



(11) **EP 1 820 969 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
20.10.2010 Bulletin 2010/42

(51) Int Cl.:
F04C 2/18 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290188.7**

(22) Date de dépôt: **14.02.2007**

(54) **Pompe hydraulique, notamment de groupe électro-pompe en particulier pour la direction assistée de véhicule automobile**

Hydraulische Pumpe, insbesondere einer Elektropumpeneinheit, speziell für die Servolenkung eines Kraftfahrzeugs

Hydraulic pump, in particular of an electric pump unit for the power steering of an automobile

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(30) Priorité: **16.02.2006 FR 0601384**

(43) Date de publication de la demande:
22.08.2007 Bulletin 2007/34

(73) Titulaire: **JTEKT HPI**
94430 Chennevieres sur Marne (FR)

(72) Inventeur: **Germain-Lacour, Aymeric**
75005 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Berger, Helmut**
Cabinet Madeuf,
56 A, rue du Faubourg Saint-Honoré
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
DE-A1- 19 524 965 JP-A- 2000 154 791
US-A1- 2003 039 551 US-B1- 6 305 919

EP 1 820 969 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une pompe hydraulique, notamment de groupe électro-pompe en particulier pour la direction assistée de véhicule automobile, du type à engrenage comprenant un corps de pompe pourvu d'une chambre de logement des pignons engrenant l'un l'autre, d'une ouverture d'aspiration d'un liquide basse pression, d'une voie d'écoulement du fluide haute-pression et d'une ouverture de sortie haute pression reliée à un circuit hydraulique utilisateur.

[0002] Des pompes à engrenage de ce type sont déjà connues. Ces pompes présentent l'inconvénient de générer du bruit, principalement du bruit de nature mécanique et du bruit de nature hydraulique.

[0003] JP 2000-154791 est considéré comme le document le plus pertinent de l'art antérieur.

[0004] L'invention a pour but de proposer une pompe à engrenage permettant de réduire le niveau du bruit occasionné par des pompes hydrauliques connues.

[0005] Pour atteindre ce but, une pompe hydraulique selon l'invention est caractérisée en ce que la voie d'écoulement comprenant le moyen d'amortissement est réalisée sous la forme d'un canal comprenant une suite d'une pluralité de tronçons de canal rectiligne, formant à leurs jonctions respectives des coudes et dont les sections transversales varient le long du canal, la variation des sections et les coudes constituant les moyens d'amortissement des pulsations.

[0006] Selon une caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce qu'un tronçon de canal présente une longueur et une section transversale fonction des pertes de charges et de l'amortissement des pulsations.

[0007] Selon une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce qu'un tronçon de canal présente une longueur et une section transversale choisies de façon à produire des pertes de charge qui sont situées dans le schéma représentant les pulsations en fonction des pertes de charge dans la zone des faibles pulsations où les pertes de charges sont encore limitées.

[0008] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que la voie d'écoulement du fluide haute pression comporte trois coudes orientés sensiblement à 90 degrés.

[0009] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que les pignons sont des pignons hélicoïdaux qui ont un rapport de recouvrement compris entre 0,8 et 1,2, de préférence de 1.

[0010] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que la pompe est formée par la superposition dans sa direction axiale d'un module de base et d'un corps de pompe, la voie d'écoulement du fluide haute pression comportant des tronçons de canal parallèles à l'axe de la pompe et des tronçons perpendiculaires à cet axe.

[0011] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que les tronçons de canal perpendiculaires sont pratiqués dans le module de base et reliés par un canal parallèle précité.

[0012] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que la voie d'écoulement du fluide haute pression est configurée de façon à ce que sa section transversale augmente en direction de l'orifice de sortie haute pression.

[0013] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que le module de base comporte, entouré d'une paroi extérieure d'enveloppe un socle de support du corps de pompe, et en ce qu'un espace de liquide basse pression est délimité entre la paroi d'enveloppe et le socle, le corps de pompe étant coiffé d'un capot reposant sur la paroi d'enveloppe du module de base et constituant une chemise de réservoir de liquide basse pression.

[0014] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce qu'il comporte un dispositif limiteur de pression dont l'orifice de sortie est disposée à une faible distance au-dessus de la surface de la paroi d'enveloppe, sur laquelle repose le capot, de façon à éviter que le jet de liquide sortant du dispositif limiteur de pression produise des vibrations dans le capot.

[0015] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la pompe hydraulique est caractérisée en ce que la cavité de logement du limiteur de pression communique avec un espace annulaire délimité dans un trou de passage d'une vis de fixation du corps de pompe sur le module de base autour de cette vis, qui est relié à l'orifice de sortie du dispositif limiteur de pression.

[0016] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un groupe électro-pompe équipé d'une pompe hydraulique selon l'invention ;

la figure 2 est une vue en perspective de la pompe selon la figure 1, mais montrant seulement le module de base et le dispositif d'engrenage ;

la figure 3 est une vue en perspective illustrant le module de base et le corps de pompe de la pompe selon la figure 1 ;

la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la pompe selon l'invention, telle que représentée sur la figure 1 ;

la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 1 ;

la figure 6 est une vue en perspective du dispositif d'engrenage de la pompe selon l'invention, un pi-

gnon étant omis ;

la figure 7 est un schéma illustrant les pulsations de pression ΔP en fonction des pertes de charge PC dans un canal rectiligne.

[0017] La figure 1 montre un groupe électro-pompe comportant une pompe à engrenage selon l'invention, désignée par la référence 1 et destinée à être montée sur un dispositif de moteur d'entraînement électrique 2 et d'être recouvert d'un capot 3. La pompe 1 comporte essentiellement un module de base 5, un corps de pompe 6 et un couvercle 7. Le corps 6 et le couvercle 7 sont coiffés par le capot 3 qui prend appui sur le module de base 5 et est fixé sur celui-ci par des vis 19. Le capot constitue ainsi une chemise extérieure et forme un réservoir de liquide basse pression. Le module de base est adapté pour former l'interface entre le moteur d'entraînement 2 et le corps de pompe 6.

[0018] Comme on le voit clairement sur la figure 3, le module de base comporte une partie centrale massive en forme d'un socle 10 de support du corps de pompe 6, entourée d'une paroi extérieure d'enveloppe sensiblement cylindrique 11 dont il est solidaire au niveau d'une paroi latérale bombée 12. Le socle 10 et la paroi extérieure 11 délimitent entre elles un creux 13 qui fait partie de l'espace réservoir du fluide hydraulique basse pression de la pompe enfermée par le capot 3. Le capot repose sur un épaulement extérieur de la paroi cylindrique 11.

[0019] Le module de base 5 comporte au niveau de la paroi bombée 12 du corps de pompe 6 un embout latéral 14 dans la face frontale 15 duquel débouche l'orifice 16 de sortie du liquide haute pression de la pompe. Le module comporte encore des excroissances pourvues des trous de passage 18 des vis 19 de fixation de la pompe sur le dispositif de moteur d'entraînement 2.

[0020] Le corps de pompe 6 est fixé sur le socle de support 10 par quatre boulons 20 passant chacun par un trou 21 pratiqué dans le corps au niveau d'un angle de celui-ci pour s'ancrer dans un trou correspondant 22 du socle 10 de support du corps.

[0021] Comme il ressort des figures 2 et 3, le corps de pompe 6 comporte une chambre centrale 24 de logement du dispositif d'engrenage 25 comportant deux pignons 26, 27 pourvus chacun d'une denture extérieure hélicoïdale 28 et des paliers inférieur 29 et supérieur 30.

[0022] Le corps de pompe 6 comporte en outre une cavité 32 à section transversale circulaire se prolongeant dans une cavité 33 pratiquée dans le couvercle 7. La cavité 32 qui s'étend de haut en bas du corps 6, parallèlement à l'axe de celui-ci en alignement avec une cavité 33 du couvercle 7. Les cavités 32 et 33 sont adaptées pour loger un dispositif limiteur de pression 34.

[0023] En se reportant notamment à la figure 4, on constate que la chambre de travail de la pompe, qui loge les deux pignons 26, 27 entre les paliers inférieur 29 et supérieur 30 s'ouvrent latéralement du côté sortie en 36 dans un canal vertical 37, c'est-à-dire parallèlement à

l'axe du corps, qui débouche dans la face inférieure 38 posée sur le socle 11, dans une encoche 39 pratiquée dans la face supérieure du socle et qui s'étend sur une longueur prédéterminée dans celui-ci, jusqu'au-delà de l'ouverture 40 dans la face de pose 38 de la cavité 32 de logement du limiteur de pression 34. Cet évidement 39 communique par un trou 41 vertical coaxial à la cavité 32 avec un canal horizontal 42 dont l'ouverture vers l'extérieur est l'orifice de sortie de liquide haute pression 16.

[0024] Le canal de sortie 37, l'évidement horizontal en forme de gorge 39, le canal vertical 41 et le canal horizontal 42 constituent le canal de sortie haute pression de la pompe.

[0025] L'espace d'entrée, c'est-à-dire d'aspiration du liquide basse pression de la pompe, noté 43, communique avec un canal vertical d'entrée 44 qui est ouvert en haut au niveau de la face supérieure 45 du corps et fermé en bas, mais en communication par un canal 46 quelque peu latéralement décalé vers l'extérieur et ouvert en 47 au niveau de la face de pose inférieure 38 avec l'espace 13 de réservoir basse pression de la pompe.

[0026] Le corps de pompe 6 loge en outre un clapet de réalimentation 48 monté dans un prolongement 49 du tronçon de canal de sortie 37 de l'engrenage, qui s'ouvre dans la face supérieure 45 du corps 6 et est axialement aligné avec un canal 50 traversant le couvercle 7 de la pompe.

[0027] La figure 4 montre en outre que le canal d'entrée 44 se prolonge vers le haut par un canal 51 traversant le couvercle. Si l'aspiration de la pompe devrait se faire par l'espace inférieur 13, ce canal 51 sera alors fermé. On constate encore sur la figure 4 des gorges 52 de réception d'un joint torique 53 interposé entre le corps de pompe 6 et le couvercle 7 et visible sur les figures 2 et 3.

[0028] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention représentée notamment sur la figure 5, l'orifice 55 d'ouverture du dispositif limiteur de pression 34 se trouve dans la paroi latérale du corps de pompe 6, à une distance relativement faible au-dessus de la face de pose 38 du corps, si bien que le jet de liquide du limiteur ne pourrait pas taper avec force contre le capot 3 et produire des vibrations dans celui-ci. L'orifice 55 communique avec un trou 21 de passage d'une vis 20 de fixation du corps sur la base, adjacente à la cavité 32 de logement du dispositif limiteur de pression 34, en étant en communication avec cette cavité par l'intermédiaire d'un espace annulaire 56 autour de la vis 20 et un canal 57 pratiqué dans la surface supérieure 45 du corps et la face inférieure du couvercle. De plus, l'orifice 55 possède un diamètre tel que la vitesse d'éjection du fluide soit suffisamment faible pour que le jet d'huile ne génère pas de bruit de chuintement sur le capot 3.

[0029] En ce qui concerne le limiteur de pression 34, il comporte un piston 59 axialement mobile dans une douille 60 dont la partie inférieure 61 est vissée dans la partie inférieure de la cavité 32 et dont la partie supérieure 62 laisse subsister un espace annulaire 63 entre

elle et la cavité, qui est en communication avec la partie supérieure 64 dans laquelle débouche le canal 57 relié à l'orifice de sortie 55. La douille 60 comporte dans sa partie 62 de diamètre extérieur inférieur au diamètre de la cavité 32 une pluralité de perçages radiaux 65 que le piston 59 obture dans sa position d'obturation sous l'effet d'un ressort 66 logé dans la partie supérieure 64 de la cavité 32 et qu'il ouvre lorsque la pression dans le tronçon de canal de sortie 39 de la pompe dépasse une valeur limite prédéterminée.

[0030] Concernant le clapet de réalimentation 48, il comporte une bille 68 poussée par un ressort 69 disposé dans le prolongement 49 du tronçon du canal de sortie 37 contre un siège 70 formé par le bord inférieur du trou 50 du couvercle 7 également en alignement axial avec le tronçon de canal 37.

[0031] La structure modulaire de la pompe à engrenage selon l'invention, qui vient d'être décrite, met en lumière une caractéristique essentielle de l'invention, qui réside dans la configuration de la voie d'écoulement du fluide haute pression comme moyen d'amortissement des pulsations dans le liquide haute pression, produites par l'engrenage, ce qui permet de conserver l'avantage de la réduction des pulsations de pression, que procure les engrenages hélicoïdaux, par rapport aux engrenages droits.

[0032] La voie d'écoulement du fluide haute pression selon l'invention est en mesure d'accomplir sa fonction de moyen de réduction des pulsations de pression grâce à des variations de sa section sur sa longueur et ses coudes à 90°.

[0033] Comme le montre la figure 4, le canal de sortie formé par les tronçons 37, 39, 41 et 42 comporte trois coudes à 90° formés respectivement par la jonction des tronçons de canal 37, 39, de la jonction des canaux 39, 41 et de la jonction des canaux 41 et 42. Ces coudes permettent de casser le jet d'huile que constitue le fluide hydraulique.

[0034] Concernant les variations de section, une augmentation de la section transversale du canal de sortie apporte une augmentation du volume et donc une réduction des variations de pression, c'est-à-dire des pulsations de pression, selon la formule

$$\frac{\Delta V}{V} = -\beta \cdot \Delta P$$

où V représente le volume, β la compressibilité de l'huile et P la pression.

[0035] En effet, une augmentation du volume ΔV engendre une diminution de la pression ΔP , qui, en raison du signe négatif signifie qu'il s'agit d'une diminution de la pression. Autrement dit, une augmentation de la section transversale se traduit par une augmentation du ΔV et engendre une réduction de la pression. D'autre part, comme l'illustre la figure 7, les pulsations de pression ΔP

diminuent avec une augmentation des pertes de charge dans un canal. Le calcul de la perte de charge linéaire, occasionné par un écoulement dans un conduit rectiligne est donné par la formule générale suivante :

$$PC = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{\rho V^2}{2} \cdot L$$

où PC est la perte de charge linéaire en Pa, λ est le coefficient de perte de charge, ρ est la masse volumique de l'eau en kg/m^3 , V est la vitesse d'écoulement en m/s, D le diamètre hydraulique du tube en m et L la longueur du tube en m.

[0036] Il ressort de cette formule que la perte de charge est fonction du diamètre et de la longueur du canal. D'autre part, étant donné que la pompe doit fournir du liquide haute pression à sa sortie, il faut éviter que la perte de charge linéaire PC soit trop importante. Le point A sur la figure constitue un compromis raisonnable selon lequel les tronçons de canaux peuvent être dimensionnés. Ceci explique que chaque tronçon de canal 37, 39 et 41 présente une longueur relativement importante, ainsi qu'une section assez faible, pour procurer une perte de charge susceptible de réduire les pulsations de pression sans que cela soit trop préjudiciable à la pression de sortie au niveau de l'orifice de sortie 16 du canal haute pression. La figure 4 illustre que c'est grâce à l'utilisation de coudes que les différents tronçons de la longueur et de la section appropriée peuvent être réalisés dans l'encombrement réduit de la pompe.

[0037] Une autre mesure pour diminuer les pulsations de pression produites par l'engrenage consiste à réaliser les dentures des pignons de telle sorte que le rapport de recouvrement soit compris entre 0,8 et 1,2 et de préférence égal à 1.

[0038] Grâce à la configuration avantageuse de la voie d'écoulement du fluide haute pression, avec ses changements de section transversale et ses coudes, et le rapport de recouvrement, il est possible de supprimer les cavités de réduction de pression que comportent les pompes à engrenage hélicoïdal de l'état de la technique, et qui présentent l'inconvénient majeur d'être asymétrique, ou de prévoir dans les paliers des cavités de réduction de pression symétriques. Dans l'un et l'autre cas, la fabrication des paliers est grandement facilitée. La figure 6 illustre les cavités de pression notées 70 pratiquées de la même manière dans le palier inférieur 29 et le palier supérieur 30. Ces cavités sont réalisées sous forme de rainures perpendiculaires au plan passant par les axes des pignons, d'une profondeur et longueur appropriées dans la zone d'engrènement de pignons.

Revendications

1. Pompe hydraulique, notamment de groupe électro-pompe en particulier, pour la direction assistée de véhicule automobile, du type à engrenage comprenant un corps de pompe (6) pourvu d'une chambre de logement (24) de deux pignons (26, 27) engrenant l'un l'autre, d'une ouverture d'aspiration (51) d'un liquide basse pression, d'une ouverture de sortie (16) pour le fluide haute-pression, et d'une voie d'écoulement du fluide haute-pression reliant la sortie de la chambre de logement de la pompe (24) à la sortie de la pompe (16) et comprenant un moyen d'amortissement des pulsations du liquide haute pression, **caractérisée en ce que** la voie d'écoulement comprenant le moyen d'amortissement est réalisée sous la forme d'un canal comprenant une suite d'une pluralité de tronçons de canal rectiligne (37, 39, 41, 42), formant à leurs jonctions respectives des coudes et dont les sections transversales varient le long du canal, la variation des sections et les coudes constituant les moyens d'amortissement des pulsations. 5
2. Pompe hydraulique selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**un tronçon de canal présente une longueur et une section transversale fonction des pertes de charges et de l'amortissement des pulsations. 10
3. Pompe hydraulique selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**un tronçon de canal présente une longueur et une section transversale choisies de façon à produire des pertes de charge qui sont situées dans le schéma représentant les pulsations en fonction des pertes de charge dans la zone des faibles pulsations où les pertes de charges sont encore limitées. 15
4. Pompe hydraulique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la voie d'écoulement du fluide haute pression comporte trois coudes orientés sensiblement à 90 degrés. 20
5. Pompe hydraulique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les pignons (26, 27) sont des pignons hélicoïdaux qui ont un rapport de recouvrement compris entre 0,8 et 1,2, de préférence de 1. 25
6. Pompe hydraulique selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la pompe est formée par la superposition dans sa direction axiale d'un module de base (5) et d'un corps de pompe (6), la voie d'écoulement du fluide haute pression comportant des tronçons de canal (37, 41) parallèles à l'axe de la pompe et des tronçons (39, 42) perpendiculaires à cet axe. 30
7. Pompe hydraulique selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les tronçons de canal perpendiculaires (39, 42) sont pratiqués dans le module de base et reliés par un canal parallèle (41) précité. 35
8. Pompe hydraulique selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisée en ce que** la voie d'écoulement du fluide haute pression est configurée de façon à ce que sa section transversale augmente en direction de l'orifice de sortie haute pression (16). 40
9. Pompe hydraulique selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le module de base (5) comporte, entouré d'une paroi extérieure d'enveloppe (11) un socle (10) de support du corps de pompe (6), et **en ce qu'**un espace de liquide basse pression (13) est délimité entre la paroi d'enveloppe (11) et le socle (10), le corps de pompe (6) étant coiffé d'un capot (7) reposant sur la paroi d'enveloppe (11) du module de base (5) et constituant une chemise de réservoir de liquide basse pression. 45
10. Pompe hydraulique selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un dispositif limiteur de pression (34) dont l'orifice de sortie (55) est disposée à une faible distance au-dessus de la surface de la paroi d'enveloppe (11), sur laquelle repose le capot (3), de façon à éviter que le jet de liquide sortant du dispositif limiteur de pression produise des vibrations dans le capot. 50
11. Pompe hydraulique selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la cavité (32) de logement du limiteur de pression (34) communique avec un espace annulaire (56) délimité dans un trou de passage (21) d'une vis (20) de fixation du corps de pompe (6) sur le module de base (5) autour de cette vis, qui est relié à l'orifice de sortie (55) du dispositif limiteur de pression. 55

Claims

1. A hydraulic pump, in particular an electric pump unit for the power steering of an automobile, of the gear type comprising a pump body (6) provided with a chamber (24) for housing two pinions (16, 17) meshing with each other, an opening (51) for the suction of a low-pressure liquid, an outlet (16) for the high-pressure fluid, and a flow channel for the high-pressure fluid connecting the outlet of the housing chamber of the pump (24) to the outlet of the pump (16) and comprising a means for damping the pulses of the high-pressure liquid, **characterized in that** the flow channel comprising the damping means is realized in the form of a straight channel (37, 39, 41, 42), forming bends at their respective junctions and the transverse sections of which vary along the

length of the channel, the variation of the sections and bends constituting the means for damping the pulsations.

2. The hydraulic pump according to claim 1, **characterized in that** a channel section has a transverse length and a section that depend on the load losses and damping of the pulses.
3. The hydraulic pump according to claim 1, **characterized in that** a channel section has a length and a transverse section that are chosen so as to produce load losses situated in the diagram showing the pulses as a function of the load losses in the zone of the low pulses where the load losses are still limited.
4. The hydraulic pump according to claim 1, **characterized in that** the flow channel for the high-pressure fluid includes three bends oriented essentially at 90 degrees.
5. The hydraulic pump according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the pinions (26, 27) are helical pinions that have an overlap ratio between 0.8 and 1.2, preferably 1.
6. The hydraulic pump according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the pump is formed by the superposition, in its axial direction, of a base module (5) and a pump body (6), the flow channel of the high-pressure fluid including channel sections (37, 41) parallel to the axis of the pump and sections (39, 42) perpendicular to said axis.
7. The hydraulic pump according to claim 6, **characterized in that** the perpendicular channel sections (39, 42) are formed in the base module and connected by an aforementioned parallel channel (41).
8. The hydraulic pump according to one of claims 3 to 7, **characterized in that** the flow channel of the high-pressure fluid is configured such that its transverse section increases in the direction of the high-pressure outlet orifice (16).
9. The hydraulic pump according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the base module (5) includes, surrounded by an outer envelope wall (11), a support base (10) of the pump body (6), and **in that** a space for low-pressure liquid (13) is defined between the envelope wall (11) and the base (10), the pump body (6) being fitted with a cap (7) resting on the envelope wall (11) of the base module (5) and constituting a jacket of a low-pressure liquid tank.
10. The hydraulic pump according to claim 9, **characterized in that** it comprises a pressure-limiting device (34) whereof the outlet orifice (55) is arranged

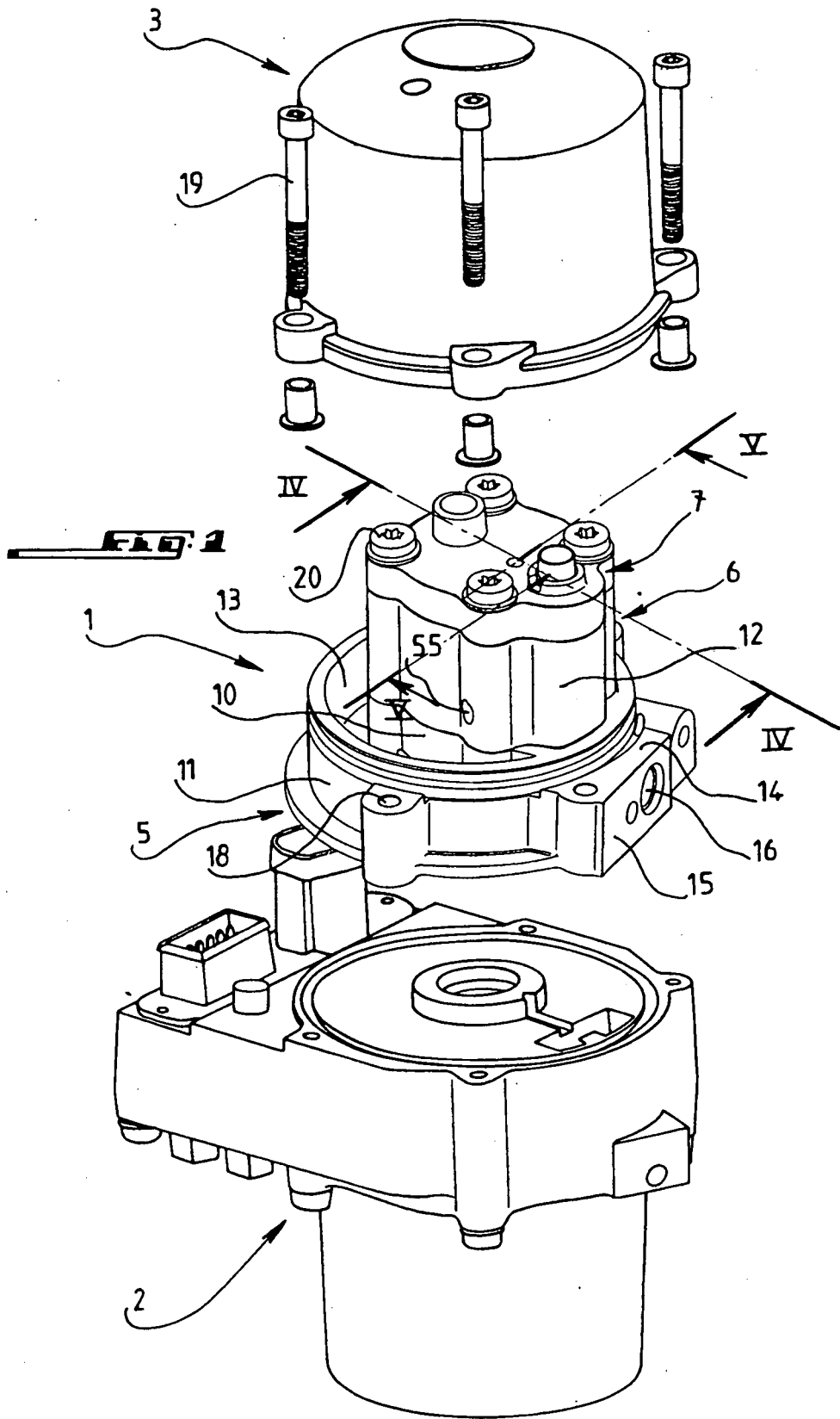
at a small distance above the surface of the envelope wall (11), on which the cap (3) rests, so as to prevent the jet of liquid coming out of the pressure-limiting device from producing vibrations in the cap.

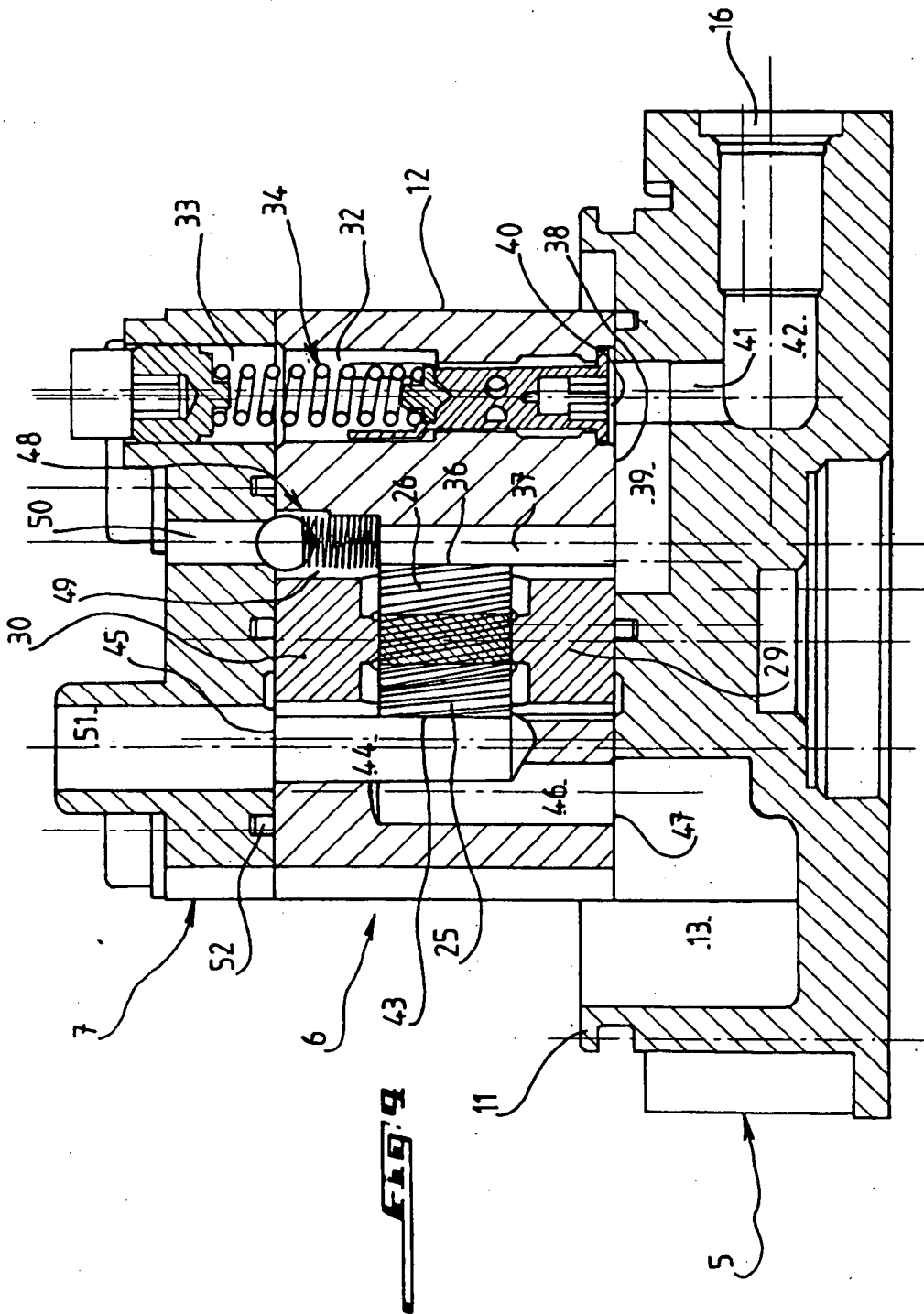
11. The hydraulic pump according to claim 10, **characterized in that** the housing cavity (32) of the pressure limiter (34) is connected to an annular space (56) defined in a hole (21) for the passage of a screw (20) for fastening the pump body (6) on the base module (5) around said screw, which is connected to the outlet orifice (55) of the pressure-limiting device.

Patentansprüche

1. Hydraulische Pumpe, insbesondere einer Elektropumpeneinheit, speziell für die Servolenkung eines Kraftfahrzeugs, der Zahnradbauart, die einen Pumpenkörper (6) umfasst, der mit einer Aufnahmekammer (24) von zwei Zahnritzel (26, 27) ausgestattet ist, die ineinander eingreifen, einer Ansaugöffnung (50) für eine Niederdruckflüssigkeit, einer Ausgangsöffnung (16) für die Hochdruckflüssigkeit und einem Durchflussweg der Hochdruckflüssigkeit, der den Ausgang der Aufnahmekammer (24) der Pumpe mit dem Ausgang (16) der Pumpe verbindet und ein Mittel zur Dämpfung der Pulsationen der Hochdruckflüssigkeit umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflussweg, der das Dämpfungsmittel umfasst, in Form eines Kanals ausgebildet ist, der eine Abfolge einer Mehrzahl gerader Kanalteilstücke (37, 39, 41, 42) umfasst, die an ihren jeweiligen Verbindungen Knie bilden und deren Querschnitte entlang des Kanals variieren, wobei die Variation der Querschnitte und der Knie die Pulsations-Dämpfungsmittel darstellen.
2. Hydraulikpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kanalteilstück eine Länge und einen Querschnitt als Funktion der Lastverluste und der Pulsationsdämpfung aufweist.
3. Hydraulikpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kanalteilstück eine Länge und einen Querschnitt aufweist, die derart ausgewählt sind, dass Lastverluste entstehen, die in dem Schema angesiedelt sind, das die Pulsationen in Abhängigkeit von den Lastverlusten im Bereich der schwachen Pulsationen repräsentiert, wo die Lastverluste noch begrenzt sind.
4. Hydraulikpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflussweg der Hochdruckflüssigkeit drei Knie umfasst, die etwa in 90 Grad ausgerichtet sind.

5. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnritzel (26, 27) schraubenartige Zahnritzel sind, die eine Sprungüberdeckung zwischen 0,8 und 1,2 inklusive haben, vorzugsweise von 1. 5
6. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe durch Übereinanderstellen in ihrer axialen Richtung eines Basismoduls (5) und eines Pumpenkörpers (6) gebildet wird, wobei der Durchflussweg der Hochdruckflüssigkeit Kanalteilstücke (37, 41) parallel zur Achse der Pumpe und Teilstücke (39, 42) senkrecht zu dieser Achse umfasst. 10
15
7. Hydraulikpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die senkrechten Kanalteilstücke (39, 42) in das Basismodul eingearbeitet und durch einen vorgenannten parallelen Kanal (41) verbunden sind. 20
8. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflussweg der Hochdruckflüssigkeit derart konfiguriert ist, dass sein Querschnitt in Richtung der Hochdruck-Ausgangsöffnung (16) zunimmt. 25
9. Hydraulikpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Basismodul (5) einen Sockel (10) umfasst, der den Pumpenkörper (6) trägt und von einer äußeren umhüllenden Wand (11) umgeben ist, und **dadurch**, dass ein Raum für Niederdruckflüssigkeit (13) zwischen der umhüllenden Wand (11) und dem Sockel (10) begrenzt ist, wobei der Pumpenkörper (6) mit einer Kappe (7) abgedeckt ist, die auf der umhüllenden Wand (11) des Basismoduls (5) ruht und einen Mantel für den Niederdruckflüssigkeitsbehälter darstellt. 30
35
10. Hydraulikpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Druckmindervorrichtung (34) umfasst, deren Ausgangsöffnung (55) in einem geringen Abstand über der Fläche der umhüllenden Wand (11) angeordnet ist, auf der die Kappe (3) ruht, um zu verhindern, dass der Flüssigkeitsstrahl, der aus der Druckmindervorrichtung austritt, in der Kappe Vibrationen erzeugt. 40
45
11. Hydraulikpumpe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (32) zur Aufnahme des Druckminderers (34) mit einem ringförmigen Raum (56) kommuniziert, der in einem Durchgangsloch (21) einer Schraube (20) zur Befestigung des Pumpenkörpers (6) auf dem Basismodul (5) um diese Schraube begrenzt ist, das mit der Ausgangsöffnung (55) der Druckmindervorrichtung verbunden ist. 50
55





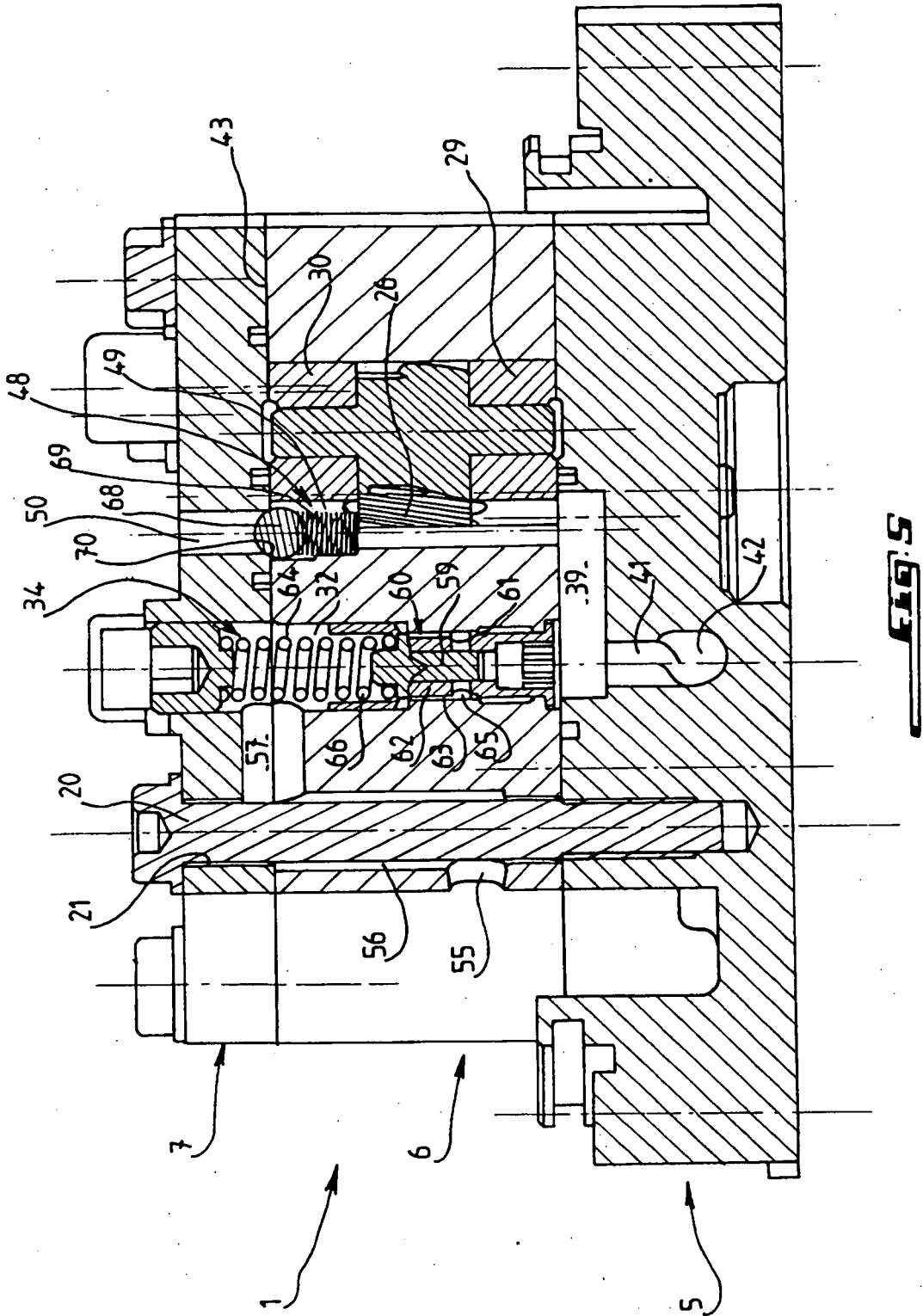
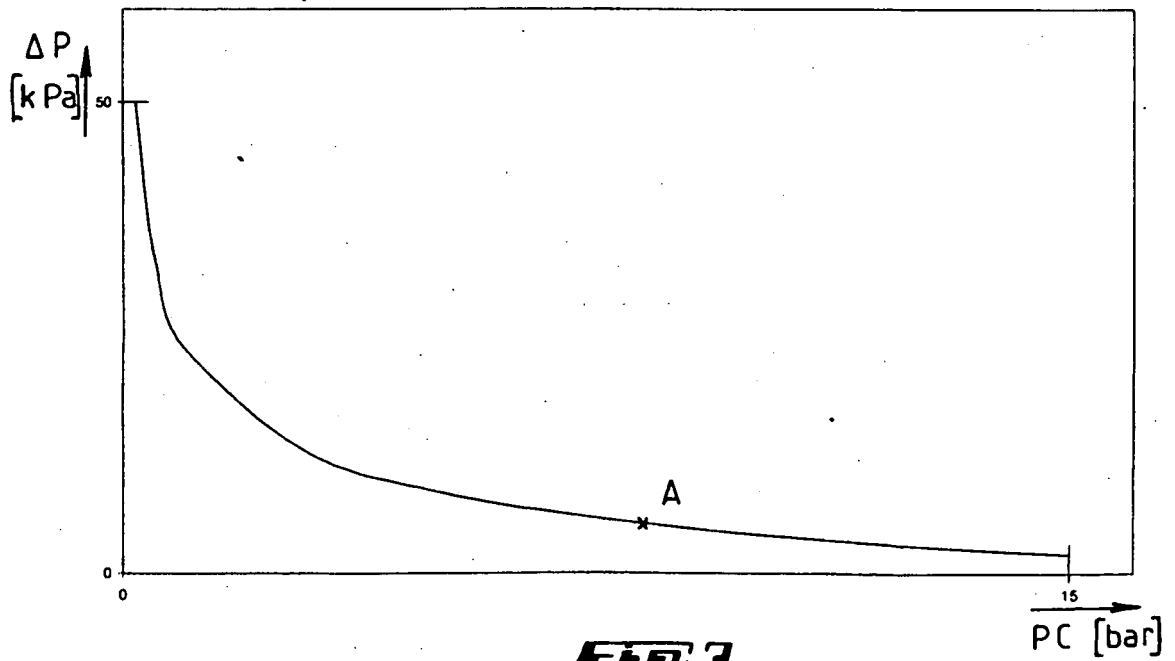
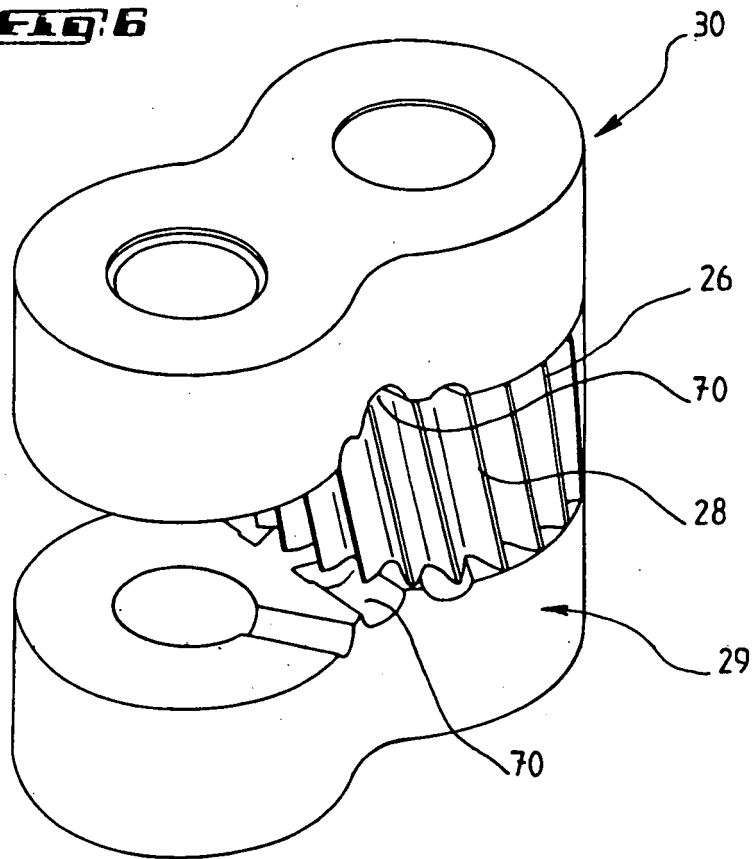


FIG. 6



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 2000154791 A [0003]