ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1010526A5

NUMERO DE DEPOT : 09500181

Classif. Internat. : F16H

Date de délivrance le : 06 Octobre 1998

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 02 Mars 1995 à 11H40 à l 'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BOSCH ROBERT G.M.B.H.
D-70442 STUTTGART(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : HERRBURGER Pierre, CABINET PIERRE HERRBURGER, Boulevard Haussmann, 115 - F 75008 Paris FRANCE.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : COMMANDE DE TRANSMISSION ELECTROHYDRAULIQUE REGLABLE.

INVENTEUR(S) : Luh Joachim, Hanselmannstr 65, D-74080 Heilbronn (DE);Baeuerle Peter, Balinger Str 24, DE-71636 Ludwigsburg (DE)

PRIORITE(S) 25.03.94 DE DEA 4410311

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 06 Octobre 1998
PAR DELEGATION SPECIALE :

L. WUYTS
CONSEILLER

« Commande de transmission électrohydraulique réglable »

Etat de la technique.

L'invention concerne une commande de transmission réglable, électrohydraulique pour une transmission, électronique, variable en continu et appartenant à un véhicule automobile, comprenant une pompe et une vanne de pression primaire ainsi qu'une vanne de pression secondaire, dont l'une est constituée par une vanne proportionnelle avec une commande à deux arêtes et comme vanne de régulation du rapport de démultiplication, et dont l'autre est une vanne de régulation de pression pour régler la pression d'application.

De telles commandes de transmission électrohydrauliques réglables sont par exemple connues selon le document H. Röper: Etat du développement CVT-avantages et limites du système, 2ème colloque d'Aix-La-Chapelle, Fahrzeug- und Motortechnik 1989. La commande hydraulique de transmission à courroie de type CVT (CVT = Continuously Variable Transmission) se fait essentiellement selon l'un des deux principes connus, à savoir le principe du partenariat ou le principe maître-esclave.

Dans le cas du principe maître-esclave, les pistons des paires de disques du côté moteur et du côté entraîné ont un rapport de surfaces de l'ordre de 2:1. Les pistons des paires de disques du côté primaire et du côté secondaire sont usuellement commandés par des vannes dis-

tinctes, à savoir une vanne de pression primaire et une vanne de pression secondaire. La vanne de pression primaire associée au côté primaire ou côté moteur, est en général une vanne proportionnelle avec une commande à deux arêtes (distributeur ou vanne à tiroir) et règle ainsi le rapport de démultiplication de la transmission. La vanne de pression secondaire est en général une vanne de régulation de pression proportionnelle avec une commande par une seule arête, et règle la tension de la bande par la pression d'application.

Dans le cas du principe de partenariat, les pistons de la paire de disques du côté de l'entraînement et de la sortie ont en général les mêmes rapports de surface. Les deux pistons sont ainsi usuellement commandés par une vanne proportionnelle avec une commande à quatre arêtes qui est responsable à la fois du réglage du rapport de transmission et du respect d'un rapport de pression nécessaire sur les deux faces de piston. Pour régler le niveau de pression de base on utilise ainsi, du côté de la sortie, une vanne de régulation de pression proportionnelle. En outre, sur le côté pression associé à la pompe, il y a une vanne de limitation de pression. Les commandes de transmission électrohydrauliques, réglables travaillant selon le principe du partenariat et selon le principe maître-esclave sont en général conçues pour qu'en passant d'une variante de commande à l'autre, il faille un dispositif de commande hydraulique totalement différent ayant une autre structure de base et des fonctions de vanne modifiées ainsi que des exigences modifiées pour le signal de commande électrique.

Avantages de l'invention.

La présente invention concerne une commande correspondant au type défini ci-dessus, caractérisée en ce que la vanne de régulation de pression est également une vanne proportionnelle avec une commande par deux arêtes.

La commande électrohydraulique de transmission réglable selon l'invention offre l'avantage que pour les deux concepts de commande, le principe maître-esclave et le principe de partenariat, on peut utiliser la même unité de base de la commande électrohydraulique. Pour commander les deux vannes de réglage de cette unité de base, on utilise en outre les mêmes électroaimants de positionnement. L'utilisation de deux vannes proportionnelles à commande par deux arêtes permet de créer une unité de base pour la commande d'une transmission électrohydraulique réglable, dans laquelle l'utilisation de composants démontables qui se changent simplement, permet de modifier le principe de la commande. Les modifications des connexions hydrauliques des différents composants sont par exemple réalisées par une forme correspondante de canal et l'utilisation d'un composant rapporté ou d'un élément intermédiaire pour l'unité de base. Cela se traduit par des avantages de coût pour la fabrication de l'appareil de commande hydraulique, car la même unité de base s'utilise pour les deux principes de commande.

En outre on peut transposer les fonctions déjà connues du principe maître-esclave comme par exemple la régulation en continu de la démultiplication en cas de défaillance du signal de commande électrique, qui se transposent ainsi au principe du partenariat. Il est particulièrement avantageux que l'unité de base comporte, en plus des deux vannes de pression proportionnelles, une vanne de régulation de pression pour limiter la pression maximale, et dont le débit de sortie puisse être fourni à un utilisateur en aval, par exemple à un embrayage ou à un moyen de graissage. La vanne de limitation de pression évite que l'on dépasse une pression maximale prédéterminée au niveau des limites de la plage de régulation de pression.

Il est en outre avantageux que l'unité de base comporte, en plus de la vanne de limitation de pression, une vanne complémentaire de limitation de pression dont la pression de mise en oeuvre est supérieure à celle de la vanne de limitation de pression, et qui est reliée à un réservoir de liquide comprimé. Cette vanne complémentaire de limitation de pression évite une forte montée en pression qui peut se produire dans le cas où des incidents comme par exemple la coupure de la réception de liquide sous pression, se produisent au niveau de l'utilisateur en aval de la vanne de limitation de pression.

La commande électrohydraulique de la transmission réglable, même en cas de défaillance de la commande électronique, s'obtient si dans une branche de dérivation de la conduite de sortie allant vers l'utilisateur en aval, on place un diaphragme de mesure ou un point d'étranglement relié à une vanne de commutation qui, lors du dépassement d'une pression prédéterminée, commande la vanne de régulation du rapport de transmission. Cela garantit une régulation certaine du rapport de transmission indépendamment des conditions de pression au niveau de la paire des disques primaires ou secondaires, même en cas de défaillance de la commande électronique. Le diaphragme de mesure et la vanne de commutation sont intégrés avantageusement à l'unité de base.

Il est en outre avantageux d'associer à la vanne de pression primaire un point d'étranglement placé en aval, à section fixe ou variable évitant une fuite rapide de liquide comprimé dans le cas d'un fonctionnement de secours.

Pour éviter les pointes de pression il est intéressant de prévoir un dispositif d'amortissement, par exemple un organe d'étranglement, dans au moins l'une des conduites de pression alimentant les paires de disques.

Pour par exemple transformer l'unité de base de la commande électrohydraulique d'une transmission réglable, par exemple pour passer du principe de fonctionnement maître-esclave au principe de fonctionnement en partenariat, on associe à cette unité de base une vanne de pression de système qui reçoit d'un côté la pression de la pompe et de l'autre côté la pression d'application de l'une des deux paires de disques et la force exercée par un ressort. L'unité de base de la commande électrohydraulique de transmission réglable reste pour l'essentiel identique, c'est-à-dire qu'elle se distingue par la fonction de vanne de la vanne de pression primaire. En échangeant un tiroir tout en conservant le boîtier de la vanne de pression primaire, on peut faire cette modification de manière simple. La construction des vannes des autres groupes de l'élément de base et des électroaimants de positionnement des deux électroaimants proportionnels, reste la même.

En montant une vanne alternative entre les deux chambres de pression de la paire de disques et la conduite d'alimentation du côté de la pression de ressort de la vanne de pression du système, on garantit de manière simple que la vanne de pression du système reçoive toujours la plus élevée des deux pressions.

En associant une vanne de commutation entre la vanne de pression primaire et la vanne de pression secondaire, on garantit qu'en fonctionnement de secours de la commande de transmission réglable, la vanne dont le niveau de pression est le plus bas assure la régulation du rapport de transmission.

Dessins

L'invention sera décrite ci-après à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est un schéma de principe de la commande de transmission réglable travaillant selon le principe maître-esclave.

La figure 2 montre un schéma simplifié des composants correspondant au schéma de principe.

La figure 3 montre un schéma de principe d'une commande de transmission réglable fonctionnant selon le principe du partenariat.

La figure 4 montre une vue simplifiée des composants de la figure 3.

La figure 5 montre le tracé de la pression primaire et de la pression secondaire en fonction du rapport de transmission selon le principe du partenariat.

La figure 6 montre une variante d'un bloc-vannes.

Les figures 7a-7d montrent des exemples de réalisation d'une vanne alternative.

La figure 8 montre schématiquement la structure d'une vanne complémentaire.

Description des exemples de réalisation.

Les figures 1 et 2 montrent sous la référence 10, une transmission variable en continu (transmission à courroie, Continuously Variable Transmission, CVT) ou encore un variateur de vitesse comprenant un moyen de transmission 13 passant entre les deux parties 11 de la poulie primaire et les deux parties 12 de la poulie secondaire. Il peut par exemple s'agir d'une courroie, d'une bande à maillons de poussée ou d'une chaîne. La paire de parties 11 de la poulie primaire et la paire de parties 12 de la poulie secondaire se composent chaque fois d'un disque fixe 14, 15 et d'un disque mobile 16, 17 coulissant axialement. Le disque mobile 16 de la paire de disques de la poulie primaire 11 comprend une chambre de pression 18 alimentée par une conduite de pression primaire 19. Le disque mobile 17 de la paire de disques de la poulie secondaire 12 com-

prend également une chambre de pression secondaire 20 alimentée par une conduite de pression secondaire 21. La paire de disques de la poulie primaire 11 et de la poulie secondaire 12 fonctionne, dans l'exemple de réalisation représenté ici, selon le principe maître-esclave, c'est-à-dire que le rapport des surfaces de pression actives des deux disques mobiles 16, 17 de la paire primaire 11 et de la paire secondaire 12 est par exemple égal à 2:1. Les deux chambres de pression sont alimentées en pression par une pompe hydraulique 23 qui peut par exemple être une pompe à engrenage entraînée par le moteur à combustion interne du véhicule. La pompe hydraulique 23 aspire du liquide comprimé d'un réservoir 27 et le fournit par une conduite de pression 24 reliée à une vanne de pression primaire 25 dont un côté est relié à la conduite de pression primaire 19, et l'autre côté à une conduite de retour 26 vers le réservoir 27. La conduite de retour 26 comporte un point d'étranglement 29 de section fixe ou variable. Une dérivation 28 de la conduite de pression 24 est reliée à une vanne de pression secondaire 30 reliée d'une part à la conduite de pression secondaire 21 et d'autre part à une conduite d'évacuation 31 ; celle-ci est reliée à l'utilisateur en aval, qui est par exemple un embrayage ou un moyen de graissage.

La vanne de pression primaire 25 est une vanne à tiroir, proportionnelle, à 3/2 voies, dont le tiroir 32 est logé dans l'alésage 33 d'un corps de vanne et coulisse contre l'action d'un ressort de compression 35 en étant entraîné par un électroaimant de réglage proportionnel 34. Le tiroir 32 et l'alésage 33 sont réalisés pour que la vanne de pression primaire se trouve en position neutre I, à gauche, lorsque l'électroaimant proportionnel 34 n'est pas alimenté, et que dans le cas contraire, lorsque l'électroaimant proportionnel 34 reçoit son alimentation maximale, le tiroir occupe la position de commutation II.

Le passage entre ces deux positions de commutation est continu. La vanne peut ainsi avoir un recouvrement nul, un recouvrement négatif ou un recouvrement positif. Dans la position de commutation I, c'est-à-dire dans la position de fin de course correspondante, la conduite de pression 24 est fermée d'un côté alors que la conduite de pression primaire 19 et la conduite de retour 26 sont reliées. Dans la position de commutation II, la conduite de pression 24 et la conduite de pression primaire 19 sont reliées alors que la conduite de retour 26 est fermée d'un côté. Une conduite de commande respective débouche sur les deux faces frontales du tiroir 32 de la vanne. Parmi celles-ci la conduite de commande 36 de gauche est reliée au réservoir 27. La conduite de commande de droite 37 sollicite une surface annulaire 38 munie d'un embout 39 et est reliée à une vanne d'inversion 40 qui sera détaillée ultérieurement.

Le perçage 33 de la vanne comporte quatre rainures annulaires de commande portant les références 41 à 44 de la gauche vers la droite. La première rainure annulaire de commande 41 est reliée à la conduite de pression 24, la seconde rainure annulaire de commande 42 est reliée à la conduite de pression primaire 19, la troisième rainure annulaire de commande 43 est reliée à la conduite de retour 26 et la quatrième rainure annulaire de commande 44 est reliée à la conduite de commande de droite 37. Deux autres rainures annulaires 45 et 46, à droite, sont reliées au réservoir 27 et servent à évacuer l'huile de fuite de la vanne ou de l'aimant de réglage proportionnel. Le tiroir 32 de la vanne comporte deux segments glissant de manière étanche dans l'alésage 33, à savoir un segment gauche 47 et un segment droit 48 entre lesquels subsiste une entretoise 49 de diamètre plus faible.

Dans l'exemple de réalisation de la vanne de pression primaire, pour la position de commutation représentée à la figure 2, la vanne de pression primaire est à

recouvrement nul, c'est-à-dire que le segment gauche 47 du tiroir ferme la première rainure annulaire de commande 41 alors que le segment de tiroir droit 48 ferme la rainure annulaire de commande 43. Le ressort de compression 35 est appliqué contre le côté frontal gauche du tiroir 32 alors que le poussoir de l'électroaimant proportionnel 34 est appliqué contre la face frontale droite.

La vanne de pression secondaire 30 est également un distributeur proportionnel, à tiroir, à 3/2 voies. L'alésage 51 de la vanne comporte également quatre rainures annulaires de commande référencées de manière continue de la gauche vers la droite par les références 52-55. La première rainure annulaire de commande 52 est reliée à la conduite de sortie 31, la seconde rainure de commande 53 est reliée à la conduite de pression secondaire 21, la troisième rainure annulaire de commande 54 est reliée à la dérivation 28 et la quatrième rainure annulaire de commande 55 est reliée par une conduite de commande 56 au réservoir 27. Une rainure annulaire supplémentaire 57 est également reliée au réservoir 27 et sert à évacuer l'huile de fuite de la vanne et de l'électroaimant de réglage proportionnel 58.

Le poussoir de l'électroaimant de réglage proportionnel 58 est appliqué contre la face frontale droite du tiroir 60 ; un ressort de compression 61 s'appuie contre la face frontale gauche. La chambre de pression au niveau de la face frontale gauche du tiroir est déchargée par une conduite de commande 62 reliée au réservoir 27. Le tiroir 60 est conçu pour que lorsque l'électroaimant proportionnel n'est pas alimenté, la vanne de pression secondaire 30 se trouve dans la position neutre I à gauche ; pour cette position, la conduite de sortie 31 est fermée d'un côté et la dérivation 28 est reliée à la conduite de pression secondaire 21. Lorsque l'électroaimant proportionnel de réglage est alimenté, la vanne secondaire est déplacée dans sa po-

sition de commutation II contre l'action du ressort de compression 61 ; pour cette position, la branche de dérivation 28 est reliée à la conduite de pression primaire 21 et à la conduite d'évacuation 31. Les passages entre la position neutre I et la position de commutation II, sont ici également continus. Le tiroir 60 comporte pour cela deux segments de tiroir, à savoir un segment gauche 63 et un segment droit 64 reliés par une entretoise 65 de diamètre réduit.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, pour la position de commutation représentée de la vanne de pression secondaire, on est en position neutre I ; le segment de tiroir gauche 63 ferme la première rainure annulaire de commande 52 et ainsi la conduite de sortie 32 alors que le segment de tiroir droit 64 se trouve entre la troisième et la quatrième rainure annulaire de commande. Lorsque l'électroaimant proportionnel de réglage 58 est alimenté, le tiroir 60 se déplace vers la gauche contre l'action du ressort de compression 61, si bien que l'arête de commande droite du segment de tiroir gauche 63 libère la rainure annulaire 52 en établissant une liaison entre les rainures annulaires de commande 52, 53, 54. Le segment de tiroir droit 64 est disposé pour que dans chaque position de commutation du tiroir 60, il se trouve entre la troisième et la quatrième rainure annulaire de commande 54, 55 sans modifier la section de commande de la troisième rainure annulaire de commande 54.

La vanne de pression primaire 25 fonctionne selon le principe maître-esclave comme vanne de régulation à démultiplication, et la vanne de pression secondaire 30 comme vanne de régulation de pression.

Entre la vanne de pression primaire 25 et la pompe hydraulique 23, la conduite d'entrée 70 d'une vanne de limitation de pression 71 est dérivée de la conduite de pression 24 ; la conduite de sortie 72 de la vanne 71 est

reliée à la conduite d'évacuation 31 par l'intermédiaire d'un point d'étranglement 73. La vanne de limitation de pression est sollicitée d'une part par un ressort de compression 74 et d'autre part par la pression d'une conduite de commande 75. Cette conduite de commande est reliée à la conduite d'entrée 70.

En outre, la conduite d'entrée 77 d'une vanne de limitation de pression supplémentaire 78 est dérivée de la conduite de pression 24 ; la conduite de sortie 79 de la vanne de limitation 78 est reliée au réservoir 27. La vanne complémentaire de limitation de pression 78 est sollicitée également à la fois par un ressort de compression 80 et par la pression d'une conduite de commande 81 reliée à la conduite d'entrée 77. La vanne complémentaire de limitation de pression 78 est conçue pour ne se mettre en oeuvre qu'à une pression supérieure à la pression de mise en oeuvre de la vanne de limitation de pression 71.

Une conduite de commande 83 relie la conduite de sortie 72 de la vanne de limitation de pression 71 à la vanne de commutation 40 ; cette dernière est reliée d'une part à la conduite de commande droite 37 de la vanne de pression primaire et d'autre part au réservoir 27 par un retour 84. La vanne de commutation 40 est un distributeur à tiroir à 3/2 voies sollicité d'un côté par un ressort de compression 85 et de l'autre côté par la pression d'une conduite de commande 86 reliée à la conduite de pression 24. Lorsque, du fait de l'action du ressort de compression 85, la force est supérieure à la force antagoniste engendrée par la pression régnant dans la conduite de commande 86, la vanne de commutation 40 occupe sa position de commutation I ; dans cette position, la conduite de commande 83 est fermée d'un côté alors que la conduite de commande droite 37 de la vanne de pression primaire 25 est reliée à la conduite de retour 84. Lorsque, sous l'effet de la pression dans la conduite de commande 86, la force dépasse la

force développée par le ressort de compression 85, la vanne de commutation 40 passe dans sa position de commutation droite II ; dans cette position, la conduite de commande 83 est reliée à la conduite de commande droite 37 de la vanne de pression primaire. La conduite de retour 84 est alors fermée d'un côté.

La vanne de limitation de pression 71, la vanne complémentaire de limitation de pression 78 et la vanne de commutation 40 peuvent être regroupées simplement dans un bloc-vannes 90. Un exemple de réalisation d'un tel bloc-vannes 90 est donné à titre d'exemple à la figure 2.

Le bloc-vannes 90 combine les fonctions des vannes 71, 78, 40 dans un seul élément comprenant un tiroir 91 à trois segments de tiroir 92-94. Le segment gauche 92 du tiroir ainsi que le segment médian 93 sont reliés par une entretoise 95 de plus faible diamètre tandis que le segment médian 93 et le segment droit 94 sont reliés par une entretoise 96 également de plus faible diamètre. Le tiroir 91 est guidé de manière coulissante étanche dans un alésage 98 muni de six rainures annulaires de commande numérotées de la gauche vers la droite, en continu, de 99 à 104.

La première rainure annulaire de commande 99 est reliée à la conduite de pression 24. La seconde rainure annulaire de commande 100 et la quatrième rainure annulaire de commande 102 sont reliées à la conduite de commande droite 37 de la vanne de pression primaire 25. La troisième rainure annulaire de commande 101 et la sixième rainure annulaire de commande 104 sont reliées chaque fois au réservoir 27. La cinquième rainure annulaire de commande 103 est reliée à la conduite de sortie 31 par le point d'étranglement 73. Le tiroir 91 est réalisé pour que le segment gauche 92 coopère avec la première rainure annulaire de commande 99. Le segment de tiroir médian 93 se trouve au niveau de la seconde rainure de commande annu-

laire 100 et arrive jusque dans l'intervalle entre la troisième rainure annulaire de commande 101 et la quatrième rainure annulaire de commande 102. Le segment de tiroir droit 94 coopère avec la cinquième et la sixième rainure annulaire de commande 103, 104. Le tiroir de commande 91 est sollicité au niveau de sa face frontale gauche par la pression régnant dans la conduite de pression 24 et, pour cela, la chambre de pression 105 associée est reliée à la conduite de pression 24. La face frontale droite du tiroir 91 est sollicitée par un ressort de compression 106 qui décharge vers le réservoir 27 la chambre de pression au niveau de la face frontale droite. Le ressort de compression 106 remplace dans ce mode de réalisation les ressorts de compression 74, 85 et 80 des trois vannes élémentaires.

Le tiroir 91 est déplacé vers la droite contre l'action du ressort de compression 106 par la pression de la conduite de pression 24 ou de la chambre de pression 105. Lorsque la pression dans la conduite 24 ou la chambre 105 dépasse une valeur prédéterminée, le tiroir 91 est déplacé vers la droite contre l'action développée par le ressort de compression 106. Le fluide sous pression passe alors de la rainure annulaire 100 et de la rainure annulaire 102 ainsi que de la rainure annulaire voisine 103, par le point d'étranglement 73, dans la conduite de sortie 31 dans laquelle règne un niveau de pression plus faible. Cette fonction de la vanne correspond à celle de la vanne de limitation de pression 71. Une autre fonction de sécurité est constituée par l'alimentation de la vanne de pression primaire 25 par le débit de la pompe, et ainsi par la pression qui dépend également de la vitesse de rotation du moteur, pour garantir une régulation de la démultiplication en fonction du débit de la pompe en cas de défaillance de la commande électronique. Lorsque le tiroir de vanne 91 occupe sa position de repos, à gauche, la conduite de commande 37 à droite est reliée au réservoir 27 par la rainure

annulaire de commande 102 et la rainure annulaire de commande 101.

Les rainures annulaires de commande 100 et 103 sont recouvertes alors par le segment de tiroir médian ou droit 93, 94. La face frontale droite du tiroir 32 de la vanne primaire 25 est ainsi soumise à une pression de régulation correspondant à celle du réservoir. Lorsque la pression du système augmente dans la chambre de pression 105 ou dans la conduite de pression 24 en dépassant une valeur critique, une commutation coupe tout d'abord la liaison entre les rainures annulaires 101, 102 et relie entre elles les rainures annulaires 102 et 103. Il s'établit ainsi dans la conduite de commande droite 37 de la soupape de pression primaire, la pression qui règne au point d'étranglement 73. Si la pression du système continue d'augmenter, le tiroir de vanne 91 est déplacé plus loin vers la droite ce qui établit une liaison entre la rainure annulaire 99 et la rainure annulaire 100. Le fluide sous pression qui n'est plus nécessaire pour le déplacement réglant le rapport de démultiplication, peut ainsi s'échapper dans la conduite de sortie en passant par la communication entre la rainure annulaire 100 et la rainure annulaire 102, ainsi que par la communication avec la rainure annulaire 103 par le point d'étranglement 73. La pression chute au niveau du point d'étranglement 73 en fonction du débit d'huile. Cette chute de pression assure, par la conduite de commande droite 37, une régulation de la démultiplication au niveau de la vanne primaire. Si la pression continue de monter, les rainures annulaires de commande 102 et 104 communiquent si bien que le flux excédentaire d'huile s'évacue directement dans le réservoir 27. Cette fonction de la vanne correspond à celle de la vanne complémentaire de limitation de pression 80.

Pour éviter l'effet des pointes de pression ou des variations de pression, on peut prévoir une bobine

d'amortissement 109 par exemple dans la conduite de pression primaire 19.

Les figures 3 et 4 montrent une commande de transmission de réglage travaillant selon le principe du partenariat. Cet exemple utilise les mêmes références pour les mêmes composants et des composants de fonctions analogues portent les mêmes références avec en adjonction des lettres majuscules. La transmission 10A se distingue de celle décrite ci-dessus par la modification du rapport des dimensions au niveau des disques perforés, par rapport à celui de la paire de disques primaires 11A et de la paire de disques secondaires 12A. Le rapport des surfaces pour la surface efficace de pression se situe dans le rapport 1:1 ; on peut toutefois également avoir un rapport différent de 1 lorsque la commande est adaptée de manière correspondante. La commande de la paire de disques primaires 11A se fait, comme dans l'exemple de réalisation précédent, par l'intermédiaire de la vanne de pression primaire 25 ; l'alimentation de la paire de disques secondaires 12A se fait par l'intermédiaire de la vanne de pression secondaire 30A. La vanne de pression secondaire 30A est, comme dans l'application précédente, reliée par la dérivation 28 à la conduite d'évacuation 31 et à la conduite de pression secondaire 21. La vanne de pression secondaire 30A diffère toutefois de la fonction de vanne de la vanne de pression secondaire 30 décrite précédemment.

En position neutre I, la dérivation 28 est fermée d'un côté alors que la conduite de pression primaire 21 et la conduite d'évacuation 31 sont reliées. Dans la position de commutation II, la conduite d'évacuation 31 est fermée d'un côté alors que la dérivation 28 et la conduite de pression secondaire 21 sont reliées. Cette modification de la fonction de la vanne se fait par échange des tiroirs, c'est-à-dire par l'utilisation d'une variante de tiroir 60A. La structure du boîtier de cette vanne de pression se-

condaire est toutefois la même, c'est-à-dire que l'alésage 33 et les quatre rainures annulaires de commande 52-55 ainsi que la rainure annulaire 57 restent identiques. De plus, on conserve également l'électroaimant proportionnel de positionnement 58.

Contrairement à la vanne secondaire de pression 30, dans le cas de la vanne de pression secondaire 30A, la fixation de la conduite ne peut être modifiée. La première rainure annulaire de commande 52 est reliée à la conduite de retour 31. La seconde rainure de commande 53 est reliée à la conduite de pression secondaire 21, la troisième rainure annulaire de commande 54 est reliée à la dérivation 28 et la quatrième rainure annulaire de commande 55 est reliée à la conduite de commande 56A. La rainure annulaire 57 est reliée comme précédemment au réservoir 27. Le tiroir 60A est sollicité sur sa face frontale gauche par le ressort de compression 61 ; la chambre de pression au niveau de la face frontale gauche est préalablement évacuée vers le réservoir 27 comme dans l'exemple de réalisation. Le tiroir 60A comporte également deux sections de tiroir 63A, 64A entre lesquelles se trouve une entretoise 65A. Le segment gauche 63A du tiroir coopère ainsi avec la première rainure annulaire de commande 52 pendant que le segment droit 64 coopère avec la troisième rainure annulaire de commande 54. La vanne de pression secondaire 30A peut avoir un recouvrement nul, un recouvrement positif ou un recouvrement négatif. Dans l'exemple représenté ici pour la position apparaissant à la figure 4, le tiroir 60A se trouve dans la zone du revêtement nul ; cela signifie que la première rainure annulaire de commande 52 et la troisième rainure annulaire de commande 54 sont recouvertes chaque fois par le segment gauche et le segment droit du tiroir. Dans la position neutre I de la vanne de pression secondaire 30A, le tiroir est déplacé vers la droite par l'action du ressort de compression 61 si bien que la seconde et la troisième

rainure annulaire 53, 54 communiquent entre elles alors que la première rainure annulaire de commande 52 reste recouverte. Si on alimente l'électroaimant de position proportionnel 58 du tiroir, celui-ci passe dans la position de commutation II contre l'action du ressort de compression 61 ; la troisième rainure annulaire de commande 54 est alors recouverte par le segment droit 64A pendant que les deux rainures annulaires de commande 52 et 53 communiquent entre elles. La quatrième rainure annulaire 55 est reliée par la conduite de commande 56 à la rainure annulaire 45 de la vanne de pression primaire 25 et la pression qui s'établit alors sollicite la surface frontale de l'embout 39.

En plus de la vanne de pression primaire 25 et de la vanne de pression secondaire 30A, il faut une vanne de pression 110 pour le système, lorsque la commande de la transmission réglable travaille selon le principe du partenariat. La vanne de pression 110 du système est reliée par sa conduite d'entrée 111 à la dérivation 28 et par sa conduite de sortie 112 à la conduite d'évacuation 31. La face gauche du tiroir 113 de la vanne est sollicitée par la pression d'entrée transmise par une conduite de commande gauche 114 ; il s'agit de la pression régnant dans la conduite d'entrée 111 ou dans la conduite de dérivation 28. La face frontale opposée est sollicitée par la force développée par un ressort de compression 115 et par la pression régnant dans la conduite de commande droite 116. La conduite de commande droite 116 est reliée à une vanne alternative 120 reliée d'une part, par une branche de dérivation primaire 121, à la conduite de pression primaire 19, et d'autre part, par une branche de dérivation secondaire 122, à la conduite secondaire de pression 21. Par cette vanne alternative 120, la face frontale droite du tiroir 113 ou la conduite de commande droite 116 sont toujours sollicitées par la plus élevée des deux pressions régnant dans la

conduite primaire ou la conduite secondaire. Le tiroir 113 de la vanne de pression 110 du système est conçu pour réaliser une communication pour le fluide sous pression entre la conduite d'entrée 111 et la conduite de sortie 112, lorsque, du fait de la pression dans la conduite de commande gauche 114, l'action de la force est supérieure à la somme de l'action des forces développées par le ressort de compression 115 et la pression dans la conduite de commande droite 116. Cette vanne de pression 110 maintient la pression du système dans la conduite de pression 24 ou dans la dérivation 28, toujours à un niveau Δp au-dessus de la plus élevée des deux pressions dans la conduite de pression primaire 19 ou dans la conduite de pression secondaire 21. Le relèvement de pression de la valeur Δp résulte du rapport de la force du ressort de compression 116 à la force développée par la pression agissant sur la surface utile du piston constituée par le tiroir 113. La surface de piston ou surface utile pour la pression du tiroir peuvent être des surfaces de dimensions différentes.

Entre la vanne de commutation 40 du bloc-vannes 90 et la conduite de commande 56A entre les vannes de pression primaire et secondaire 25, 30A, il y a une vanne de commutation 125. Il s'agit d'un distributeur à tiroir à 3/2 voies qui est relié d'une part à la conduite de commande droite 37 entre la vanne de commutation 40 et la vanne de pression primaire 25, et d'autre part à une liaison par la branche de dérivation de commande 126, elle-même reliée à la conduite de commande 56 entre la vanne de pression primaire 25 et la vanne de pression secondaire 30A. Un troisième branchement 127 est relié au réservoir 27. La vanne de commutation 125 est conçue pour que, dans sa position de commutation gauche I, le branchement 127 vers le réservoir 27 soit fermé unilatéralement alors qu'il existe une communication entre la conduite de commande 37, 37A et le branchement 126. Dans la position de commutation droite II, la

liaison 37A vers la conduite de commande 37 est fermée unilatéralement pendant que la branche de dérivation de commande 126 est reliée au branchement 127 et ainsi au réservoir 27. Le tiroir de commande 128 est relié au niveau de sa face frontale gauche, par une conduite de commande 129, à la branche de dérivation primaire 121, et sa face frontale droite est reliée à la branche secondaire 122 par une seconde conduite de commande 130. La face frontale droite du tiroir de commande 128 est en outre sollicitée par la force développée par un ressort de compression 131.

Dans le cas du fonctionnement de sécurité de la commande de transmission électrohydraulique de régulation selon le principe du partenariat, c'est-à-dire en cas de défaillance de la commande électronique de la vanne de pression primaire et secondaire, il n'y a que la vanne de pression à un niveau de pression plus faible pour la régulation de la démultiplication. En mode de commande du fonctionnement en régulation, on a les courbes de pression représentées à la figure 5.

La pression dans la conduite de pression primaire P_{Prim} est maintenue pratiquement constante alors que la pression dans la conduite de pression secondaire P_{Sec} diminue de façon sensiblement linéaire. La pression du système P_{Pompe} est toujours maintenue, par la vanne de pression 110 du système et la vanne alternative 120, à un niveau Δp au-dessus de la plus élevée des deux pressions. Dans la zone d'un rapport de démultiplication portant la référence i_A, il règne l'équilibre des pressions entre la pression primaire et la pression secondaire. Dans la zone comprise entre le rapport de démultiplication maximum et la valeur i_A, en cas de fonctionnement de secours, la vanne de pression primaire est utilisée pour la régulation de la démultiplication alors que, dans la plage comprise entre i_A et i_{min}, en mode de secours, on utilise la pression secon-

daire ou la vanne de pression secondaire pour réguler la démultiplication.

Si par exemple, pour une vitesse de déplacement élevée l'électronique de commande de la commande de transmission de régulation est défaillante et si la démultiplication de la transmission se trouve ainsi dans une zone comprise entre i_A et i_{min}, du fait de la force du ressort de compression 103 qui agit de manière complémentaire sur la moitié droite du tiroir, la vanne passe dans sa position de commutation II. La régulation de la démultiplication se fait dans ce cas par la vanne de pression secondaire 30A. La pression régnant dans la conduite de commande 56A agit ainsi sur la surface frontale annulaire droite du tiroir de vanne 60A de la vanne de pression secondaire. Si du fait d'un régime trop élevé du moteur et ainsi d'un débit trop important de la pompe, il s'établit une pression de régulation élevée devant le point d'étranglement 73, le tiroir de vanne 60A est poussé vers la gauche contre l'action du ressort de compression 61. Le fluide sous pression peut alors s'échapper de la conduite de pression secondaire 21 à travers la rainure annulaire 52 et 53 dans la conduite de sortie 31. Cela aboutit à une réduction de la démultiplication de la transmission et ainsi à une plus faible vitesse de rotation. Dans le cas d'une faible pression de régulation, on peut faire passer le liquide sous pression de la branche 28 ou de la conduite de pression 24, à travers la rainure annulaire 54, 53, dans la conduite de pression secondaire 21.

La surface frontale annulaire droite et la surface frontale droite du tiroir 32 de la vanne de pression primaire 25 sont soumises à la pression régnant dans la conduite de pression 56A ou dans la conduite de pression 37, si bien que le tiroir se déplace vers sa butée gauche contre l'action du ressort de compression. Le liquide sous pression est évacué de la conduite de pression 24 par la

rainure annulaire 41, 42 de la conduite de pression primaire 19.

Lorsqu'on atteint ou dépasse le point de commutation ou le rapport de commutation i_A, le tiroir 128 de la vanne de commutation 125 est déplacé vers la gauche. Dans ce cas la régulation de la démultiplication se fait par la vanne de pression primaire 25 ; cela signifie que la démultiplication peut varier dans la plage comprise entre I_{max} et i_A. Le point de commutation ou le rapport de commutation sont choisis de manière à exclure tout emballement du moteur. Pour la régulation de la démultiplication par la vanne de pression primaire, on a la pression de régulation dans la conduite de commande droite 37. Cette pression est transmise par la rainure annulaire de commande 44 à la surface frontale annulaire 38 du tiroir. Lorsque la pression de régulation est trop élevée, le liquide sous pression passe de la conduite de pression 24 dans la conduite de pression primaire 19 alors que, pour une pression de régulation trop faible, le liquide sous pression s'échappe de la conduite de pression primaire à travers la rainure annulaire 43 dans le réservoir 27. Pour cette opération de démultiplication la vanne de pression secondaire 30A se trouve dans sa position de fin de course droite si bien que la pression du système de la conduite de pression 24 ou de la dérivation 28 est appliquée à la conduite de pression secondaire 21. L'organe d'étranglement 29 garantit qu'en cas de défaillance de l'électronique de commande, c'est-à-dire lorsque le tiroir 32 de la vanne de pression primaire 25 se trouve tout d'abord dans sa position de fin de course droite, il n'est pas possible qu'il y ait un déplacement extrêmement rapide de la démultiplication, en direction de la démultiplication maximale. Dans ce cas l'ensemble du débit fourni par la pompe agirait pour déplacer le rapport de démultiplication si bien qu'aucun liquide sous pression n'arriverait de la conduite 24 à travers la vanne de limi-

tation de pression 71 et le point d'étranglement 73 dans la conduite 31. Dans ce cas, il ne pourrait s'établir de pression de régulation sur la vanne de commutation 40. De ce fait, l'organe d'étranglement 29 peut avoir pour cela un diamètre fixe ou variable.

L'unité de base de la commande de la transmission électrohydraulique réglable comprend la vanne de pression primaire 25 et la vanne de pression secondaire 30 ou 30A. En plus, on peut ajouter à cette unité de base le bloc-vannes 90 ou les vannes 71, 40, 78. Cette unité de base peut être simplement intégrée dans un bloc-vannes. En changeant le tiroir de vanne appartenant à la vanne de pression secondaire 30, 30A et en ajoutant une vanne de pression 110 du système et le cas échéant une vanne alternative 120, on transforme simplement avantageusement la commande de la transmission réglable pour la faire passer du principe maître-esclave au principe du partenariat. Par l'adjonction de la vanne de commutation 125, on peut améliorer la sécurité de fonctionnement de la commande de la transmission de réglage travaillant selon le principe du partenariat. Ces vannes supplémentaires peuvent par exemple être intégrées dans un bloc-vannes séparé relié au bloc-vannes normal de l'unité de base, par exemple par une tôle intermédiaire. Les adaptations nécessaires à cet effet dans le raccordement des lignes peuvent se faire par une modification de l'image des trous de la tôle intermédiaire ou par déplacement des guidages de canaux dans un bloc-vannes séparé. En créant une unité de base ou un bloc-vannes standard, on obtient des avantages de coût considérables au niveau de la fabrication car on a seulement un domaine d'application important pour lequel on peut utiliser une telle unité de base de la commande de la transmission réglable.

La figure 6 montre une variante de l'unité 90 dont les fonctions de vanne de limitation de pression 71,

de vanne complémentaire de limitation de pression 80 et de vanne de commutation 125 sont réalisées par deux éléments de vanne. Une première vanne de pression 135 est responsable de la limitation de pression alors que la vanne complémentaire 136 transmet, à partir d'une pression limite prédéterminée, la pression régnant en amont du point d'étranglement 73, sur la vanne de commutation 125, pression qui détermine la régulation de la démultiplication. Le tiroir 137 de la vanne de pression 135 est sollicité d'un côté par une conduite de commande 138 à la pression régnant dans la conduite de pression 24, alors que de l'autre côté agit un ressort de compression 139. En fonction de la pression régnant dans la conduite de pression 24, le tiroir 137 se déplace contre l'action des ressorts de compression. Au dépassement d'une pression prédéterminée, on établit une liaison entre la conduite de pression 24 et la conduite de sortie 72. Si cette pression est toujours dépassée, le tiroir 137 continue à se déplacer vers la droite en libérant ainsi une conduite de liquide comprimé 79A allant vers le réservoir 27.

La face frontale du tiroir 141 de la vanne complémentaire 136 est sollicitée, par l'intermédiaire d'une conduite de commande 142, par la pression régnant dans la conduite de pression 24, pendant que l'autre face reçoit la force développée par un ressort de compression 143. Au dépassement d'une pression prédéterminée, la liaison entre la conduite de commande 37A et le réservoir 27 se coupe en même temps que s'établit une liaison entre la conduite de commande 37A et le point d'étranglement 73.

Les figures 7a-7d montrent des modes de réalisation possibles de la vanne alternative 120. Les quatre modes de réalisation de la vanne alternative ont en commun un corps de vanne 145a-145d, cylindrique, creux, subdivisé en deux parties dans le cas du premier et du troisième ainsi que du quatrième exemples de réalisation, par une cloi-

son intérieure 146 sensiblement centrale. Dans le cas du second mode de réalisation, la séparation est assurée par une bille enfoncée de force 147. Dans les quatre exemples de réalisation, le corps de vanne 147a - 147d est sollicité au niveau d'une de ses faces frontales par la pression régnant dans la branche de dérivation primaire 121, et au niveau de la face frontale opposée, par la pression régnant dans la branche de dérivation secondaire 122. De plus, chaque organe de vanne coopère avec une rainure annulaire de commande 148 passant à sa périphérie ; cette rainure communique avec la conduite de commande 116 droite. Au-dessus et en dessous de la cloison 146 ou de la bille de séparation 147, il y a différents orifices d'étranglement 150 traversant la paroi du corps de vanne 45. Ces orifices d'étranglement coopèrent respectivement avec la rainure annulaire de commande 148. Suivant les applications ou la réalisation de la commande de la transmission réglable, les orifices d'étranglement peuvent être disposés pour qu'en liaison avec la rainure annulaire 148 il y ait un recouvrement positif, négatif ou nul. En plus de la sollicitation par la pression pour les deux faces frontales du corps de vanne 145, le corps de vanne 145a est sollicité de part et d'autre par la force d'un ressort 151, 152.

La figure 8 montre une variante de réalisation de l'organe d'étranglement 29 qui peut par exemple être intégré à une vanne 135 pour une protection contre la marche arrière. La rainure annulaire de commande 43 de la vanne de pression primaire 25 est reliée d'une part au réservoir 27 par un organe d'étranglement fixe 156, et d'autre part à un volume annulaire 157 entre les deux segments de tiroir 158, 159 du tiroir 160 de la vanne 155. Lorsque la commande de transmission réglable fonctionne en marche avant, le dispositif de commande électronique non représenté commande l'électroaimant de positionnement 161 de la vanne 155 pour que le tiroir 160 soit poussé contre une butée, contre

l'action d'un ressort de compression 162. Dans cette position de commutation, il y a une communication par le volume annulaire 157 entre la rainure annulaire 43 de la vanne de pression primaire 25 et le réservoir 27, pour permettre au liquide comprimé de s'échapper sans difficulté. Lorsque, par suite d'une défaillance de la commande électronique, la commande de l'électroaimant de positionnement 161 est défaillante, le ressort de compression 162 pousse le tiroir 160 dans sa position neutre.

Dans cette position de commutation du tiroir 160, le segment de tiroir 158 ferme la communication entre la chambre annulaire 157 et le réservoir 27, si bien que le liquide sous pression peut s'échapper de la rainure annulaire 43 de la vanne de pression primaire uniquement à travers l'organe d'étranglement 156 et ainsi à travers une plus petite section d'étranglement, vers le réservoir 27. L'ouverture et la fermeture d'une section de passage représentée par exemple par la vanne 155, peuvent être assurées en principe par chaque élément de vanne commandé directement par un électroaimant.

REVENDICATIONS

1°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique pour une transmission (10), électronique, variable en continu et appartenant à un véhicule automobile, comprenant une pompe (23) et une vanne de pression primaire (25) ainsi qu'une vanne de pression secondaire (30, 30A), dont l'une est constituée par une vanne proportionnelle avec une commande à deux arêtes et comme vanne de régulation du rapport de démultiplication, et dont l'autre est une vanne de régulation de pression pour régler la pression d'application, caractérisée en ce que

- la vanne de régulation de pression est également une vanne proportionnelle avec une commande par deux arêtes, et
- il est prévu une vanne de limitation de pression (71) pour limiter la pression maximale et dont le débit de sortie est fourni à un utilisateur en aval.

2°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon la revendication 1,
caractérisée par
une vanne complémentaire de limitation de pression (78) pour une conduite (24) fournissant la pression de la pompe et dont la pression de mise en oeuvre est supérieure à celle de la vanne de limitation de pression (71), et qui peut être reliée à un réservoir de liquide sous pression (27).

3°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisée en ce que
dans une branche (72, 83) de la conduite d'évacuation (31) de la vanne secondaire de pression (30, 30A), il y a un point d'étranglement (73) qui est relié à une vanne de commutation (40) et qui, lors du dépassement d'une pression

prédéterminée, commande la vanne de pression (25, 30, 30A) qui assure la régulation du rapport de démultiplication.

4°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que la conduite d'écoulement (26) de la vanne de pression primaire (25) comporte un dispositif d'étranglement (29).

5°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
le dispositif d'étranglement (29) est variable et sa section se rétrécit pour le fonctionnement de secours de la commande de la transmission réglable.

6°) Commande de transmission réglable selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
dans au moins l'une des conduites de pression (19, 21) sollicitant les paires de disques (11, 11A, 12, 12A) il y a un dispositif d'amortissement (109).

7°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon une des revendications 1 à 6,
caractérisée par
une vanne de pression (110) du système montée dans la conduite de pression de pompe (24, 28), cette vanne étant sollicitée d'une part par la pression de la conduite de pression et d'autre part par la pression régnant devant l'une des paires de disques (11, 11A, 12, 12A) et par la force développée par un ressort (15).

8°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon la revendication 7,

caractérisée en ce que
la conduite d'alimentation (116) du côté de la pression du ressort, vers la vanne de pression du système (110), comporte une vanne alternative (120) qui fournit à la vanne de pression du système toujours la plus élevée des deux pressions d'application des disques.

9°) Commande de transmission réglable, électrohydraulique selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce qu'
entre la vanne de pression primaire (25) et la vanne de pression secondaire (30, 30A), il y a une vanne de commutation (130) qui, en cas de fonctionnement de secours de la commande de transmission réglable, utilise toujours la vanne et le niveau de pression le plus bas pour réguler le rapport de démultiplication.

095500181

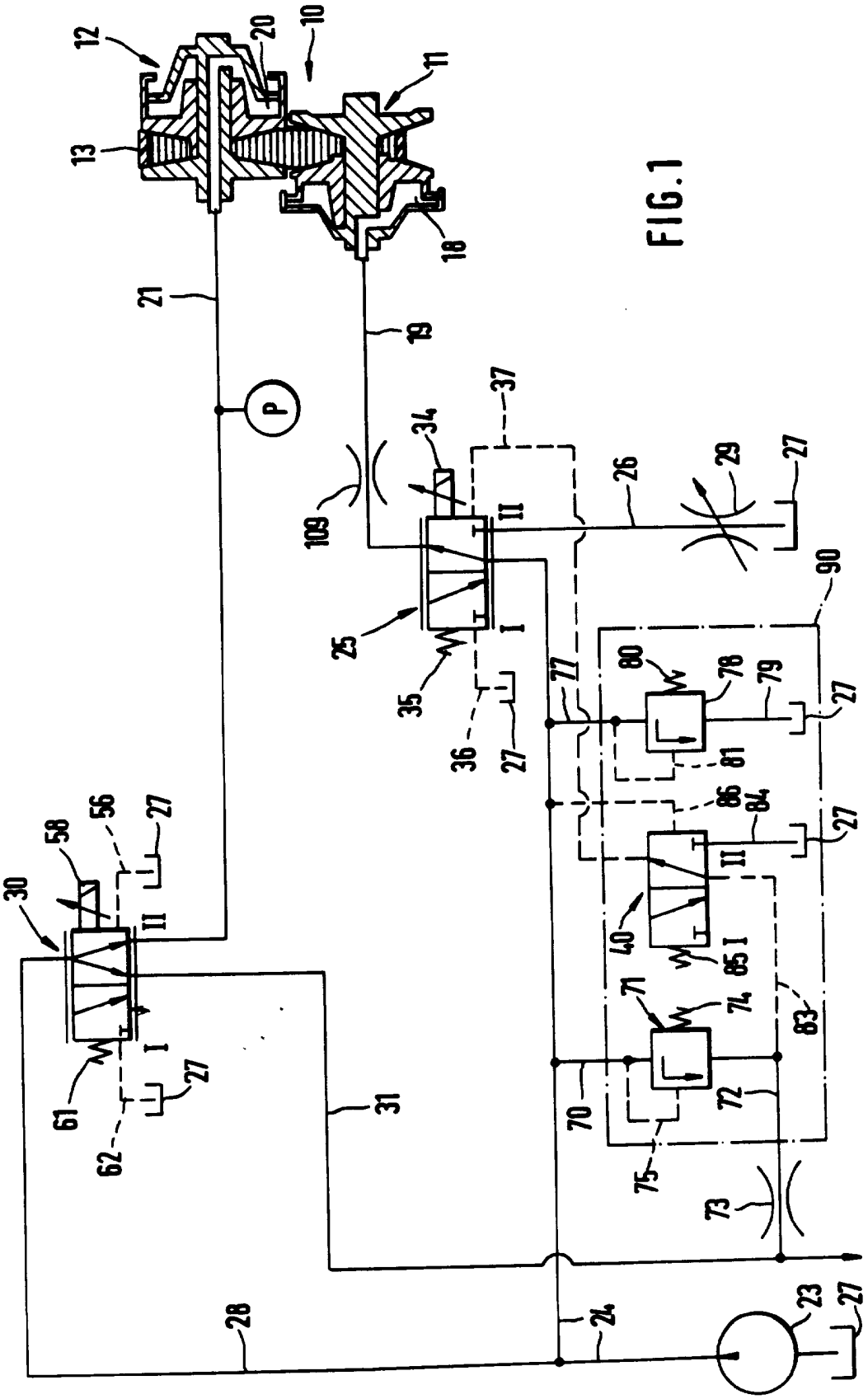


FIG.1

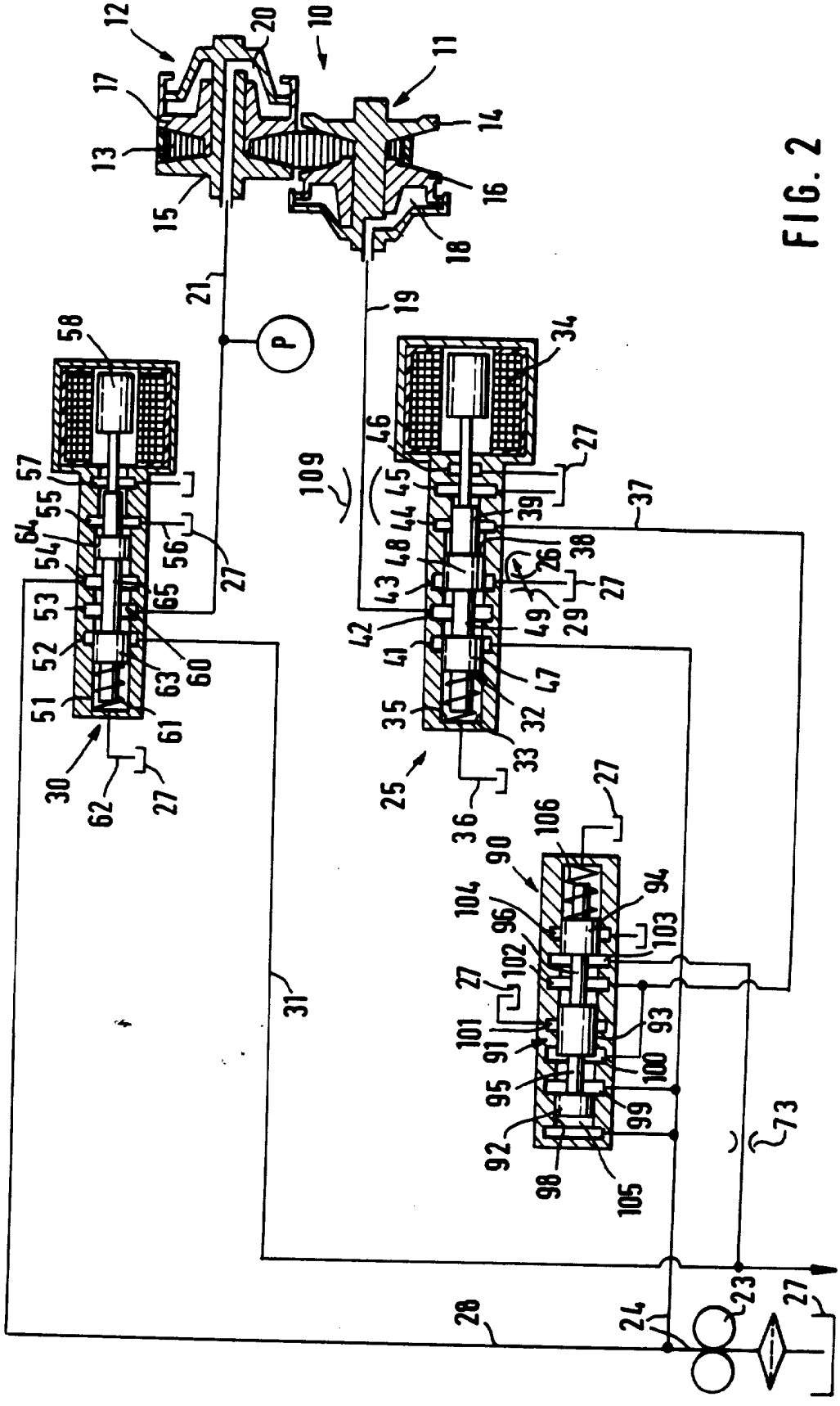

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
41
42
43
44
45
46
47
48
49
51
52
53
54
55
56
57
58
60
61
62
63
64
65
73
90
91
92
93
94
95
96
98
99
100
101
102
103
104
105
106
109
P

FIG. 2

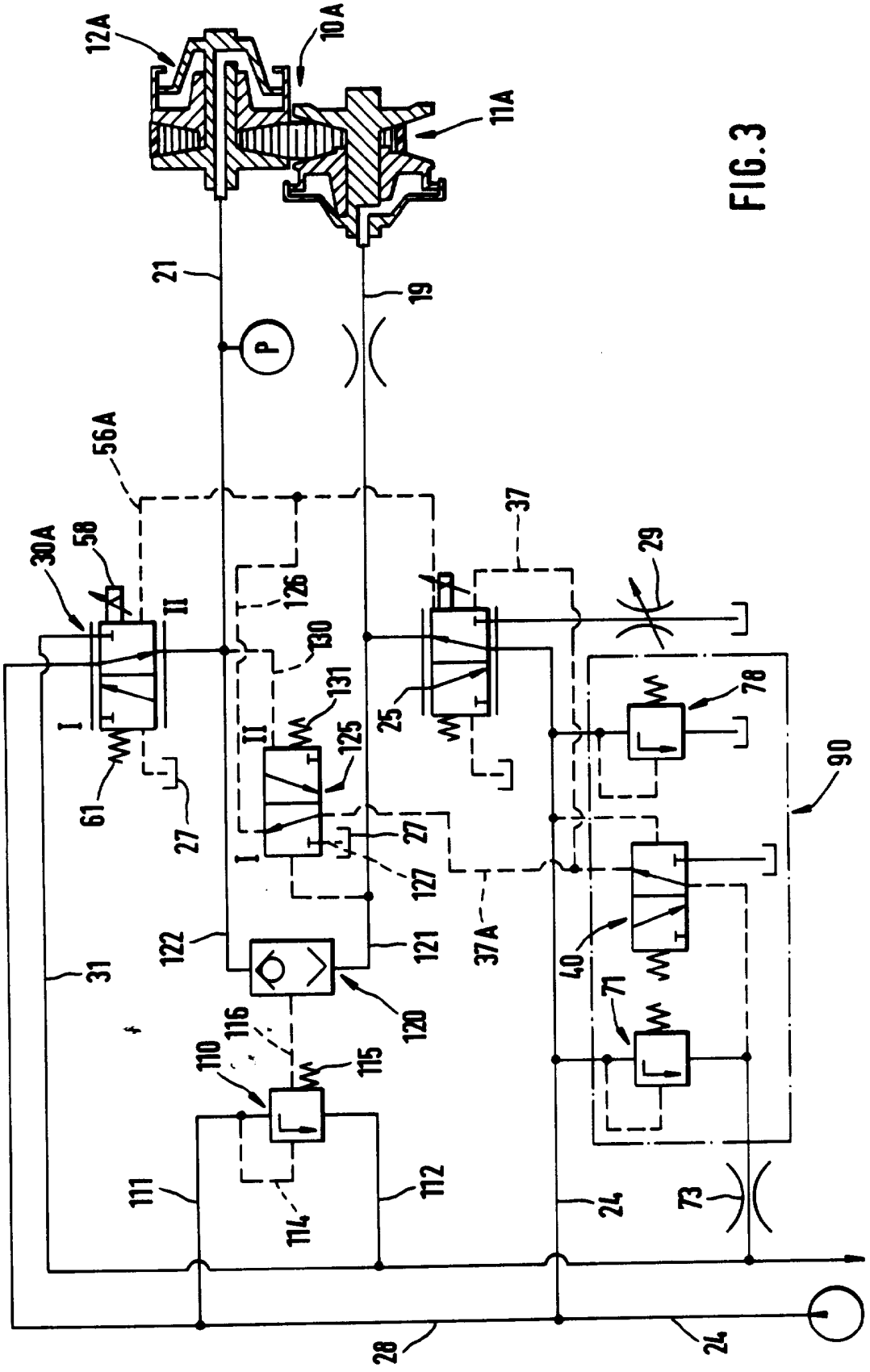

12A
10A
11A
21
19
P
56A
37
30A
58
II
126
130
131
125
25
29
I
61
27
78
90
122
121
37A
40
120
71
116
110
115
111
112
114
24
73
28

FIG.3

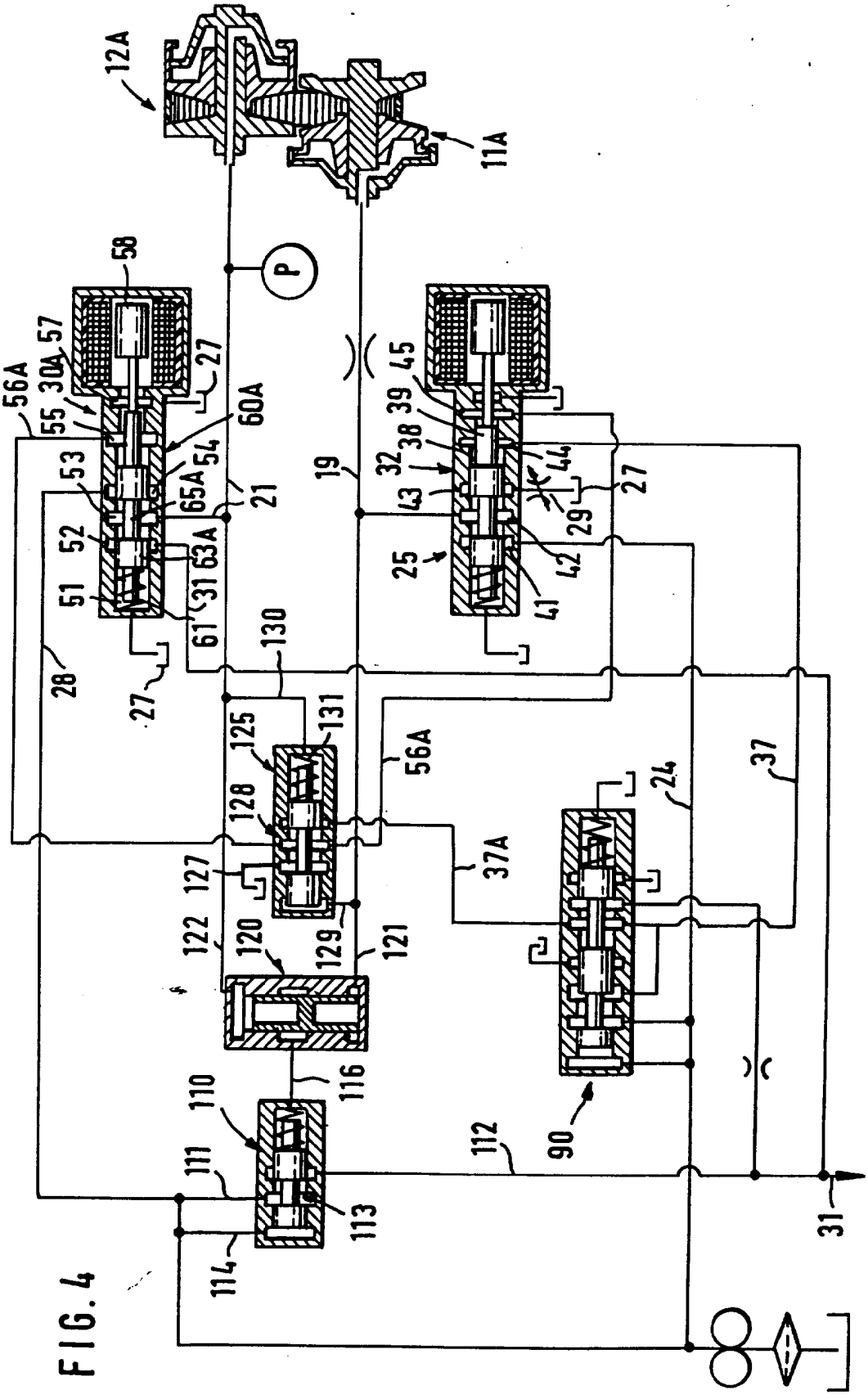
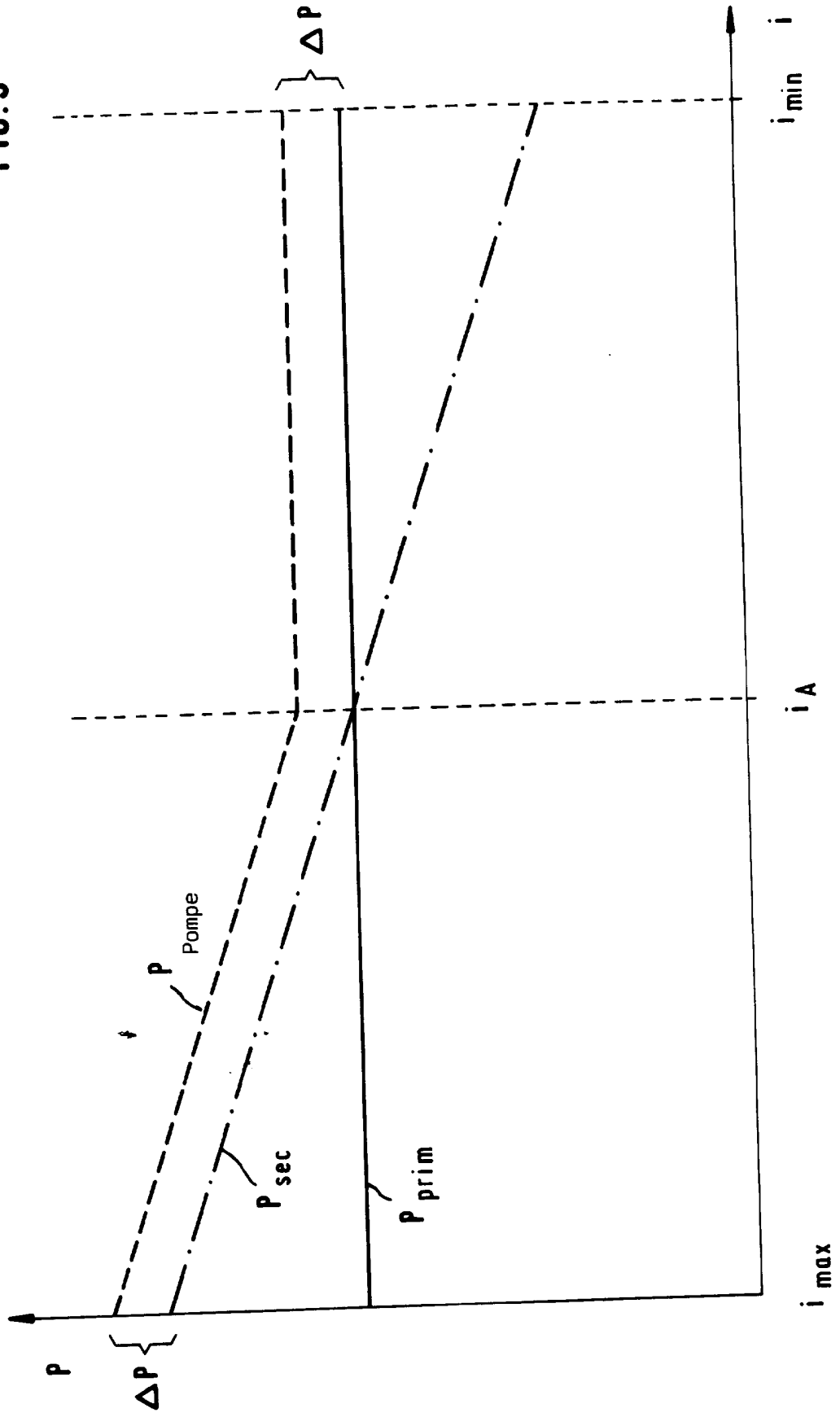

12A
11A
P
58
57
56A
30A
55
53
52
51
31
63A
65A
54
60A
27
21
19
61
130
28
27
125
131
128
127
122
120
129
121
116
110
111
113
114
112
90
31
56A
37
24
37A
32
38
39
45
44
43
29
25
42
41

FIG. 4

FIG.5



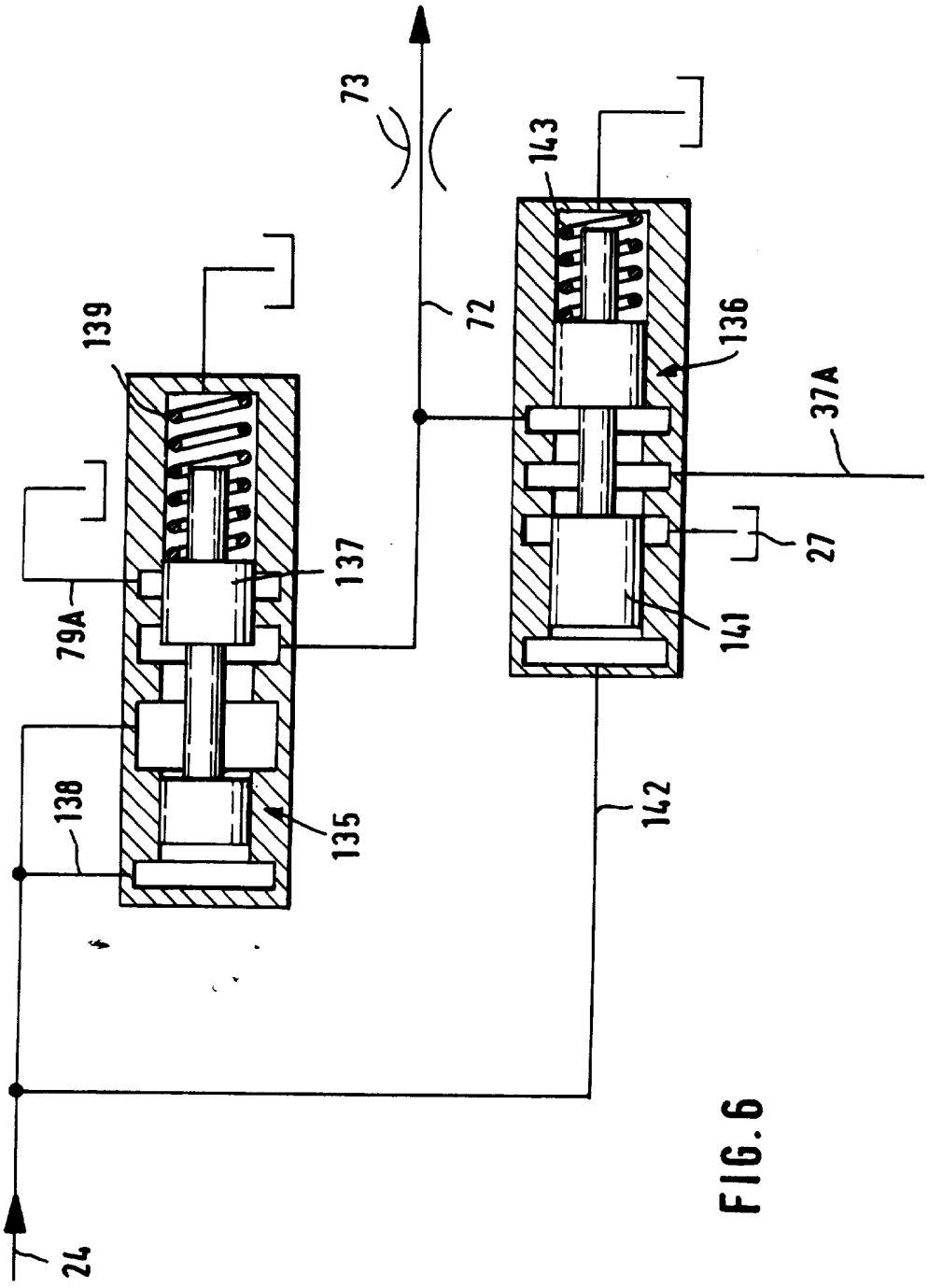


FIG. 6

FIG. 7a

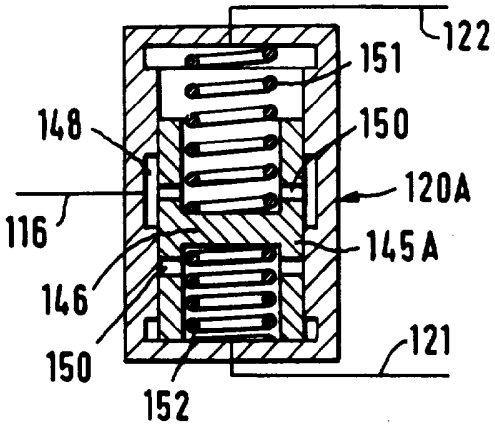


FIG. 7b

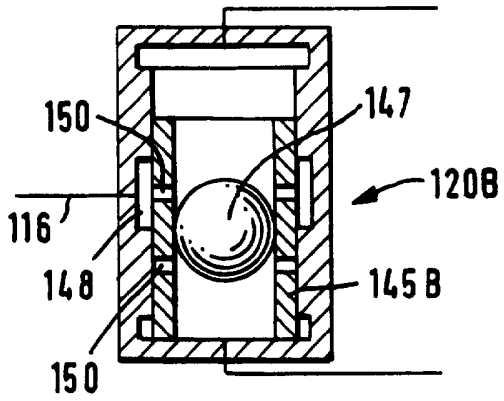


FIG. 7c

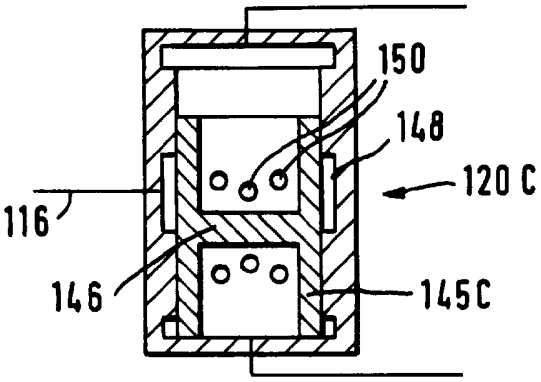


FIG. 7d

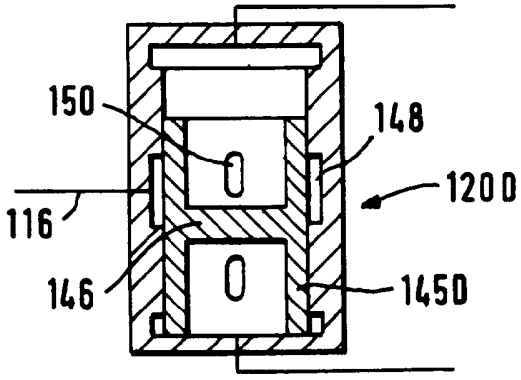
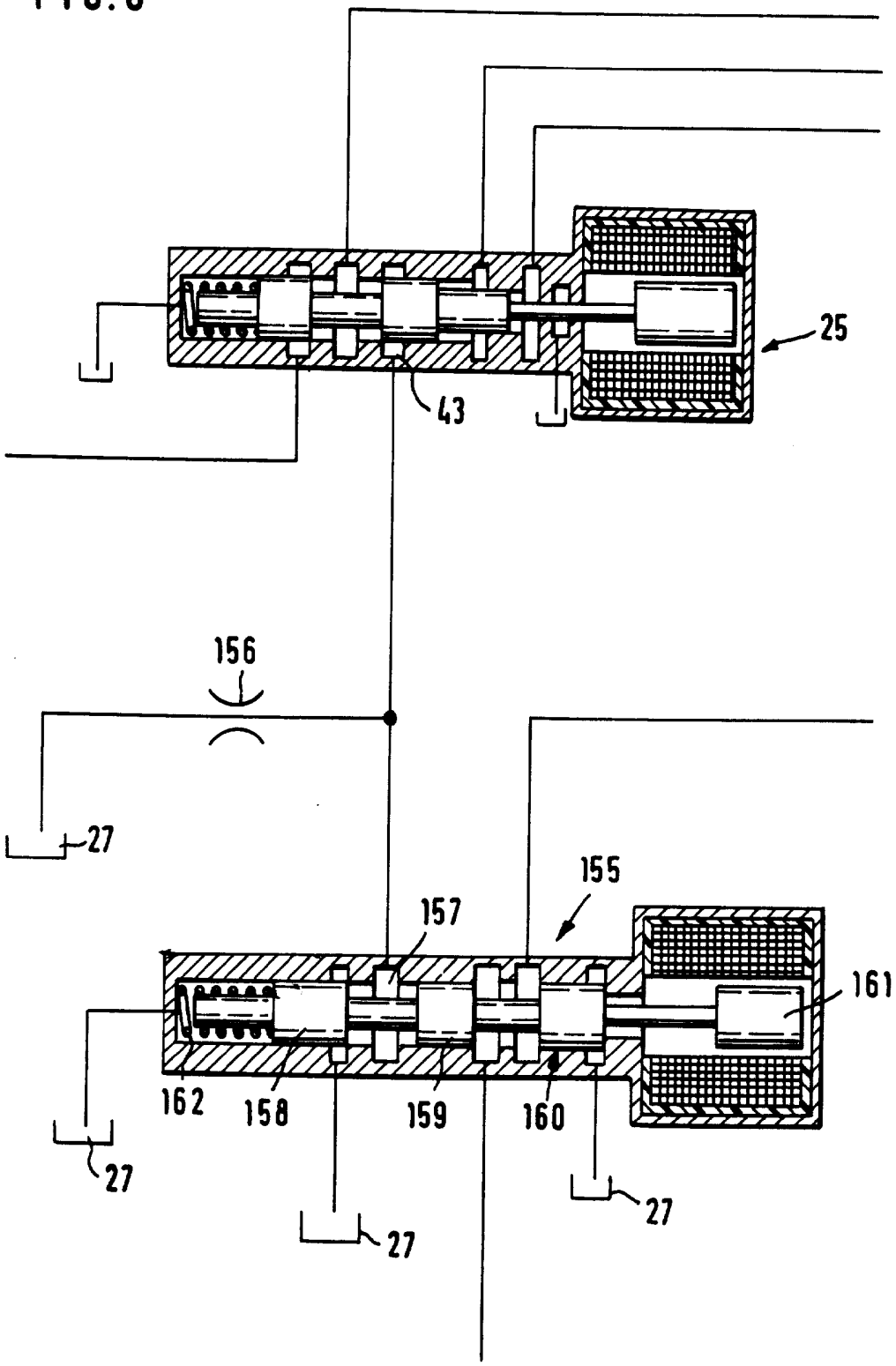


FIG.8



Numero de la demande nationale

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2 de la loi belge sur les brevets d'invention du 28 mars 1984

BO 5475
BE 9500181

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X A	EP 0 228 817 A (TOYOTA CHUO KENKYUSHO KK) * abrégé; figures 2A,2B * * colonne 24, ligne 1 - colonne 27, ligne 22; figures 7A,7B,8A,8B * ---	1,5,8,9 2,3	F16H59/06 F16H61/12
X A	US 4 747 808 A (MOAN RICHARD D) * figures 3A,3B * ---	1,2,7 3,4	
X A	GB 2 058 257 A (BOSCH GMBH ROBERT) * abrégé; figures 1,4 * ---	1 2,3	
X	EP 0 431 771 A (BORG WARNER AUTOMOTIVE) * abrégé; figure 3 * ---	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 181 (M-1242), 30 avril 1992 & JP 04 019463 A (KOMATSU LTD), 23 janvier 1992, * abrégé * ---	1	
A	EP 0 324 928 A (FORD WERKE AG ;FORD MOTOR CO (GB); FORD FRANCE (FR)) * abrégé; figures 3,4A,5A,5B,5C * -----	1,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F16H

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
12 décembre 1997	Gertig, I

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BO 5475
BE 9500181

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-12-1997

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0228817 A	15-07-87	JP 1943357 C	23-06-95
		JP 6074839 B	21-09-94
		JP 62132061 A	15-06-87
		US 4798561 A	17-01-89
US 4747808 A	31-05-88	DE 3784679 A	15-04-93
		DE 3784679 T	30-09-93
		EP 0274078 A	13-07-88
		JP 63180760 A	25-07-88
GB 2058257 A	08-04-81	DE 3000581 A	16-07-81
		FR 2464853 A	20-03-81
		FR 2464852 A	20-03-81
		GB 2058256 A,B	08-04-81
		JP 2042696 B	25-09-90
		JP 56046152 A	27-04-81
		JP 56046153 A	27-04-81
		US 4387608 A	14-06-83
		US 4462275 A	31-07-84
EP 0431771 A	12-06-91	US 5031481 A	16-07-91
		CA 2030104 A	09-06-91
		DE 69025289 D	21-03-96
		DE 69025289 T	27-06-96
		JP 3181669 A	07-08-91
EP 0324928 A	26-07-89	DE 3801845 A	03-08-89
		DE 3882032 A	29-07-93