'étendant suivant la direction axiale DA.

On notera, comme illustré non limitativement sur les figures 4 et 5, que la pièce de couplage PC peut, également et éventuellement, comprendre une  
25 patte PZ en forme générale **d'oméga ( $\Omega$ )**, solidarisée fixement sur une face avant FV qu'elle comprend et comprenant un trou fileté dans lequel est vissé la tige fileté TF. Cette patte PZ permet de rehausser la tête de vis par rapport à la face avant FV tout en définissant un espace permettant le placement et le déplacement axial d'un contre-écrou CE vissé sur la tige fileté TF de la vis  
30 VE. Ce contre-écrou CE est destiné à **bloquer en position la tige fileté TF et l'élément d'indexage EI. Cela permet d'éviter un dévissage intempestif de la tige fileté TF pendant les opérations d'usinage.**

On notera également, comme illustré non limitativement sur les

figures 1 et 3 à 5, que la pièce de couplage PC peut, également et avantageusement, comprendre une partie avant PV ayant une forme homologue à celle d'une partie de la face externe FE de la pièce à usiner PU qui est située au voisinage d'un trou d'indexage TI de la collerette CP, de manière à être au contact de cette partie de la face externe FE. Cette forme est ici un arc de cercle. Mais d'autres formes peuvent être envisagées dès lors qu'elles permettent à la pièce de couplage PC d'être plaquée localement contre la face externe FE de la pièce à usiner PU, et si possible de l'accompagner dans ses micro-déplacements du fait de l'immobilisation axiale et radiale de l'élément d'indexage EI par rapport à cette pièce à usiner PU.

Il est important de noter que lorsque la pièce PU doit faire l'objet de plusieurs usinages en des endroits différents et/ou selon des directions différentes, il est préférable de prévoir plusieurs trous d'indexage TI dans la collerette CP de la pièce PU, comme illustré non limitativement sur la figure 6. Dans ce cas, chaque trou d'indexage TI peut correspondre à une position d'usinage particulière, et donc à chaque position d'usinage particulière correspond un positionnement spécifique **d'un unique** dispositif d'indexage DI par rapport à la platine d'accueil PA permettant une coopération avec l'un des trous d'indexage TI.

Dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 6, la collerette CP de la pièce PU comprend huit trous d'indexage TI. Mais elle peut comprendre n'importe quel nombre de trous d'indexage TI supérieur ou égal à un (1).

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation de dispositif d'indexage décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le seul cadre des revendications ci-après.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'indexage (DI) pour une platine (PA) propre à accueillir dans une zone dédiée (ZD) d'une pièce à usiner (PU) comprenant une  
5 collerette (CP), caractérisé en ce qu'il comprend une pièce de couplage (PC) propre à être couplée à ladite platine (PA) à la périphérie de ladite zone dédiée (ZD), et comprenant i) un élément d'indexage (EI), **s'étendant suivant une direction longitudinale et** la traversant de manière à présenter une partie libre (PL) propre à être logée dans un trou d'indexage (TI) de ladite collerette  
10 (CP), et muni d'un logement central (LC), et ii) **un actionneur (VE) muni d'une partie** terminale (PT) logée dans ledit logement central (LC) et propre, **lorsque ledit actionneur (VE) est actionné**, à provoquer une expansion radiale, **suivant une direction sensiblement perpendiculaire à ladite direction longitudinale**, de ladite partie libre (PL) de l'élément d'indexage (EI)  
15 dans ledit trou d'indexage (TI), propre à **caler** axialement et **radialement** ladite pièce à usiner (PU).

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit actionneur (VE) comprend une vis munie d'une tige filetée (TF) comportant une partie terminale (PT) logée dans ledit logement central  
20 (LC) et propre, lorsqu'elle est vissée suivant ladite direction longitudinale par rapport à ladite pièce de couplage (PC), à provoquer l'expansion radiale de ladite partie libre (PL) de l'élément d'indexage (EI) dans ledit trou d'indexage (TI).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit  
25 logement central (LC) de l'élément d'indexage (EI) comprend dans ladite partie libre (PL) une section ayant une surface strictement inférieure à une section de ladite partie terminale (PT) de la tige filetée (TF).

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite partie terminale (PT) de la tige filetée (TF) présente une section ayant une surface  
30 strictement supérieure à une section dudit logement central (LC) de l'élément d'indexage (EI) dans ladite partie libre (PL).

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ledit élément d'indexage (EI) est réalisé dans un matériau synthétique

déformable.

6. Dispositif selon l'une des revendications **2 à 5**, caractérisé en ce que ladite pièce de couplage (PC) comprend une patte (PZ) en forme générale de **oméga**, solidarisée fixement sur une face avant (FV) et comprenant un trou  
5 fileté dans lequel est vissé ladite tige filetée (TF).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à **6**, caractérisé en ce que ladite partie libre (PL) de l'élément d'indexage (EI) comprend au moins une ouverture axiale (OA) communiquant avec ledit logement central (LC).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à **7**, caractérisé en ce qu'il  
10 comprend en outre une pièce de support (PS) propre à être solidarisée fixement à ladite platine (PA) à la périphérie de ladite zone dédiée (ZD), et sur laquelle est solidarisée ladite pièce de couplage (PC) dans une position réglable.

9. Dispositif selon la revendication **8**, caractérisé en ce que ladite  
15 position est réglable suivant une direction perpendiculaire à ladite direction **longitudinale**.

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à **9**, caractérisé en ce que ladite pièce de couplage (PC) comprend une partie avant (PV) ayant une forme homologue à celle d'une partie d'une face externe (FE) de ladite pièce à  
20 usiner (PU) située au voisinage dudit trou d'indexage (TI) de la collerette (CP), de manière à être au contact de cette partie de la face externe (FE).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à **10**, caractérisé en ce qu'il est agencé pour indexer une pièce à usiner (PU) constituant un arbre d'un  
**organe de turbomachine**.

25 **12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit organe est un compresseur d'un turboréacteur.**

1/3

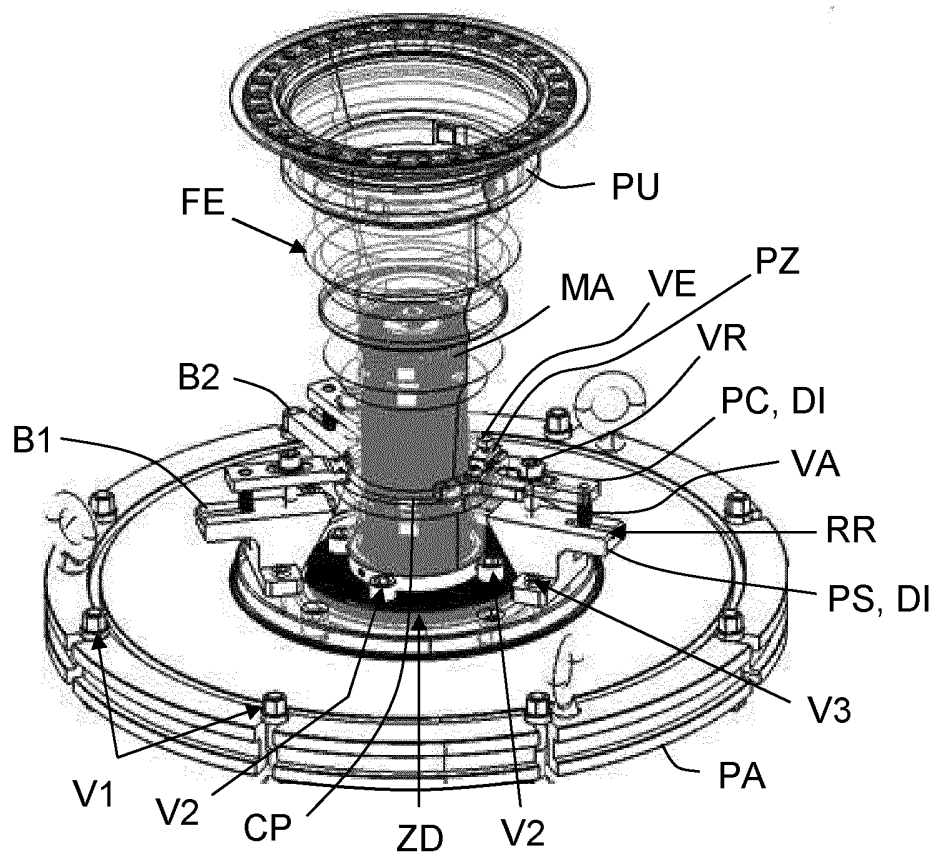


FIG. 1

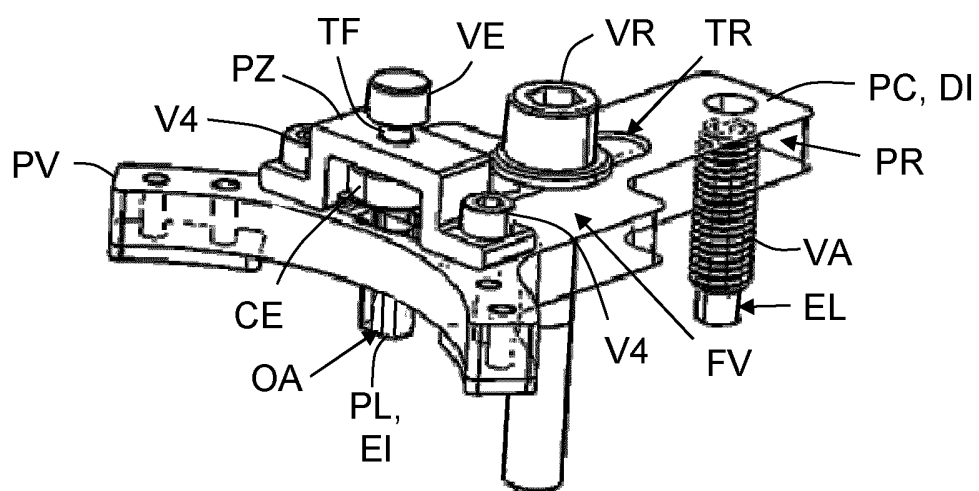


FIG. 3

2/3

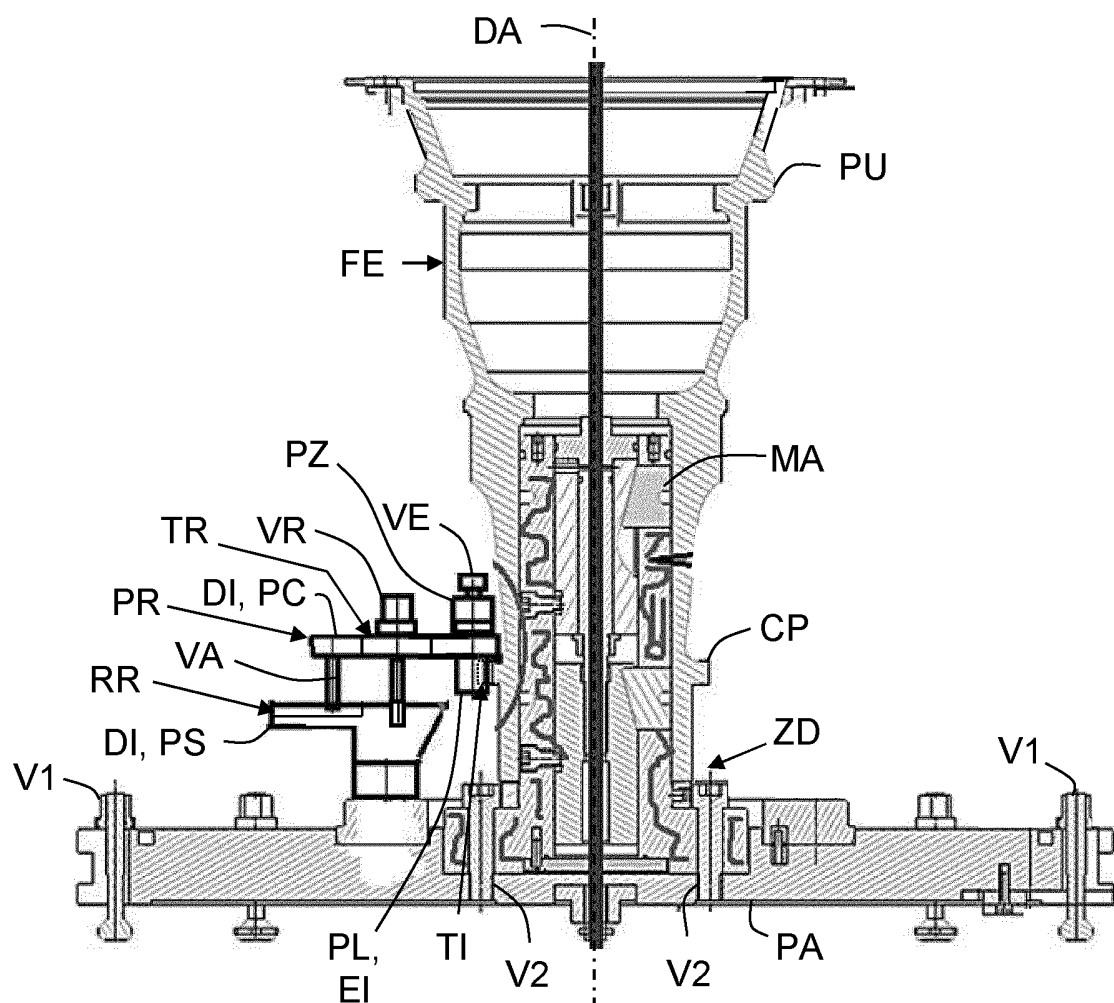


FIG. 2

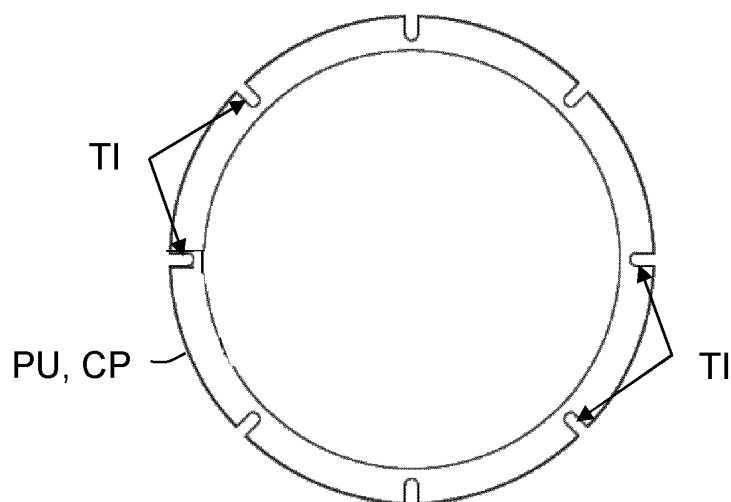
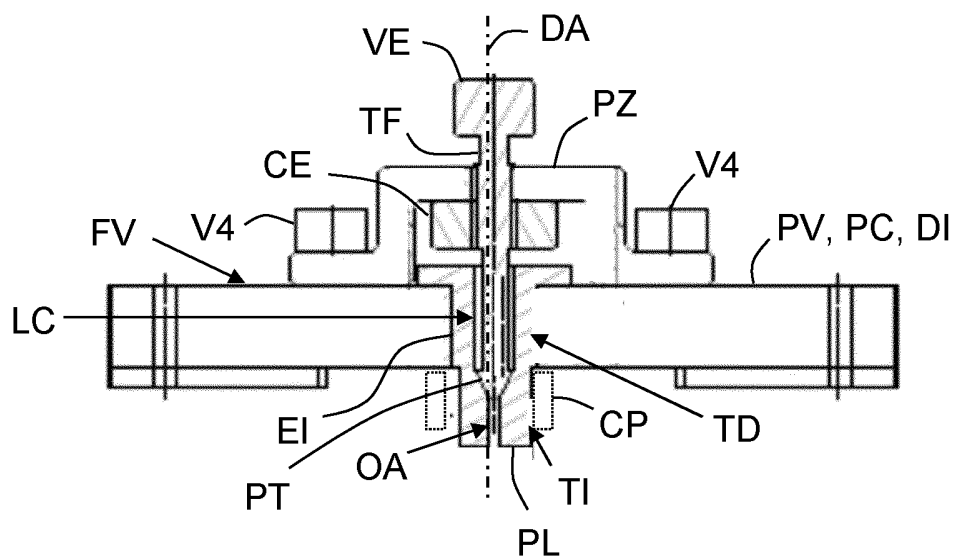
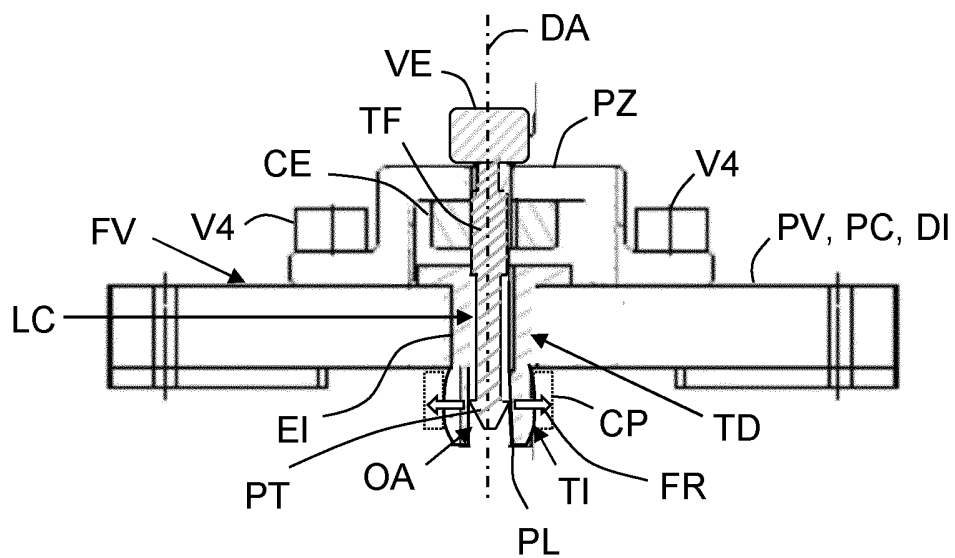


FIG. 6



**FIG.4**



**FIG.5**



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 818009  
FR 1561562

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes               |                                  |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 2015/151394 A1 (LIU JIAN-BO [CN] ET AL)<br>4 juin 2015 (2015-06-04)                           | 1-5,7-12                         | B23Q3/18<br>F02C6/12                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | * figures 1,3 *                                                                                  | 6                                |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JP S59 205248 A (TANEICHI SANJI)<br>20 novembre 1984 (1984-11-20)<br>* figure 1 *                | 1,11,12                          |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | FR 2 122 293 A1 (FRANCE ETAT)<br>1 septembre 1972 (1972-09-01)<br>* figures 1-3 *                | 1,11,12                          |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP 0 802 000 A1 (MURATA MACHINERY LTD<br>[JP]) 22 octobre 1997 (1997-10-22)<br>* figures 3a-3b * | 2-5                              |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 6 062 953 A (TAKAYA JUN [JP] ET AL)<br>16 mai 2000 (2000-05-16)<br>* figures 1-2 *            | 1,8,9                            |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                  |                                  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                  |                                  | B23Q                                            |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                  | Examineur                        |                                                 |
| 30 août 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                  | Lasa Goñi, Andoni                |                                                 |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                  |                                  |                                                 |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1561562 FA 818009**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-08-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2015151394                                   | A1 | 04-06-2015             | CN 104668978 A                          | 03-06-2015             |
|                                                 |    |                        | TW 201521949 A                          | 16-06-2015             |
|                                                 |    |                        | US 2015151394 A1                        | 04-06-2015             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP S59205248                                    | A  | 20-11-1984             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| FR 2122293                                      | A1 | 01-09-1972             | DE 2202257 A1                           | 27-07-1972             |
|                                                 |    |                        | FR 2122293 A1                           | 01-09-1972             |
|                                                 |    |                        | GB 1362084 A                            | 30-07-1974             |
|                                                 |    |                        | US 3760652 A                            | 25-09-1973             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 0802000                                      | A1 | 22-10-1997             | DE 69713439 D1                          | 25-07-2002             |
|                                                 |    |                        | EP 0802000 A1                           | 22-10-1997             |
|                                                 |    |                        | JP 2861928 B2                           | 24-02-1999             |
|                                                 |    |                        | JP H09276957 A                          | 28-10-1997             |
|                                                 |    |                        | US 6044742 A                            | 04-04-2000             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 6062953                                      | A  | 16-05-2000             | JP 3578194 B2                           | 20-10-2004             |
|                                                 |    |                        | JP H10249691 A                          | 22-09-1998             |
|                                                 |    |                        | US 6062953 A                            | 16-05-2000             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |