(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 851 808**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 09417**

(51) Int Cl[7] : **F 16 F 9/49,** F 16 F 9/58, B 60 G 15/06, 13/08

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 31.07.03.

(30) **Priorité :** 25.10.02 FR 00213644.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 03.09.04 Bulletin 04/36.

(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) :** *AMORTISSEUR DONERRE Société anonyme* — FR.

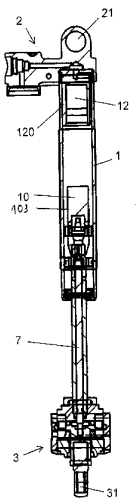
(72) **Inventeur(s) :** DE FRENNE PIERRE.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET DEBAY.

(54) BUTEE HYDRAULIQUE D'AMORTISSEUR POUR VEHICULE, SYSTEME AMORTISSEUR ET PROCEDE D'UTILISATION.

(57) La présente invention concerne une butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur comprenant un piston de butée (10) solidaire d'une tige vérin (7) coulissant dans le corps (1) de l'amortisseur, comprenant également un corps de butée (120) fixé à l'extrémité supérieure du corps (1), une portion cylindrique (103) du piston de butée (10) venant emprisonner et comprimer un volume d'huile (V) contenu dans un logement interne (12) du corps de butée (120) lors du mouvement de compression de l'amortisseur. Une fraction du volume d'huile (V) reflue entre le piston (10) et le corps de butée (120), cette fraction diminuant avec l'avancée du piston de butée (10), ce qui permet d'engendrer une résistance à l'enfoncement croissante, ainsi que la formation d'un film d'huile (F) à haute pression entre le piston (10) et le corps de butée (120) qui lubrifie le contact entre les surfaces de ces deux pièces



FR 2 851 808 - A1

Butée hydraulique d'amortisseur pour véhicule, système amortisseur et procédé d'utilisation

La présente invention concerne un système de butée hydraulique de fin de course destinée aux amortisseurs hydrauliques de véhicules automobiles.

La fonction d'une butée de fin de course est d'amortir l'arrêt de la tige vérin de l'amortisseur lorsque celle-ci s'enfonce dans le corps d'amortisseur et atteint le point de compression maximale. En effet, lorsque le véhicule est en phase de réception d'une bosse ou d'un trou, la tige vérin s'enfonce à haute vitesse dans le corps de l'amortisseur jusqu'à atteindre dans certains cas le maximum de sa course. La présence d'une butée doit permettre d'éviter à l'amortisseur de « talonner » brutalement. Il est connu dans l'art antérieur des amortisseurs hydrauliques pourvus de butées en matériau amortissant tel que le caoutchouc, mais ce genre de butée résiste mal aux chocs violents et répétés.

Il est connu par la demande de brevet FR 0213644 au nom de la demanderesse, un système d'amortisseur pourvu d'un système de détente rapide réagissant aux diminutions ou annulations de la force de réaction au sol. Un tel système est notamment pourvu de deux pistons, un piston supérieur relié a un piston inférieur par l'intermédiaire d'une rallonge, le piston inférieur étant solidaire de la tige vérin. Le piston supérieur forme en sa partie supérieure un piston de butée hydraulique destiné à venir emprisonner et comprimer un volume d'huile compris dans un corps de butée disposé à l'extrémité supérieure du corps de l'amortisseur.

Le but de la présente invention est de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant une butée permettant un arrêt progressif de la tige vérin de l'amortisseur quelle que soit la vitesse d'enfoncement de la tige vérin, qui élimine le frottement métal contre métal entre le piston et le corps

de butée, et qui conserve des caractéristiques d'amortissement sensiblement constantes dans le temps.

Cet objectif est atteint par une butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur comprenant un piston de butée solidaire d'une tige vérin coulissant dans le corps de l'amortisseur, comprenant également un corps de butée fixé à l'extrémité supérieure du corps de l'amortisseur, une portion cylindrique du piston de butée venant emprisonner et comprimer un volume d'huile contenu dans un logement interne ouvert du corps de butée lors du mouvement de compression de l'amortisseur, caractérisée en ce que le logement interne du corps de butée est symétrique de révolution pourvu d'une portion d'entrée tronconique, suivie de plusieurs portions tronconiques, de conicités décroissantes, la portion proche du fond du logement étant cylindrique de diamètre légèrement supérieur au diamètre du piston de butée cylindrique, pour permettre, au cours du mouvement d'enfoncement du piston dans le logement, qu'une fraction du volume d'huile contenu dans le corps de butée puisse refluer entre le piston et le corps, cette fraction diminuant au fur et à mesure de l'avancée du piston, ce qui permet d'engendrer une résistance à l'enfoncement croissante, ce qui permet également la formation d'un film d'huile à haute pression dans le jeu entre le piston et le corps de butée pour lubrifier les surfaces de ces deux pièces lors des mouvements alternés et répétés du piston de butée dans le logement du corps de butée.

Selon une autre particularité, la butée hydraulique est caractérisée en ce que le corps de butée est un cylindre de révolution de diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du corps de l'amortisseur, un méplat étant pratiqué depuis l'extrémité inférieure du corps de butée jusqu'à un perçage radial débouchant sur un second perçage vertical situé au sommet du corps de butée, au centre de ce dernier, les deux perçages communiquant entre eux, l'ensemble des deux perçages et du méplat matérialisant un passage libre pour l'huile du corps vers la tête de l'amortisseur.

Selon une autre particularité, le piston de butée est intégré à un système de détente rapide, le piston de butée étant lié à un piston inférieur par l'intermédiaire d'une rallonge, le piston inférieur étant rendu solidaire de la tige vérin.

Selon une autre particularité, le piston de butée comporte à son extrémité proche de la tige vérin une portion élargie en forme de bague annulaire, de diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du corps de l'amortisseur, et pourvue d'une pluralité de canaux verticaux formant un passage libre pour l'huile.

Selon une autre particularité, le piston de butée comporte à son extrémité proche de la tige vérin un logement ouvert dont une portion filetée sert de moyen de fixation de la rallonge, un piston anti-retour étant intercalé entre le fond du logement et la rallonge, le piston anti-retour étant pourvu d'une pluralité de canaux verticaux qui communiquent avec des canaux reliant le logement à l'extérieur du piston de butée lorsque le piston anti-retour est en position ouverte, formant ainsi un passage libre pour l'huile.

Selon une autre particularité, le piston de butée est pourvu de canaux horizontaux radiaux reliant le logement intérieur à la périphérie du piston de butée.

Selon une autre particularité, le piston de butée est pourvu d'une pluralité de canaux verticaux reliant le fond du logement à la surface horizontale constituant l'extrémité du piston de butée proche du corps de butée.

Selon une autre particularité, l'extrémité du piston de butée proche du corps de butée est de forme tronconique.

Un autre but de l'invention est de proposer un système d'amortisseur hydraulique pourvu d'une butée hydraulique de fin de course, la queue de l'amortisseur comportant un corps de queue, ledit corps de queue comportant à une extrémité un taraudage permettant la fixation d'un tube, le taraudage débouchant sur un logement sensiblement cylindrique, un piston

solidaire à une extrémité d'une tige vérin et solidaire à son autre extrémité d'un crochet, ledit piston coulissant dans le logement, et caractérisé en ce qu'une pluralité de rondelles ressorts coniques sont interposées entre le fond du logement et le piston, la détente desdites rondelles repoussant le piston lors de la phase de détente de l'amortisseur, le piston entraînant la tige vérin dans son déplacement pour permettre le fonctionnement du système de détente rapide.

Selon une autre particularité, les rondelles ressorts coniques sont montées en opposition deux à deux.

Selon une autre particularité, le nombre de rondelles ressorts coniques est compris entre 5 et 10.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé d'utilisation d'un système amortisseur à détente rapide et butée hydraulique, caractérisé en ce qu'il consiste à mettre en place sur le véhicule des systèmes amortisseurs à détente rapide commandés par pression pneumatique, cette pression pouvant être modifiée grâce à deux valves ;

détermination grâce à ces amortisseurs à détente rapide de valeurs optimales de pression adaptées au véhicule et au terrain rencontré, puis remplacement du système amortisseur à détente rapide commandé par pneumatique par un système à détente rapide commandé par ressort comportant un nombre de rondelles « Belleville » déterminé en fonction des caractéristiques de force correspondants à la pression pneumatique déterminée.

L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de face d'un système d'amortisseur.
- la figure 2 représente une vue en coupe du système d'amortisseur selon l'invention selon le plan A-A de la figure 1.

- les figures 3 à 5 représentent chacune une vue de détail de la figure 2.
- la figure 6 représente une vue en perspective de la tête du système d'amortisseur selon l'invention.
- la figure 7 représente une vue en coupe de la tête selon le plan B-B de la figure 6.
- la figure 8 représente une vue en perspective de la valve de compression du système d'amortisseur selon l'invention.
- la figure 9 représente une vue en perspective de la vis de réglage basse vitesse du système d'amortisseur selon l'invention.
- la figure 10 représente une vue en coupe de la vis de réglage haute vitesse du système d'amortisseur selon l'invention.
- la figure 11 représente une vue de dessous du piston anti-retour du système d'amortisseur selon l'invention ;
- la figure 12 représente une vue en coupe de la valve de gonflage du système d'amortisseur selon l'invention.
- la figure 13 représente le corps de butée vu de face ;
- la figure 14 représente le corps de butée vu en coupe selon le plan CC de la figure 15 ;
- la figure 15 représente le corps de butée vu de dessus ;
- la figure 16 représente une variante de réalisation du piston de butée plus particulièrement adaptée à un amortisseur situé à l'avant d'un véhicule, vu de face ;
- la figure 17 représente cette même variante du piston de butée vu en coupe selon le plan DD de la figure 16 ;
- la figure 18 représente une vue de dessus d'un piston de butée identique ;

- la figure 19 représente une vue de face d'une deuxième variante de réalisation d'un piston de buté, plus particulièrement adaptée à un amortisseur situé à l'arrière d'un véhicule;
- la figure 20 représente une vue en coupe selon le plan EE de la figure 19 de la même variante du piston de butée selon l'invention ;
- la figure 21 représente une vue de côté d'un piston de butée identique ;
- la figure 22 est composée de deux demi-vues représentant chacune un état d'enfoncement du piston de butée dans le corps de butée ;
- la figure 23 représente le piston anti-retour vu de face ;
- la figure 24 représente le piston anti-retour vu en coupe selon le plan FF de la figure 24 ;
- la figure 25 représente une variante de la queue d'amortisseur vue en coupe.

Le système d'amortisseur de la présente invention, visible en particulier sur les figures 1 à 5, comprend un corps (1) cylindrique sensiblement vertical. Il est vissé à son extrémité supérieure à une tête (2), et à son extrémité inférieure à un bouchon (6).

La tête (2), visible en particulier sur les figures 3 et 6, comprend un crochet (21) permettant de fixer le système d'amortisseur selon l'invention au véhicule qu'on souhaite équiper avec le système d'amortisseur selon l'invention.

La tête (2) comprend également un réservoir (22), visible en particulier sur les figures 3, 6 et 7 comportant une ouverture (23) reliée au corps (1) du système d'amortisseur par un canal (24). Cette ouverture (23) est prévue pour l'insertion de vis de réglage, basse vitesse (4) ou haute vitesse (5), de

compression, dont des modes de réalisation sont représentés respectivement sur les figures 9 et 10. Ces vis de réglage (4, 5) permettent de fermer plus ou moins l'ouverture (23) lors de la compression.

Un corps de butée (120) comportant un logement intérieur (12) est fixée dans le haut du corps (1) de l'amortisseur. Ce corps de butée, visible en particulier sur les figures 13, 14 et 15, est un cylindre de révolution d'axe vertical dont une extrémité supérieure forme un collet (121) destiné à être serré entre la tête (2) et le corps (1) de l'amortisseur pour permettre le positionnement et le maintien dudit corps de butée (120). Proche du collet (121), en dessous de celui-ci, est disposé un perçage radial (122) qui communique avec un perçage vertical (123) situé au centre de la surface supérieure du corps de butée (120). L'ensemble de ces deux perçages forme un canal qui permet à l'huile contenue dans le corps (1) de refluer vers la tête (2) de l'amortisseur, qui est traversée par un canal (24). Dans ce but, un méplat (124) est réalisé sur la surface extérieure du corps de butée, ce méplat (124) couvrant la hauteur comprise entre le collet (121) et l'extrémité inférieure du corps de butée (120). Le méplat (124) est disposé de telle manière que le perçage (122) est percé à la surface de celui-ci, de direction orthogonale. Un espace est ainsi ménagé entre la surface intérieure du corps (1) de l'amortisseur et entre le méplat (124), ce qui matérialise un passage libre pour l'huile du canal (24) de la tête (2) d'amortisseur vers la chambre supérieure (S) du corps (1), via les perçages (122, 123), de façon à ce que la vis de réglage (4, 5) de compression de la tête soit reliée à ladite chambre supérieure (S).

Une tige (7) sensiblement cylindrique, maintenue dans un tube (71), coulisse dans le corps (1) à l'aide de guides non représentés. La tige (7) se termine à son extrémité supérieure par une partie de section sensiblement rectangulaire (75), ouverte en haut. La section rectangulaire de la tige (7) est inférieure à sa section cylindrique. Le diamètre extérieur du tube (71) est inférieur au diamètre intérieur du corps (1) du système d'amortisseur pour pouvoir coulisser librement à l'intérieur dudit corps (1).

Le tube (71) est vissé, à son extrémité supérieure, à une pièce annulaire (11), de diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre intérieur du corps (1) du système d'amortisseur. Une saillie (112) est formée sur cette pièce annulaire (11), dans l'axe du tube (71). Ladite saillie (112) est vissée dans la partie inférieure d'une rallonge (8), elle-même vissée, dans sa partie supérieure, dans un piston de butée (10) qui est pourvue d'une portion taraudée (106). Le piston de butée (10), dans sa partie inférieure (105) est pourvu d'une portion annulaire élargie (105). Le diamètre extérieur de cette portion élargie (105) du piston de butée (10) est sensiblement égal au diamètre intérieur du corps (1) du système d'amortisseur.

La pièce annulaire (11) est traversée dans l'axe du tube par un perçage accueillant, dans sa partie inférieure, l'extrémité supérieure du tube (71), et dans sa partie faisant saillie (112), l'extrémité supérieure de la tige (7). L'extrémité supérieure de la tige (7) étant de section plus petite que le perçage traversant la pièce annulaire (11), deux canaux verticaux (113) sont compris de chaque côté de la partie de section rectangulaire (75) de la tige (7).

Un clapet anti-retour (9) est inséré dans un logement (104) du piston de butée (10) situé au niveau de sa partie élargie (105). Ce clapet anti-retour (9) comprend une saillie (92) autour de laquelle est inséré un ressort, non représenté, qui est maintenu entre le clapet anti-retour (9) et la surface supérieure dudit logement (104). Ce ressort permet de maintenir le clapet anti-retour (9) plaqué contre une valve de compression (13) insérée dans le haut de la rallonge (8). Cette valve de compression (13), visible en particulier sur la figure 8, empêche, en conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire lorsque le poids et la force de réaction sont importants, un passage important d'huile dans le système d'amortisseur.

Les diamètres extérieurs de la rallonge (8) et du corps principal du piston de butée (10) sont inférieurs au diamètre intérieur du corps (1) du système d'amortisseur pour pouvoir coulisser librement à l'intérieur dudit corps (1).

Le tube (71) est vissé, à son extrémité inférieure, au corps (32) de la queue (3) du système d'amortisseur. Un crochet (31) est vissé à la queue (3) pour permettre de fixer le système d'amortisseur à la roue du véhicule à équiper dudit système.

La chambre supérieure (S) du corps (1) du système d'amortisseur est délimitée, en haut, par le corps de butée (12), en bas, par la surface supérieure de la partie élargie (105) du piston de butée (10). De la même façon, la surface inférieure de la partie élargie (105) du piston de butée (10) et la surface supérieure de la pièce annulaire (11) délimitent la chambre intermédiaire (M) du corps (1). Enfin, la surface inférieure de la pièce annulaire (11) et la surface supérieure du bouchon (6) délimitent la chambre inférieure (I) du corps (1). L'ensemble des chambres (S, M, I), ainsi que la tige (7) sont remplies d'huile.

La partie élargie (105) du piston de butée (10) comprend une pluralité de canaux verticaux (101) qui permette le passage de l'huile entre la chambre supérieure (S) et la chambre intermédiaire (M).

Le clapet anti-retour (9) comprend également une pluralité de canaux verticaux (91) qui font la liaison entre la rallonge (8) et l'évidement (104) du piston de butée (10). Le piston de butée (10) comporte des canaux (102, 108) qui relient le logement (104) et la chambre supérieure (S).

La pièce annulaire (11) comprend une pluralité de canaux verticaux (111) situés entre la chambre intermédiaire (M) et la chambre inférieure (I), et obturés par une rondelle (115) de précharge définissant les caractéristiques de compression du système d'amortisseur. En effet, cette rondelle (115) exerce une force de fermeture déterminée que la pression d'huile dans la chambre intermédiaire (M) doit vaincre pour que l'huile soit chassée vers la chambre inférieure (I), pour le déplacement du piston de butée (10) dans le sens de la compression.

Une pluralité de canaux radiaux (72) sont formés sur le tube (71), au niveau de la chambre inférieure (I). Ces canaux radiaux (72) débouchent sur

des canaux verticaux (73) formés entre le tube (71) et la tige (7), qui débouchent, à leur extrémité supérieure sur les canaux (113) compris entre la partie à section rectangulaire (75) de la tige (7) et la partie saillante (112) de la pièce annulaire (11).

Lorsque la force de réaction et le poids deviennent faibles ou bien lorsque leur somme tend à s'annuler, l'huile de la chambre inférieure (I) remonte vers la chambre supérieure à travers les canaux radiaux (72) du tube (71) puis par les canaux verticaux (73) formés entre le tube (71) et la tige (7). L'huile se dirige ensuite à travers les canaux verticaux (113) compris de chaque côté de la partie de section rectangulaire (75) de la tige (7), puis, à travers la rallonge (8), la valve de compression (13), les canaux verticaux (91) du clapet anti-retour (9), le logement (104) du piston de butée (10), et enfin les canaux (102, 108) du piston de butée (10). Si l'huile exerce une pression suffisante, la valve de compression (13), qui comprend deux ouvertures (131, figure 8) de diamètre plus important que le diamètre des canaux (91) du clapet anti-retour (9), se soulève, avec le clapet anti-retour (9), pour permettre de faire circuler un débit plus important d'huile dans le logement (104) du piston de butée (10), d'où l'huile est ensuite évacuée par les canaux radiaux (102) du piston de butée (10). De cette façon, la détente est donc beaucoup plus rapide, et le piston descend très rapidement dans sa position d'élongation maximale, c'est-à-dire lorsque la pièce annulaire (11) vient en butée contre le bouchon (6).

La partie supérieure de la queue (3) est solidaire d'une coupelle (non représentée) servant de support à un ressort (non représenté) qui répercute le poids du véhicule supporté par la tête sur l'extrémité inférieure de la tige (7).

La queue (3) est constituée du corps de queue (32) dans lequel coulisse un piston pneumatique (33) guidé par un guide de queue (34). Le crochet (31) de fixation est vissé dans le piston pneumatique (33). Deux cavités (35, 37) sont respectivement comprises entre le corps de queue (32) et le piston de queue (33), et entre le piston de queue (33) et le guide de

queue (34). Deux espaces (36, 38), formés dans le corps de queue (32) et chacun situés en vis-à-vis d'une des cavités (35, 37), permettent chacun d'accueillir une valve de gonflage (15), visible en particulier sur la figure 12. Chacune des valves de gonflage (15) permet d'introduire de l'air sous plusieurs bars et permet ainsi de faire varier le volume des cavités (35, 37), ce qui permet par déplacement du piston (33) entre les surfaces de butée (320, 340) respectives du corps de queue (32) et du guide de queue (34) de jouer sur la hauteur de la tige (7) par rapport à la pièce annulaire (11). Ce système permet ainsi de régler le débit de l'huile passant des canaux verticaux (73) formés entre le tube (71) et la tige (7), aux canaux verticaux (113) compris de chaque côté de la partie de section rectangulaire (75) de la tige (7), et donc de régler la rapidité de la détente.

Le piston de butée (10a, 10b) hydraulique, plus particulièrement visible sur les figures, 16, 17, 18, 19, 20 et 21, est un piston dont une partie supérieure (103) est de forme extérieure cylindrique surmontée par une portion (107) de forme tronconique. Le piston de butée (10a, 10b) est destiné à coopérer avec le corps de butée (120). Le corps de butée (120) comporte à son extrémité inférieure un logement (12) débouchant à l'extrémité inférieure du corps de butée (120) et fermé à l'extrémité opposée. La surface interne du logement (12) est une surface de révolution continue et composée de plusieurs sections (12a, 12b, 12c, 12d). La section (12d) la plus éloignée de l'ouverture du logement (12) est de forme cylindrique. Les trois autres sections (12a, 12b, 12c), sont de forme tronconique, et la conicité de ces trois sections est différente, celle-ci étant d'autant plus grande que la section concernée est proche de l'ouverture du logement (12). La section cylindrique (12d) constitue le plus petit diamètre du logement (12). Ce diamètre est très proche du diamètre extérieur du piston de butée (10a, 10b), mais légèrement supérieur à ce dernier. Ainsi, lorsque la tige vérin (7) s'enfonce à haute vitesse dans le corps (1), par exemple lorsque le véhicule aborde la réception d'une bosse ou d'un trou, le piston de butée (10a, 10b) va pénétrer à l'intérieur du logement, et venir emprisonner un volume (V) d'huile contenu

dans le logement (12). Au fur et à mesure de sa progression à l'intérieur du logement (12), le piston de butée (10a, 10b) va comprimer progressivement le volume (V) d'huile contenu dans le logement (12), ce qui crée ainsi une résistance à l'enfoncement du piston de butée (10a, 10b) progressive. La progressivité de la résistance à l'enfoncement du piston de butée (10a, 10b) est assurée grâce au profil du logement (12), comme visible sur la figure 12. En effet, les sections coniques (12a, 12b, 12c), proches de l'ouverture du logement (12) créent un espace suffisant entre la surface extérieure du piston de butée (10a, 10b) et la surface intérieure du logement (12) pour qu'une partie de l'huile contenue dans le logement (12) puisse refluer vers l'extérieur de celui-ci. Au fur et à mesure de la progression du piston de butée (10a, 10b) dans le logement (12), le volume d'huile refluant est de plus en plus faible, augmentant ainsi progressivement la résistance à l'enfoncement du piston de butée (10a, 10b). Lorsque le piston aborde la portion cylindrique (12d) du logement (12), l'espace subsistant entre ces deux pièces, résultant d'une différence entre le diamètre intérieur du logement (12) et le diamètre extérieur du piston de butée (10a, 10b), permet la formation d'un film d'huile (F) refluant à très haute pression. Ce film d'huile (F) joue alors le rôle de lubrifiant et permet d'éviter le frottement métal contre métal lors des mouvements répétés du piston de butée (10a, 10b) à l'intérieur du logement (12) du corps de butée (120). La très faible compressibilité de l'huile permet d'obtenir en fin de course une résistance très importante.

Les figures 6, 7 et 8 d'une part, et les figures 9, 10 et 11 d'autre part présentes une première et une deuxième variante du piston de butée (10a, 10b). La première variante (10a) est décrite par les figures 6, 7 et 8. Cette variante de piston de butée est plus particulièrement adaptée à un amortisseur destiné à une roue située a l'arrière du véhicule. La deuxième variante (10b) est décrite par les figures 9, 10 et 11, et est plus particulièrement adaptée à un amortisseur destiné à une roue située a l'avant du véhicule. Les deux pistons de butée (10a, 10b) ont de nombreuses

caractéristiques communes, dont la partie supérieure cylindrique (103), surmontée par une portion tronconique (107). La partie inférieure du piston de butée (10a, 10b) est une portion sensiblement cylindrique (105), de diamètre légèrement inférieur au diamètre intérieur du corps (1) de l'amortisseur. Cette portion cylindrique (105) est traversée par une pluralité de canaux verticaux (101) permettant le passage de l'huile. A l'extrémité inférieure du piston de butée (10a, 10b) se trouve le logement cylindrique ouvert (104). Une portion proche de l'ouverture du logement (104) présente un filetage (106) qui permet la fixation de la rallonge (8). Une portion proche du fond du logement est de diamètre adapté au piston anti-retour (9), visible sur les figures 11,23 et 24. La première variante de piston de butée (10a) comporte au-dessus de la portion cylindrique inférieure (105) quatre perçages radiaux qui matérialisent quatre canaux (102) reliant le logement (104) à l'extérieur du piston de butée. La deuxième variante de piston de butée (10b) comporte quatre perçages (108) verticaux disposés sur un même diamètre de la surface supérieure de la portion tronconique (107). Ces quatre perçages (108) sont équidistants et débouchent dans le logement (104). Pour les deux variantes de piston de butée (10a, 10b), les canaux (102) dans un cas et les canaux (108) dans l'autre cas, servent au transit de l'huile lors de la phase de détente de l'amortisseur suivant la phase de compression. Les canaux (102, 108) permettent de doubler le débit traversant les canaux (101) lors de la phase de détente, lorsque le piston anti-retour (9) est en position ouverte. Dans le cas du piston de butée (10a) de la première variante, les canaux (102) sont horizontaux et l'huile est évacuée à la périphérie du piston de butée (10a) lors de la phase de détente. Dans le cas du piston de butée de la deuxième variante (10b), l'huile circulant dans les canaux (108) lors de la phase de détente débouche dans le logement (12) du corps de butée (120). Ceci a pour effet de diminuer très fortement la résistance au mouvement de retrait du piston de butée (10b) provoquée par le volume d'huile sous haute pression contenue dans le logement (12), autorisant ainsi un retrait rapide du piston de butée (10b).

Une variante d'un système d'amortisseur pourvu d'un système de détente rapide et d'une butée hydraulique, visible sur la figure 25, consiste à utiliser des rondelles (39) ressorts coniques dans la queue (3) de l'amortisseur. Dans cette configuration, le tube (71) est vissé dans un taraudage (320) situé à une extrémité du corps de queue (32a). Le corps de queue (32a) est de forme sensiblement tubulaire et le taraudage (320) débouche dans un logement (321) sensiblement cylindrique de diamètre supérieur à celui du taraudage (320). Le logement (321) accueille un piston (33a) pourvu d'un taraudage (330) destiné à la fixation de la tige vérin (7). A une extrémité du piston (33a) opposée au taraudage (330), est vissé le crochet (31). Entre le piston (33a) et le crochet (31) est intercalé un piston secondaire (33b) qui coulisse dans un guide (34a) vissé sur le corps de queue (32a). Le piston secondaire (33b) permet d'obturer le logement (321) du corps de queue (32a). Entre le fond du logement (321) et le piston (33a) est interposée une pluralité de rondelles (39) ressorts coniques. Ces rondelles (39) ressorts coniques, dites « Belleville », sont montées en opposition deux à deux et sont toutes identiques. Ce montage permet l'addition des débattements élémentaires des rondelles (39). Ces rondelles ressorts (39) permettent d'assurer un fonctionnement identique à celui du système d'amortisseur utilisant le piston pneumatique (33), visible sur la figure 5. En effet les rondelles (39) ressorts coniques sont comprimées lorsqu'un effort de compression est appliqué sur l'amortisseur, et se détendent lorsque la force de réaction au sol tend à s'annuler. En se détendant, les rondelles (39) repoussent le piston (33a). Ce dernier étant solidaire de la tige vérin (7) entraîne un déplacement de la tige vérin (7) par rapport au tube (71). Ce déplacement permet le fonctionnement du système de détente rapide. Le nombre et les dimensions des rondelles (39) sont variables et dépendent de nombreux facteurs (position de l'amortisseur, poids et type de véhicule, comportement de l'amortisseur recherché, etc.) L'épaisseur des rondelles (39) ressorts coniques utilisées est fonction de l'effort admissible, et le nombre de rondelles (39) dépendra, entre autres facteurs, de leur épaisseur et du débattement voulu. Le nombre de rondelles

(39) ressorts coniques utilisées sera par exemple de huit. Le diamètre extérieur des rondelles (39) sera légèrement inférieur au diamètre intérieur du logement (321).

La première variante de réalisation à détente rapide consistant à utiliser une pression d'air disposée entre les deux cavités (35, 37), comme représenté à la figure 12, pour permettre de régler la rapidité de la détente, est en général utilisée dans les phases d'essais et d'adaptation des caractéristiques de l'amortisseur au véhicule et au trajet rencontré par le véhicule. Une fois la valeur de la force pneumatique déterminée pour obtenir un résultat optimal de rapidité de détente, on remplace l'amortisseur à principe pneumatique par un amortisseur à rondelles « Belleville », dont les caractéristiques physiques ont été déterminées en fonction de la pression optimale déterminée sur l'amortisseur à détente rapide pneumatique. Ceci permet donc d'avoir un système de tests et de mise au point facile, fiable et tenant compte des réalités du terrain et de remplacer rapidement ce système de test par un système mécanique endurant pour l'utilisation de longue durée ou en compétition.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur comprenant un piston de butée (10a, 10b) solidaire d'une tige vérin (7) coulissant dans le corps (1) de l'amortisseur, comprenant également un corps de butée (120) fixé à l'extrémité supérieure du corps (1) de l'amortisseur, une portion cylindrique (103) du piston de butée (10a, 10b) venant emprisonner et comprimer un volume d'huile (V) contenu dans un logement interne (12) ouvert du corps de butée (120) lors du mouvement de compression de l'amortisseur, caractérisée en ce que le logement interne (124) du corps de butée (120) est symétrique de révolution et pourvu d'une portion d'entrée tronconique (12a), suivie de plusieurs portions tronconiques (12b, 12c), de conicités décroissantes, la portion (12d) proche du fond du logement (12) étant cylindrique de diamètre légèrement supérieur au diamètre du piston de butée (10a, 10b), pour permettre, au cours du mouvement d'enfoncement du piston de butée (10a, 10b) dans le logement (12), qu'une fraction du volume d'huile (V) contenu dans le corps de butée (120) puisse refluer entre le piston (10a, 10b) et le corps de butée (120), cette fraction diminuant au fur et à mesure de l'avancée du piston de butée (10a, 10b), ce qui permet d'engendrer une résistance à l'enfoncement croissante, ce qui permet également la formation d'un film d'huile (F) à haute pression entre le piston (10a, 10b) et le corps de butée (120) qui lubrifie le contact entre les surfaces de ces deux pièces lors des mouvements alternés et répétés du piston de butée (10a, 10b) dans le logement (12) du corps de butée (120).

2. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps de butée (120) est un cylindre de révolution de diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du corps de l'amortisseur, un méplat (124) étant pratiqué depuis l'extrémité inférieure du corps de butée jusqu'à un perçage radial (122) débouchant sur un second perçage vertical (123) situé au sommet du corps de butée, au

centre de ce dernier, les deux perçages (122, 123) communiquant entre eux, l'ensemble des deux perçages et du méplat (124) matérialisant un passage libre pour l'huile du corps vers la tête de l'amortisseur (2).

3. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le piston de butée (10a, 10b) est intégré à un système de détente rapide, le piston de butée (10a, 10b) étant lié à un piston inférieur (5) par l'intermédiaire d'une rallonge (8), le piston inférieur (5) étant solidaire de la tige vérin (7).

4. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon la revendication 3, caractérisée en ce que le piston de butée comporte à son extrémité inférieure une portion élargie (105), de diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur du corps (1) de l'amortisseur, et pourvue d'une pluralité de canaux verticaux (101) formant un passage libre pour l'huile.

5. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon a revendication 4, caractérisée en ce que le piston de butée (10a, 10b) comporte à son extrémité inférieure un logement ouvert (104) dont une portion filetée (106) sert de moyen de fixation de la rallonge (8), un piston anti-retour (9) étant intercalé entre le fond du logement (104) et la rallonge (8), le piston anti-retour (9) étant pourvu d'une pluralité de canaux verticaux (90) qui communiquent avec des canaux (102, 108) reliant le logement (104) à l'extérieur du piston de butée (10a, 10b) lorsque le piston anti-retour (9) est en position ouverte, formant ainsi un passage libre pour l'huile.

6. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon la revendication 5, caractérisée en ce que le piston de butée (10a) est pourvu de canaux horizontaux radiaux (102) reliant le logement intérieur (104) à la périphérie du piston de butée (10a).

7. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon la revendication 5, caractérisée en ce que le piston de butée (10b) est pourvu d'une pluralité de canaux verticaux (108) reliant le fond du logement

(104) à la surface horizontale constituant l'extrémité du piston de butée (10a, 10b) proche du corps de butée (120).

8. Butée hydraulique de fin de course pour système d'amortisseur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'extrémité du piston de butée (10a, 10b) proche du corps de butée (120) est de forme tronconique.

9. Système d'amortisseur hydraulique pourvu d'une butée hydraulique de fin de course selon l'une des revendications précédentes, la queue (3) de l'amortisseur comportant un corps de queue (32a), ledit corps de queue (32a) comportant à une extrémité un taraudage (320) permettant la fixation d'un tube (71), le taraudage (320) débouchant sur un logement (321) sensiblement cylindrique, un piston (33a) solidaire à une extrémité d'une tige vérin (7) et solidaire à son autre extrémité d'un crochet (31), ledit piston (33a) coulissant dans le logement (321), et caractérisé en ce qu'une pluralité de rondelles ressorts coniques (39) sont interposées entre le fond du logement (321) et le piston (33a), la détente desdites rondelles (39) repoussant le piston (33a) lors de la phase de détente de l'amortisseur, le piston (33a) entraînant la tige vérin (7) dans son déplacement pour permettre le fonctionnement du système de détente rapide.

10. Système d'amortisseur selon la revendication 9, caractérisé en, ce que les rondelles ressorts coniques (39) sont montées en opposition deux à deux.

11. Système d'amortisseur selon la revendication 10, caractérisé en ce que le nombre de rondelles ressorts coniques (39) est compris entre 5 et 10.

12. Procédé d'utilisation d'un système amortisseur à détente rapide et butée hydraulique, caractérisé en ce qu'il consiste à mettre en place sur le véhicule des systèmes amortisseurs à détente rapide commandés (figure 5) par pression pneumatique (35, 37), cette pression pouvant être modifiée grâce à deux valves (15) ;

détermination grâce à ces amortisseurs à détente rapide de valeurs optimales de pression adaptées au véhicule et au terrain rencontré, puis remplacement du système amortisseur à détente rapide commandé par pneumatique par un système à détente rapide commandé par ressort comportant un nombre de rondelles « Belleville » (figure 25) déterminé en fonction des caractéristiques de force correspondants à la pression pneumatique déterminée.

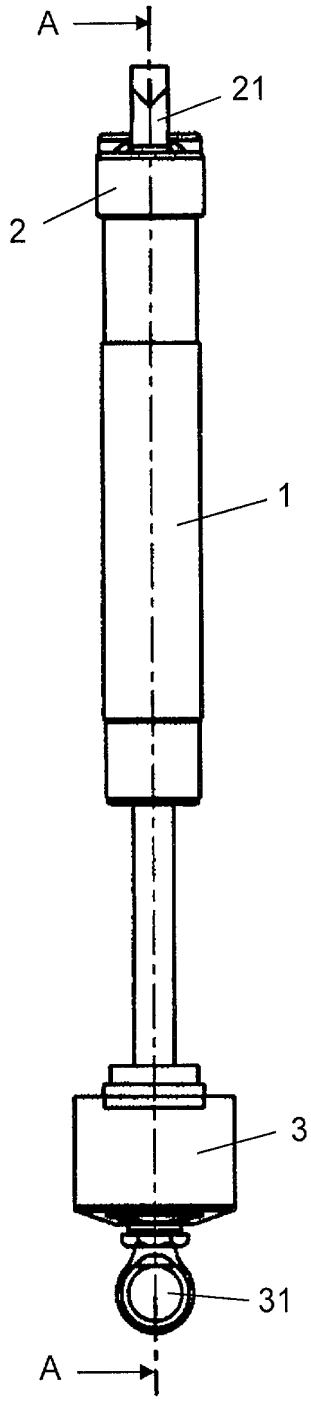


Figure 1

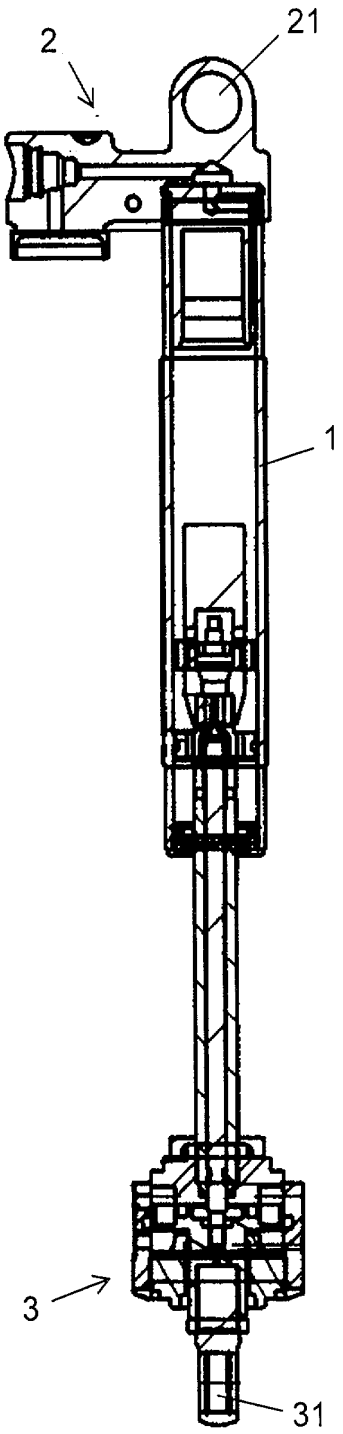


Figure 2

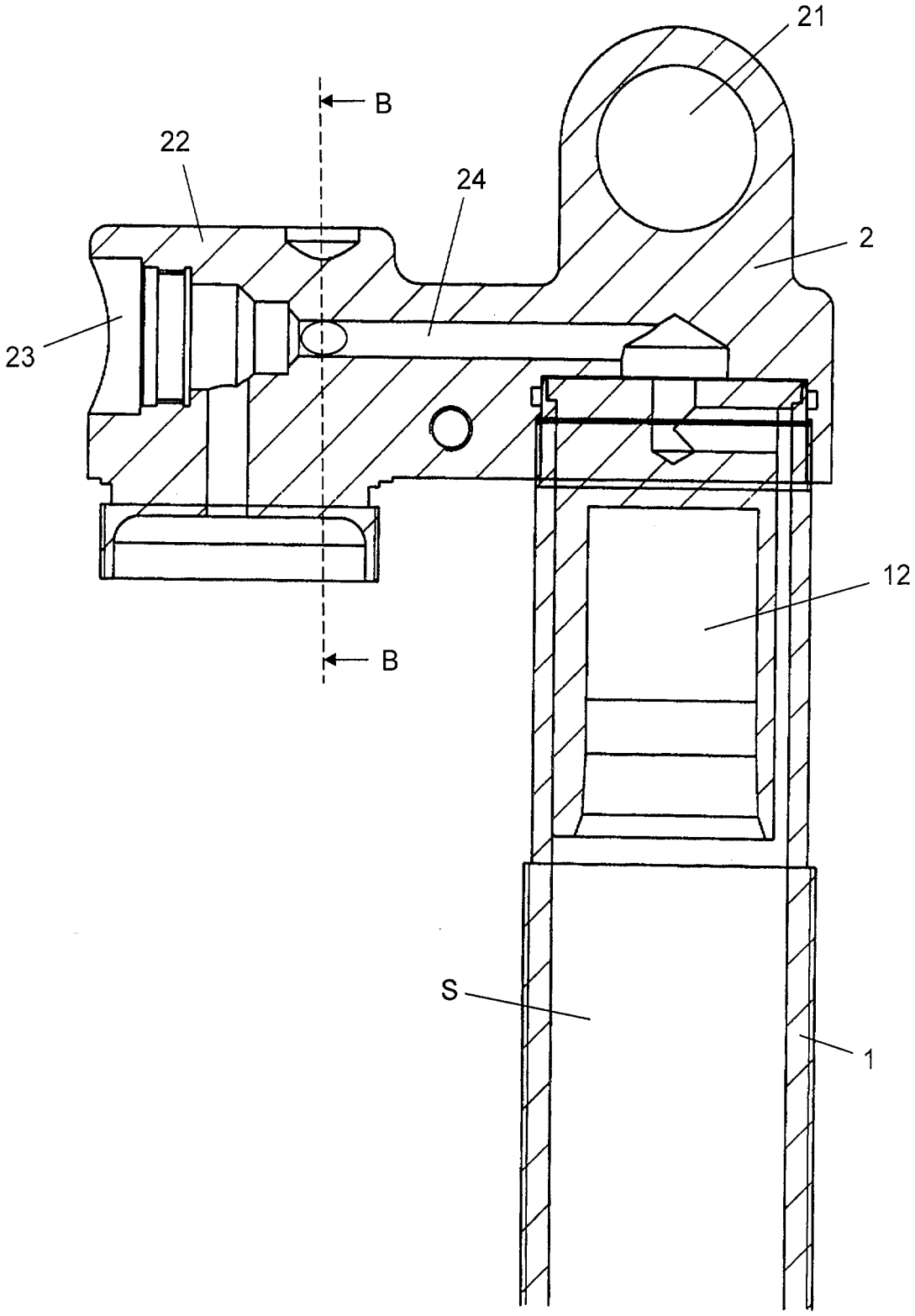


Figure 3

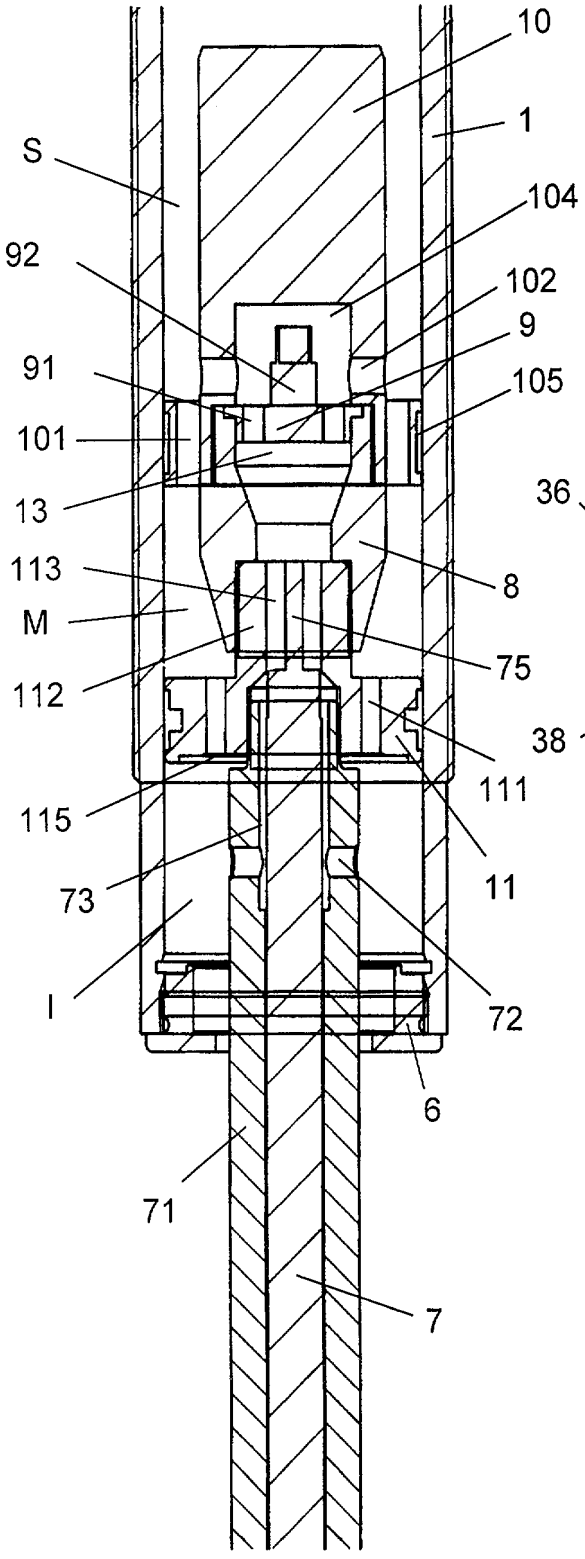


Figure 4

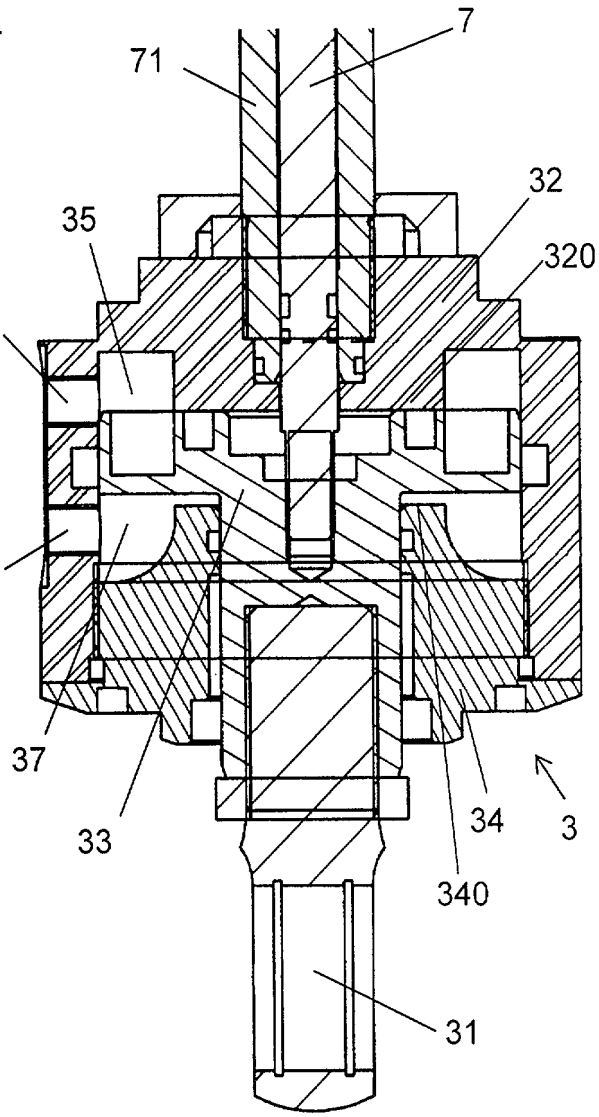


Figure 5

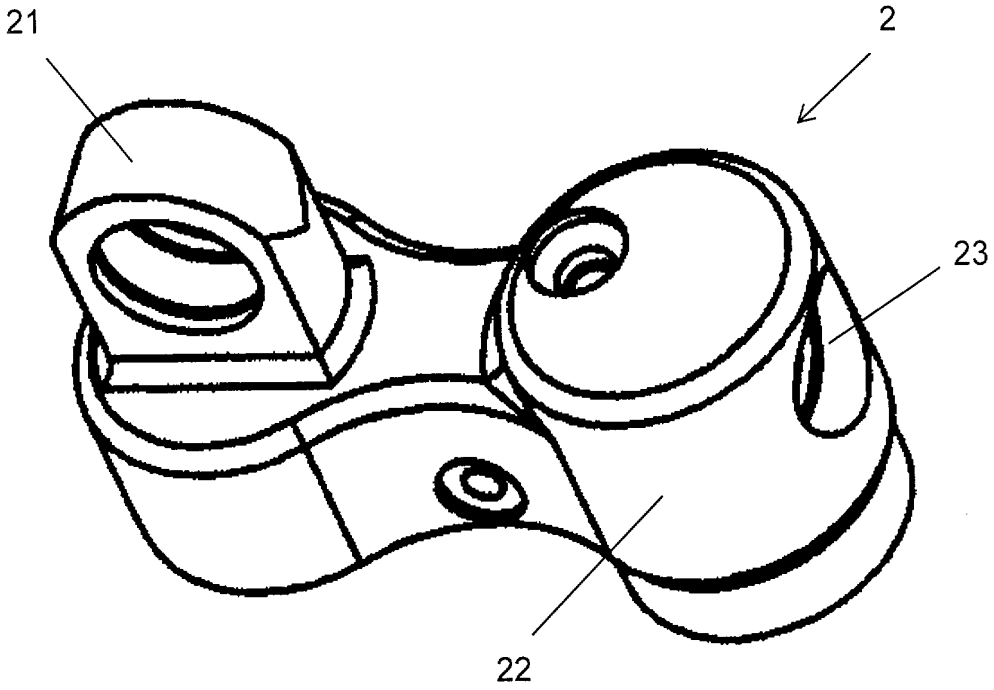


Figure 6

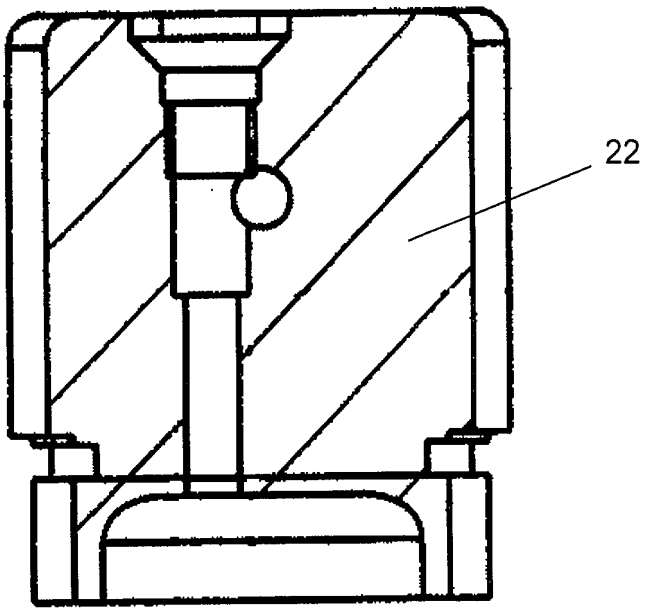


Figure 7

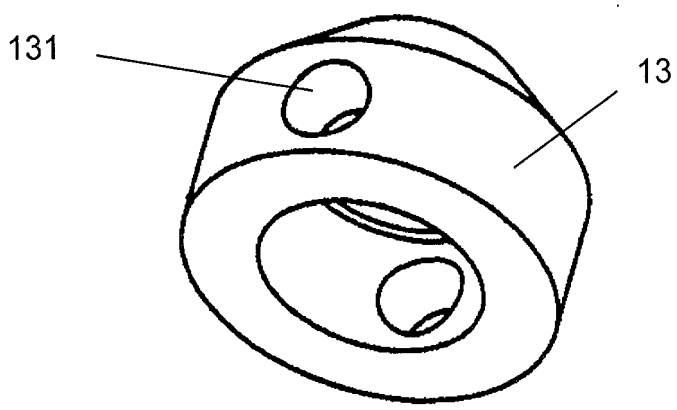


Figure 8

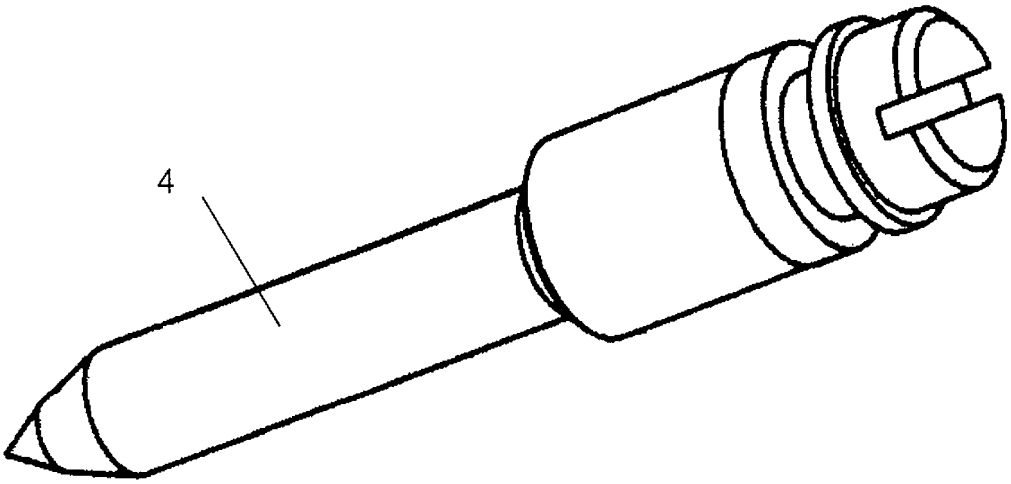


Figure 9

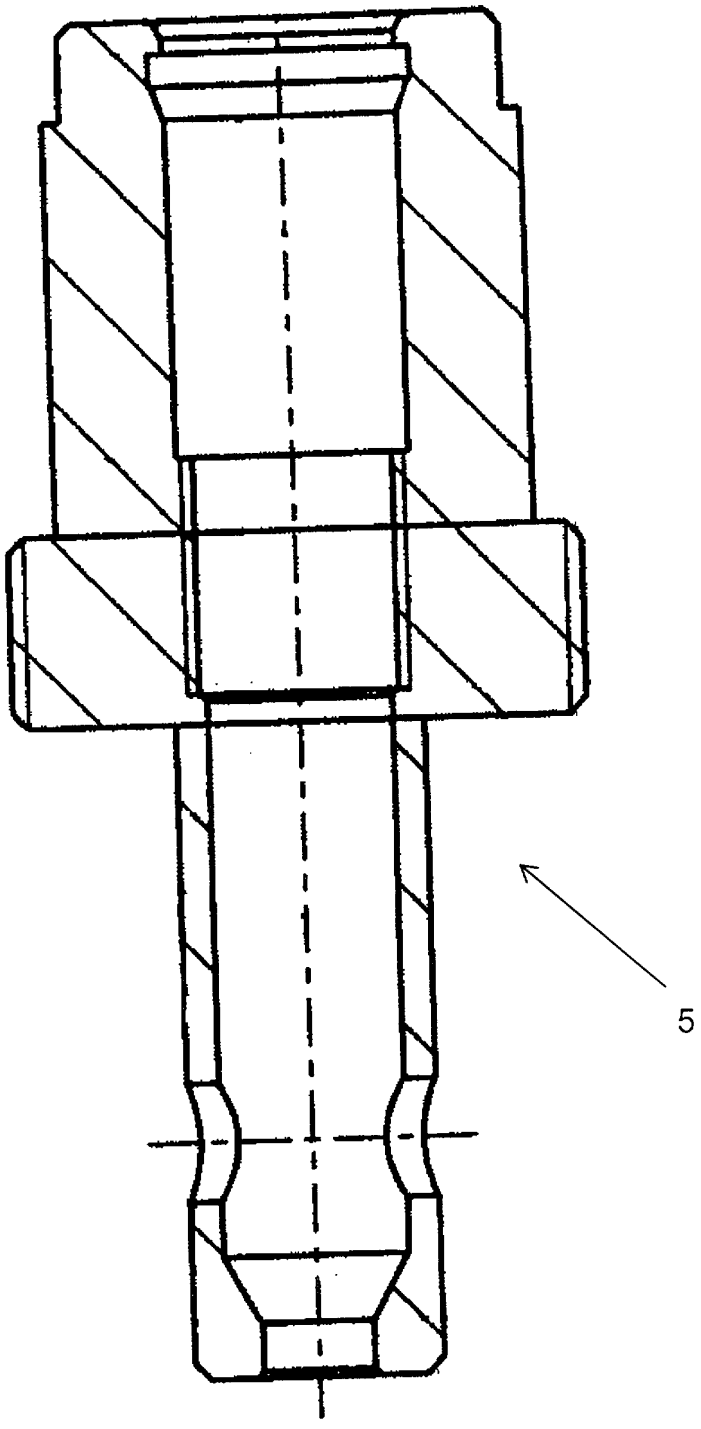


Figure 10

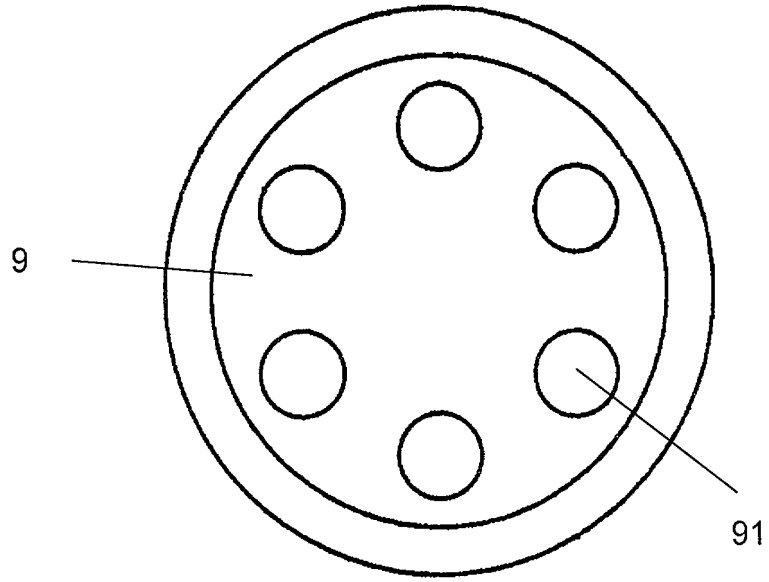


Figure 11

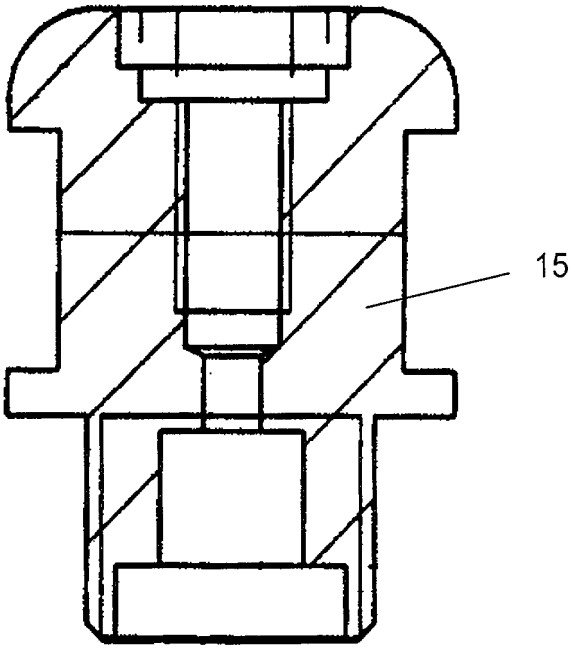


Figure 12

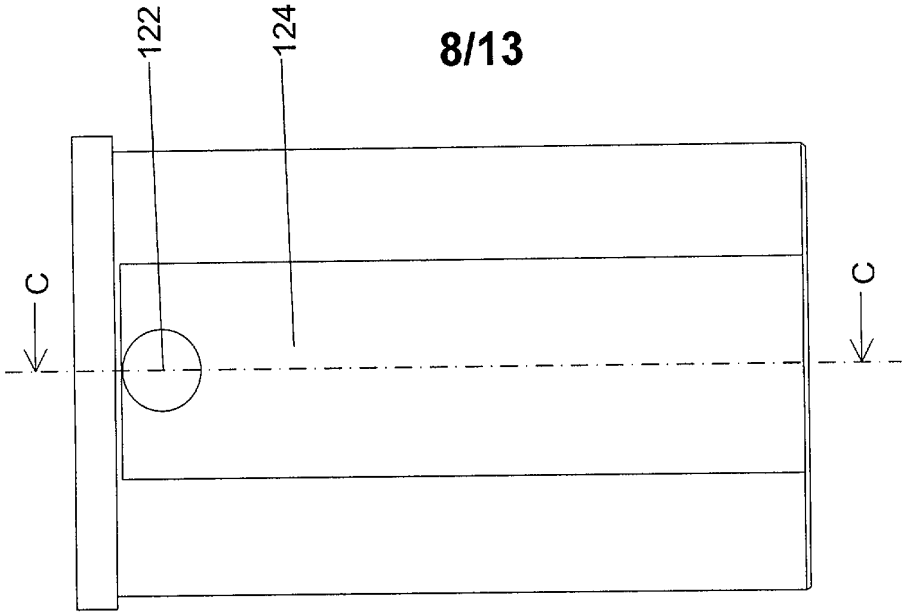


Figure 15

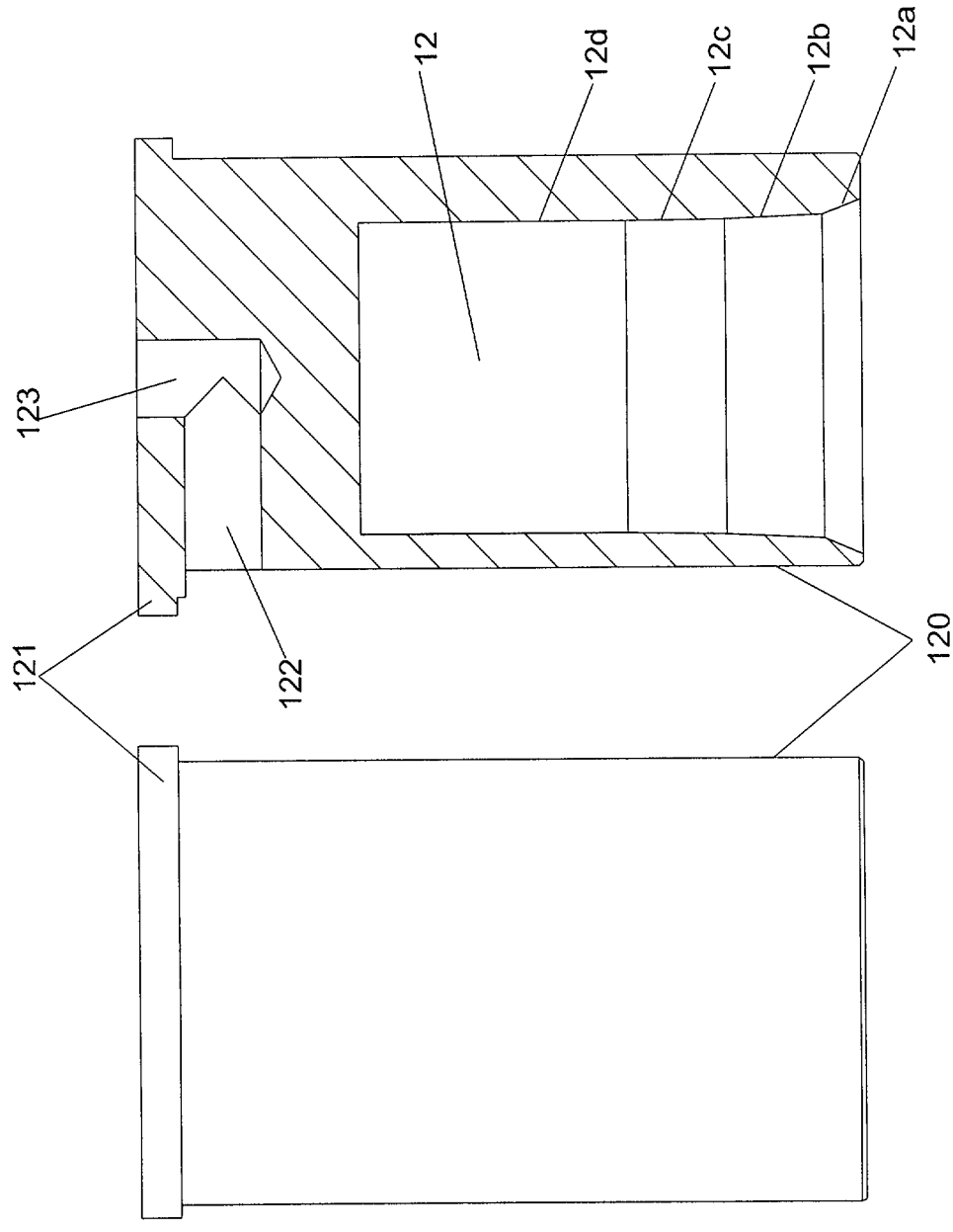


Figure 14

Figure 13

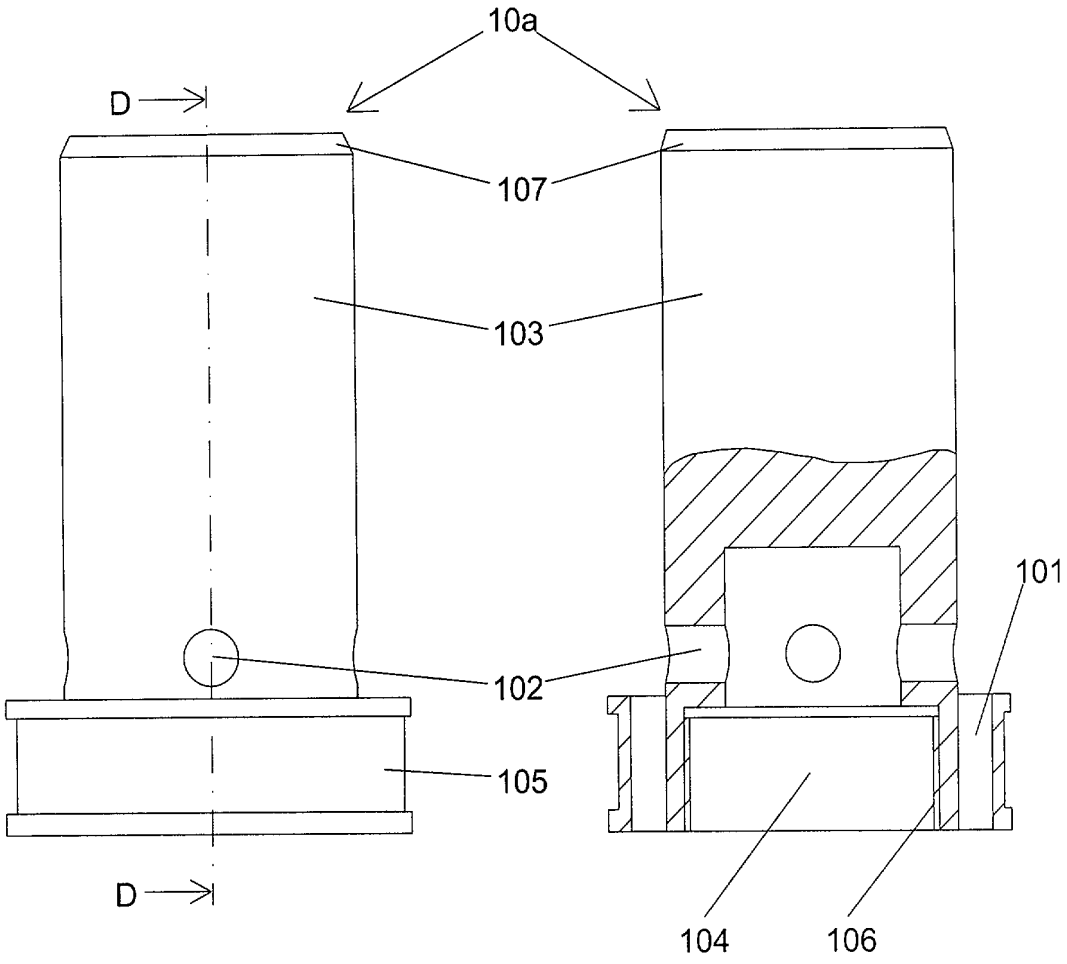


Figure 16

Figure 17

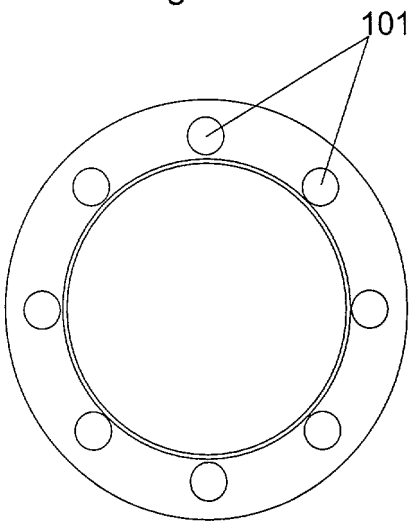


Figure 18

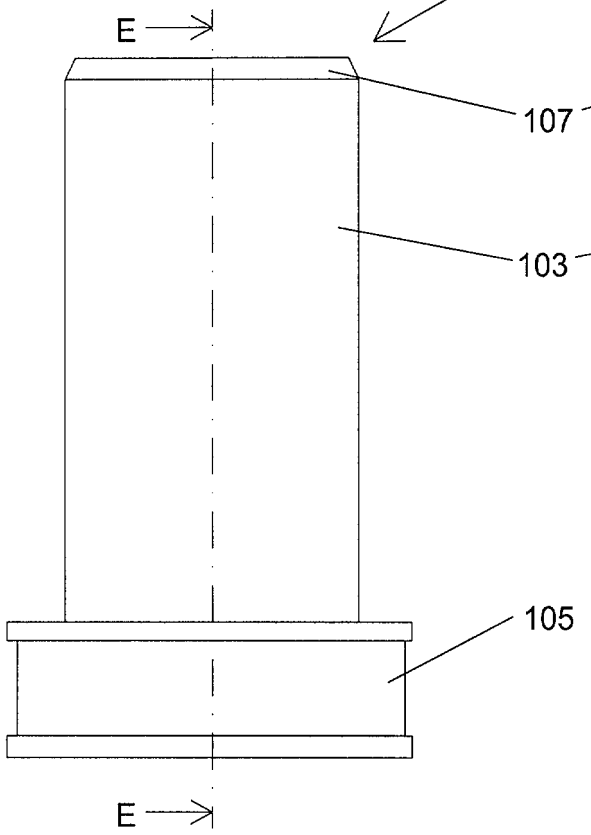


Figure 19

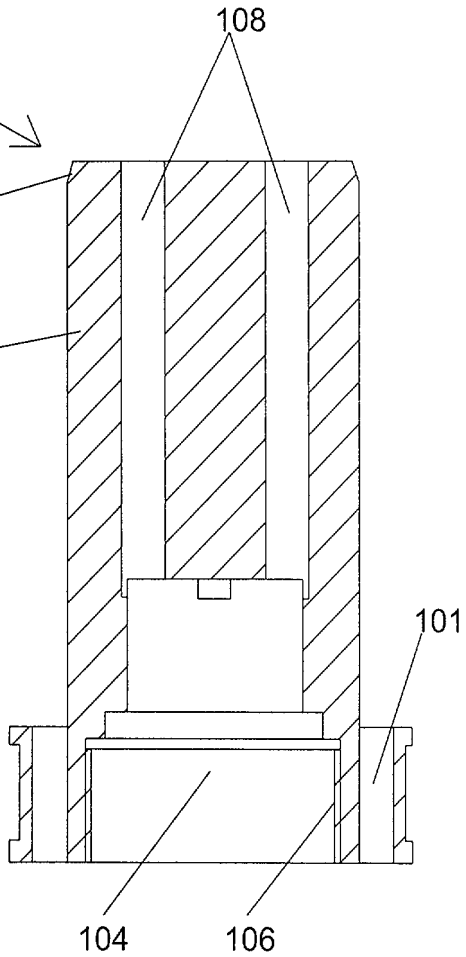


Figure 20

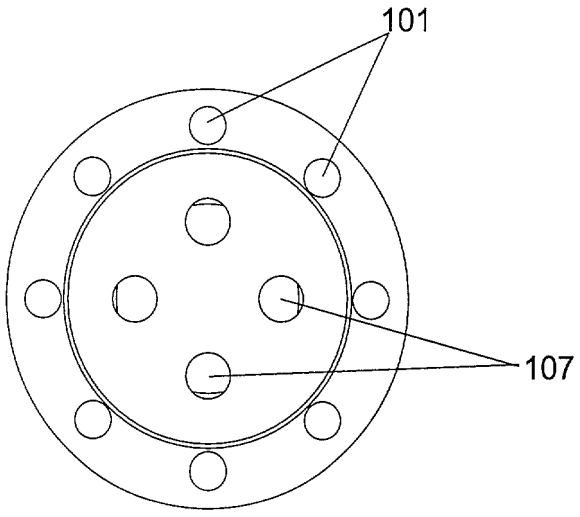


Figure 21

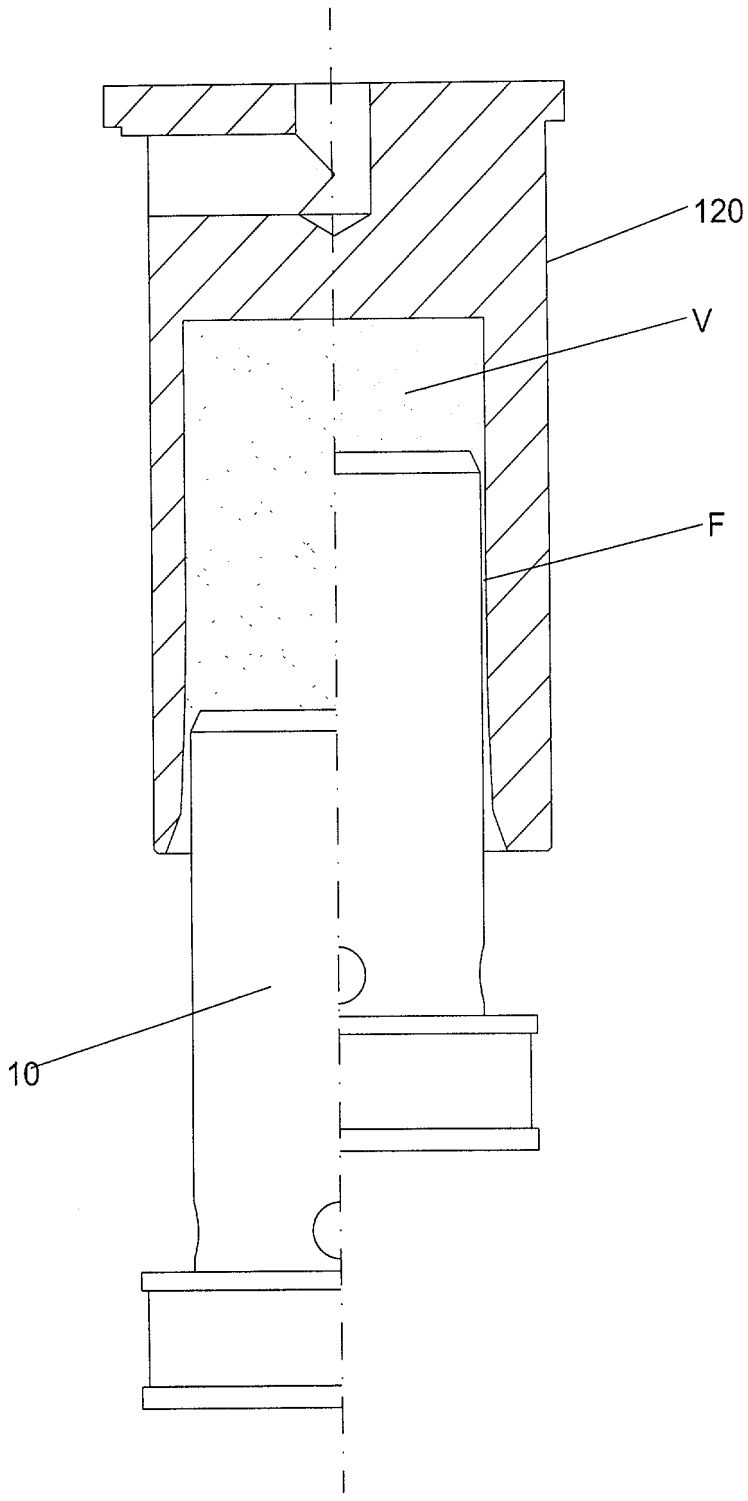


Figure 22

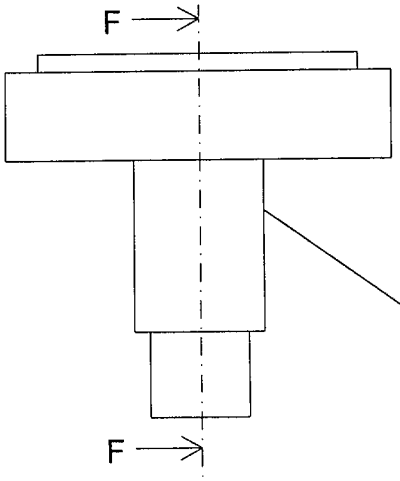


Figure 23

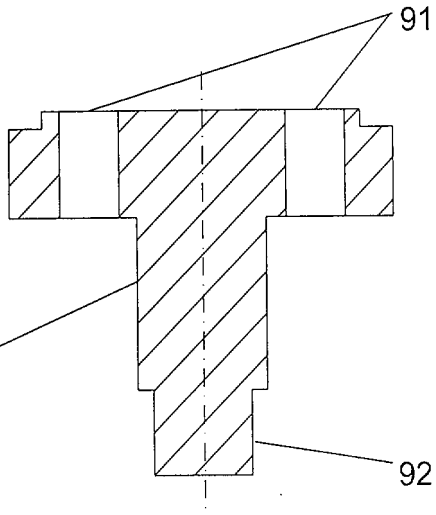


Figure 24

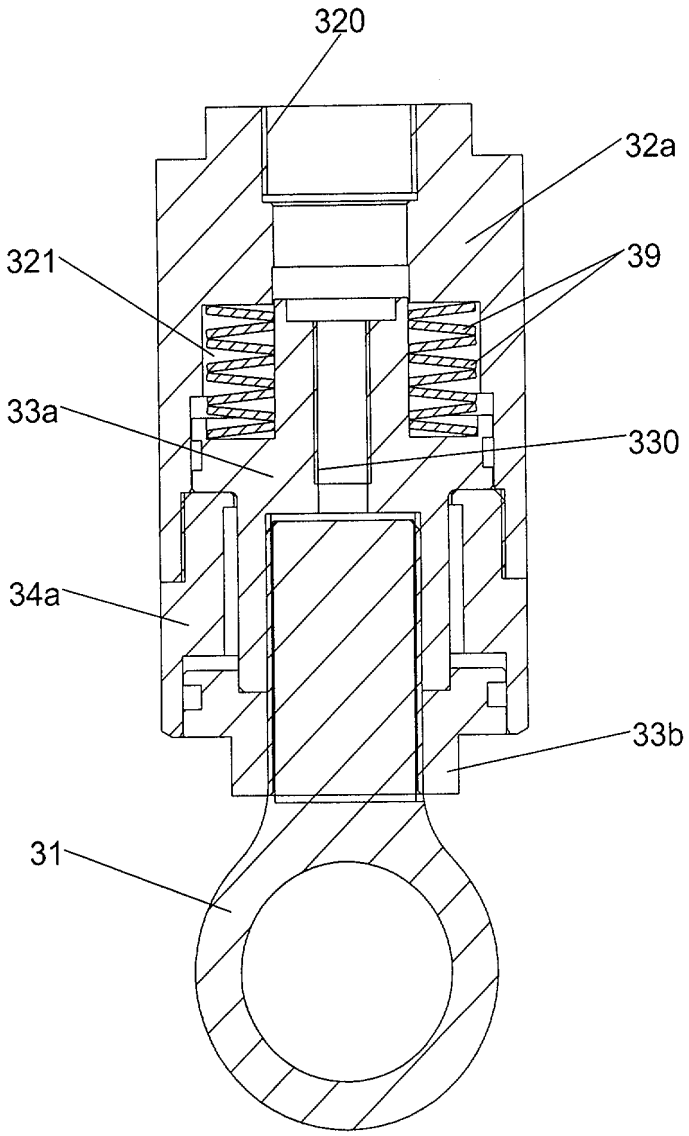


Figure 25