

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 093 631
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet:
29.01.86

(51) Int. Cl.⁴: **F 01 D 17/16**

(21) Numéro de dépôt: **83400695.9**

(22) Date de dépôt: **06.04.83**

(54) **Dispositif de butée de sécurité pour pivot d'aubes de stator à calage variable.**

(30) Priorité: **08.04.82 FR 8206117**

(43) Date de publication de la demande:
09.11.83 Bulletin 83/45

(45) Mention de la délivrance du brevet:
29.01.86 Bulletin 86/5

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(56) Documents cités:
**BE - A - 556 572
DE - B - 1 047 538
FR - A - 1 041 161
GB - A - 621 175
US - A - 3 029 067
US - A - 3 303 992
US - A - 3 367 628**

(73) Titulaire: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A.", 2 Boulevard Victor, F-75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Marey, Daniel Jean, 7, rue Aimé Morot,
F-75013 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Moinat, François, S.N.E.C.M.A. Service des
Brevets Boîte Postale 81, F-91003 Evry Cedex (FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un dispositif de butée de sécurité dans un stator formé d'aubes à calage variable, chaque aube comportant un pivot en tête et un pivot en pied, le pivot de tête coopérant avec un palier fixé dans le carter du moteur, étant entraîné par un dispositif de réglage de l'orientation des aubes, le pivot de pied étant mobile dans un palier fixé dans un anneau intérieur du moteur, le dispositif de butée de sécurité comprenant des éléments de butée prévus dans l'anneau intérieur pour limiter les débattements de l'aube en cas de rupture de l'un des éléments du dispositif de réglage de l'orientation des aubes.

L'adaptation de l'orientation des ailettes de stator des différents étage de compresseur est particulièrement souhaitable lorsque l'on désire, pour les différents étages, à un régime donné, par exemple la plus grande pression possible tout en conservant une marge au pompage suffisante. En conséquence, les ailettes d'un ou de plusieurs étages de compression portent au moins un pivot, monté dans un palier, susceptible d'être entraîné par un dispositif de commande. Si un élément de liaison mécanique, par exemple un axe reliant deux leviers successifs du mécanisme de commande ou un axe reliant l'un de ces leviers à un élément fixe tel que le carter, ne remplit plus son office d'élément de liaison, pour une cause quelconque telle que rupture ou perte après desserrage d'un écrou de maintien, il peut se produire

- une mise en drapeau brutale des aubes, ce qui entraîne un pompage probable de l'étage tout entier;
- un flottement entretenu des aubes, ce qui entraîne la rupture quasi certaine de l'une d'entre elles et la destruction des étages du rotor suivant, voire des destructions secondaires encore plus graves.

Un exemple d'aubes de stator à calage variable est donné dans le brevet français N° 2205952 dans lequel l'étage de compression préliminaire et quatre étages supérieurs de compression sont équipés d'ailettes de stator réglables. Les pivots disposés en tête de ces ailettes sont commandés par un système à anneaux et leviers qui, à partir d'une commande unique, modifie l'orientation des ailettes de chaque étage concerné. Le stator de l'étage de compression préliminaire comporte des ailettes de relativement grandes dimensions, qui sont munies en outre d'un pivot en pied permettant de reprendre les efforts de flexion.

L'invention vise à minimiser les inconvénients résultant d'une rupture de commande et est adaptée en particulier à des aubes de stator à calage variable commandées en tête et comportant un pivot de pied. Un dispositif de ce genre est déjà connu par le brevet US-A N° 3029067 qui prévoit une butée constituée d'un pion et coopérant avec une partie de l'aube pour empêcher une rotation indésirable au-delà d'une certaine valeur angulaire. Toutefois, le dispositif proposé ne donne pas entière satisfaction, notamment pour la simplicité

de réalisation et la résistance en cisaillement aux couples élevés.

Le dispositif selon l'invention est remarquable en ce qu'il est constitué d'un bras comportant des moyens de fixation au pivot de pied et d'éléments de butée constitués par les parois latérales d'une rainure circonférentielle ménagée dans la surface interne de l'anneau intérieur et contre lesquelles vient s'appuyer le bras.

Les explications et figures données ci-après à titre d'exemple, permettront de comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La fig. 1 représente la disposition d'une aube à deux pivots commandée en tête.

La fig. 2 est une vue en perspective éclatée et en coupe partielle d'un pivot comportant un dispositif de butée selon l'invention.

La fig. 3 est une vue en coupe longitudinale d'un pivot équipé d'un dispositif selon une première forme de réalisation de l'invention.

La fig. 4 est une vue selon IV de la fig. 3, sans la pièce 21.

La fig. 5 est une vue en coupe longitudinale d'un pivot équipé d'un dispositif selon une deuxième forme de réalisation.

La fig. 1 montre en coupe partielle une partie d'un étage compresseur comportant un stator 1 formé d'une couronne d'aubes 2 à pivots en tête 3 et en pied 4 dont l'orientation est commandée en tête par un système de commande 5 situé à l'extérieur du carter moteur 6, et un rotor 7 formé d'aubes 8 dont les pieds sont encastrés dans le disque de rotor 9.

Le pivot de tête 3 tourillonne dans un palier fixé dans l'anneau supérieur ou carter 6. Une bielle ou levier de commande 10 est fixé par une de ses extrémités au pivot 3 et, par son autre extrémité, à un dispositif de commande 11 de la couronne d'aubes.

Le pivot de pied 4 est maintenu dans un palier 12 fixé dans l'anneau intérieur 13.

Le dispositif de butée selon l'invention (fig. 2, 3, 5) est constitué d'au moins un bras 14 comportant des moyens de fixation au pivot 4 et d'éléments de butée 15, 16 fixés à l'anneau intérieur 13 et contre lesquels vient s'appuyer le bras 14, en cas de rupture du mécanisme de commande 10-11 par exemple.

Selon la forme de réalisation représentée fig. 2, 3, 4, le pivot cylindrique 4 du pied de l'aube porte à son extrémité au moins un méplat 17, et de préférence deux méplats parallèles.

Le pivot 4 coopère avec un palier 12 constitué d'une douille en un matériau autolubrifiant fixé dans l'anneau inférieur 13 de l'étage. Cet anneau est pourvu à sa surface interne 18 d'une rainure circonférentielle 19 dans laquelle fait saillie l'extrémité du pivot 4 et, en particulier, la partie portant les méplats 17. Un bras 14 vient se fixer sur l'extrémité du pivot par des moyens de fixation formés d'un trou central 20 de forme rectangulaire avec deux côtés opposés courbes correspondant à la forme de l'extrémité du pivot. Le bras 14 présente, vue en plan (fig. 4) une forme en losange dans lequel les deux sommets 22, 23 situés sur la petite

diagonale, sont arrondis. La longueur de cette diagonale est inférieure à la largeur de la rainure 19. Les angles du losange sont déterminés de manière à permettre le réglage de l'orientation des aubes dans un angle donné. En cas de rupture de l'élément de commande, l'extrémité des côtés opposés du losange vient se placer contre les éléments de butée constitués par les côtés 15, 16 de la rainure 19.

Afin d'assurer l'étanchéité de la rainure 19 et/ou le maintien du bras, un profilé annulaire 21 par exemple en forme de C est fixé par tout moyen connu en soi sur l'anneau inférieur 13.

Selon une deuxième forme de réalisation présentée sur la fig. 5, le pivot de pied 4 porte dans son axe un trou borgne hexagonal 24, dans lequel pénètre un téton 25 de forme et de dimensions comparables, perpendiculaire au plan du bras 14 et solidaire de celui-ci. Un profilé annulaire en C 21 fixé sur l'anneau intérieur assure l'étanchéité et maintient éventuellement le bras en coopération avec le pivot.

Selon d'autres formes de réalisation équivalentes non représentées

- ou le bras a la forme d'un triangle isocèle, correspondant à une partie tronquée du losange et comportant au milieu de sa base les moyens de fixation à l'extrémité du pivot,
- ou le bras a une forme rectangulaire, les moyens de fixation étant prévus au centre ou à une extrémité du rectangle,
- ou les éléments de butée 15, 16 sont constitués pour un ou plusieurs bras par les parois d'un logement dans lequel débouche l'extrémité du pivot,

En cas de rupture de la commande, l'aube pivote brusquement sous l'action des forces aérodynamiques jusqu'à ce que la ou les extrémités du bras 14 viennent en butée contre les parois du logement ou gorge 19 de l'anneau.

Outre les avantages consistant en la suppression du pompage de l'étage et des ruptures d'aube, le fait de limiter l'amplitude du débattement accidentel possible de l'aube, permet de limiter la longueur totale du moteur: en effet, les aubes ne pouvant plus se placer en drapeau, corde parallèle au lit du vent, on peut réduire la longueur du moteur de 5 mm par étage, d'où une réduction de masse importante.

Revendications

1. Dispositif de butée de sécurité dans un stator formé d'aubes à calage variable, aube comportant un pivot en tête et un pivot en pied, le pivot de tête, coopérant avec un palier fixé dans le carter du moteur, étant entraîné par un dispositif de réglage de l'orientation des aubes, le pivot de pied étant mobile dans un palier fixé dans l'anneau intérieur du moteur, le dispositif de butée de sécurité comprenant des éléments de butée prévus dans l'anneau intérieur pour limiter les débattements de l'aube en cas de rupture de l'un des éléments du dispositif de

réglage de l'orientation des aubes, caractérisé en ce que les éléments de butée (15, 16) sont constitués par les parois latérales d'une rainure circonférentielle (19) ménagée dans la surface interne (18) de l'anneau intérieur (13) et coopèrent avec un bras (14) comportant des moyens de fixation (20, 25) au pivot de pied (4).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bras (14) a une forme en losange dont le centre porte les moyens de fixation (20, 25).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bras (14) a une forme de triangle isocèle dont le milieu de la base porte les moyens de fixation (20, 25).

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de fixation du bras (14) sont formés d'un trou (20) rectangulaire dont deux côtés opposés sont courbes, ledit trou coopérant avec l'extrémité du pivot de pied (4) cylindrique portant deux méplats parallèles (17).

5. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de fixation sont constitués d'un téton (25) hexagonal perpendiculaire au plan du bras (14) et solidaire de celui-ci, ledit téton coopérant avec un trou borgne (24) hexagonal prévu dans l'axe du pivot de pied (4).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un profilé en C (21) fixé sur l'anneau intérieur (13) pour fermer la rainure (19).

Patentansprüche

1. Sicherheitsanschlag in einem durch drehstellungsregelbare Schaufeln gebildeten Stator, wobei jede Schaufel einen Kopfzapfen und einen Fusszapfen besitzt, wobei der in einem in dem Motorgehäuse befestigten Lager laufenden Kopfzapfen von einer Vorrichtung zur Regelung der Schaufelstellung angetrieben ist und der Fusszapfen in einem an dem Innenring des Motors befestigten Lager bewegbar ist, und wobei der Sicherheitsanschlag in dem Innenring angeordnete Anschlagenelemente aufweist, welche den Schaufelausschlag im Fall eines Bruchs eines der Elemente der Vorrichtung zur Regelung der Schaufelstellung begrenzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagenelemente (15, 16) von den Seitenwandungen einer in der Innenfläche (18) des genannten Innenrings (13) angebrachten umlaufenden Nut (19) gebildet sind und mit einem Arm (14) zusammenwirken, der Mittel (20, 25) zu seiner Befestigung an dem Fusszapfen (4) aufweist.

2. Sicherheitsanschlag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (14) die Form eines Rhombus hat, in dessen Zentrum die genannten Befestigungsmittel (20, 25) angeordnet sind.

3. Sicherheitsanschlag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (14) die Form eines gleichschenkligen Dreiecks hat, in dessen

Basismitte die Befestigungsmittel (20, 25) angeordnet sind.

4. Sicherheitsanschlag nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel des Arms (14) von einer rechteckigen Öffnung (20) gebildet sind, die zwei einander gegenüberliegende bogenförmig gekrümmte Seiten aufweist und die mit dem zylindrischen, mit zwei parallelen Abflachungen (17) versehenen Ende des Fusszapfens zusammenarbeitet.

5. Sicherheitsanschlag nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel von einem senkrecht zu dem Arm ausgerichteten und fest mit ihm verbundenen Sechskantkopf (25) gebildet sind, der mit einer in der Achse des Fusszapfens (4) vorgesehenen sechseckigen Blindbohrung zusammenwirkt.

6. Sicherheitsanschlag nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf dem Innenring (13) befestigtes C-Profilstück (21) vorgesehen ist, das die genannte Nut (19) verschliesst.

Claims

1. Safety abutment device in a stator compounded with variable pitch vanes, each vane comprising a tip pivot and a root pivot, the tip pivot cooperating with a bearing mounted in the engine housing, being actuated by a setting device of the incidence of the vanes, the root pivot being movable in a bearing mounted in the inner ring of the engine, the safety abutment device compounded

with abutment members provided in the inner ring to limit the clearance of the vane in the event of the breaking of one of the members of the setting device of the incidence of the vanes, characterised in that the abutments members (15, 16) are formed by the side walls of a circumferential notch (19) managed in the inner surface (18) of the inner ring (13) and co-operate with an arm (14) comprising attachment means (20, 25) to the root pivot (4).

2. Device according to Claim 1, characterised in that the arm (14) has a diamond shape the centre of which supports the attachment means (20, 25).

3. Device according to Claim 1, characterised in that the arm (14) has the shape of an isosceles triangle the middle of the base of which supports the attachment means (20, 25).

4. Device according to Claim 2 or 3, characterised in that the means for connecting the arm (14) are constituted by a rectangular hole (20) the two opposite sides of which are curved, said hole co-operating with the end of the cylindrical root pivot (4) which has two parallel flats (17).

5. Device according to Claim 2 or 3, characterised in that the attachment means are compounded with a hexagonal locking stud (25) perpendicular to the plane of the arm (14) and integral with the latter, said stud co-operating with a hexagonal blind hole (24) provided in the shaft of the root pivot (4).

6. Device according to one of Claims 1 to 5, characterised in that it comprises a C-shaped piece (21) attached on the inner ring (13) to close the notch (19).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

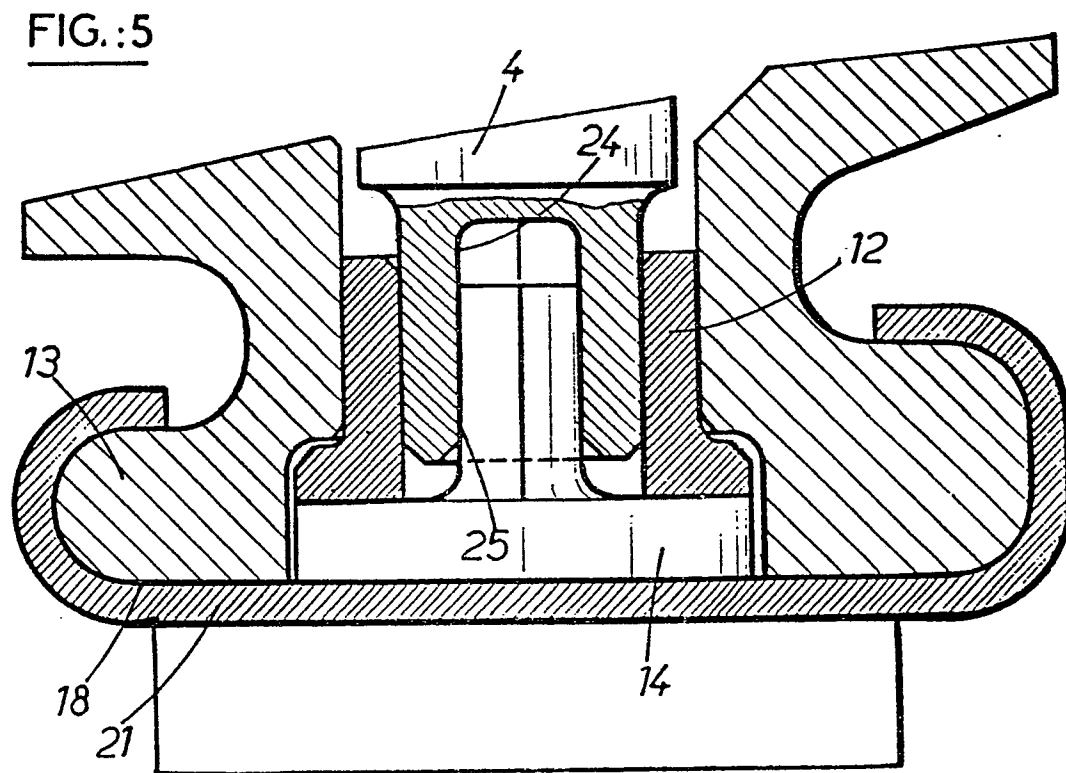
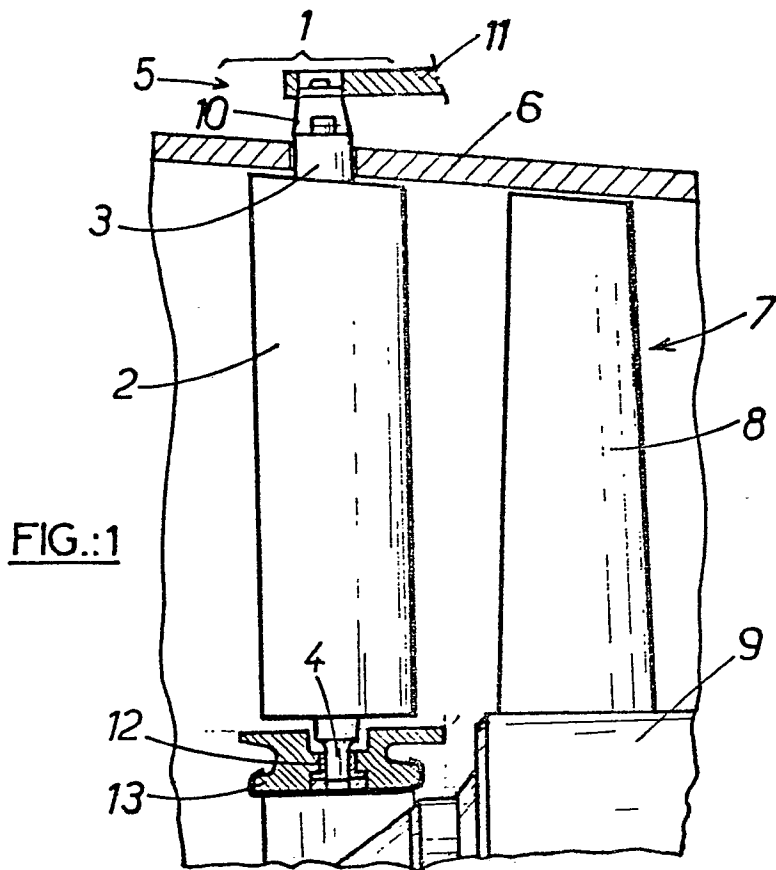
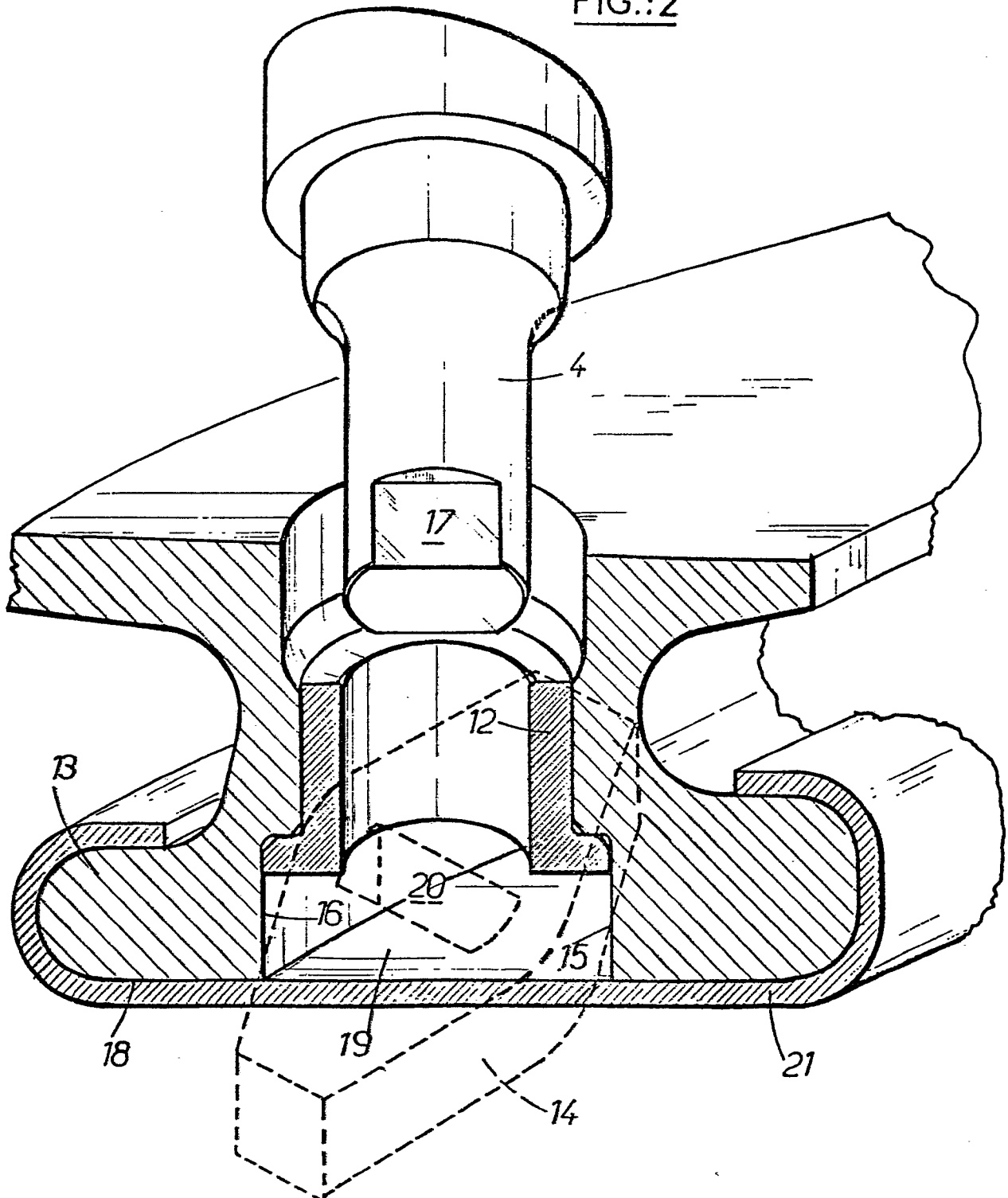


FIG.:2



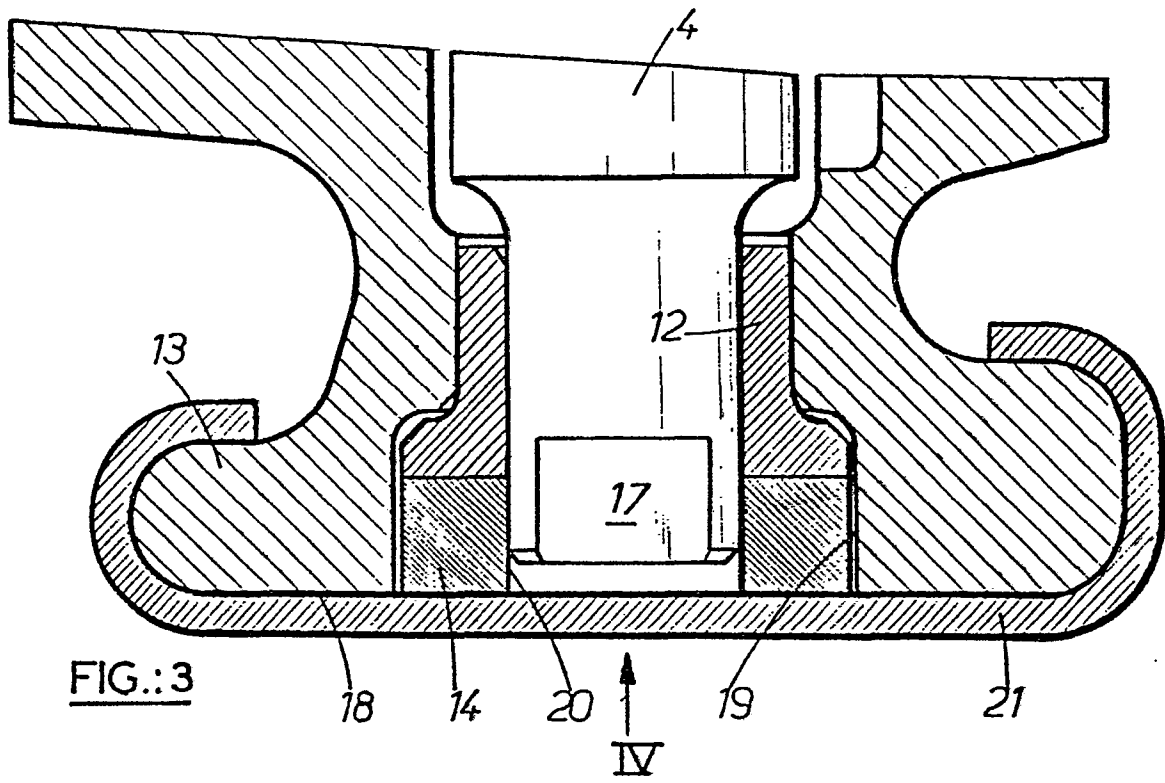


FIG.: 4

