

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.08.98.

③0 Priorité : 30.08.97 DE 19738018.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.03.99 Bulletin 99/09.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LUK AUTOMOBILTECHNIK GMBH &
CO KG — DE.

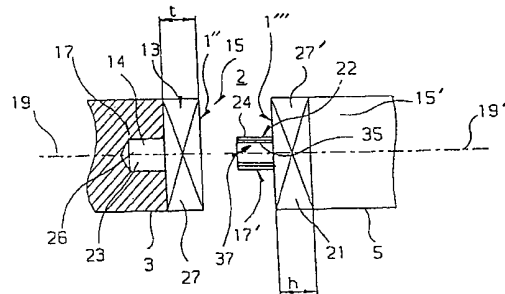
⑦2 Inventeur(s) : OTTO DIETER.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 LIAISON D'ARBRES.

⑤7 Liaison d'arbres pour transmettre un couple. Une ex-
trémité d'arbre comprend une cavité ou une partie en saillie
et l'autre les éléments complémentaires. Au moins une ex-
trémité d'arbre comporte une installation de centrage (23)
coopérant avec une installation opposée (24) prévue à
l'autre extrémité d'arbre.



Description.

La présente invention concerne une liaison d'arbres destinée à relier deux arbres pour transmettre un couple, une extrémité d'arbre comportant au moins une cavité et/ou une partie en saillie et l'autre extrémité d'arbre au moins une partie en saillie et/ou une cavité.

On connaît les liaisons d'arbres correspondant au type défini ci-dessus. Ces liaisons se composent par exemple d'une clavette ou moyen analogue prévue sur une extrémité d'arbre, notamment sur sa face frontale, qui vient dans une rainure correspondante de la face de l'autre arbre. Par une telle liaison par la forme on peut transmettre des couples d'un arbre moteur à un arbre récepteur. Toutefois, ces liaisons d'arbres ne fonctionnent correctement que si les deux arbres sont parfaitement alignés. Pour cela, on a cherché jusqu'à présent à prévoir, dans les parties de boîtier recevant les arbres, des broches de centrage et des perçages. Cela permet seulement d'obtenir l'alignement des parties de boîtier. Ce principe est appliqué par exemple dans la construction automobile. Ainsi, on aligne des pompes à vide à l'aide de broches de centrage sur la culasse ou le bloc moteur d'un moteur à combustion interne.

Si, du fait de défaut de montage et/ou de tolérance entre l'arbre et le boîtier on a des erreurs de positionnement (décalage d'arbres), la liaison entre les arbres est très rapidement endommagées et détruite. Cela provient du fait que la clavette de l'un des arbres, qui pénètre dans la rainure de l'autre arbre, se grippe. Cela risque de bloquer l'entraînement de la pompe. On a cherché à éviter cet inconvénient en laissant un certain jeu entre la barrette et la rainure correspondante. Un tel jeu favorise toutefois la portée dite des arêtes, lorsque les arbres sont dans une mauvaise position. Cela se traduit par des charges de surfaces extrêmement élevées ou des pressions d'arêtes qui usent très rapidement la liaison entre les arbres et même la détruit.

Pour éviter cet inconvénient, on réalise les surfaces portantes des clavettes et des rainures en leur donnant une forme bombée. Mais dans le cas de forme bombée, sous

l'action des pressions, on a un écrasement des points de contact. Cette pression dite de « hertz », conduit à des pressions excessives de sorte que cette aplatissement conduit à une déformation plastique de la clavette ou de la rainure.

5 En outre, il a déjà été proposé selon l'état de la technique de compenser un décalage entre les axes ou un décalage angulaire des arbres par une liaison articulée. Une telle liaison par des arbres articulés élastiques, des articulations à cardan ou ce qui est connu de manière plus générale sous la dénomination de liaison d'Oldham. Mais la
10 réalisation de telles liaisons est coûteuse. En outre, un moyen de liaison rapporté sur les extrémités des arbres augmente la longueur de l'ensemble et son poids.

 Un autre inconvénient est que dans les moteurs
15 actuels de véhicules, notamment au niveau de l'arbre à came, on rencontre des accélérations angulaires élevées qui engendrent des contraintes extrêmes dans les éléments auxiliaires entraînés par les arbres à came. Le jeu des moyens de liaison augmente même d'un coefficient de 2 à 4, les accélérations
20 angulaires agissant sur les arbres des accessoires.

 Tous les moyens connus dans l'état de la technique n'ont pas pour but d'éviter les erreurs de positionnement des arbres mais uniquement de compenser les erreurs. Cela conduit aux inconvénients déjà évoqués.

25 La présente invention a ainsi pour but de créer un moyen de liaison pour des arbres qui aligne les arbres.

 Ce problème est résolu par une liaison d'arbres du type défini ci-dessus, caractérisée en ce qu'au moins, au niveau d'une extrémité d'arbre, il est prévu une installation
30 de centrage coopérant au moins avec une installation de centrage opposée prévue à l'autre extrémité d'arbre.

 Comme au moins à une extrémité d'arbre est prévue une installation de centrage, qui coopère avec au moins une installation correspondante prévue à l'autre extrémité de
35 l'arbre, l'alignement se fait directement d'un arbre à l'autre. On évite ainsi des défauts de positionnement, notamment un décalage des axes. Cette liaison des arbres permet

non seulement de réduire la longueur d'ensemble et le poids d'un groupe de pompe mais également le coût de fabrication.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'installation de centrage est en forme de partie en saillie et l'installation de centrage opposée est en forme de cavité recevant la partie en saillie. Cela permet d'engager un arbre de pompe par une liaison de forme et pratiquement sans jeu de montage sur l'arbre d'entraînement (arbre à came d'un moteur à combustion interne). De préférence on a une cavité et une saillie d'exécution de forme cylindrique.

Selon une variante de réalisation, à la fois l'installation de centrage et l'installation de centrage correspondante sont en forme de cavités cylindriques circulaires. La liaison des deux arbres est alors réalisée par un élément de liaison de façon à coupler entre eux les arbres.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, l'installation de centrage, l'installation de centrage opposée et/ou l'élément de liaison comportent au moins par zones un apport de matière ou au moins une partie en saillie. L'apport de matière peut être réalisé par exemple par une couche appliquée par zones, notamment sous la forme d'une nervure ou de bosses.

En variante, l'apport de matière peut être constitué par une pièce enfichée, notamment par un anneau. Ainsi, de manière avantageuse, au montage des arbres, on peut les aligner ; toutefois cet apport de matière autorise pendant le fonctionnement de la pompe un léger jeu entre les arbres car l'apport de matière ou la partie en saillie peuvent être réalisés ou enlevés par action de force de pression et/ou en faisant agir la température.

Il est ainsi possible, d'une manière particulièrement avantageuse, de réaliser un alignement très précis des arbres au montage mais de compenser en cours de fonctionnement, un jeu provoqué par une déformation thermique entre les arbres, de façon garantie entre les cavités ou les parties en saillie à l'extrémité des arbres.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'élément de liaison est en forme de broche. En variante, on

peut également remplacer la broche par un manchon. Toutefois, il faut alors réaliser l'installation de centrage et l'installation de centrage opposée de préférence sous la forme d'une partie en saillie cylindrique circulaire.

5 Selon un autre mode de réalisation, la broche ne comporte pas d'apport de matière mais est engagée sans jeu dans l'installation de centrage opposée et dans l'installation de centrage, ce qui donne de préférence une légère pression. Dans une telle réalisation de l'élément de liaison, celui-ci présente néanmoins un point de rupture de consigne qui se casse en cas de décalage ou de défaut d'alignement. Cela garantit également de manière avantageuse que l'arbre de la pompe est aligné au montage avec l'arbre moteur mais si pendant le fonctionnement de la pompe il y a un décalage entre les arbres ou les axes, cela peut se com-
10 penser par la cavité ou la partie en saillie à l'extrémité des arbres.

Suivant d'autres caractéristiques avantageuses :

- l'apport de matière 35 est réalisé par un revêtement de surface ou par une partie engagée 41.
- l'apport de matière 35 et la partie en saillie 43 sont déformés ou enlevés par l'action des forces de pression et/ou la température.
- l'élément de liaison 28 présente un rétrécissement 45 servant également de point de rupture de consigne 47.
- l'une des extrémités d'arbres à relier est réalisée sous la forme d'un double plat venant prendre dans une cavité correspondante 13 de l'autre extrémité d'arbre.
- les surfaces du double plat et/ou de la cavité 13 sont de
15 forme bombée.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre un premier exemple de réalisation d'une liaison entre les arbres,
- la figure 2 montre un autre exemple de réalisation d'une liaison d'arbres,

- la figure 3 montre un troisième exemple de réalisation d'une liaison d'arbres,
- la figure 4 est une vue de côté de la liaison d'arbres de la figure 2,
- 5 - la figure 5 montre un quatrième exemple de réalisation d'une liaison d'arbres,
- la figure 6 est une vue partielle de la liaison d'arbres de la figure 5,
- la figure 7 montre un autre exemple de réalisation de la
- 10 liaison d'arbres.

On supposera ci-après, uniquement à titre d'exemple, qu'il s'agit de l'arbre d'entraînement d'une pompe à vide. L'arbre entraînant la pompe à vide est par exemple l'arbre à came d'un moteur de véhicule automobile.

15 La figure 1 montre la face frontale 1 d'un arbre de pompe 3 et la face frontale 1' d'un arbre 5 qu'il faut relier pour transmettre le couple. L'arbre de pompe 3 est monté à rotation et dépasse de la bride 7 d'un corps de pompe non représenté ici d'une pompe à vide. L'arbre d'entraînement 5

20 est par exemple l'arbre à came 9 d'un moteur non représenté en détail d'un véhicule automobile ; cet arbre est monté à rotation dans la culasse 11 ou dans le bloc moteur.

La face frontale 1 comprend une cavité 13 se composant d'une zone aplatie 15 et d'une autre cavité 14 avec

25 une zone cylindrique 17. La cavité 13 a de préférence des bords ouverts. Le centre de la cavité 14 coïncide avec l'axe central 19 de l'arbre 3 de la pompe.

La face frontale 1' comporte une partie en saillie 21 avec une zone de méplat 15'. Une autre partie en

30 saillie 22 forme une zone cylindrique 17'. De préférence, la largeur de la zone aplatie 15' de la partie en saillie 21 est légèrement inférieure à la zone aplatie 15 de la cavité 13. La même remarque s'applique à la zone cylindre 17' qui a un diamètre légèrement inférieur à celui de la zone cylindrique

35 17. Le centre de la partie en saillie 22 coïncide également avec l'axe 19' de l'arbre d'entraînement 5.

Les faces frontales 1, 1' sont réalisées pour former, par engagement, une liaison d'arbres 2 par la forme ;

la cavité 14 sert d'installation de centrage 23 et la partie en saillie 22 d'installation de centrage opposée 24.

L'exemple de réalisation selon la figure 2 montre à la figure 2a, l'arbre de pompe 3 avec sa face frontale 1" ;
5 à la différence de la figure 1, seule la zone cylindrique 17 a la même largeur b que la zone aplatie 15 de la cavité 13. La zone cylindrique 17 est constituée ici par un perçage 26 débouchant au fond 25 de la cavité 13.

L'arbre d'entraînement 5 représenté à la figure
10 2b comporte, au niveau de sa face frontale 1''' la partie en saillie 21 qui se poursuit de préférence dans la masse par la zone cylindrique 17'. En particulier, la largeur b' de la partie en saillie 21 est légèrement inférieure à la largeur b de la cavité 13. La même remarque s'applique aux zones cylindriques 17, 17'. La liaison d'arbres 2 de la figure 2
15 s'utilise par exemple pour transmettre des couples importants. Cela est rendu possible du fait que la surface des parois latérales 27, 27' de la cavité 13 ou de la partie en saillie 21 est supérieure à la surface des parois latérales
20 27 ou 27' de la cavité 13 ou de la partie en saillie 21 selon l'exemple de la figure 1. Les parois latérales 27, 27' peuvent également être de forme bombée.

L'exemple de réalisation de la figure 3 se distingue de l'exemple de réalisation de la figure 2 ou de la
25 figure 1 uniquement en ce que la zone cylindrique 17, 17' a un diamètre plus faible. On pourra, à cet effet, se reporter à la description des figures 1 et 2. Dans cette description on a utilisé les mêmes références pour désigner les mêmes pièces.

30 En particulier, toutefois, pour la liaison d'arbres 2 selon la figure 3, on peut prévoir de réaliser la zone cylindrique 17' de la partie en saillie 22 par un élément de liaison 28, notamment une broche 29, logé dans l'arbre d'entraînement 5 ; cette broche vient dans un perçage
35 31. Le perçage 31 est réalisé au moins dans la partie en saillie 22 et son centre correspond également avec l'axe 19' de l'arbre d'entraînement 5.

La figure 4 montre la liaison d'arbres 2 de la figure 2a, 2b, en vue de côté coupée. On se reportera à cet effet à la description donnée aux figures 1 et 2. Les mêmes pièces portent également les mêmes références.

5 La figure 4 montre clairement que la zone cylindrique 17, 17', lorsqu'on engage l'une dans l'autre les deux extrémités d'arbres, fonctionne comme installation de centrage 23 ou de centrage opposé 24. En cas d'alignement correct des arbres, l'installation de centrage opposée 24
10 prévoit un apport de matière 35 qui est appliqué sous la forme d'une nervure dans la direction de l'extension longitudinale de la zone cylindrique 17' sur la surface supérieure. L'apport de matière 35 est appliqué par zones sur la surface pour constituer de préférence trois nervures 37 décalées à la
15 surface (dans la direction périphérique) chaque fois de 120°. La hauteur ou l'épaisseur de l'apport de matière 35 est choisie pour que l'installation de centrage opposée 24 pénètre pratiquement sans jeu dans l'installation de centrage 23. Toutefois, l'apport de matière 35 peut également être consti-
20 tué par des bosses ou encore par une seule nervure s'étendant en hélice sur la surface périphérique de la zone cylindrique 17'. Il est clair que l'on peut également prévoir plusieurs nervures 37 qui sont alors de préférence décalées de manière équiangulaire.

25 L'apport de matière 35, qui est de préférence en matière plastique, est réalisé au montage de l'arbre de pompe 3 sur l'arbre d'entraînement 5 en assurant un alignement optimum entre les deux arbres pour que ceux-ci soient précisément alignés. Toutefois, l'apport de matière 35 est conçu
30 pour que lorsque la pompe fonctionne, c'est-à-dire lorsqu'il y a une transmission de couple entre l'arbre d'entraînement 5 et l'arbre de pompe 3, les efforts de pression ou l'augmentation de la température déforment ou permettent l'enlèvement.

35 Il en résulte, entre l'installation de centrage 23 et l'installation de centrage opposée 24, un léger jeu (moins de quelques centièmes de millimètres) de sorte qu'en cas de décalage axial provoqué par une dilatation thermique

pendant le fonctionnement, la déformation élastique des arbres, notamment de l'arbre à came, et ainsi les jeux de paliers ou analogues, peuvent néanmoins suivre une transmission de couple optimale. La partie en saillie 21 et la cavité 13 peuvent être déplacées légèrement à cause du jeu. Comme la

5 partie en saillie 21 a une hauteur h inférieure à la profondeur t de la cavité 13, la liaison 2 entre les arbres autorise un coulisement longitudinal des arbres l'un par rapport à l'autre.

10 L'apport de matière 35 peut être réalisé notamment avec une matière élastique qui se déforme élastiquement pendant le fonctionnement de la pompe, c'est-à-dire qui fonctionne quasiment comme un élément à ressort. Cela permet un montage simple des arbres qui se caractérise par un alignement

15 optimum des arbres l'un par rapport à l'autre en évitant tout grippage de l'entraînement pendant le fonctionnement car il y a un jeu suffisamment important dans la liaison entre les deux arbres 2, permettant une déformation et/ou un enlèvement de l'apport de matière 35.

20 La figure 5 montre, à échelle agrandie, l'arbre d'entraînement 5 avec la partie en saillie 21, 22 et une zone cylindre 17' correspondante qui, à la différence de la figure 4, comporte une rainure alimentaire 39 recevant un apport de matière 35 en forme de pièce annulaire rapportée 41. La pièce

25 rapportée 41 présente des parties en saillie 43 décalées chaque fois de 120° . Les parties en saillie 43 assurent, au montage de l'arbre de pompe 3, sur l'arbre d'entraînement 5, l'alignement des arbres pour qu'ils soient alignés géométriquement. De préférence, la pièce engagée 41 est fabriquée en

30 matière plastique. Il est clair que la partie en saillie 22 peut présenter plusieurs rainures annulaires 39 qui reçoivent alors chacune une pièce engagée 41.

La figure 6 montre à échelle agrandie la pièce engagée 41 avec les parties en saillie 43 dont elle est munie. Le diamètre intérieur d est exactement égal ou légèrement

35 inférieur au diamètre du fond (non représenté) de la rainure annulaire 39, de sorte que la partie engagée 41 s'applique en sécurité contre le fond de la rainure annu-

laire, sans se déformer. Le rayon r du cercle enveloppe (représenté en trait interrompu), pour la partie engagée 41, est pratiquement égal au rayon du perçage 26 de sorte que l'installation de centrage opposée 24 est guidée sans jeu dans l'installation de centrage 23.

L'exemple de réalisation de la figure 7 montre une liaison d'arbres 2a qui correspond toutefois, pour la cavité 13 et la partie en saillie 21, essentiellement à l'exemple de réalisation de la figure 3. Toutefois, la broche 29 comporte une partie rétrécie 45 constituant de préférence un point de rupture de consigne 47. La broche 29 coopère avec l'installation de centrage opposée 24 et avec l'installation de centrage 23 ; l'installation de centrage opposée 24 est constituée ici par un perçage 49 arrivant de préférence jusqu'au noyau de l'arbre d'entraînement 5. La broche 29 est engagée pour le montage dans le perçage 49 de l'arbre d'entraînement 5 jusqu'à venir à la butée 51. Puis on engage l'arbre de pompe 3 avec l'installation de centrage 23, également constituée ici par un perçage 26.

En cas de défaut d'alignement, le fonctionnement de la pompe garantit, par le rétrécissement 45, le débattement réciproque de l'arbre de la pompe 3 et de l'arbre d'entraînement 5. La partie rétrécie 45 peut également se déformer élastiquement ou encore, comme déjà indiqué, cette partie peut être réalisée comme point de rupture de consigne 47.

A la place des butées 51, 51', on peut également donner une forme conique à un ou aux deux perçages 49, 26 pour avoir au montage un alignement avec aussi peu que possible de jeu entre les deux arbres. En variante, il est également possible de donner à la broche 29 une forme conique pour les zones d'extrémité 55, 57.

Il apparaît ainsi clairement que la liaison d'arbres selon l'invention permet, par engagement des extrémités d'arbres, un alignement optimum sans défaut d'alignement ; puis on fixe les parties de boîtier recevant les arbres ; pendant le fonctionnement, cette liaison permet

de compenser en toute sécurité un décalage entre les arbres qui serait provoqué par une dilatation thermique.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Liaison d'arbres destinée à relier deux arbres pour transmettre un couple, une extrémité d'arbre ayant au moins une cavité et/ou une partie en saillie et l'autre extrémité
5 d'arbre au moins une partie en saillie et/ou une cavité, caractérisée en ce qu'
au moins au niveau d'une extrémité d'arbre il est prévu une installation de centrage (23) coopérant au moins avec une installation de centrage opposée (24) prévue à l'autre extré-
10 mité d'arbre.

2°) Liaison selon la revendication 1, caractérisée en ce que
l'installation de centrage opposée (24) est réalisée sous la
15 forme d'une partie en saillie (22) et l'installation de centrage (23) est réalisée sous la forme d'une cavité (14) recevant la partie en saillie (22).

3°) Liaison selon la revendication 1,
20 caractérisée en ce que
l'installation de centrage (23) et l'installation de centrage opposée (24) sont réalisées sous la forme d'une saillie (22) ou d'une cavité (14).

25 4°) Liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que
la cavité (14) et la partie en saillie (22) sont de forme cylindrique circulaire.

30 5°) Liaison selon la revendication 3, caractérisée en ce que
l'installation de centrage (23) et l'installation de centrage opposée (24) sont couplées par un élément de liaison (28).

35 6°) Liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que

l'installation de centrage (23), l'installation de centrage opposée (24) et/ou l'élément de liaison (28) ont au moins par zones un apport de matière (35) ou au moins une partie en saillie (43).

5

7°) Liaison selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'apport de matière (35) est réalisé par un revêtement de surface ou par une partie engagée (41).

10

8°) Liaison selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'apport de matière (35) et la partie en saillie (43) sont déformés ou enlevés par l'action des forces de pression et/ou la température.

15

9°) Liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément de liaison (28) est une broche massive (29) ou un manchon.

20

10°) Liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément de liaison (28) présente un rétrécissement (45) servant également de point de rupture de consigne (47).

25

11°) Liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'une des extrémités d'arbres à relier est réalisée sous la forme d'un double plat venant prendre dans une cavité correspondante (13) de l'autre extrémité d'arbre.

30

35

12°) Liaison selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que

les surfaces du double plat et/ou de la cavité (13) sont de forme bombée.

1/3

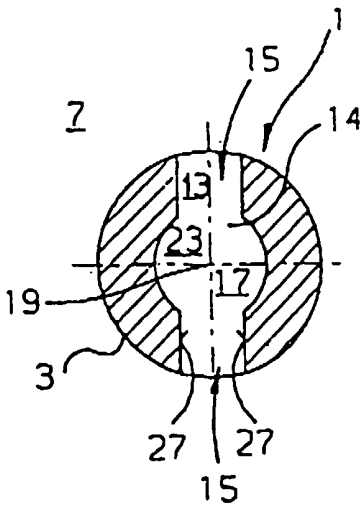


Fig. 1a

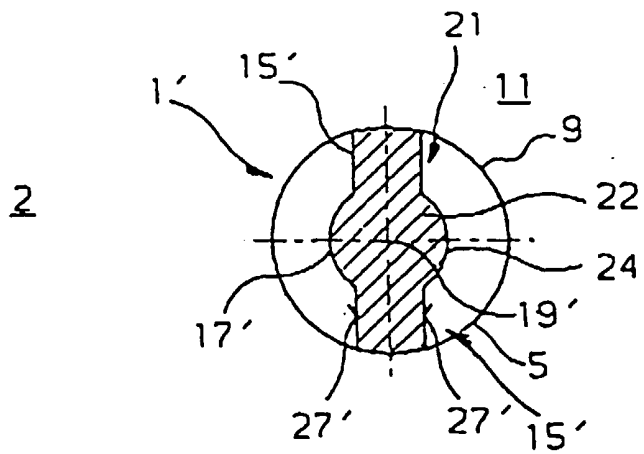


Fig. 1b

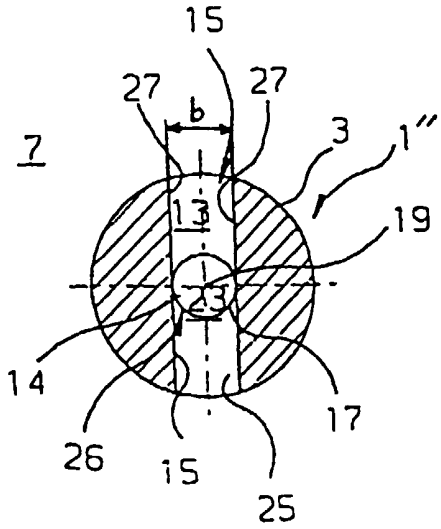


Fig. 2a

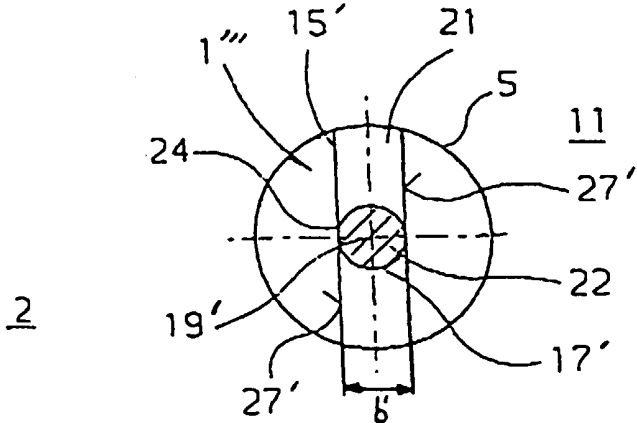


Fig. 2b

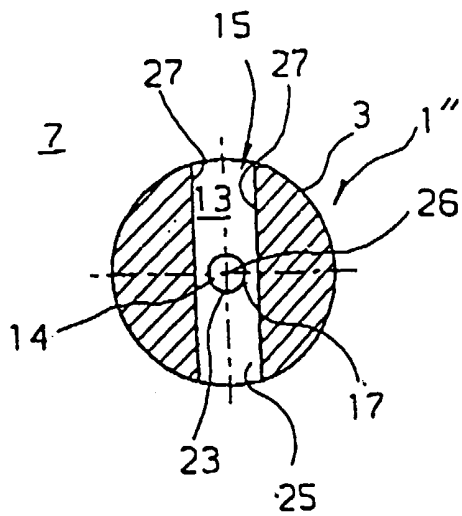


Fig. 3a

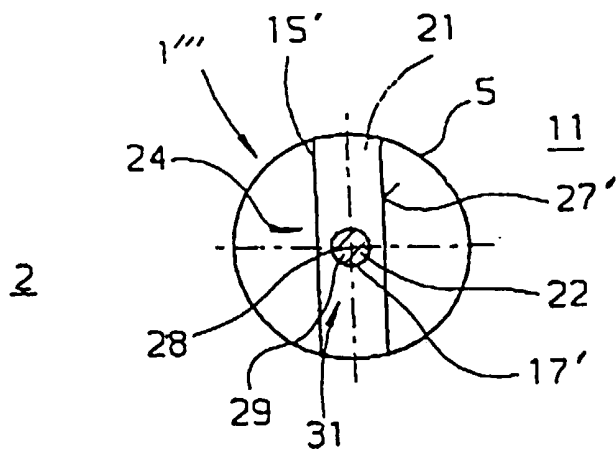


Fig. 3b

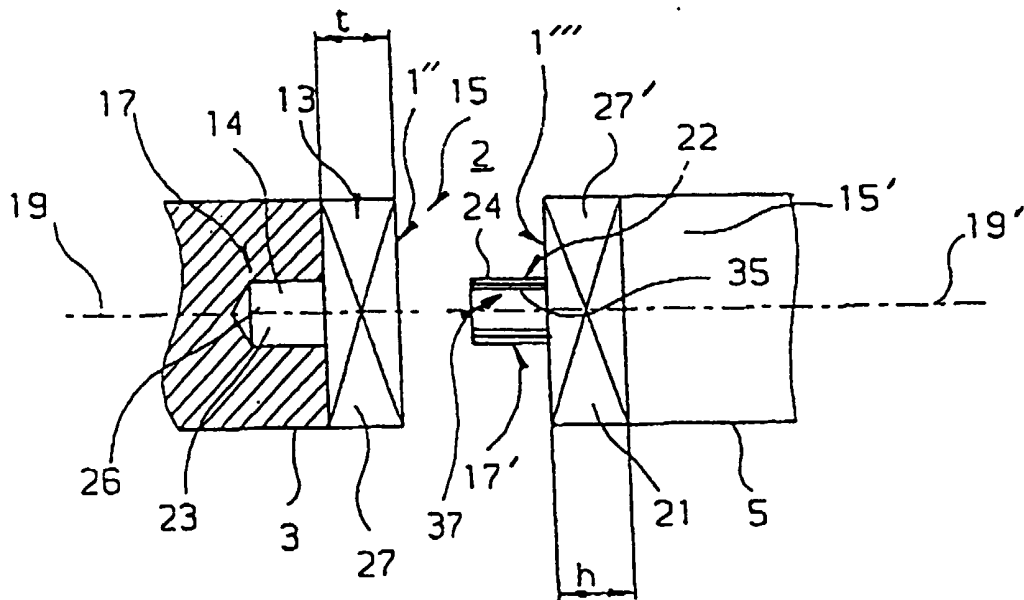


Fig. 4

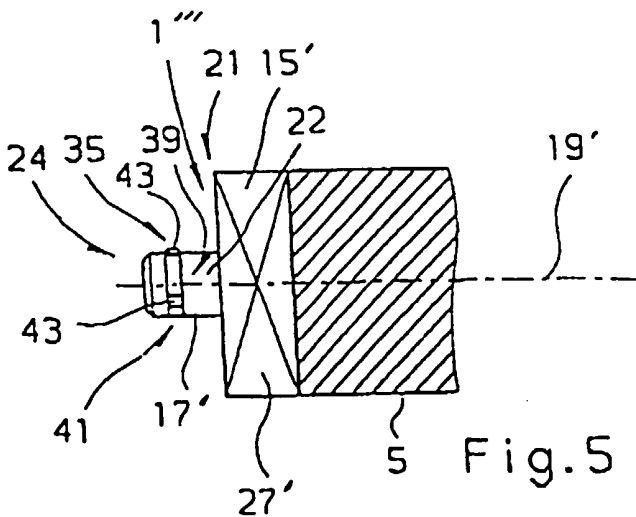


Fig. 5

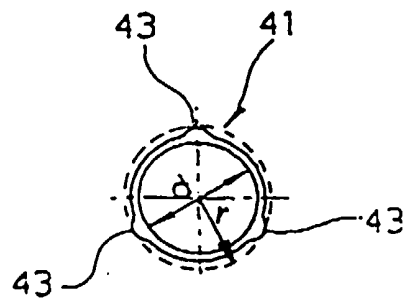


Fig. 6

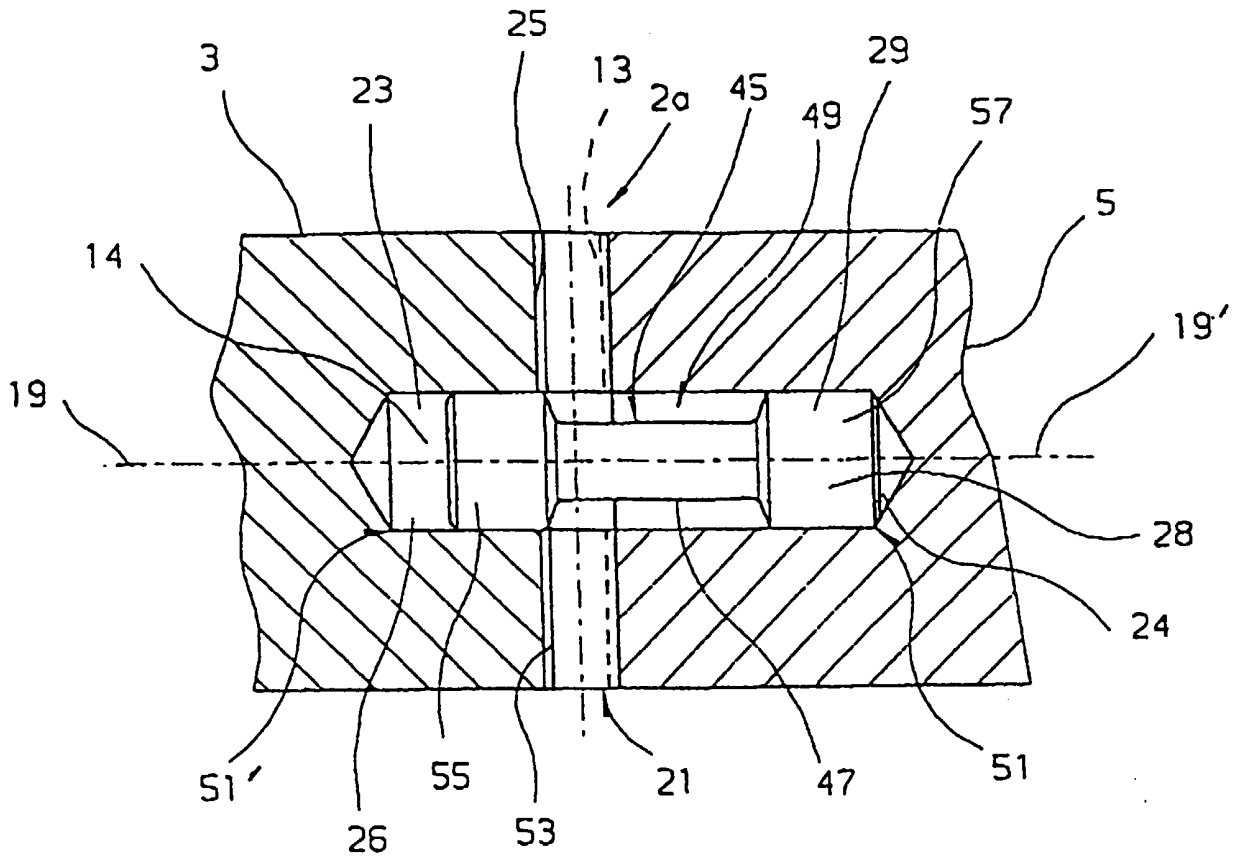


Fig. 7