

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 588 203

②1 N° d'enregistrement national :

86 13826

⑤1 Int Cl⁴ : B 23 Q 3/06; F 01 D 5/12.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 3 octobre 1986.

③0 Priorité : DE, 8 octobre 1985, n° P 35 35 809.2.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 15 du 10 avril 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : HAUNI-WERKE KORBER & CO. KG. —
DE.

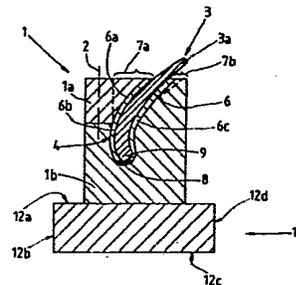
⑦2 Inventeur(s) : Heinrich Mushardt.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Plasseraud.

⑤4 Organe de retenue ou support pour pièces, en particulier pour aubes de turbines.

⑤7 Un organe de retenue ou support pour pièces peu aptes à être serrées directement sur une machine-outil est réalisé sous la forme d'une capsule 1 qui, formée d'une partie supérieure 1a et d'une partie inférieure 1b, présente un espace intérieur 4 ne correspondant qu'approximativement aux contours de la pièce 3 à retenir. La fente subsistant entre la paroi intérieure de la capsule et la pièce est remplie avec une matière à couler liquide 6 de sorte qu'après solidification de la matière coulée la pièce est maintenue fermement dans la capsule. Pour pouvoir être monté sur une machine-outil, l'organe de retenue ou la capsule 1 comporte un élément de serrage 11 présentant des surfaces de référence 12a, 12b, 12c, 12d.



FR 2 588 203 - A1

Organe de retenue ou support pour pièces, en particulier pour aubes de turbines

La présente invention concerne un organe de retenue
5 ou support destiné à retenir des pièces peu aptes à être serrées en place directement, en particulier des aubes de turbines, et dans lequel l'espace entre la partie de la pièce reçue par l'organe de retenue ou support et les parois intérieures correspondantes de ce dernier peut être
10 rempli d'une matière susceptible d'être coulée en place.

Le problème posé en particulier dans le cas d'aubes de turbines consiste en ce que celles-ci doivent être retenues au niveau de parties déjà usinées, afin de permettre d'effectuer par exemple une rectification des pointes ou du
15 pied des aubes ou bien, dans le cas de segments d'aubages directeurs, des couronnes intérieure et extérieure.

Etant donné qu'il est manifestement impossible, ne serait-ce qu'en raison de leurs formes géométriques compliquées, de serrer de telles pièces directement en place de
20 manière bien définie et sans risque d'endommagement au moyen d'outils de serrage usuels, on a adopté la méthode consistant à assujettir ces pièces dans ce qu'il est convenu d'appeler un bloc de serrage à matière coulée. Celui-ci entoure la pièce à l'exception des extrémités à usiner
25 restées libres et peut être monté sur une machine-outil. Le bloc est donc formé d'une matière coulable solidifiée entourant la pièce et qui peut être par exemple un alliage étain-plomb-antimoine.

Après l'usinage de la pièce il est nécessaire de
30 retirer celle-ci du bloc de serrage à matière coulée. Ceci peut se faire en faisant fondre la matière coulée constitutive du bloc ou en brisant mécaniquement le bloc de serrage à matière coulée.

Une forme de réalisation particulièrement avantageuse d'un bloc de serrage à matière coulée et des moyens
35

appropriés pour briser ce bloc de serrage afin de dégager la pièce après son usinage ont déjà été proposés par la Demanderesse dans sa demande de brevet allemand publiée P 3439439.7 du 27.10.1984.

5 Un bloc de serrage à matière coulée de ce genre est donc un organe de retenue ou support ne pouvant être utilisé qu'une seule fois et qui est détruit après l'usinage de la pièce.

10 Il est cependant également connu d'utiliser un porte-pièce réutilisable qui reçoit la pièce à retenir et dans lequel l'espace présent entre le porte-pièce et la pièce est rempli au moyen d'une matière susceptible d'y être coulée. Un organe de retenue ou support conçu sur ce principe pour une pièce est décrit par exemple dans la de-
15 mande de brevet allemand publiée 3302823 de la Demanderesse. L'opération indispensable qui consiste à séparer la pièce du porte-pièce après l'usinage est dans ce cas effectuée en faisant fondre la matière mise en place par coulée.

20 Or la présente invention a pour but de créer un organe destiné à retenir des pièces compliquées peu aptes à être directement serrées en place, en particulier des aubes de turbines, et qui, en plus d'être réutilisable et susceptible d'être monté de manière bien définie sur une machine-
25 outil, est en outre réalisé de manière à permettre à la pièce d'être aisément retirée de l'organe de retenue ou support sans avoir recours à la fusion de la matière coulée en place.

Selon la présente invention ce but est atteint par le fait que l'organe de retenue ou support est réalisé sous
30 la forme d'une capsule divisible comportant des parties reliées entre elles de manière détachable, des surfaces de référence destinées au montage de l'organe de retenue ou support étant prévues au moins sur l'une des parties de la capsule. De plus, selon la présente invention la capsule
35 est de préférence divisée de telle manière qu'elle se com-

pose d'une partie supérieure et d'une partie inférieure.

Selon l'invention il est prévu que les surfaces de référence se trouvent directement sur l'une des parties de la capsule. Il est cependant également possible, selon une
5 autre caractéristique de l'invention, de prévoir les surfaces de référence sur un élément de serrage susceptible d'être relié à une partie de la capsule.

Une autre caractéristique de l'invention consiste en ce que, pour empêcher de la matière coulée en place de
10 sortir à l'état liquide de la capsule, celle-ci est étanchéifiée au moyen de joints des deux côtés de la pièce faisant saillie vers l'extérieur.

Une caractéristique importante de l'invention consiste en outre en ce que, pour éviter qu'il ne se forme une
15 gaine continue de matière coulée autour de la pièce, cette dernière est maintenue, au moins au niveau d'un bord, exempte de matière coulée au moyen d'un élément d'étanchéité. On obtient ainsi que lors de la séparation des deux parties de la capsule la matière coulée en place se brise en plusieurs
20 morceaux de façon à faciliter l'extraction de la pièce. Ainsi la matière coulée en place n'a donc plus besoin d'être évacuée par fusion.

A cet égard il importe que selon l'invention l'élément d'étanchéité soit réalisé sous la forme d'un ruban
25 d'étanchéité s'étendant le long du bord de la pièce sur l'étendue de la région de retenue dans la capsule. On évite ainsi à coup sûr que la matière coulée en place se trouvant d'un côté de la pièce ne se réunisse à la matière coulée en place située de l'autre côté de la pièce. La formation d'une
30 gaine de matière coulée en place entourant la pièce totalement est par conséquent exclue. Comme déjà indiqué, les parties de la capsule sont reliées de manière détachable entre elles. En général on aura pour cela recours à un assemblage par vis. Il est cependant également possible,
35 selon une autre caractéristique de l'invention, de permet-

tre à deux parties de la capsule d'être reliées entre elles au moyen de la matière coulée en place qui pénètre entre les parties de la capsule et dans des évidements prévus dans celles-ci. Cette liaison peut être facilement brisée
5 lors de la séparation des deux parties constitutives de la capsule.

Si la pièce à retenir est constituée par plusieurs éléments espacés entre eux, en particulier dans le cas d'aubes distributrices à plusieurs ailettes pour turbines,
10 il est prévu selon l'invention qu'au moins l'une des parties de la capsule comporte des éléments séparateurs qui forment des chambres pour les éléments individuels de la pièce, en particulier des ailettes.

Enfin, l'invention prévoit encore qu'au niveau où
15 ces éléments de la pièce sortent de la capsule se trouvent sur cette dernière des garnitures d'étanchéité amovibles lors du décochage. Cela permet d'extraire la pièce encore plus facilement de la capsule.

La présente invention est expliquée plus en détail
20 ci-dessous à l'aide d'exemples de réalisation illustrés aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente, en coupe transversale, un organe support pour retenir une aube de turbine individuelle ;

25 la figure 2 représente, en vue de dessus, un organe support pour retenir un segment d'aubage directeur à plusieurs ailettes pour turbines ;

la figure 3 est une vue en coupe suivant la ligne III-III de la figure 2 ;

30 la figure 4 est une vue en coupe suivant la ligne IV-IV de la figure 2 ; et

la figure 5 montre une autre façon de relier la partie supérieure et la partie inférieure de la capsule l'une à l'autre.

35 L'organe de retenue ou support, qui selon la figure

1 est prévu pour retenir une seule aube de turbine, est
réalisé sous la forme d'une capsule 1 comportant une partie
supérieure 1a et une partie inférieure 1b. La partie supé-
rieure 1a et la partie inférieure 1b sont reliées entre
5 elles de manière détachable, par exemple au moyen d'un
assemblage par vis 2 indiqué sur la figure par un trait
mixte. Tant la partie supérieure 1a que la partie inférieu-
re 1b sont réalisées intérieurement de manière à former en-
semble un espace 4 qui ne correspond que grossièrement aux
10 contours de la pièce 3, en l'occurrence une aube de turbine
3a, et dans lequel la pièce 3 est reçue. La fente qui après
mise en place de la pièce 3 dans l'espace 4 subsiste entre
la pièce 3 et la capsule 1 est remplie avec une matière de
coulée 6 qui y est introduite à l'état liquide en passant
15 par des ouvertures de remplissage non visibles et se soli-
difie ensuite. Les ouvertures de remplissage peuvent être
disposées par exemple dans les régions 7a, 7b derrière le
plan de coupe représenté sur la figure 1, de manière à
communiquer avec l'espace 4. Au fond de l'espace 4 est
20 prévu un élément d'étanchéité 8 qui prend appui contre le
bord inférieur 9 de la pièce et interrompt en cet endroit
la fente entre la paroi intérieure de la capsule 1 et la
pièce 3. Ainsi la matière 6 coulée en place ne peut pas
former une gaine continue autour de la pièce 3. Cela signi-
25 fie qu'une liaison de forme entre la matière de coulée 6
solidifiée et la pièce 3 est évitée, ce qui facilite gran-
dement l'opération ultérieure consistant à extraire la piè-
ce 3 de la capsule 1 et qu'il est convenu d'appeler déco-
chage. En effet la matière coulée 6 solidifiée se brise
30 alors en plusieurs morceaux 6a, 6b, 6c. La pièce 3 mainte-
nue dans la capsule 1 peut être usinée au niveau de ses
autres parties situées à l'extérieur de la capsule 1. En
vue de son montage nécessaire sur une machine-outil la
capsule 1 présente des surfaces de référence appropriées.
35 Dans la forme de réalisation de la figure 1 il est prévu à

cette fin un élément de serrage 11 susceptible d'être relié à la capsule 1. Ce dernier peut être une plaque de serrage réalisée pour recevoir des capsules de retenue 1 variées, car contrairement à la capsule 1 recevant la pièce 3 il n'est pas lié à la forme de la pièce. Cet élément de serrage 11 présente les surfaces de référence 12a, 12b, 12c, 12d nécessaires à un montage bien défini.

Sur les figures 2 à 4 est représenté un organe de retenue pour un segment d'aubage directeur à ailettes multiples pour turbines, les éléments constitutifs qui correspondent quant à leur fonction à ceux de la figure 1 étant désignés en l'occurrence par les mêmes chiffres augmentés de 100.

L'organe de retenue ou support est ici également réalisé sous la forme d'une capsule 101 constituée par une partie supérieure 101a et une partie inférieure 101b. Les deux parties 101a et 101b sont reliées entre elles de manière détachable au moyen de plusieurs assemblages par vis 102 représentés seulement à titre indicatif sur la figure 2. La pièce 103 est en l'occurrence un segment d'aubage directeur 103a pour turbines, lequel est constitué par plusieurs ailettes d'aubage directeur 103d se trouvant entre un segment de couronne intérieure 103b et un segment de couronne extérieure 103c. Le segment d'aubage directeur 103a pour turbines est maintenu dans la capsule 101 au niveau des ailettes d'aubage directeur 103d, de sorte que les segments de couronnes intérieure et extérieure 103b, 103c faisant saillie vers l'extérieur peuvent être usinés. La partie supérieure 101a et la partie inférieure 101b de la capsule 101 forment en l'occurrence, en fonction du nombre des ailettes d'aubage 103d à recevoir, plusieurs espaces 104. A cette fin la partie supérieure 101a comporte plusieurs éléments séparateurs 13 qui sont soit fixés à cette dernière au moyen d'organes de liaison 14 représentés seulement à titre indicatif sur la figure 2, soit réalisés

en une seule pièce avec cette partie. Les intervalles subsistant dans les espaces 104 entre les ailettes d'aubage 103d et les parois intérieures de la capsule sont remplis avec de la matière coulée 106 et ce jusqu'à un niveau 16
5 situé au-dessous de la pointe supérieure des aubes (figure 3). L'accès pour les opérations de remplissage est possible grâce à un évidement 17 ménagé dans la partie supérieure 101a. Les espaces 104 sont, tout comme pour la forme de
10 réalisation selon la figure 1, munis chacun à la base d'un élément d'étanchéité 108. Les éléments d'étanchéité 108 ainsi que le niveau de remplissage 16 de la matière coulée 106 situé au-dessous des pointes des aubes ont ici aussi
15 pour effet qu'il ne se forme aucune gaine continue de matière coulée 106 solidifiée autour des ailettes d'aubage 103d. Au niveau où les ailettes d'aubage 103d sortent de la
capsule 101 une étanchéification est assurée des deux côtés des ailettes par des joints d'étanchéité 18 s'étendant
20 autour de la périphérie de la section d'ailettes (figure 4) de façon à empêcher la matière coulée 106 encore liquide de sortir latéralement de la capsule 101. En outre, il se
trouve dans la partie supérieure 101a, au niveau des zones de sortie des ailettes d'aubage, des garnitures d'étanchéité
25 séparées 19 qui lors du décochage, c'est-à-dire au moment d'extraire la pièce de la capsule 101, peuvent être retirées de façon à faciliter le décochage. Contrairement à
la forme de réalisation de la figure 1 les surfaces de référence 112a, 112b, 112c, 112d et 112e destinées au serrage
de la capsule 101 sur une machine-outil sont en l'occurrence prévues directement sur la partie inférieure 101b de la
30 capsule 101 (figures 2 et 3).

La figure 5 montre une manière de relier la partie supérieure 1a et la partie inférieure 1b de la capsule 1 entre elles qui peut se substituer à l'assemblage par vis 2
35 mentionné plus haut. L'élément de liaison 21 se compose ici de la matière à couler utilisée pour entourer la pièce 3 à

l'intérieur de la capsule 1 et qui subit une prise en masse dans des évidements 22a, 22b prévus dans la partie supérieure la et la partie inférieure lb de façon à relier, après sa solidification, les deux parties la et lb fermement entre elles. Lorsqu'il s'agit de défaire la liaison cette matière coulée en place peut être aisément rompue.

En tant que matière à couler peuvent être utilisés des résines de coulée, des métaux ou alliages métalliques fondus ou des matières synthétiques fondues.

10 Avant de verser la matière de coulée dans la capsule 1, 101 la pièce 3, 103 doit évidemment être correctement positionnée, ce qui se réalise avec un dispositif spécial qui ne fait cependant pas l'objet de la présente invention.

REVENDEICATIONS

1 - Organe de retenue ou support destiné à retenir des pièces peu aptes à être serrées en place directement, en particulier des aubes de turbines, et dans lequel l'espace entre la partie reçue de la pièce et les parois intérieures correspondantes de l'organe de retenue ou support peut être rempli avec une matière à couler, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'une capsule divisible (1, 101) comportant des parties susceptibles d'être reliées entre elles de manière détachable, des surfaces de référence destinées au montage de l'organe de retenue ou support étant prévues au moins sur l'une des parties de la capsule.

2 - Organe de retenue selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capsule (1, 101) est constituée par une partie supérieure (1a, 101a) et une partie inférieure (1b, 101b).

3 - Organe de retenue selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les surfaces de référence (112a, 112b, 112c, 112d, 112e) sont prévues directement sur une partie (101b) de la capsule.

4 - Organe de retenue selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les surfaces de référence (12a, 12b, 12c et 12d) sont prévues sur un élément de serrage (11) susceptible d'être relié à une partie (1b) de la capsule.

5 - Organe de retenue selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que pour empêcher de la matière coulée (6, 106) de sortir à l'état liquide de la capsule (1, 101) celle-ci est étanchéifiée des deux côtés, au moyen de joints d'étanchéité (18), par rapport à la pièce (3, 103) faisant saillie vers l'extérieur.

6 - Organe de retenue selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que pour éviter la formation d'une gaine continue de matière coulée (6, 106) autour de la

pièce (3, 103) celle-ci est maintenue, au moins au niveau d'un bord (9, 109), exempte de matière coulée par un élément d'étanchéité (8, 108).

7 - Organe de retenue selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité (8, 108) est réalisé sous la forme d'un ruban d'étanchéité s'étendant le long du bord (9, 109) de la pièce sur l'étendue de la zone de retenue à l'intérieur de la capsule (1, 101).

8 - Organe de retenue selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que deux parties (1a, 1b ; 101a, 101b) de la capsule sont reliées entre elles au moyen de la matière coulée qui pénètre entre les parties de la capsule et dans des évidements (22a, 22b) ménagés dans celles-ci.

9 - Organe de retenue selon l'une quelconque des revendications précédentes, destiné à recevoir des pièces composées de plusieurs parties espacées entre elles, en particulier des aubes directrices à ailettes multiples pour turbines, caractérisé en ce qu'au moins l'une (101a, 101b) des parties de la capsule est munie d'éléments séparateurs (13) qui forment des chambres pour les différents éléments constitutifs de la pièce, en particulier des ailettes d'aubage (103d).

10 - Organe de retenue selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'au niveau où les éléments (103d) constitutifs de la pièce sortent de la capsule (101) sont prévues des garnitures d'étanchéité (19) séparées amovibles lors du décochage.

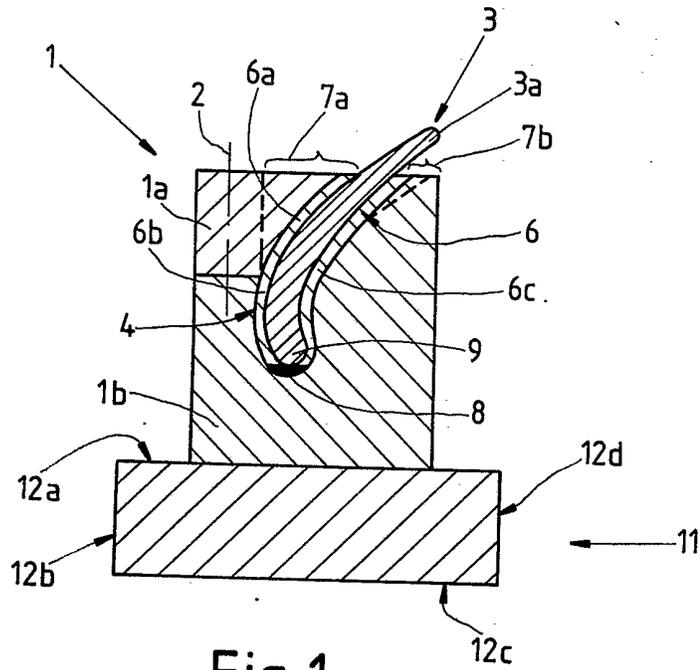


Fig. 1

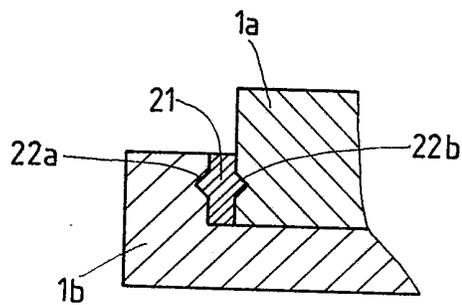


Fig. 5

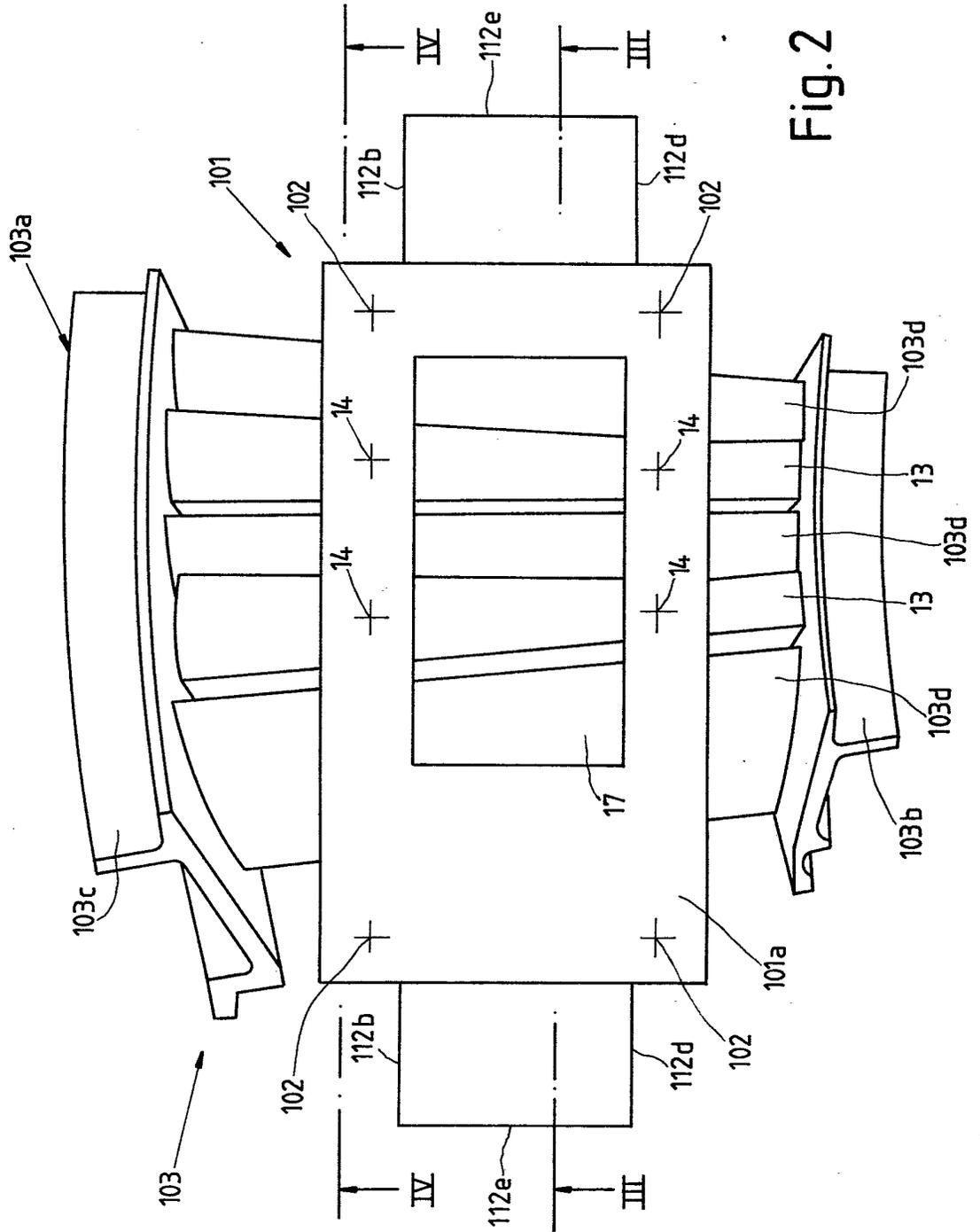


Fig. 2

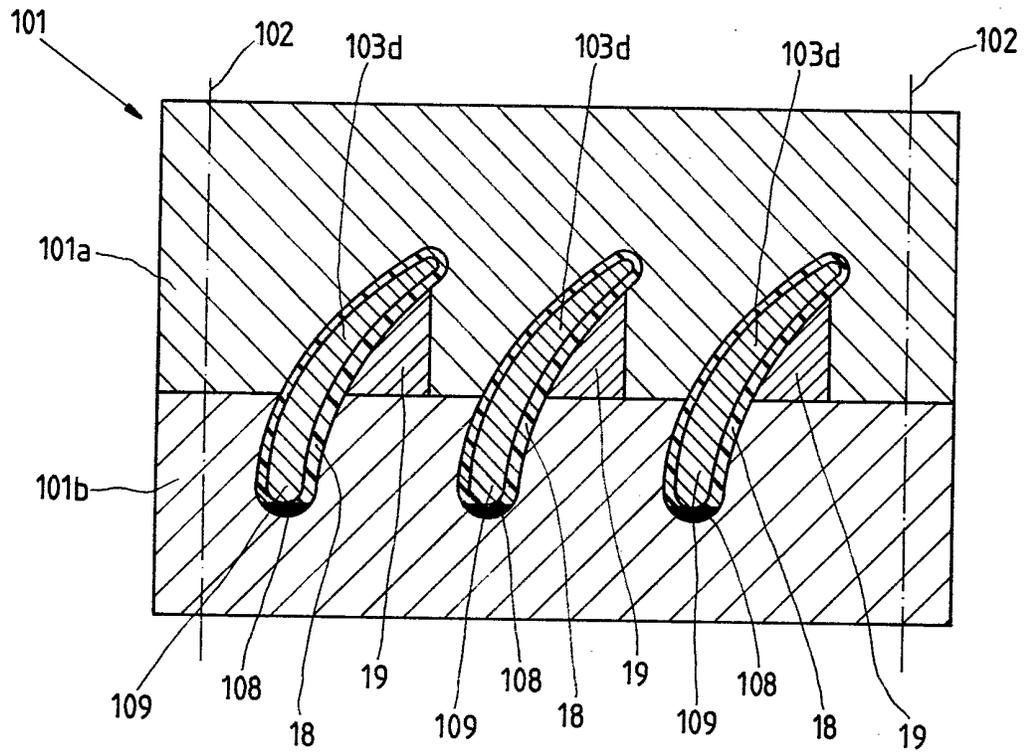


Fig.4