

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 473 132

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 00098**

(54) Dispositif de montage de flasque pour turbomachine.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 04 D 29/60, 17/00; F 16 B 3/00; F 16 M 7/00.

(22) Date de dépôt..... 6 janvier 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Japon, 7 janvier 1980, n° 150/80; 21 janvier 1980, n° 4595/80 et 4596/80.

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 10-7-1981.

(71) Déposant : Société dite : HITACHI, LTD, résidant au Japon.

(72) Invention de : Tadashi Kaneki et Kazuo Takeda.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit,  
8, av. Percier, 75008 Paris.

## Dispositif de montage de flasque pour turbomachine.

La présente invention concerne un dispositif de montage de flasque pour une turbomachine, tel qu'un compresseur centrifuge, ce dispositif procurant un agencement perfectionné pour monter un flasque sur la surface circonférentielle intérieure d'une carcasse au moyen d'une clavette de cisaillement.

Lorsqu'une turbomachine commence à fonctionner, la carcasse se dilate radialement en raison de l'augmentation de la température du fluide traité et de la pression régnant à l'intérieur de la carcasse. Quand la température du fluide augmente, le flasque se dilate aussi radialement, mais la température dans la partie centrale de la turbomachine ne présente aucune augmentation notable. Ceci, combiné à la disposition structurale relative entre la carcasse et le flasque, a pour effet que la dilatation du flasque est plus faible que celle de la carcasse. De plus, le flasque n'est pas retenu radialement car il est monté sur la carcasse au moyen d'une clavette de cisaillement. Il en résulte que le jeu entre le flasque et la carcasse augmente à mesure que le temps s'écoule après le démarrage de la machine de sorte qu'un défaut d'alignement entre le flasque et la carcasse peut se produire. Ceci peut entraîner un défaut d'alignement d'un joint à labyrinthe disposé entre la carcasse et un arbre supporté par cette carcasse. Il existe un risque que le joint à labyrinthe et l'arbre viennent accidentellement en contact l'un avec l'autre. Pour éviter ce risque, la pratique utilisée actuellement dans l'industrie de fabrication des turbomachines consiste à augmenter le jeu entre le joint à labyrinthe et l'arbre lors de la conception en tenant compte du défaut d'alignement qui peut se produire entre ces deux pièces pendant le fonctionnement. Pour cette raison, le flasque d'une turbomachine de la technique antérieure présente l'inconvénient de ne pouvoir être pourvu d'un joint d'étanchéité satisfaisant.

Pour éviter une diminution de l'effet obtenu par

l'étanchéité, il faut maintenir en permanence l'axe du flasque en alignement avec l'axe de la carcasse. Diverses propositions ont été faites jusqu'à présent pour réaliser des dispositifs de montage de flasque permettant de monter le flasque sur la carcasse en remplaçant les conditions requises précitées. On 5 va maintenant décrire sommairement ces propositions afin de permettre de mieux comprendre la présente invention.

Dans un des dispositifs de montage de flasque connu dans la technique, le flasque monté à sa surface circonférentielle extérieure sur la surface circonférentielle intérieure d'une partie d'extrémité de la carcasse au moyen d'une clavette de cisaillement est poussé contre la carcasse par une multiplicité de vis s'étendant à travers la carcasse en plusieurs endroits espacés circonférentiellement, cela de manière à éviter les déplacements relatifs entre le flasque et la carcasse dans leur sens radial. Dans ce type de dispositif, il est nécessaire que l'opérateur visse à refus les vis fixes pour éviter un déplacement du flasque par rapport à la carcasse car le jeu entre le flasque et la carcasse augmente peu à peu après que le 10 fonctionnement a commencé. Une chute de température du flasque et de la carcasse par suite de l'interruption du fonctionnement réduit le jeu entre le flasque et la carcasse et exige de desserrer les vis fixes pour que celles-ci, serrées antérieurement à refus, ne soient pas endommagées. Ce serrage ou ce 15 desserrage des vis fixes demande du temps et est gênant. En outre, l'agencement grâce auquel le flasque est poussé contre la carcasse par les vis fixes, ne facilite pas le maintien en permanence de l'alignement du flasque et de la carcasse l'un 20 avec l'autre.

Un autre dispositif de montage de flasque de la technique antérieure utilise une plaque au lieu des vis fixes du premier exemple, cette plaque étant fixée à une face d'extrémité de la carcasse pour tirer le flasque au moyen de boulons de retenue ou d'arrêt, de manière à empêcher ainsi le 25 flasque de se déplacer dans la direction radiale. De façon plus spécifique, des forces de frottement sont engendrées sur les surfaces en contact mutuel de la carcasse et de la clavette de cisaillement ainsi que du rebord **et** de la clavette de

cisaillement par les forces de blocage des boulons de retenue ou d'arrêt, de sorte que les déplacements relatifs du flasque et de la carcasse dans leur sens radial peuvent être empêchés par les forces de frottement engendrées de cette façon.

5 Le second exemple de la technique antérieure présente l'inconvénient que la force tendant à s'opposer aux déplacements radiaux du flasque et de la carcasse n'est pas suffisamment élevée pour donner le résultat recherché, la force d'opposition étant influencée par la force de blocage exercée par  
10 les boulons de retenue et la rugosité des surfaces en contact des pièces. Le dispositif de cet exemple ne permet pas de maintenir en permanence l'axe du flasque en alignement avec l'axe de la carcasse et les deux pièces tendent à se déplacer l'une par rapport à l'autre sous l'effet des vibrations ou de  
15 la dilatation thermique pendant le fonctionnement.

La présente invention a été conçue pour remédier aux inconvénients précités de la technique antérieure. C'est pourquoi, un des objets de la présente invention est de procurer un dispositif de montage de flasque pour une turbomachine, ce dispositif permettant de réduire les dimensions du jeu ou espace libre entre le joint à labyrinthe et l'arbre et d'améliorer ainsi les performances de la turbomachine tout en maintenant en permanence l'axe du flasque en alignement avec l'axe de la carcasse, même si le jeu entre le flasque et la carcasse augmente et si des vibrations sont engendrées pendant le fonctionnement.

Un autre objet de la présente invention est de procurer un dispositif de montage de flasque du type décrit qui est pratique à manier et qui supprime le besoin de serrer ou de desserrer les vis fixes comme c'était le cas dans un des dispositifs à technique antérieure.

La caractéristique principale de la présente invention qui permet d'atteindre les objectifs précités réside dans le fait qu'une multiplicité de paires de rainures de clavettes plates est ménagée dans une turbomachine comportant une carcasse et un flasque monté sur la surface circonférentielle intérieure d'une partie terminale de la carcasse au moyen d'une clavette de cisaillement, une des deux rainures de clavette

plate formant chaque paire étant ménagée dans la surface circonférentielle intérieure de la carcasse intérieurement à la clavette de cisaillement et l'autre rainure de clavette plate étant ménagée dans la surface circonférentielle  
5 extérieure du flasque de manière que les deux rainures de clavette plate soient juxtaposées l'une à l'autre. Les paires de rainures de clavette sont formées au moins en deux endroits espacés circonférentiellement et une clavette plate est maintenue dans chaque paire de rainures de clavette pour  
10 éviter les déplacements radiaux relatifs entre le flasque et la carcasse.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description donnée ci-après en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

15 la figure 1 est une vue en coupe verticale du dispositif de montage de flasque constituant un premier mode de réalisation de l'invention, cette figure montrant les parties essentielles du dispositif;

la figure 2 est une coupe par II-II de la figure 1;

20 la figure 3 est une coupe similaire à la figure 2 mais montrant un second mode de réalisation du dispositif selon la présente invention;

la figure 4 est une coupe similaire à la figure 2, mais montrant un troisième mode de réalisation du dispositif  
25 selon la présente invention;

la figure 5 est une vue à plus grande échelle d'une partie D représentée sur la figure 4;

la figure 6 est une coupe similaire à la figure 2 mais montrant un quatrième mode de réalisation du dispositif  
30 selon la présente invention;

la figure 7 est une vue à plus grande échelle d'une partie E représentée sur la figure 6; et

la figure 8 est une vue explicative de la structure détaillée d'une clavette plate.

35 La figure 1 est une coupe verticale d'un premier mode de réalisation du dispositif de montage de flasque selon la présente invention. La référence 1 désigne une carcasse ou enveloppe de forme cylindrique et la référence 2 désigne un

flasque monté sur la surface circonférentielle intérieure d'une partie terminale de la carcasse 1 au moyen d'une clavette de cisaillement 3. La clavette de cisaillement 3 est divisée en plusieurs segments espacés circonférentiellement et est maintenue dans une rainure 4 de logement de clavette de cisaillement formée dans la surface circonférentielle intérieure d'une extrémité extérieure de la carcasse 1, de manière à empêcher le flasque 2 de se déplacer vers l'extérieur sous l'action de la pression intérieure. La référence 5 désigne une partie annulaire évidée formée dans le flasque 2 à un endroit situé contre le côté circonférentiel intérieur de la clavette de cisaillement 3. Un élément annulaire 7 de maintien de clavette est monté dans la partie évidée 5 et est maintenu en place par des vis 8 de manière à éviter que la clavette de cisaillement 3 sorte de la rainure 4 de clavette de cisaillement. Le flasque 2, qui a pour fonction de maintenir la pression intérieure de la turbomachine au niveau voulu, supporte un palier 10 dans lequel tourne un arbre 9, ainsi qu'un moyen 11 d'étanchéité d'arbre et un joint torique 12 pour empêcher toute fuite du gaz vers l'extérieur. La référence 14 désigne un joint d'étanchéité à labyrinthe monté sur la surface circonférentielle intérieure de la carcasse 1 et légèrement espacé par rapport à l'arbre 9.

Pour faciliter l'assemblage et le désassemblage, il existe un faible jeu entre la carcasse 1 et le flasque 2. Il en résulte que les vibrations de l'arbre 9 peuvent entraîner, pendant le fonctionnement, une résonance du flasque 2 supportant l'arbre 9. De plus, après le démarrage, le fonctionnement de la machine entraîne un accroissement de la température du fluide traité par la machine et de la pression interne de la machine, de sorte que la carcasse 1 et le flasque 2 se dilatent. Le degré de dilatation de la carcasse est supérieur à celui du flasque 2, de sorte que le jeu entre la carcasse 1 et le flasque 2 diminue de plus en plus et un défaut d'alignement de plus en plus grand apparaît entre la carcasse 1 et le flasque 2. Il existe donc un risque que le joint 14 à labyrinthe et l'arbre 9 puissent venir accidentellement en contact l'un avec l'autre. Dans la présente invention,

on résout ce problème technique grâce à la disposition structurale que l'on va décrire ci-après en détail en se référant aux figures 1 et 2.

Comme on peut le voir, des rainures 17a et 17b de logement de clavette plate sont formées dans la surface intérieure de la carcasse 1 intérieurement à la clavette de cisaillement 3 et dans la surface circonférentielle extérieure du flasque 2, respectivement, de manière telle que les rainures 17a et 17b de logement de clavette plate sont perpendiculaires aux surfaces respectives. Chacune des rainures 17a de logement de clavette plate forme une paire avec chacune des rainures correspondantes 17b de logement de clavette plate de manière telle que quatre paires de rainures de logement de clavette plate sont disposées dans quatre endroits circonférentiellement équidistants l'un de l'autre, comme on peut le voir sur la figure 2. Une clavette plate 18 est maintenue sans jeu dans chaque paire de rainures 17a et 17b de logement de clavette plate.

Chaque clavette plate 18 a des dimensions a, b et c qui peuvent varier en fonction de la charge variable entraînée par les vibrations de l'arbre 9 et le poids du flasque 2. Si la carcasse 1 du compresseur centrifuge a un diamètre extérieur d'environ 1300 mm, les dimensions a, b et c de la clavette plate 18 sont, respectivement, de 100, 60 et 60 mm.

Grâce à cette disposition constructive, on peut empêcher un déplacement vertical du flasque 2 par rapport à la carcasse 2 à l'aide des clavettes plates 18a et 18b disposées à des endroits espacés horizontalement et on peut éviter un déplacement horizontal du flasque 2 par rapport à la carcasse 1 à l'aide des clavettes plates 18c et 18d disposées à des endroits espacés verticalement, cela de manière que la carcasse 1 et le flasque 2 puissent être supportés concentriquement même s'ils présentent des allongements différents. Plus spécifiquement, même si la carcasse 1 et le flasque 2 présentent des allongements différents, le jeu entre la clavette plate 18 et les rainures 17a et 17b de logement de clavette plate formant une paire n'accuse pratiquement pas

d'augmentation, car la clavette plate 18 et la partie de la carcasse 1 située dans son voisinage se trouvent sensiblement à la même température que le flasque 2 et la clavette plate 18 et les rainures 17a et 17b de logement de clavette plate ont de très faibles dimensions par rapport au diamètre de la carcasse 1. La carcasse 1 et le flasque 2 peuvent donc être maintenus concentriques en permanence.

5 Comme le flasque 2 se trouve assujetti fermement à la carcasse 1, il n'est pas possible que son axe cesse d'être aligné avec l'axe de la carcasse même si la machine engendre des vibrations. L'apparition de la résonance du flasque 2 peut être évitée quand l'arbre 9 vibre après le démarrage de la machine. Il en résulte que l'on peut éviter positivement que l'arbre 9 vienne accidentellement en contact avec le joint 14 à

10 15 labyrinthe et on peut réduire le jeu entre l'arbre 9 et le joint 14 à labyrinthe de manière à améliorer les performances de la turbomachine.

Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, le flasque 2 n'est pas fixé axialement. Toutefois, si on désire le fixer axialement, on peut utiliser la combinaison de plaque et de boulons d'arrêt décrite à propos du second exemple des dispositifs de la technique antérieure ou bien on peut faire en sorte que le diamètre extérieur de l'élément 7 de maintien de clavette de cisaillement soit plus grand que le diamètre inférieur des clavettes plates 18. Dans le premier mode de réalisation représenté et décrit ci-dessus, les paires de rainures 17a et 17b de clavette plate sont disposées en quatre endroits équidistants dans le sens circonférentiel. L'invention n'est pas limitée à ce nombre spécifique de paires de rainures de clavette plate et on peut obtenir sensiblement le même résultat en utilisant au moins trois paires de rainures équidistantes dans le sens circonférentiel.

20 25 30

La figure 3 montre un second mode de réalisation du dispositif selon la présente invention par une vue en coupe similaire à celle représentée sur la figure 2. Sur la figure 3, les pièces similaires à celles représentées sur les figures 1 et 2 portent les mêmes références. Dans le présent mode de réalisation, les paires de rainures de clavettes plates 17a et 17b formées

dans la carcasse 1 et dans le flasque 2 ne sont disposées qu'en deux endroits espacés circonférentiellement tout en étant capables de donner les mêmes résultats que les paires de rainures 17a et 17b disposées en quatre endroits dans le premier mode de réalisation. Les rainures 17a de clavette plate sont disposées perpendiculairement à la surface intérieure de la carcasse 1 et les rainures 17b de clavette plate sont disposées perpendiculairement à la surface circonférentielle extérieure du flasque 2, chaque rainure 17a ménagée dans la carcasse 1 étant juxtaposée à la rainure correspondante 17b ménagée dans le flasque 2, de manière à former une paire. Les deux paires de rainures 17a et 17b de clavette plate ne sont pas disposées symétriquement par rapport à l'axe de la carcasse 1 ou du flasque 2, et la clavette plate 18 est maintenue dans chaque paire de rainures 17a et 17b de clavette plate pour éviter un déplacement radial du flasque 2 par rapport à la carcasse 1. Dans le cas où deux paires de rainures 17a et 17b de clavette plate sont disposées en deux endroits espacés circonférentiellement de manière telle qu'une paire de rainures 17a et 17b soit symétrique à l'autre paire de rainures 17a et 17b par rapport à l'axe de la carcasse 1 ou du flasque 2, le déplacement du flasque 2 d'une paire de rainures 17a et 17b vers l'autre paire de rainures 17a et 17b ne se trouve pas empêché de sorte que les rainures 17a et 17b de clavette plate ne peuvent pas donner les mêmes résultats que ceux donnés par les rainures 17a et 17b de clavette plate représentées sur les figures 1 et 2. Les paires de rainures 17a et 17b de logement de clavettes plates sont disposées de préférence de telle sorte qu'une ligne reliant l'axe de la carcasse 1 ou du flasque 2 à chaque paire de rainures 17a et 17b de clavette plate est aussi horizontale que possible de manière à diminuer la charge appliquée aux clavettes plates 18 qui supportent le poids du flasque 2. En disposant les paires de clavettes plates 17a et 17b comme décrit ci-dessus, il est possible de maintenir la carcasse 1 et le flasque 2 dans une disposition concentrique même s'ils présentent des allongements différents, deux paires seulement de rainures 17a et 17b de clavette plate étant ménagées en deux endroits.

Les figures 4 et 5 montrent un troisième mode de réalisation du dispositif selon la présente invention, la figure 4 étant une vue en coupe similaire à la figure 2 et la figure 5 montrant, à une échelle plus grande, une partie D de la figure 2. Sur les figures 4 et 5, les pièces similaires à celles des figures 1 et 2 portent les mêmes références. Dans le présent mode de réalisation également, les rainures 17a et 17b de clavette plate sont formées respectivement dans la surface intérieure de la carcasse 1 intérieurement à la clavette de cisaillement 3 pour empêcher le flasque 2 d'être déplacé extérieurement par la pression intérieure, et dans la surface circonférentielle extérieure du flasque 2 de manière que chaque rainure 17a de clavette plate forme une paire avec la rainure correspondante 17b de clavette plate. Les paires de rainures 17a et 17b de clavette plate se trouvent en quatre endroits équidistants dans le sens circonférentiel, comme on peut le voir sur la figure 4. La clavette plate 18 (18a, 18b, 18c, 18d) est maintenue dans chaque paire de rainures 17a et 17b de clavette plate et comprend un élément A de calage de carcasse, un élément B de calage de flasque, et une entretoise C à bouts filetés, vissée dans les deux éléments de calage ou clavetage A et B pour les maintenir écartés l'un de l'autre comme on peut le voir sur la figure 5. L'entretoise C à bouts filetés comprend une partie centrale  $C_1$  sur laquelle on peut engager une clef, une partie filetée  $C_2$  de gauche disposée sur un des côtés de la partie centrale  $C_1$ , et une partie filetée  $C_3$  de droite disposée sur l'autre côté de cette partie centrale. L'élément A de calage de carcasse comportant une partie disposée contre la carcasse 1 est vissé sur la partie filetée  $C_2$  de gauche et l'élément B de calage de flasque est fileté sur la partie filetée  $C_3$  de droite. Parmi les quatre clavettes plates 18 disposées en quatre endroits espacés circonférentiellement, les clavettes plates adjacentes 18 ont leurs éléments A de calage de carcasse et leurs éléments B de calage de flasque disposés de manière telle que, lorsque l'on fait tourner les entretoises C, on peut faire tourner le flasque 2 dans la direction opposée. En d'autres termes, comme on peut le voir sur la figure 4, la clavette plate 18c peut faire tourner le flasque 2 dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport à la

figure et les clavettes plates 18a et 18b adjacentes à la clavette plate 18c peuvent faire tourner le flasque 2 en sens inverse des aiguilles d'une montre par rapport à la figure. La clavette plate 18d adjacente aux clavettes plates 18a et 5 18b peut faire tourner le flasque 2 dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport à la figure. Grâce à cette disposition, on peut empêcher un déplacement axial relatif entre le flasque 2 et la carcasse 1 et maintenir la carcasse 1 et le flasque 2 concentriquement l'un par rapport à l'autre même 10 si la carcasse 1 et le flasque 2 présentent des allongements différents pendant le fonctionnement.

On va décrire la façon suivant laquelle on assemble le troisième mode de réalisation décrit ci-dessus. Après avoir assemblé les pièces inamovibles avec la carcasse 1, on assemble 15 le flasque 2 puis on monte les clavettes plates 18. Lors du montage de chaque clavette plate 18, on visse suffisamment l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de calage de flasque sur l'entretoise C et on fait tourner celle-ci de manière à rapprocher les éléments A et B de la partie centrale 20 C<sub>1</sub> pour diminuer la largeur de la clavette plate 18. On monte la clavette plate 18 dans cet état dans chaque paire de rainures 17a et 17b de clavette ménagées en quatre endroits. On fait tourner ensuite l'entretoise C de chaque clavette plate 18 dans une direction opposée à la direction dans 25 laquelle on la fait tourner antérieurement, cela de manière à éloigner l'un de l'autre les éléments A et B afin que l'élément A de calage de carcasse soit poussé contre la carcasse 1 et l'élément B de calage de flasque soit poussé contre le flasque 2 de manière que la carcasse 1 et le flasque 2 soient maintenus 30 fermement en position. De cette façon, l'axe du flasque 2 est amené en alignement avec l'axe de la carcasse 1 au moyen des clavettes plates de coulissemement 18a, 18b, 18c et 18d. Grâce au serrage à refus de l'entretoise C de chaque clavette 18 après que la carcasse 1 et le flasque 2 ont été placés dans une 35 disposition concentrique, la largeur des clavettes 18 peut se prêter à une légère augmentation de la largeur des rainures 17a et 17b de clavette que peut entraîner une dilatation thermique de la carcasse 1 et du flasque 2 pendant le fonctionnement. Le

flasque 2 peut donc être maintenu concentriquement à la carcasse 1 avec un degré élevé de précision grâce à l'élimination du jeu qui, sans cela, apparaîtrait entre les rainures 17a et 17b de clavette et la clavette 18. On peut augmenter 5 les effets obtenus grâce à la présente invention en unissant l'entretoise C d'une butée d'arrêt de recul pour empêcher une diminution de la force d'arc-boutement exercée par cette entretoise.

Le mode de réalisation de la présente invention 10 décrit ci-dessus permet d'obtenir les effets suivants. Le fait que chaque clavette plate 18 comprend l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de calage de flasque ainsi que l'entretoisement C à bout fileté et que sa largeur peut être réglée à volonté, on supprime le besoin d'usiner les rainures 15 17a et 17b de clavette avec un haut degré de précision de finition pour obtenir une valeur précise de la largeur comme c'est le cas avec les premier et second modes de réalisation. De plus, il n'est plus nécessaire de faire coïncider l'un avec l'autre, avec une grande précision, les endroits où les rainures 20 17a de clavette sont formées dans la carcasse 1 et les rainures 17b sont formées dans le flasque 2, de sorte que l'usinage de la carcasse 1 et du flasque 2 en ce qui concerne la formation des rainures 17a et 17b de clavette se trouve facilité. Du fait que chaque clavette 18 est montée dans une des paires de 25 rainures 17a et 17b de clavette dans un état où sa largeur se trouve réduite, on n'éprouve aucune difficulté dans le montage des clavettes 18 dans les paires de rainures 17a et 17b de clavette. Les clavettes 18 peuvent être montées dans les paires de rainures 17a et 17b même si l'axe du flasque 2 n'est 30 pas aligné avec l'axe de la carcasse 1, ce qui facilite l'assemblage.

Dans le troisième mode de réalisation, les paires de clavettes sont décrites comme étant situées à quatre endroits équidistants dans le sens circonférentiel. Toutefois, 35 l'invention n'est pas limitée à ce nombre spécifique de clavettes et aux positions dans lesquelles celles-ci se trouvent, ces clavettes pouvant être disposées dans plus de quatre endroits espacés circonférentiellement l'un de l'autre.

Les figures 6-8 montrent un quatrième mode de réalisation du dispositif conforme à la présente invention, la figure 6 étant une vue en coupe similaire à la figure 2, la figure 7 étant une vue, à plus grande échelle, de la partie E représentée sur la figure 6, et la figure 8 étant une vue de l'explication de la structure détaillée des clavettes plates représentées sur les figures 6 et 7. Sur les figures 6-8, les pièces similaires à celles représentées sur les figures 1 et 2 portent les mêmes références.

Les rainures 17a et 17b de clavette plate formant des paires sont ménagées, d'une part, dans la surface intérieure de la carcasse 1 intérieurement à la clavette de cisaillement 3 qui empêche le flasque 2 d'être déplacé vers l'extérieur par la pression intérieure et, d'autre part, dans la surface circonférentielle extérieure du flasque 2. Les paires de rainures 17a et 17b de clavette se trouvent dans quatre endroits équidistants dans le sens circonférentiel, comme on peut le voir sur la figure 6, et la clavette 18 (18a, 18b, 18c et 18d) est maintenue dans chaque paire de rainures 17a et 17b de clavette et comprend, comme on peut le voir sur la figure 7, un élément A de calage de carcasse et un élément B de calage de flasque. Les éléments de calage A et B sont profilés de telle sorte que leurs surfaces de butée 19 portent l'une contre l'autre et que les surfaces de butée 20 de l'élément de calage B et du flasque 2 qui portent l'une contre l'autre soient obliques et complémentaires. Une vis de traction 21 est montée dans un trou 22 formé par la carcasse 1 de manière à pénétrer dans la rainure 17a de clavette et un écrou 23 est vissé sur cette vis. La vis de traction 21 comporte une partie d'extrémité avant filetée qui se visse dans l'élément B de calage de flasque. En faisant tourner l'écrou 23 et en déplaçant la vis de traction radialement vers l'extérieur de la carcasse 1, on peut déplacer l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de calage de flasque l'un par rapport à l'autre dans la direction radiale. Les surfaces de butée oblique 19 sont inclinées de telle sorte que la largeur de l'élément B de calage de flasque soit, à l'extrémité radialement intérieure de cet élément, plus grande que la largeur de cet élément à son extrémité radialement extérieure.

De ce fait, quand l'élément B de calage de flasque est déplacé radialement vers l'extérieur par rapport à l'élément A de calage de carcasse au moyen de la vis de traction 21, la clavette plate 18 composée des éléments A et B augmente de 5 largeur de sorte que l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de calage de flasque peuvent être poussés contre la carcasse 1 et contre le flasque 2 respectivement. Les surfaces obliques 20 de butée sont inclinées de telle sorte que la largeur de l'élément B de calage de flasque, à l'extémité radialement intérieure de celui-ci, est plus grande 10 que la largeur de cet élément à son extrémité radialement extérieure. De ce fait, quand l'élément B de calage de flasque est déplacé radialement vers l'extérieur par rapport au flasque 2, l'élément B de calage de flasque peut être poussé avec une 15 grande force contre le flasque 2.

L'inclinaison des surfaces obliques 19 de butée est calculée de telle sorte que, comme on peut le voir sur la figure 8, le prolongement  $\ell$  d'une force  $F_A$  agissant sur les surfaces obliques 19 de butée passe entre les points e et f 20 où sont appliquées respectivement les forces exercées par la carcasse 1 et par l'élément A de calage de carcasse, de sorte que le couple de rotation agissant sur l'élément A de calage de carcasse peut être équilibré. Dans le présent mode de réalisation, une encoche G est formée dans l'élément A de 25 calage de carcasse de sorte que ce couple de rotation peut être équilibré. On peut éviter l'application d'une force de flexion à la vis de traction 21 en disposant cette vis de traction 21 de manière qu'elle passe par l'intersection O des forces  $F_A$  et  $F_B$  agissant sur les surfaces obliques 19 et 30 20 de butée respectivement.

Dans chacune des clavettes plates 18 disposées en quatre endroits espacés circonférentiellement, l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de calage de flasque sont montés de telle sorte que, lorsque les vis de traction 21 des 35 clavettes plates adjacentes circonférentiellement sont déplacées de manière à déplacer les éléments B de calage de flasque radialement vers l'extérieur par rapport aux éléments A de calage de carcasse, le flasque 2 puisse être entraîné en rota-

tion dans des directions opposées. De façon plus spécifique, dans le présent mode de réalisation, la clavette plate 18c peut, comme on peut le voir sur la figure 6, faire tourner le flasque dans le sens des aiguilles d'une montre de sorte que les clavettes plates 18a et 18b disposées de façon adjacente à la clavette plate 18c, peuvent faire tourner le flasque 2 en sens inverse des aiguilles d'une montre. La clavette plate 18d est disposée de façon adjacente aux clavettes plates 18a et 18b et peut faire tourner le flasque 2 dans le sens des aiguilles d'une montre. Grâce à cette disposition, on peut éviter les déplacements radiaux du flasque 2 par rapport à la carcasse 1 et on peut maintenir l'axe du flasque 2 aligné avec l'axe de la carcasse 1 même si la carcasse 1 et le flasque 2 présentent des allongements différents. De plus, la caractéristique selon laquelle les surfaces de butée 20 de l'élément B et du flasque 2 portant l'une contre l'autre sont obliques, permet à la largeur de la clavette plate 18 de s'adapter à une augmentation de la largeur des rainures 17a et 17b de logement de clavette plate formée dans la carcasse 1 et dans le flasque 2 respectivement, augmentation qui pourrait être due à une dilatation thermique de la carcasse 1 et du flasque 2. De façon plus spécifique, la dilatation thermique de la carcasse 1 est supérieure à celle du flasque 2, de sorte que les éléments B de calage de flasque reliés à la carcasse 1 par l'intermédiaire des vis de traction 21 se déplacent radialement vers l'extérieur par rapport au flasque 2 quand une dilatation thermique se produit, de manière à exercer ainsi une forte pression contre le flasque 2. Cette caractéristique a donc tendance à empêcher l'apparition de jeu entre les rainures 17a et 17b de logement de clavette plate et la clavette plate 18 au moment de la dilatation thermique et à maintenir l'axe du flasque 2 aligné avec un degré élevé de précision avec l'axe de la carcasse 1. Au lieu d'utiliser les surfaces obliques 20, on peut préalablement serrer les vis de traction 21 à un degré plus fort pour que la largeur des clavettes 18 puisse s'adapter à une légère augmentation de la largeur des rainures 17a et 17b de logement de clavette plate qui pourrait se produire au moment d'une dilatation thermique.

On va décrire la façon suivant laquelle on assemble le quatrième mode de réalisation décrit ci-dessus. Après avoir assemblé des pièces inamovibles avec la carcasse 1, on assemble le flasque 2 puis on monte les clavettes plates 18. Lors du 5 montage de chaque clavette plate 18, on peut réduire la largeur de la clavette plate 18 et l'assemblage se trouve facilité si on dispose l'élément A de calage de carcasse dans une partie radialement extérieure de la paire de rainures 17a et 17b de logement de clavette plate et en disposant l'élément B de 10 calage de flasque dans une partie radialement intérieure de ces rainures. Ceci permet à chaque clavette plate 18 d'être montée dans une des paires de rainures 17a et 17b de logement de clavette plate sans aucune difficulté même si l'axe du flasque 2 n'est pas aligné avec l'axe de la carcasse 1. Ensuite, 15 en déplaçant chaque vis de traction 21 de manière à déplacer l'élément B de calage de flasque, radialement vers l'extérieur par rapport à l'élément A de calage de carcasse pour augmenter la largeur de la clavette plate 18, on peut presser l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de 20 calage de flasque contre la carcasse et contre le flasque 2 respectivement. De cette façon, on peut aligner l'axe du flasque 2 avec l'axe de la carcasse 1 en réglant les largeurs des clavettes plates 18a, 18b, 18c et 18d disposées en quatre endroits espacés circonférentiellement. Dans le présent mode 25 de réalisation, chaque clavette plate 18 est montée dans la paire respective de rainures 17a et 17b de clavette dans un état où sa largeur est réduite. Il n'est donc pas nécessaire d'usiner la carcasse 1 et le flasque 2 pour former les rainures 17a et 17b de logement de clavette avec un degré 30 élevé de précision de finition comme cela était nécessaire dans les premier et second modes de réalisation. De plus, il n'est plus nécessaire de faire coïncider avec une grande précision les endroits où les rainures 17a de logement de clavette sont formées dans la carcasse 1 avec les endroits où les rainures 35 17b de logement de clavette sont formées dans le flasque 2. Du fait que l'on peut serrer chaque vis de traction 21 à partir de l'extérieur de la carcasse 1, le degré de serrage peut être augmenté facilement.

Dans la description qui précède du quatrième mode de réalisation, les paires de rainures de logement de clavette ont été décrites comme se trouvant en quatre endroits espacés circonférentiellement de façon équidistante. Toutefois, on 5 comprendra que la présente invention n'est pas limitée à ce nombre particulier de positions de paires de rainures de logement de clavette et que le nombre des endroits espacés circonférentiellement pour le montage des rainures de logement de clavette peut être supérieur à quatre. La présence des 10 surfaces obliques de butée entre l'élément B de calage de flasque et le flasque 2 a les effets précités. Toutefois, la présence des surfaces de butée obliques 20 n'est pas essentielle. La direction de l'inclinaison des surfaces de butée obliques entre l'élément A de calage de carcasse et l'élément B de 15 calage de flasque décrits dans la description ci-dessus du quatrième mode de réalisation peut être inversée. Dans ce cas, il suffit de réaliser chaque clavette plate de manière telle que l'élément de calage de carcasse soit tiré par la vis de traction et que la partie terminale radiale extérieure de 20 l'élément de calage de flasque soit disposée contre la carcasse.

Dans le dispositif de montage de flasque pour une turbomachine selon la présente invention, les clavettes plates sont utilisées pour empêcher le flasque de se déplacer radialement par rapport à la carcasse. Le dispositif permet d'obtenir 25 un alignement permanent de l'axe du flasque avec l'axe de la carcasse même si une augmentation du jeu entre la carcasse et le flasque entraîne l'apparition de vibrations. Ceci permet de réduire le jeu entre le joint d'étanchéité à labyrinthe et 30 l'arbre de manière à améliorer ainsi les performances de la turbomachine. Le dispositif de montage de flasque selon la présente invention supprime la nécessité de serrer ou desserrer les boulons fixes par l'opérateur pendant le fonctionnement comme c'était le cas dans le premier exemple des dispositifs 35 de la technique antérieure décrits dans l'arrière plan technique de l'invention, cette disposition facilitant l'utilisation de la machine.

Il est bien entendu que la description qui précède

n'a été donnée qu'à titre purement illustratif et non limitatif et que des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de montage de flasque pour une turbo-machine comprenant une carcasse, un flasque et une clavette de cisaillement pour monter le flasque sur la surface circonférentielle intérieure d'une partie d'extrémité de la carcasse,  
5 ce dispositif de montage de flasque étant caractérisé par le fait qu'il comprend :

au moins deux paires de rainures de logement de clavette plate formées en étant espacées circonférentiellement  
10 l'une de l'autre, une des rainures de logement de clavette plate de chaque paire étant formée dans la surface intérieure de ladite carcasse intérieurement à ladite clavette de cisaillement et l'autre rainure de logement de clavette plate étant formée dans la surface circonférentielle extérieure  
15 dudit flasque de sorte que les deux rainures de logement de clavette plate sont juxtaposées l'une à l'autre; et

une clavette plate maintenue dans chaque paire des-dites rainures de logement de clavette plate, grâce à quoi on peut éviter le déplacement radial relatif entre le flasque et  
20 la carcasse.

2. Dispositif de montage de flasque suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les rainures de logement de clavette plate formées dans la surface intérieure de la carcasse intérieurement à la clavette de cisaillement et dans la surface circonférentielle extérieure du flasque, de façon juxtaposée, de manière à former une paire, sont disposées perpendiculairement à la surface intérieure de la carcasse et à la surface circonférentielle extérieure du flasque respectivement.

30 3. Dispositif de montage de flasque suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que les paires de rainures de logement de clavette plate situées en au moins deux endroits, circonférentiellement espacés l'un de l'autre, de la carcasse et du flasque, une des rainures de logement de clavette plate de chaque paire étant formée dans la surface intérieure de la carcasse intérieurement à la clavette de cisaillement et l'autre rainure de logement de clavette plate étant formée dans la surface circonférentielle extérieure du flasque, sont

au nombre de deux , les deux paires précitées de rainures de logement de clavette plate formées en deux endroits étant situées de manière telle qu'elles ne sont pas symétriques l'une à l'autre par rapport à l'axe de la carcasse ou du flasque.

5           4. Dispositif de montage de flasque suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que les paires de rainures de logement de clavette de flasque situées en au moins deux endroits, circonférentiellement espacés l'un de l'autre, de la carcasse et du flasque, une des rainures de logement de clavette plate de chaque paire étant formée dans la surface intérieure de la carcasse intérieurement à la clavette de cisaillement et l'autre rainure de logement de clavette plate étant formée dans la surface circonférentielle extérieure du flasque, sont au moins au nombre de trois.

10           5. Dispositif de montage de flasque suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que les paires de rainures de logement de clavette plate situées en des points circonférentiellement espacés de la carcasse et du flasque, sont au moins au nombre de quatre.

15           6. Dispositif de montage de flasque suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que les quatre paires de rainures de logement de clavette plate sont formées chacune en l'un de quatre endroits, circonférentiellement équidistants l'un de l'autre, de la carcasse et du flasque.

20           7. Dispositif de montage de flasque suivant l'une quelconque des revendications 1, 2 et 6, caractérisé par le fait que les paires de rainures de logement de clavette plate sont formées en au moins quatre endroits, circonférentiellement espacés l'un de l'autre, de la carcasse et du flasque, et que chacune desdites clavettes plates est maintenue dans une des paires de rainures de logement de clavette et comprend un élément de calage de carcasse, un élément de calage de flasque et une entretoise à bouts filetés qui est vissée audit élément de calage de carcasse et audit élément de calage de flasque et est adaptée pour exercer une force d'arc-boutement sur ces éléments.

25           8. Dispositif de montage de flasque suivant l'une

quelconque des revendications 1, 2 et 6, caractérisé par le fait que les paires de rainures de logement de clavette plate sont formées en au moins quatre endroits, circonférentiellement espacés l'un de l'autre, de la carcasse et du flasque,  
5 et que chacune desdites clavettes plates est maintenue dans l'une des paires de rainures de logement de clavette et comprend un élément de calage de carcasse et un élément de calage de flasque supportés en vue de déplacements axiaux relatifs par une vis de traction se vissant dans la carcasse,  
10 ledit élément de calage de carcasse et ledit élément de calage de flasque comportant des surfaces de butée obliques où les deux éléments de calage portent l'un contre l'autre, de sorte que l'élément de calage de carcasse et l'élément de calage de flasque peuvent appliquer une force d'arc-boutement à la carcasse et au flasque respectivement par leur déplacements  
15 relatifs.

9. Dispositif de montage de flasque suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que lesdites surfaces de butée obliques dudit élément de calage de carcasse et dudit élément de calage de flasque sont formées de manière telle que l'élément de calage de flasque est pressé fortement contre le flasque lorsque l'élément de calage de flasque est déplacé radialement vers l'extérieur par rapport au flasque.

10. Dispositif de montage de flasque suivant les revendications 8 ou 9, caractérisé par le fait que ledit élément de calage de flasque est tiré par la vis de traction et que ledit élément de calage de carcasse comprend une partie d'extrémité radialement extérieure disposée contre la carcasse.

11. Dispositif de montage de flasque suivant les revendications 8 ou 9, caractérisé par le fait que ledit élément de calage de carcasse est tiré par la vis de traction et que ledit élément de calage de flasque comprend une partie d'extrémité radialement extérieure disposée contre la carcasse.

1/4

FIG. 1

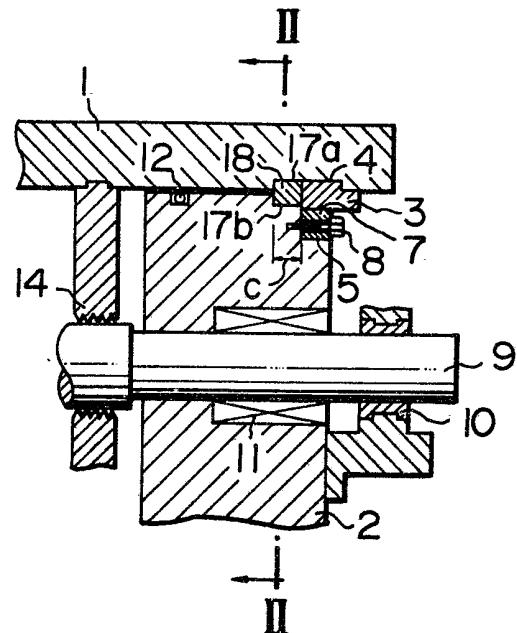
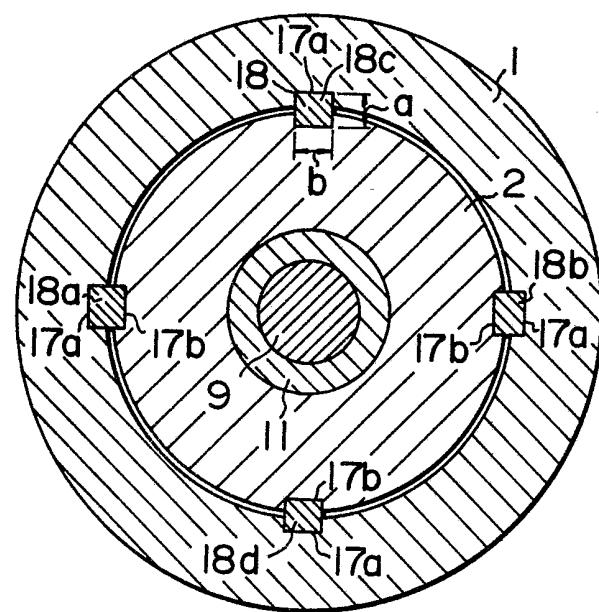
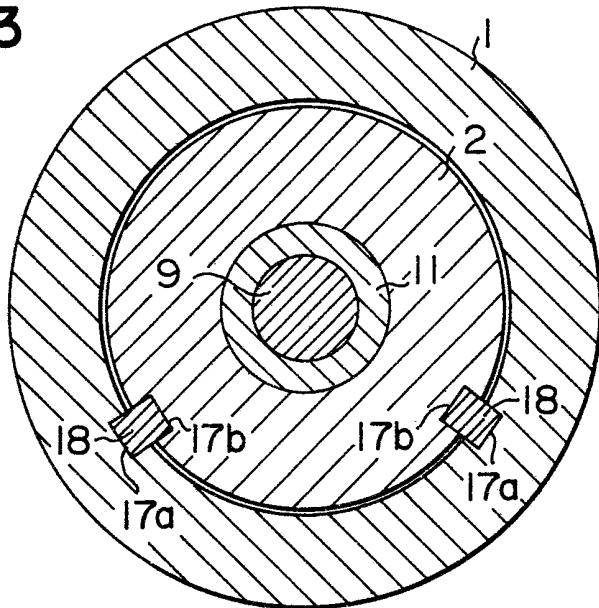
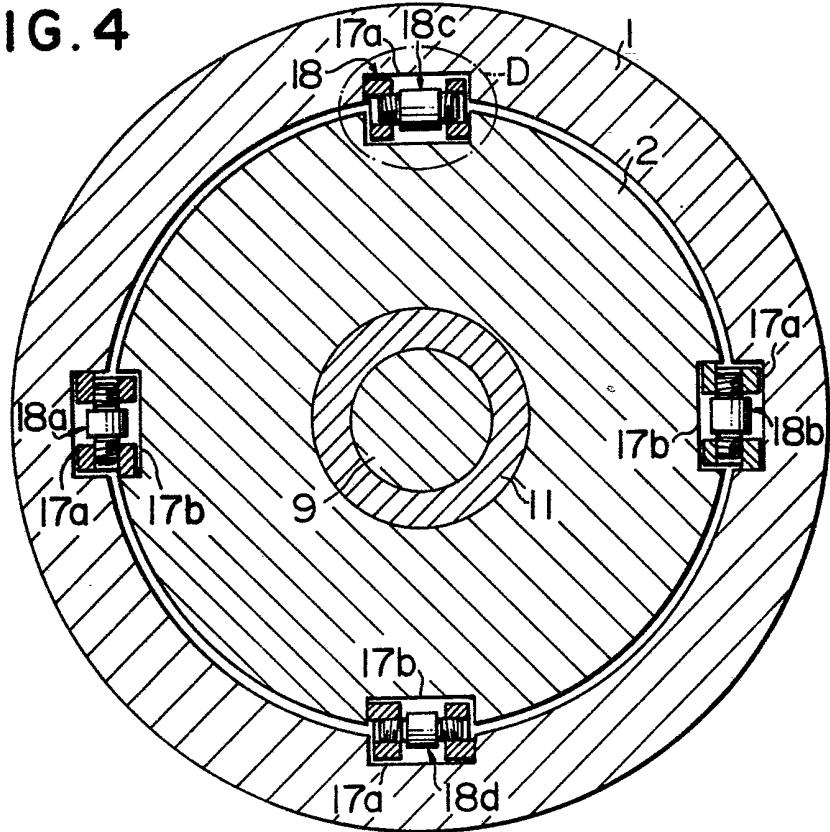


FIG. 2



2/4

**FIG.3****FIG.4**

3/4

FIG. 5

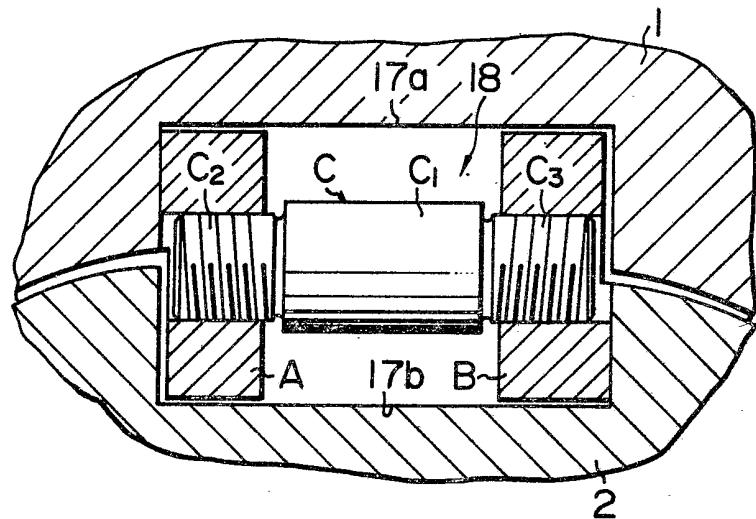
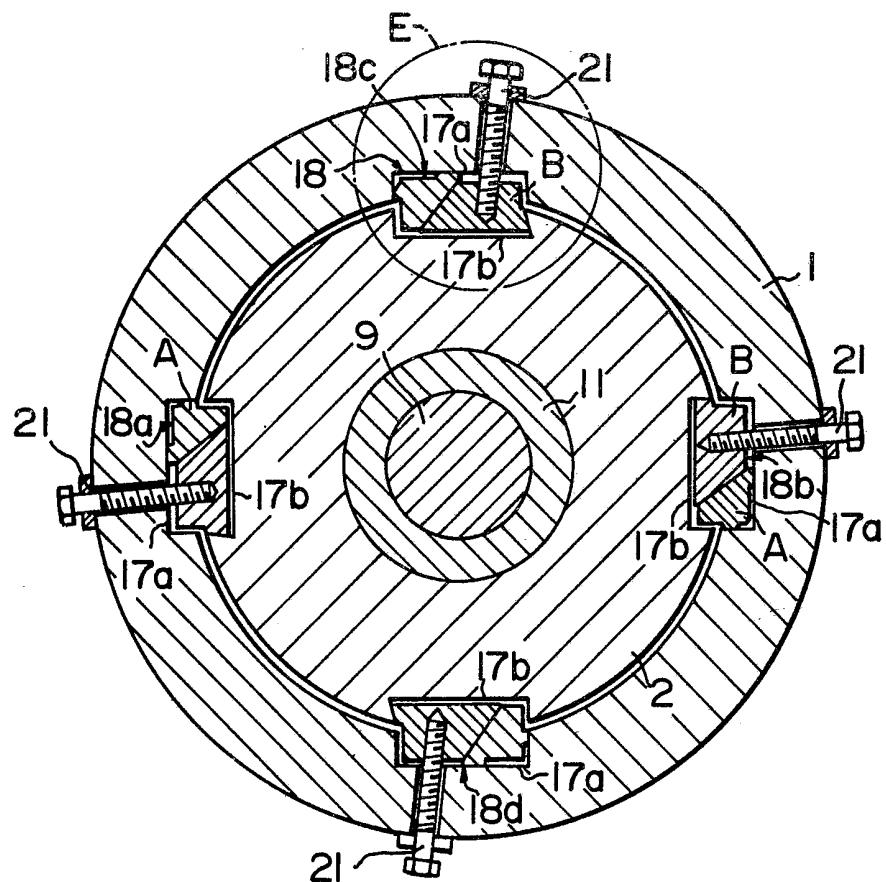
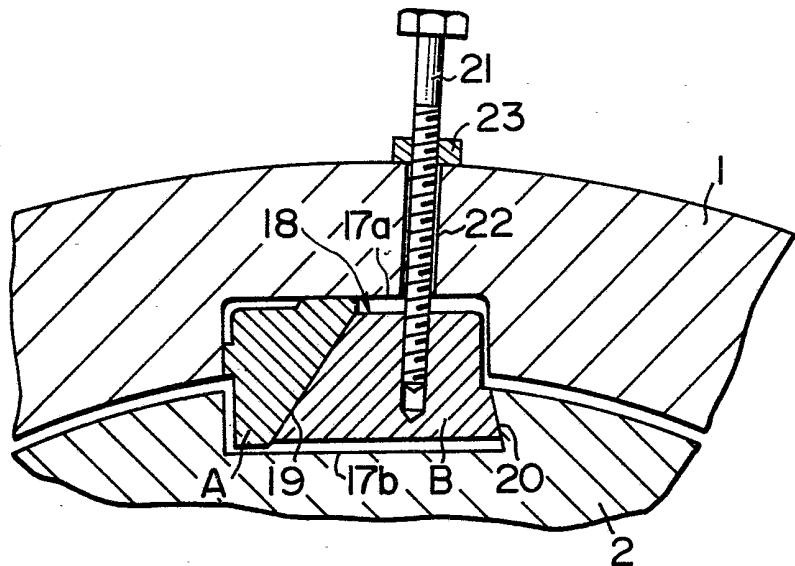


FIG. 6



4/4

**FIG. 7****FIG. 8**