

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.11.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 21.05.93 Bulletin 93/20.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société Anonyme dite: COMPAGNIE
DE CONSTRUCTION MECANIQUE SULZER — FR.*

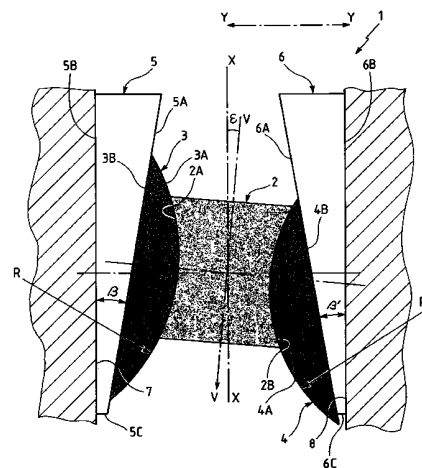
⑦2 Inventeur(s) : Friot Jacques.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Rinuy Santarelli.

⑤4 Dispositif élémentaire et système global pour le positionnement d'un corps, tel que pompe, par rapport à un autre corps.

⑤7 Un dispositif (1) pour le positionnement relatif de deux corps comporte une clavette (2) à tranches cylindriques, deux cales cylindriques (3 et 4) adaptées à longer cette clavette et présentant des tranches rectilignes à l'opposé de cette clavette, et, deux coins (5 et 6) effilés adaptés à longer d'une part les tranches rectilignes des cales et, d'autre part des portées d'appui. La clavette (2) est attelée directement ou indirectement (par exemple par un deuxième jeu de cales et de coins) à l'un des corps tandis que les portées d'appui font partie de l'autre corps.



L'invention concerne un dispositif élémentaire, voire un système global, pour le positionnement dans un plan d'un corps mené devant être assujetti sans jeu à un corps menant ou corps de référence.

5 Elle s'applique notamment, mais pas exclusivement, au positionnement d'une pompe par rapport à une turbine (l'inverse n'est en pratique pas envisagé compte tenu de la grande différence de masse existant entre turbine et pompe).

10 De tels couples (pompe + turbine) se rencontrent par exemple dans des installations de production d'énergie électrique où les masses à considérer se mesurent en dizaines de tonnes.

Lors de l'implantation d'une telle installation
15 on place la pompe par rapport à la turbine dans une position et orientation relatives telles que l'arbre de la pompe soit très exactement aligné avec l'arbre de la turbine, pour des raisons évidentes de dynamique (les vitesses de rotation se mesurent en milliers de tours par
20 minute). La pompe est assujettie à un châssis qui est scellé une fois assuré cet alignement.

Toutefois au cours du temps l'installation et le socle massif sous-jacent subissent des phénomènes de vieillissement qui altèrent cet alignement. Il faut donc le
25 corriger. Mais compte tenu des difficultés pratiques que pose un tel réalignement, il est souvent effectué seulement

lors des principales opérations de maintenance, c'est-à-dire peu fréquemment : les éventuels défauts qui apparaissent ont ainsi le temps de se développer jusqu'à des niveaux qui peuvent parfois se révéler préjudiciables.

5 En outre, ce réaligement se fait couramment à l'aide de cales dont l'implantation laisse souvent subsister ensuite des jeux laissant se développer des vibrations et préjudiciables à la tenue mécanique ultérieure de l'installation.

10 L'invention a pour objet de pallier les inconvénients précités en permettant, dans le cas d'une telle installation (pompe + turbine), un positionnement aisé de la pompe lors de son implantation, mais surtout un réaligement de très bonne qualité suffisamment aisé et
15 rapide pour pouvoir être effectué lors de simples opérations de maintenance, donc fréquemment, et ce sans pour autant laisser subsister de jeux résiduels après réaligement.

 En fait, la pompe est en pratique assujettie à
20 son châssis à l'aide de plusieurs dispositifs ou plots de positionnement disposés de part et d'autre, et sous, le corps de la pompe, de sorte que l'exigence d'un bon réaligement de la pompe avec la turbine suppose, en particulier, pour les dispositifs latéraux de positionne-
25 ment, une possibilité de réglage dans un plan horizontal, en translation parallèlement et transversalement à l'axe de la pompe, et en rotation autour d'un axe vertical passant par ces dispositifs, étant toutefois gardé à l'esprit que, pour des distances à l'axe de la pompe de l'ordre du mètre
30 (par exemple 1,15 m) les débattements couramment nécessaires sont de l'ordre du millimètre, voire de quelques millimètres en translation, et de quelques degrés ($< 5^\circ$) en rotation.

 L'invention vise ainsi, plus généralement, un
35 dispositif ou plot de positionnement simple et fiable, autorisant dans un plan un débattement en translation selon

deux directions de ce plan et un débattement en rotation dans ce plan, et ce, sans jeu et donc avec possibilité d'annuler à volonté les jeux nécessaires aux déplacements des divers composants de ce dispositif et donc de minimiser
5 les causes parasites de vibrations.

L'invention propose ainsi un dispositif de positionnement pour le positionnement d'un premier corps par rapport à un second corps en translation et en rotation dans un plan de référence, comportant une clavette centrale
10 attelée à l'un des corps et allongée selon une première direction du plan, deux cales disposées de part et d'autre de cette clavette centrale parallèlement au plan et adaptées chacune à longer cette clavette centrale approximativement parallèlement à cette première direction, et
15 deux coins s'étendant parallèlement à cette première direction, disposés de part et d'autre de cette clavette centrale parallèlement au plan et adaptés à longer ces cales, la clavette centrale étant bordée par deux tranches présentant des surfaces cylindriques d'axes perpendicu-
20 laires au plan non confondus, les cales présentant en regard des tranches de la clavette centrale des tranches internes complémentaires de ces tranches et, en regard des coins, des tranches externes rectilignes parallèlement au plan, et les coins présentant, en regard de ces cales, des
25 tranches internes complémentaires de ces tranches rectilignes et des tranches externes, rectilignes parallèlement au plan, destinées à longer des portées d'appui ménagées sur l'autre corps et s'étendant parallèlement à la première direction.

30 Le dispositif comporte en pratique des moyens pour le réglage en position réciproque de chaque coin par rapport à la cale adjacente, ce qui permet un blocage efficace en position de ce dispositif. Dans des cas simples et pour des faibles angles de convergence des coins, il est
35 toutefois possible d'assurer le blocage grâce aux seuls frottements.

Dans un mode préféré de réalisation de ces moyens de réglage, les coins présentent en leurs extrémités effilées des saillies orientées l'une vers l'autre et comportant dans des alésages filetés d'axes parallèles à
5 cette première direction des vis de serrage, chaque vis de serrage venant en appui sur une extrémité de la cale adjacente au coin portant cette vis.

De manière préférée pour des raisons d'accessibilité d'un même côté, les coins sont effilés dans le
10 même sens, mais la mise en oeuvre de l'invention est possible si les coins sont tête-bêche.

Il est rappelé qu'une surface cylindrique, au sens mathématique du terme, est une surface formée par une génératrice, rectiligne ou non, tournant autour d'un axe.

15 On appréciera qu'une telle structure compacte va à l'encontre d'un préjugé de l'homme de métier qui voulait que, autant que possible, on dissocie les réglages selon les trois degrés de mouvement considérés (deux translations et une rotation).

20 En fait, un réglage selon une direction perpendiculaire au plan peut être souhaité dans certains cas, mais la résolution de ce problème sort du cadre de la présente invention. Il peut être résolu par tout moyen connu, voire par soulèvement, sur une hauteur appropriée
25 des pièces mobiles du dispositif de positionnement.

Selon des dispositions préférées de l'invention, éventuellement combinées :

- les tranches cylindriques de la clavette et des cales sont de rayons égaux,
- 30 - les coins sont effilés selon un angle compris entre 1 et 5° (cette perte peut toutefois être bien supérieure lorsque des moyens de blocage sont mis en place),
- les coins sont effilés selon un angle égal à 2° environ,
- les tranches cylindriques de la clavette ont, parallèle-
35 ment au plan de positionnement, leurs concavités tournées vers les cales,

- les tranches cylindriques de la clavette du dispositif ont, parallèlement au plan de positionnement, leurs concavités tournées vers l'intérieur de la clavette,
- les tranches cylindriques de la clavette du dispositif ont, parallèlement au plan de positionnement, leurs concavités tournées d'un même côté de la clavette.

Selon une disposition particulièrement préférée de l'invention, en vue par exemple d'augmenter les débattements dans les trois degrés de liberté, le dispositif de l'invention peut être dédoublé en hauteur, en ayant toutefois une pièce centrale monobloc unique pour les deux étages superposés (ces étages pouvant, mais cela n'est pas nécessaire, être en contact).

Selon d'autres dispositions de l'invention, éventuellement combinées :

- les tranches cylindriques de la clavette et de ces autres cales sont de mêmes rayons,
- les deux premières cales et les deux autres cales sont identiques,
- les deux premiers coins et les deux autres coins sont identiques,
- les tranches de la clavette, des coins et des cales sont perpendiculaires au plan de positionnement,
- les tranches de la clavette du dispositif sont, transversalement au plan de positionnement, concaves avec leurs concavités tournées vers les cales,
- les tranches de la clavette sont circulaires transversalement au plan de positionnement,
- les tranches de la clavette ont, transversalement au plan de positionnement, un profil formé de deux segments convergeant vers l'intérieur de la clavette,
- les tranches de la clavette du dispositif sont, transversalement au plan de positionnement, concaves avec leurs concavités tournées vers l'intérieur de la clavette,
- les tranches de la clavette du dispositif sont, transversalement au plan de positionnement, rectilignes et

inclinées d'un angle inférieur à 90° par rapport à ce plan.

On peut même prévoir un plus grand nombre d'étages comportant respectivement en commun, soit la clavette centrale, soit les portées d'appui.

5 L'invention propose également un système global de positionnement d'un corps par rapport à un autre corps, par exemple un châssis comportant au moins deux dispositifs du type précité disposés de part et d'autre d'un plan
10 auquel les premières directions de ces dispositifs sont perpendiculaires.

Des objets, caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

15 - la figure 1A est une vue de dessus d'un dispositif de positionnement conforme à l'invention dans une première configuration ;

- la figure 1B en est une de dessus selon une autre configuration ;

20 - la figure 1C en est une demi-vue de dessus montrant l'état des contraintes appliquées ;

- la figure 2A est une vue de dessus d'un couple de dispositifs conformes à la figure 1, disposés de part et d'autre de l'axe longitudinal d'un corps mené
25 auquel ces dispositifs sont tous deux liés, montrant comment obtenir pour ce corps un déplacement selon cet axe ;

- la figure 2B est une vue similaire à celle de la figure 2A, montrant comment obtenir pour ce corps un
30 déplacement angulaire,

- la figure 2C est une vue similaire à celles des figures 2A et 2B, montrant comment obtenir pour ce corps à la fois une translation parallèlement à son axe et un déplacement angulaire ;

35 - la figure 3 est une vue en élévation d'un exemple de pompe équipée de dispositifs de positionnement

conforme à l'invention, similaires à celui des figures 1A et 1B, mais dédoublés en deux étages,

- la figure 4A est une vue frontale de l'un de ces dispositifs ;

5 - la figure 4B en est une vue en coupe verticale selon la ligne IV-IV de la figure 4A ;

- la figure 4C en est une vue de dessous,

- la figure 5A est une vue de dessus d'un autre dispositif de positionnement conforme à l'invention, selon
10 une première variante de réalisation du dispositif des figures 4A et 4B ;

- la figure 5B en est une vue en coupe transversale médiane ;

- la figure 6A est une vue de dessus analogue à
15 celle de la figure 5A, pour une seconde variante ;

- la figure 6B en est une vue en coupe transversale médiane ;

- la figure 7A est une vue de dessus analogue à celle de la figure 5A, pour une troisième variante ;

20 - la figure 7B en est une vue en coupe transversale médiane ;

- la figure 8A en est une vue de dessus analogue à celle de la figure 5A, pour une quatrième variante ;

25 - la figure 8B en est une vue en coupe transversale médiane ;

- la figure 9A est une vue analogue à celle de la figure 5A, pour une cinquième variante ;

- la figure 9B en est une vue en coupe
30 transversale médiane,

- la figure 10 est une vue en coupe transversale d'un dispositif selon une variante des figures 1A et 1B, adaptée par exemple à constituer un plot de positionnement inférieur de la pompe de la figure 3 ;

35 - la figure 11A est une vue analogue à celle de la figure 5A, mais pour une sixième variante, correspondant

à une seconde configuration générale ;

- la figure 11B en est une vue en coupe transversale médiane,

- la figure 12A est une vue analogue à celle de la figure 5A, mais pour une septième variante, correspondant à une troisième configuration générale ;

La figure 1A montre un dispositif conforme à l'invention, dans une version simple de réalisation, destiné au positionnement relatif dans le plan de la figure de deux corps non représentés.

Ce dispositif, noté 1 dans son ensemble, comporte une clavette centrale 2 allongée selon une première direction notée X-X, deux cales 3 et 4 disposées de part et d'autre de cette clavette centrale 2, et deux coins 5 et 6 disposés de part et d'autre de l'ensemble 2+3+4.

La clavette centrale 2 est bordée par deux tranches 2A et 2B formées par des surfaces cylindriques d'axes perpendiculaires au plan de la figure 1 et de rayons notés R et R'. Ces axes sont non confondus.

La clavette centrale 2 a ici une forme en diabolo, les tranches précitées ayant des axes disposés à l'extérieur de part et d'autre de cette clavette.

Les rayons R et R' sont ici égaux.

Les cales 3 et 4 présentent en regard des tranches de la clavette des tranches internes 3A et 4A de forme complémentaire de celle des tranches 2A et 2B de la clavette, c'est-à-dire qu'elles sont elles aussi cylindriques de rayons R et R' et de mêmes axes que les tranches des clavettes. La clavette peut ainsi glisser le long de chaque cale, globalement le long de l'axe X-X, tout en conservant avec chaque cale une aire importante de contact.

Ces cales 3 et 4 sont bordées extérieurement par des tranches 3B et 4B qui, parallèlement au plan de la figure 1, sont rectilignes.

Les coins 5 et 6 présentent, en regard des

cales, des tranches internes 5A et 6A de forme complémentaire de celle des tranches externes des cales de manière que ces cales puissent glisser avec des aires importantes de contact, le long des tranches internes des coins : ces
5 tranches internes sont donc, parallèlement au plan de la figure, rectilignes.

Les coins 5 et 6 présentent des tranches externes 5B et 6B qui, elles aussi, sont rectilignes parallèlement au plan de la figure. Elles sont destinées à
10 longer parallèlement à la direction X-X, des portées d'appui 7 et 8.

Ces coins 5 et 6 convergent ici dans le même sens parallèlement à X-X, avec des angles de convergence notés β et β' ici égaux. Les extrémités effilées de ces
15 coins, notées 5C et 6C, sont ici dirigées vers le bas de la figure.

La clavette centrale 2 est destinée à être liée, directement ou indirectement, à l'un des corps tandis que les portées d'appui sont liées à l'autre corps. Si dans
20 la version simple représentée ici, la clavette centrale est directement fixée au premier corps (par tout moyen connu approprié, tel que boulons ou soudures...), elle peut aussi, comme cela sera précisé plus loin, être attelée à ce corps par au moins un autre jeu de deux cales et deux
25 coins, disposés au-dessus ou au-dessous des cales et coins de la figure 1A (la clavette a alors une épaisseur égale à la somme des épaisseurs des deux "étages" ainsi superposés si, comme cela est représenté ici, ces étages sont en contact), ces deux autres coins étant adaptés à longer
30 par leurs tranches externes des portées d'appui liées à ce premier corps, auquel cas la clavette est attelée indirectement à ce premier corps. En variante non représentée, ces jeux de cales et de coins ont un écartement quelconque non nul.

35 En pratique, les portées d'appui 7 et 8 (voire celles du premier corps) sont au moins approximativement

parallèles à la direction X-X.

Parallèlement à la dimension X-X, la clavette est ici plus courte que les cales, lesquelles sont ici plus courtes que les coins, ce qui permet de grands débattements ; mais il ne s'agit pas là d'une nécessité géométrique.

Des glissements conjugués entre la clavette et les cales, entre les cales et les coins et les portées d'appui, permettent de modifier aussi bien la position (parallèlement à X-X ou à une direction Y-Y perpendiculaire) que l'orientation de la clavette par rapport aux portées d'appui.

C'est ainsi par exemple qu'à la figure 1A, l'axe longitudinal V-V de la clavette est incliné par rapport à X-X d'un petit angle ε dans le sens des aiguilles d'une montre.

Pour passer à la configuration de la figure 1B où l'inclinaison ε' est de sens inverse, il suffit de faire glisser la cale gauche 3 vers le bas le long du coin gauche 5, la clavette 2 vers le haut le long de cette cale gauche, la cale droite vers le haut le long de cette clavette, et les coins dans le sens approprié pour que la dimension de l'ensemble 2+3+4+5+6 parallèlement à Y-Y redevienne égale à l'écartement entre les portées 7 et 8.

Un déplacement d'ensemble vers le haut ou vers le bas de la figure déplacerait la clavette parallèlement à X-X tandis que des déplacements en sens opposés des coins, tout en maintenant les cales et la clavette dans une même configuration relative, se traduirait par un déplacement de la clavette parallèlement à Y-Y.

La figure 1C présente l'état des contraintes dans la moitié droite d'un dispositif 1' similaire à celui des figures 1A et 1B.

Si un effort F est exercé suivant Y-Y, la clavette 2' et la cale de droite 4' peuvent être considérés comme un ensemble monobloc (sans mouvement relatif ; si

l'angle d'inclinaison β' du coin droit 6' est inférieur à l'angle de frottement φ caractérisant l'interface entre la cale droite 4' et le coin 6' alors le frottement suffit à maintenir la configuration relative entre cale 4' et coin 5 6' malgré la composante de F parallèlement à cet interface.

L'angle des coins est par exemple de 1 à 5°, par exemple 2°.

Pour limiter le risque de glissement, on évitera d'enduire les cales et les coins avec un corps 10 gras. A titre d'exemple, ces pièces sont en acier XC48, et ces tranches en regard sont avantageusement traitées contre la corrosion ; les diverses pièces seront par exemple traitées par phosphotation Fe-Mn (épaisseur 0,005 mm à 0,01 mm avec une finition de type sec) et les tranches 15 en regard sont avantageusement enduites de bisulfure de molybdène lors du montage.

Il est également possible d'augmenter la plage de réglage de frottement à l'aide des cales (en clinquant) disposées aux divers interfaces et que l'on déplace 20 parallèlement à l'axe X-X en fonction des besoins.

Indépendamment du frottement (qui peut en conséquence être réduit si cela est utile, ou alors c'est l'angle des coins qui peut être augmenté), le dispositif de l'invention 1' schématisé en moitié en cette figure 1C 25 comporte des moyens mécaniques pour le réglage et le blocage positif en position de chaque cale par rapport au coin adjacent.

Pour ce faire, le coin 6' présente ici en son extrémité effilée une saillie 9' orientée vers l'axe V-V de la clavette centrale, donc en regard de la saillie ménagée 30 sur l'autre coin ; dans cette saillie parallèle à Y-Y est ménagé un alésage fileté 10' d'axe sensiblement parallèle à X-X et dans lequel est engagée une vis de serrage 11' dont l'extrémité vient en appui sur une portée transversale 4'C 35 de la cale adjacente à ce coin.

On peut noter que la clavette 2', les cales 4'

(et 3' non représentée) ont la même dimension parallèlement à X-X, les cales présentant des portées transversales en chacune de leurs extrémités.

Les figures 2A à 2C présentent trois configurations relatives de deux dispositifs ou plots de positionnement P et P' conformes aux figures 1A et 1B, disposés de part et d'autre d'un axe U-U, parallèle à l'axe Y-Y, désignant l'axe longitudinal d'un corps mené, non représenté, dont sont solidaires les portées d'appui le long desquelles coulisent les coins des plots P et P'. Les clavettes sont ici directement fixées à un châssis d'appui.

Sur ces figures, les traits pleins représentent une configuration de départ tandis que les traits mixtes pour les coins représentent une configuration finale (les déplacements des cales considérés ici sont trop faibles pour pouvoir être représentés de façon perceptibles. L'axe X1-X1 représente un axe transversal du corps dans la configuration de départ et les axes X2-X2, X2'-X2' et X2''-X2'', en représentent la position dans les trois configurations finales de ces trois figures.

La figure 2A présente le cas où les coins de droite des plots P et P' sont déplacés sur des distances égales parallèlement à X1-X1 chacun en direction de l'axe U-U tandis que les coins de gauche sont déplacés sur les distances égales parallèlement à cet axe X1-X1 chacun en direction opposée de l'axe U-U : il en résulte un mouvement d'ensemble vers la gauche du corps et l'axe X1-X1 vient dans la position X2-X2.

La figure 2B présente le cas où les coins de droite des plots P et P' sont déplacés sur des distances égales parallèlement à X1-X1, tous deux dans le même sens, ici vers le bas, tandis que les plots de gauche sont déplacés sur des distances égales parallèlement à X1-X1, tous deux dans le même sens, ici vers le haut : il en résulte un mouvement de rotation du corps dans le sens trigonométrique et l'axe X1-X1 vient dans la position X2'-

x2'.

Enfin la figure 2C présente le cas où les coins de droite des plots P et P' sont déplacés sur des distances différentes dans le même sens parallèlement à X1-X1, ici vers le bas tandis que les coins de gauche sont déplacés sur des distances différentes dans le sens opposé parallèlement à X1-X1, ici vers le haut, les coins d'un plot, ici le plot P du haut, étant plus déplacés que ceux du bas : le corps se déplace vers la gauche et est incliné dans le sens trigonométrique et l'axe X1-X1 prend la position X2"-X2".

Il est important de noter que les inclinaisons représentées aux figures 2B et 2C ont été exagérées pour qu'elles soient visibles : elles sont en fait bien plus faibles ; ainsi pour une distance de l'axe U-U de l'ordre de 1,15 m, et pour des déplacements relatifs des portées d'appui par rapport à la clavette de l'ordre de 1,5 mm parallèlement à U-U, les inclinaisons obtenues sont de l'ordre de 0,075°.

La figure 3 est une vue en élévation d'une pompe 20 supportée par un châssis 21 au moyen de trois jeux de plots de positionnement repérés P1, P2 et P3. Au moins les plots latéraux P1 et P2 sont conformes à l'invention ; les plots inférieurs P3, situés sensiblement à la verticale sous l'axe longitudinal U-U de la pompe peuvent être classiques mais sont avantageusement eux aussi, conformes à l'invention.

Les plots inférieurs P3 comportent ici une clavette centrale directement liée au corps de pompe tandis que les portées d'appui le long desquelles coulisent les coins (ici parallèlement à l'axe U-U) sont solidaires du châssis.

Les plots latéraux P1 et P2 sont ici à des hauteurs différentes ; on appréciera toutefois que les explications données ci-dessus à propos des figures 2A à 2C n'ont pas fait apparaître d'hypothèse quant à leur

coplanarité avec l'axe U-U s'appliquent donc ici aux plots P1 et P2.

On notera toutefois que les plots P1 et P2 sont ici à deux étages P1', P1'' et P2', P2'' (cette notion a été
5 introduite ci-dessus) ; ces étages superposés sont ici identiques (cales et coins) ce qui permet, pour un même débattement pour chacun des étages (par exemple de 0,6 mm) d'obtenir un débattement double (1,2 mm). Dans ce cas, la clavette centrale commune aux deux étages a une position
10 libre.

La structure de la pompe, ne faisant pas partie de l'invention, ne sera pas développée ici.

L'un, P2, des plots de positionnement est représenté plus en détails aux figures 4A à 4C.

On observe ainsi un évidement 23 ménagé dans une patte 24 du corps de la pompe, présentant deux flancs formant des portées d'appui 7-2 et 8-2, tandis que le châssis comporte un montant 25 dans lequel est ménagée une rainure bordée par des flancs formant des portées d'appui
15 761 et 8-1 (les suffixes 1 et 2 ajoutés aux repères des figures 1A à 1C désignent respectivement les étages inférieur et supérieur du plot P2.
20

La clavette centrale 2 est retenue, dans ses débattements transversaux à U-U, d'une part par le fond 26
25 de l'évidement 23, d'autre part par une plaquette 27 rapportée ici à la patte 24 du corps de pompe.

Comme dans la figure 1C, les cales ont en leurs extrémités des portées transversales (ici chanfreinées) et sont de même longueur que la clavette tandis que les coins
30 présentent des saillies parallèles à U-U dans lesquelles sont engagées, à la faveur de trous filetés, des vis de serrage 11-1 ou 11-2.

On appréciera que le verrouillage/déverrouillage des diverses vis se fait d'un même côté du plot à
35 l'opposé de l'axe U-U, d'où une grande facilité de manoeuvre ; pour le réglage proprement dit, des vérins sont

aisément mis en place notamment en combinaison avec un alésage 30 ménagé dans la clavette et susceptible de recevoir une tige de manoeuvre.

A titre d'exemple, la clavette a une longueur
5 de 220 mm, une hauteur de 58 mm et ses tranches ont des rayons de 800 mm ; les cales ont une longueur de 220 mm, une largeur maximale de 26 mm et une hauteur géale à la moitié de celle de la clavette ; et les coins ont une
10 longueur totale de 260 mm, un angle de 2° , une largeur maximale de 27 mm et une hauteur égale à la moitié de celle de la clavette. Les vis de serrage sont de type M16.

Les diverses tranches des clavettes, cales et coins considérés jusqu'ici, ont été cylindriques (au sens étroit du terme) ou planes. En d'autres termes, toute
15 intersection de ces tranches avec un quelconque plan perpendiculaire au plan de positionnement (X-X ; Y-Y), c'est-à-dire au plan des figures 1A à 1C, 2A à 2C et 4C, est rectiligne perpendiculaire à X-X et Y-Y.

Il ne s'agit toutefois là que de formes simples
20 de réalisation.

Ainsi notamment les tranches en regard des cales et de chaque clavette peuvent avoir des tranches ayant, dans un plan perpendiculaire aux axes X-X et Y-Y, des directives de formes et/ou inclinaisons différentes.

25 Ainsi, les figures 5A et 5B présentent un plot 40 à deux étages dont la directrice est circulaire de rayon r , avec une concavité tournée vers les cales.

Les figures 6A et 6B en présentent une variante, avec un plot 50 ayant une directrice de concavité
30 également tournée vers les cales, mais formée principalement de deux segments sensiblement rectilignes convergeant à l'intérieur de la clavette.

De tels plots 40 et 50 assurent une bonne retenue des cales superposées vis à vis d'effort visant à
35 les écarter perpendiculairement aux axes X-X et Y-Y.

Les figures 7A et 7B présentent une variante

des figures 6A et 6B avec un plot 60 ayant des directrices de cylindres en deux segments convergeant à l'extérieur de la clavette et ayant donc une concavité tournée vers l'intérieur de la clavette.

5 Les figures 8A et 8B présentent une variante des figures 5A et 5B, avec un plot 70 ayant des directrices de cylindres circulaires, avec une concavité tournée vers l'intérieur de la clavette. Cela autorise pour la clavette un débattement angulaire γ dans un plan transversal à X-X
10 et/ou Y-Y.

Les figures 9A et 9B présentent un autre plot 80 avec des directrices de cylindre rectilignes mais inclinées dans un même sens d'un angle δ .

La figure 10 est une variante des figures 8A et
15 8B dans laquelle le plot 90 comporte une clavette centrale en portion de sphère. Une telle solution peut être notamment retenue pour un plot inférieur de positionnement tel que P3 à la figure 3.

Les diverses clavettes des plots précités ont
20 une forme en diabolo.

Les figures 11A et 11B présentent un plot 100 avec un autre type de clavette, conformé en navette, les tranches étant, en vue de dessus, non plus concaves, mais convexes.

25 Enfin, les figures 12A et 12B présentent un plot 110 avec un autre type de clavette, conformé en virgule, avec des tranches respectivement concave et convexe en vue de dessus.

Les tranches des figures 11A, 11B, 12A, 12B
30 sont de directrices rectilignes mais peuvent, en variante non représentée, avoir des directrices similaires à celles des figures 6A-6B à 9A-9B.

Quant aux tranches entre cales et coins, et entre coins et portées d'appui, elles peuvent présenter des
35 rainures de toute forme connue appropriée.

Il va de soi que la description qui précède n'a

été proposée qu'à titre d'exemple non limitatif et que de nombreuses variantes peuvent être proposées par l'homme de l'art sans sortir du cadre de l'invention. C'est ainsi notamment que, compte tenu des vis de serrage prévues

5 auprès des extrémités effilées des coins, pour le blocage en glissement des coins et des cales, on peut prévoir de très faibles coefficients de frottement, en rajoutant le cas échéant des roulements.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (1, 1', P, P', P1, P2, P3, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110) de positionnement pour le positionnement d'un premier corps par rapport à un second
5 corps en translation et en rotation dans un plan de référence (X-X, Y-Y), comportant une clavette centrale (2, 2') attelée à l'un des corps et allongée selon une première direction (X-X) du plan, deux cales (3, 4, 4', 3-1, 4-1) disposées de part et d'autre de cette clavette centrale
10 parallèlement au plan et adaptées chacune à longer cette clavette centrale approximativement parallèlement à cette première direction, et deux coins (5, 6, 6', 5-1, 5-2, 6-1, 6-2) s'étendant parallèlement à cette première direction, disposés de part et d'autre de cette clavette centrale
15 parallèlement au plan et adaptés à longer ces cales, la clavette centrale étant bordée par deux tranches présentant des surfaces cylindriques d'axes perpendiculaires au plan non confondus, les cales présentant en regard des tranches de la clavette centrale des tranches internes complémentaires de ces tranches et, en regard des coins, des tranches externes rectilignes parallèlement au plan, et les coins présentant, en regard de ces cales, des tranches internes complémentaires de ces tranches rectilignes et des tranches externes, rectilignes parallèlement au plan,
20 destinées à longer des portées d'appui (7, 8, 8', 7-1, 7-2, 8-1, 8-2) ménagées sur l'autre corps et s'étendant parallèlement à la première direction.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens mécaniques (9', 10', 11', 11-1, 11-2) de réglage relatif de chaque cale par rapport au coin adjacent.
30

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ces coins (6') présentent en outre en leurs extrémités effilées des saillies (9') orientées l'une vers l'autre et comportant dans des alésages filetés (10') d'axes parallèles à cette première direction (X-X) des vis
35

de serrage, chaque vis de serrage (11', 11-1, 11-2) venant en appui sur une extrémité (4'C) de la cale (42) adjacente au coin portant cette vis.

4. Dispositif selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les tranches cylindriques de la clavette et des cales sont de rayons égaux.

5. Dispositif selon l'une quelconque des
revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les coins sont
10 effilés selon un angle compris entre 1 et 5°.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les coins sont effilés selon un angle égal à 2° environ.

7. Dispositif selon l'une quelconque des
15 revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les tranches cylindriques de la clavette (2, 2') ont, parallèlement au plan de positionnement, leurs concavités tournées vers les cales.

8. Dispositif selon l'une quelconque des
20 revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les tranches cylindriques de la clavette du dispositif (100) ont, parallèlement au plan de positionnement, leurs concavités tournées vers l'intérieur de la clavette.

9. Dispositif selon l'une quelconque des
25 revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les tranches cylindriques de la clavette du dispositif (110) ont, parallèlement au plan de positionnement, leurs concavités tournées d'un même côté de la clavette.

10. Dispositif selon l'une quelconque des
30 revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la clavette (2) a, transversalement au plan de positionnement, une épaisseur supérieure à celle des cales (3-1, 4-1) et des coins (5-1, 6-1), cette clavette étant attelée indirectement au premier des corps par deux autres cales (3-2, 4-2)
35 disposées de part et d'autre de cette clavette parallèlement au plan et adaptées chacune à longer la clavette

approximativement parallèlement à cette première direction (X-X) et par deux autres coins (5-2, 6-2) s'étendant parallèlement à cette première direction et convergeant vers la même direction et adaptés à longer ces cales, ces
5 deux autres cales (3-2, 4-2) présentant en regard des tranches de la clavette des tranches internes cylindriques complémentaires des tranches de cette clavette et en regard de ces autres coins des tranches externes rectilignes parallèlement au plan, et ces autres coins présentant en
10 regard de ces autres cales des tranches internes complémentaires de ces tranches rectilignes et présentant des tranches externes, rectilignes parallèlement au plan, destinées à longer des portées d'appui ménagées sur ce premier corps et s'étendant parallèlement à la première
15 direction.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les tranches cylindriques de la clavette et de ces autres cales sont de mêmes rayons.

12. Dispositif selon la revendication 10 ou la
20 revendication 11, caractérisé en ce que les deux premières cales (3-1, 4-1) et les deux autres cales (3-2, 4-2) sont identiques.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que les deux
25 premiers coins (5-1, 6-1) et les deux autres coins (5-2, 6-2) sont identiques.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que les tranches de la clavette, des coins et des cales sont perpendicu-
30 laires au plan de positionnement.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que les tranches de la clavette du dispositif (40, 50) sont, transversalement au plan de positionnement, concaves avec leurs
35 concavités tournées vers les cales.

16. Dispositif selon la revendication 15,

caractérisé en ce que les tranches de la clavette sont circulaires transversalement au plan de positionnement.

17. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que les tranches de la clavette ont, transversalement au plan de positionnement, un profil formé de deux segments convergeant vers l'intérieur de la clavette.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que les tranches de la clavette du dispositif (60, 70, 90) sont, transversalement au plan de positionnement, concaves avec leurs concavités tournées vers l'intérieur de la clavette.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que les tranches de la clavette du dispositif (80) sont, transversalement au plan de positionnement, rectilignes et inclinées d'un angle inférieur à 90° par rapport à ce plan.

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 19, caractérisé en ce que les cales (3-1, 4-1) et les coins (5-1, 6-1) sont respectivement en contact avec ces autres cales (3-2, 4-2) et ces autres coins (5-2, 6-2).

21. Système de positionnement comportant au moins deux dispositifs conformes à l'une quelconque des revendications 1 à 20, disposés de part et d'autre d'un plan et orientés en sorte que leurs premières directions soient perpendiculaires à ce plan, ces dispositifs étant respectivement liés à un châssis support (24) et à un corps unique (20).

22. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que les coins (5, 6 ; 5', 6') d'une même paire convergent dans la même direction.

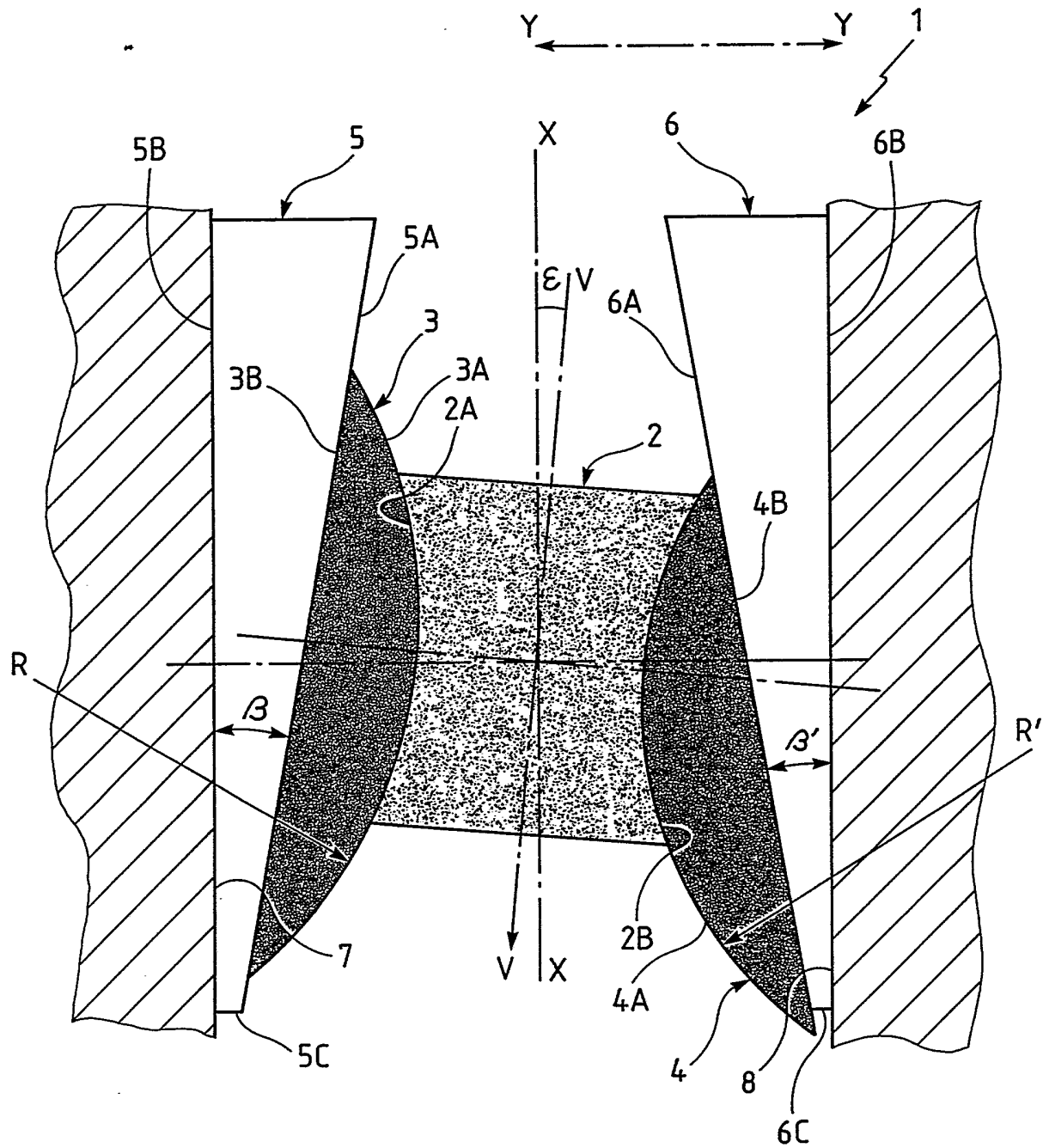


Fig.1A

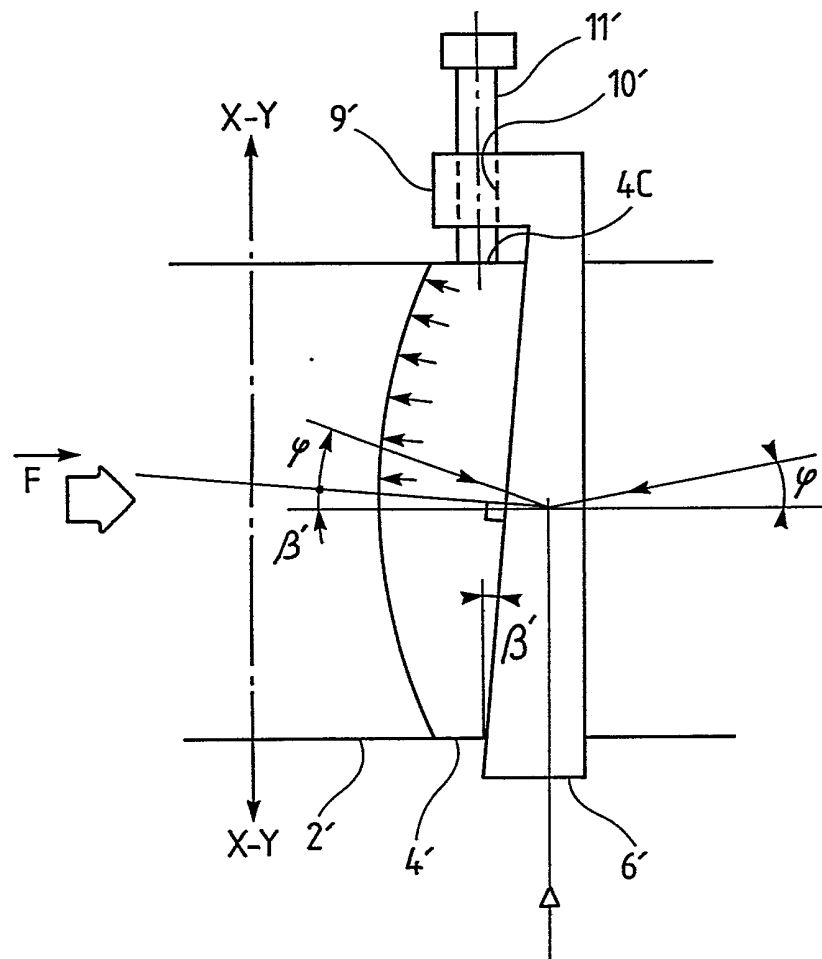


Fig.1C

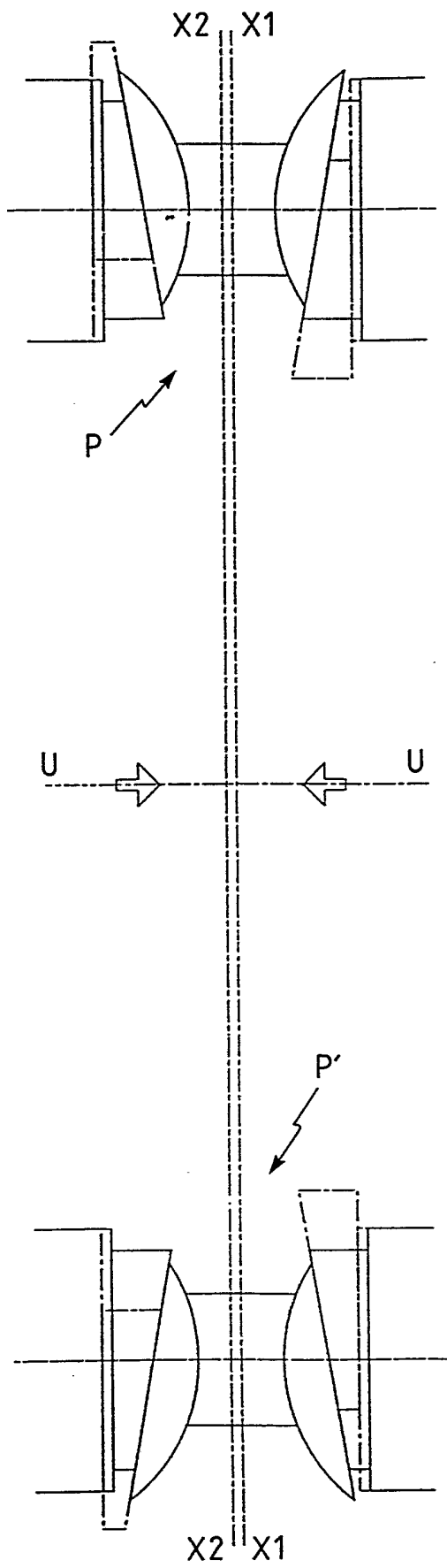


Fig. 2A

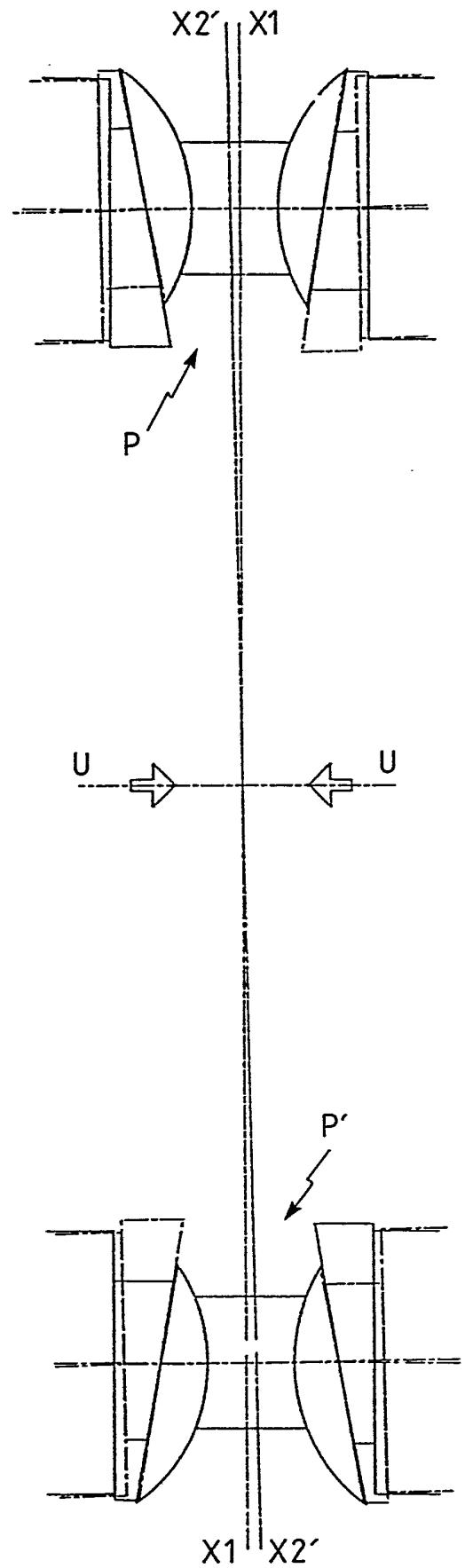


Fig. 2B

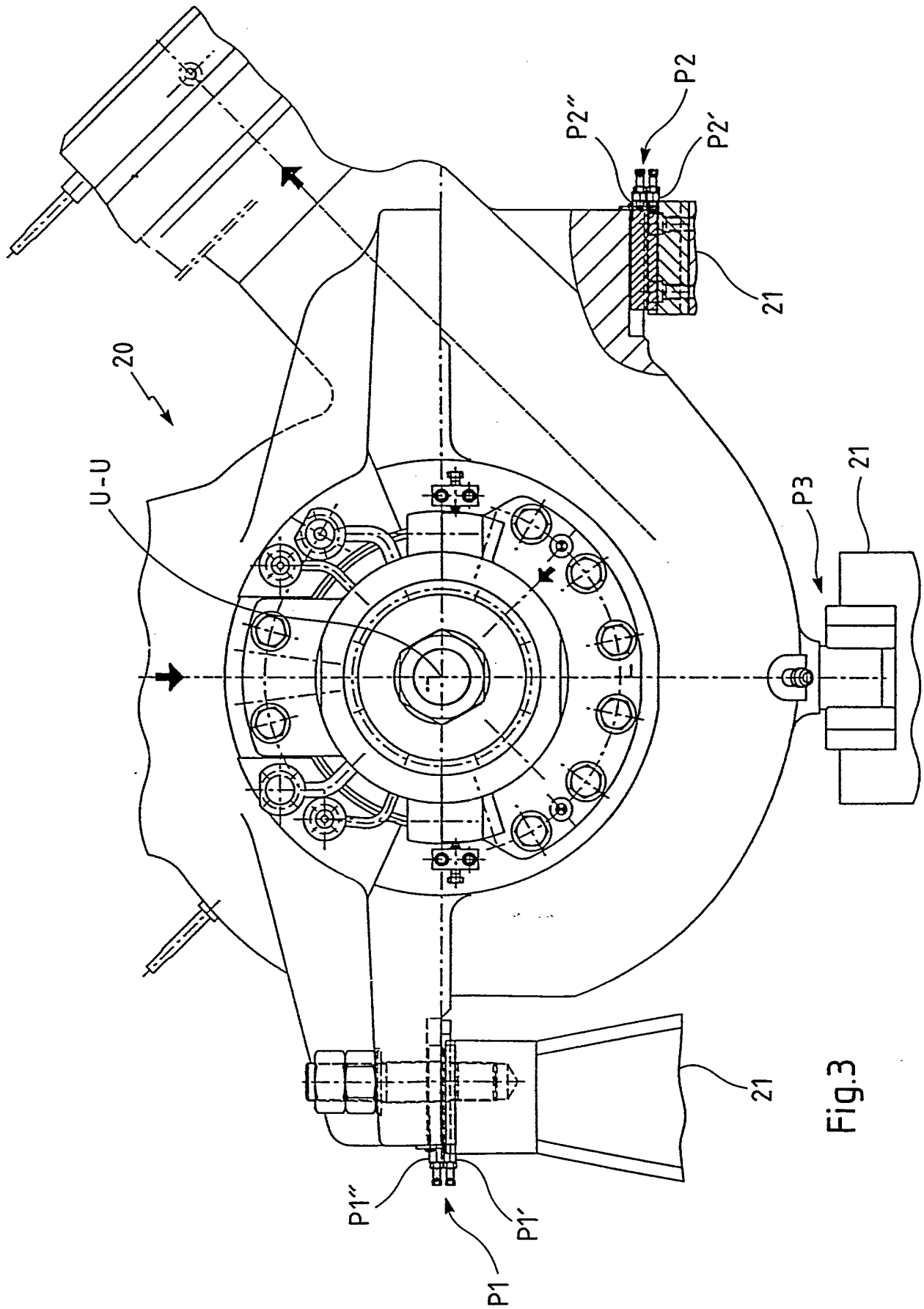
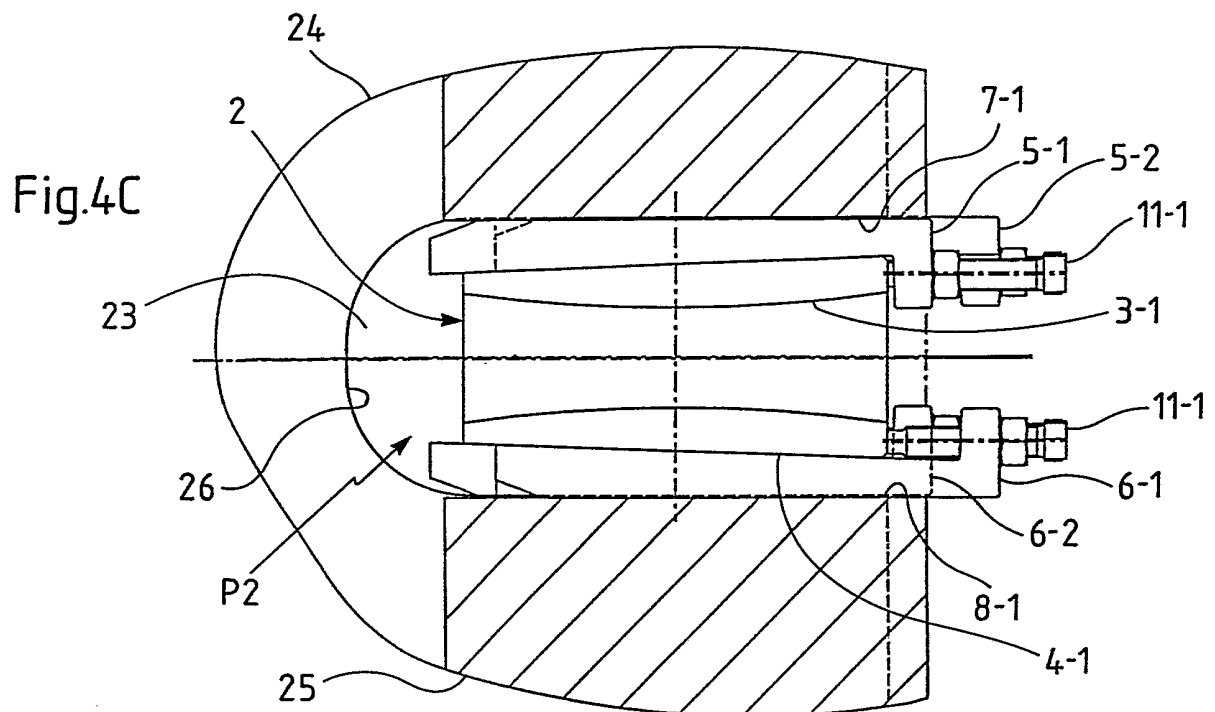
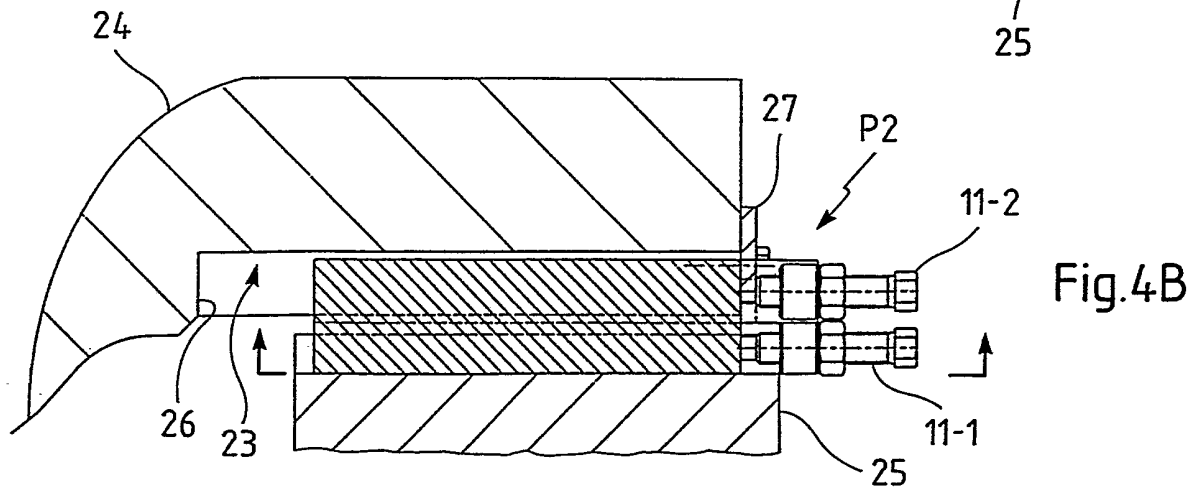
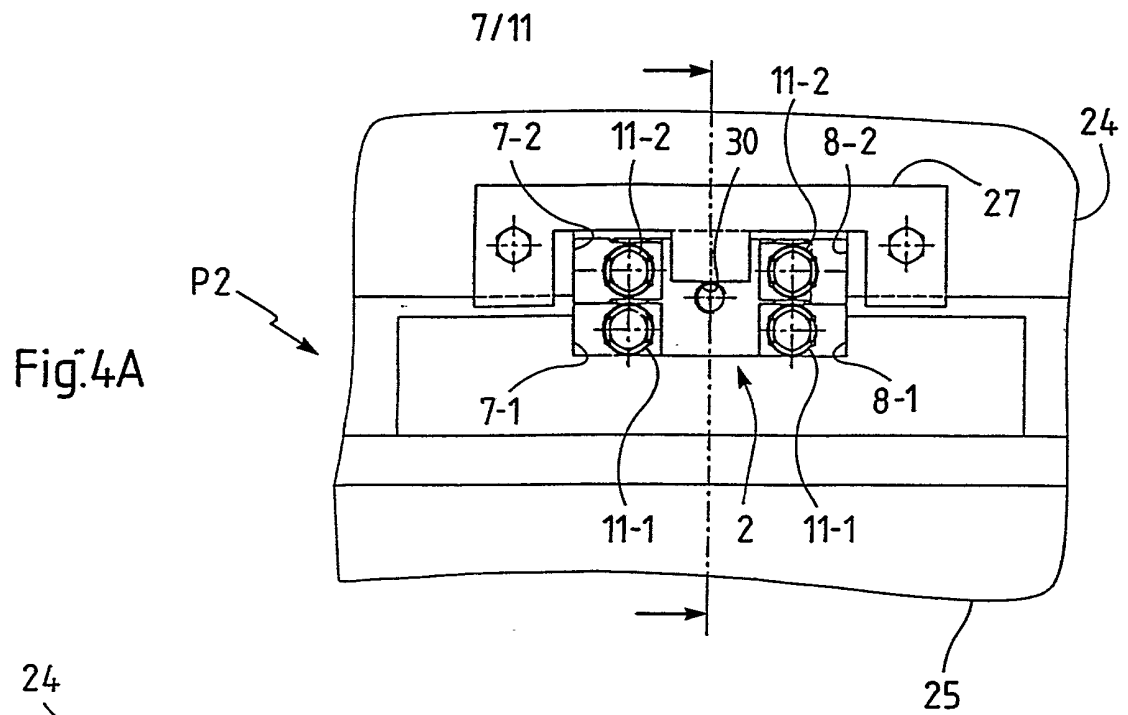


Fig.3



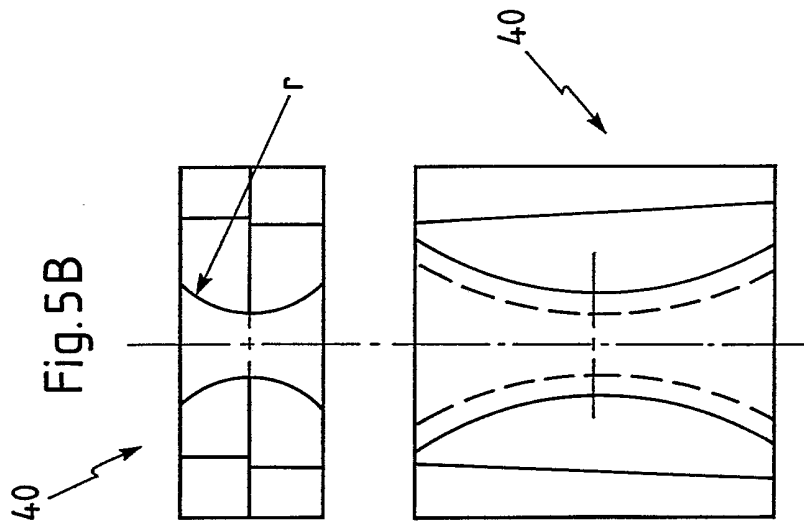


Fig. 5B

Fig. 5A

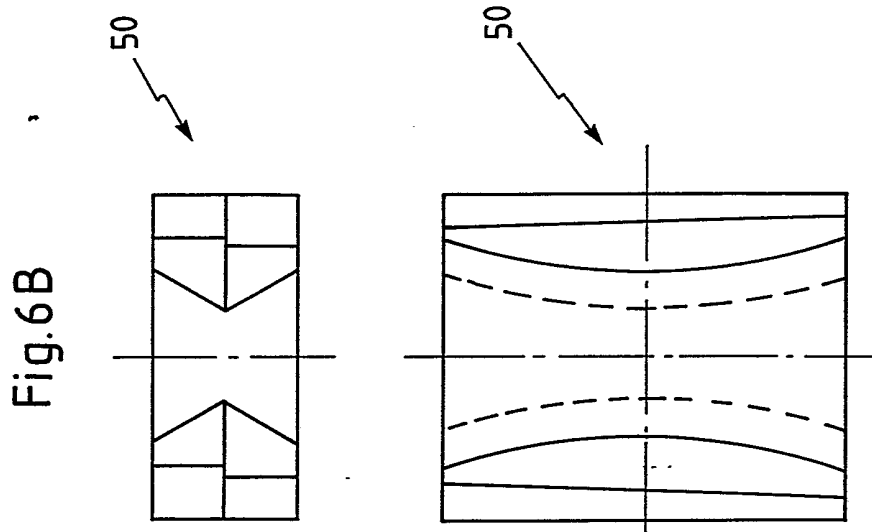
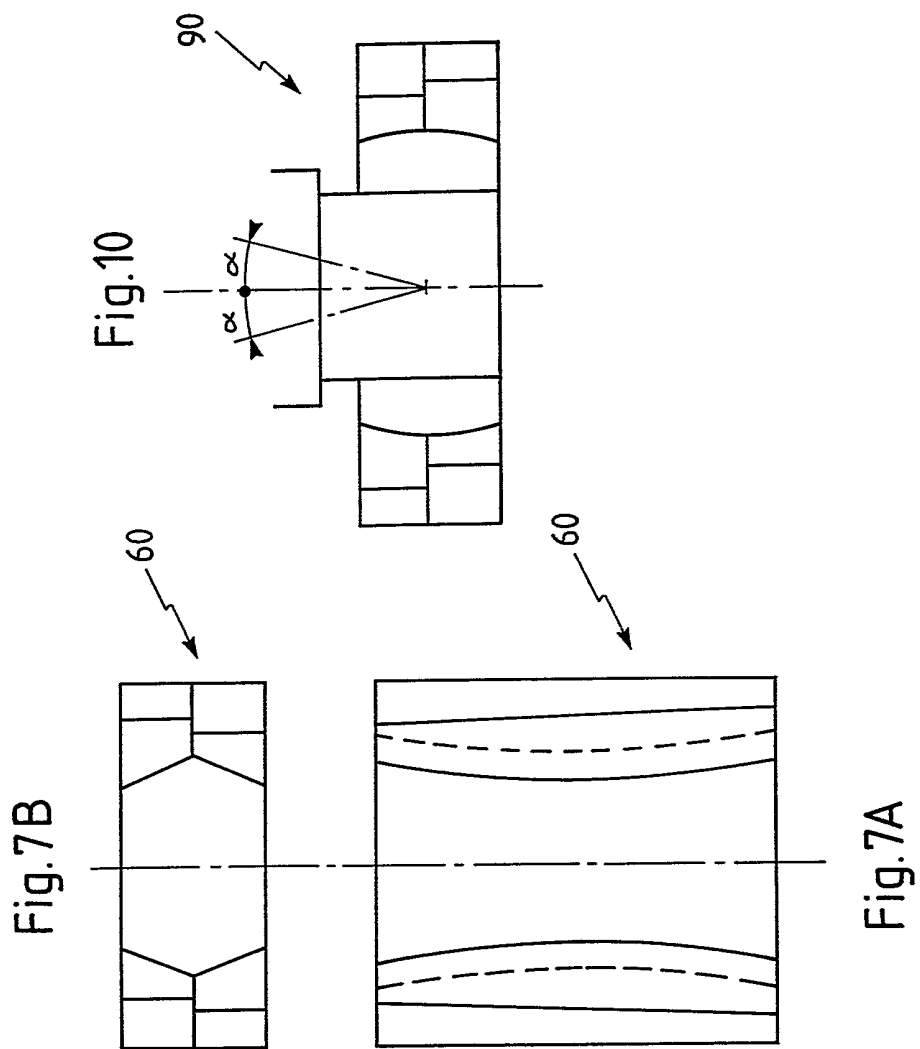
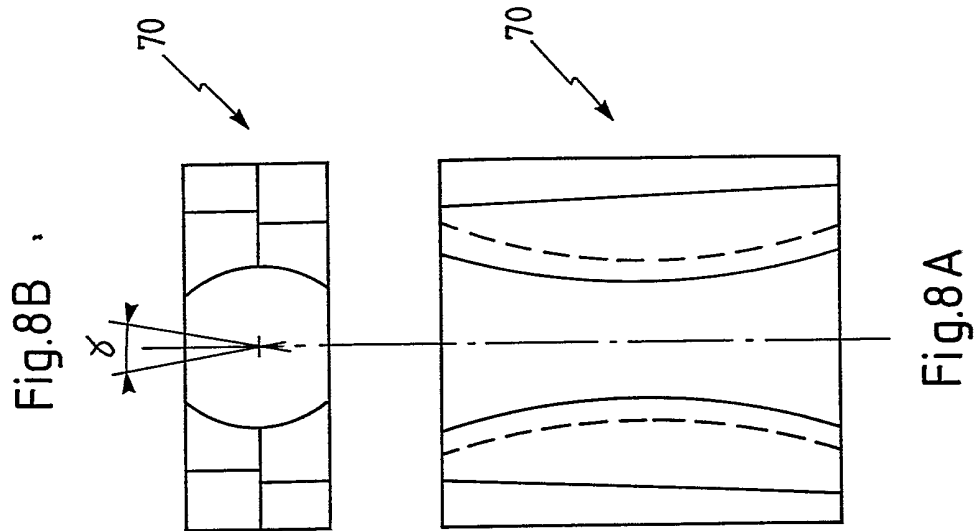


Fig. 6B

Fig. 6A



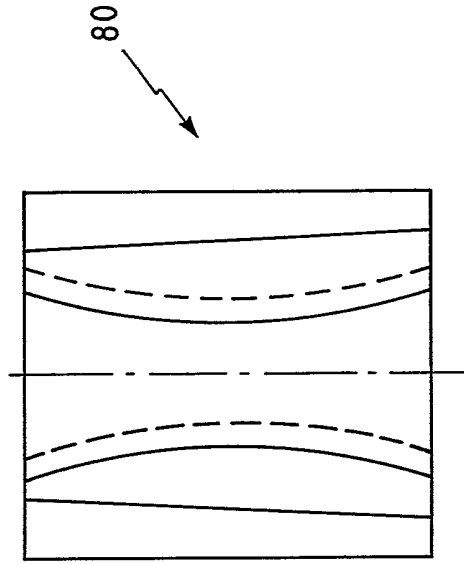
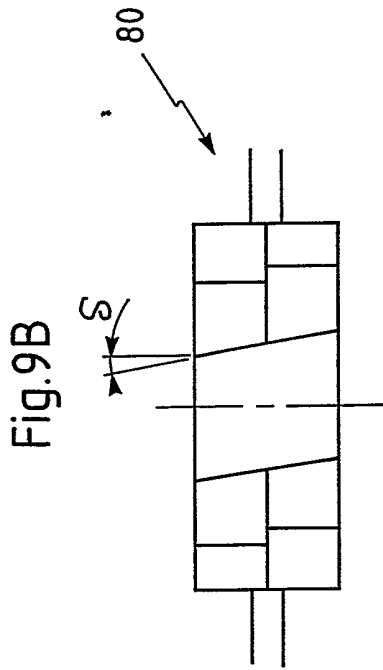


Fig.9A

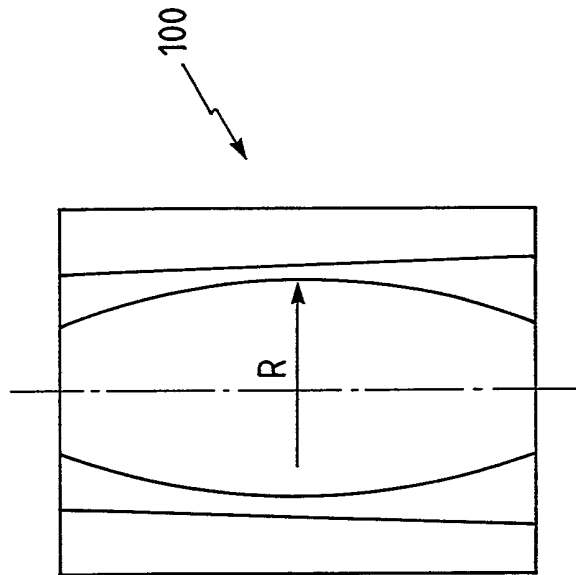
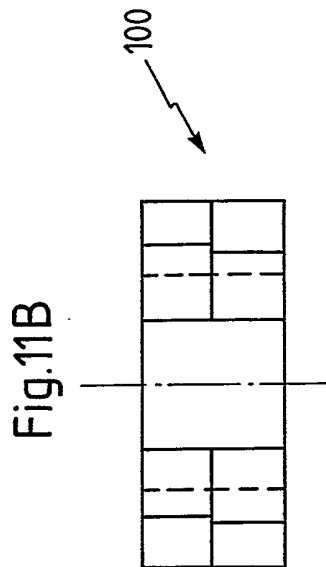


Fig.11A

Fig.12B

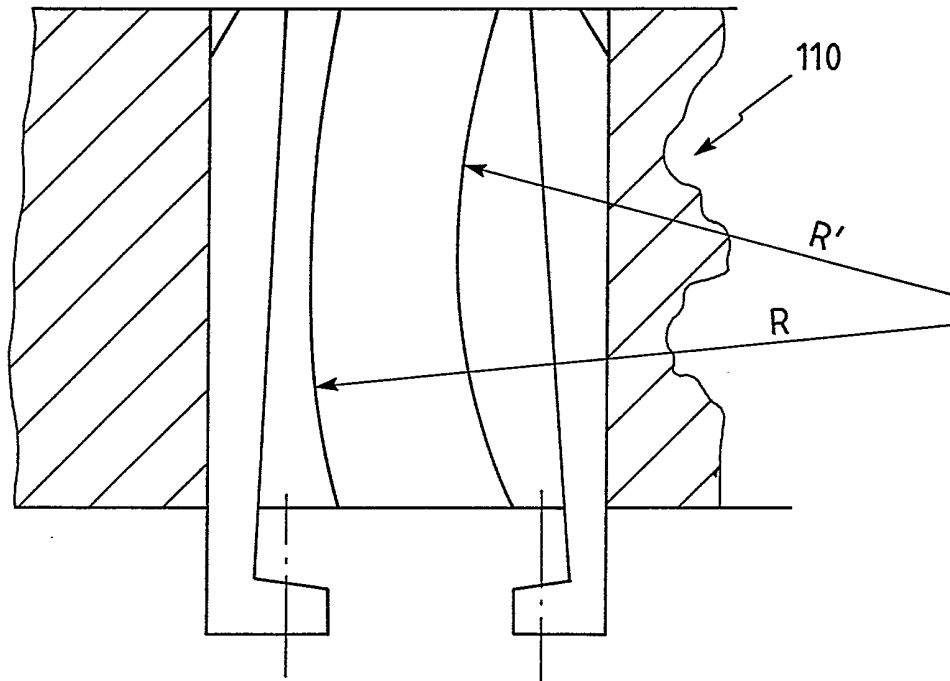
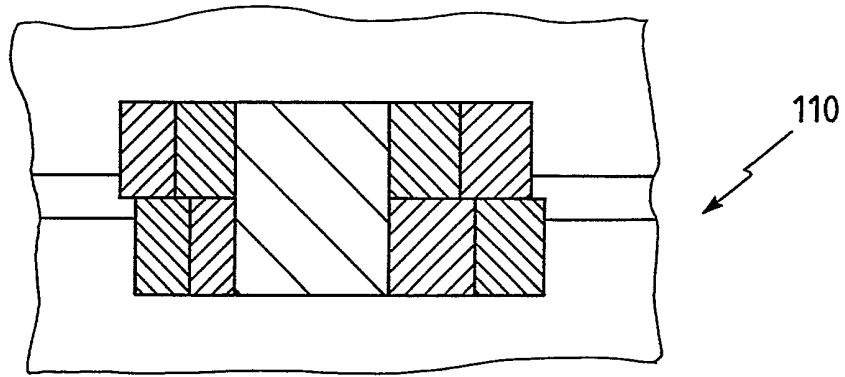


Fig.12A

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE

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

FR 9114002
FA 464357

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A-2 011 350 (PFISTERGMBH) * le document en entier * ---	1
A	DE-A-1 904 766 (DEUTSCHE BABCOCK & WILCOX) * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F16B F16H
Date d'achèvement de la recherche 07 AOÛT 1992		Examinateur ARESO Y SALINAS
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		