

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 81105943.5

51 Int. Cl.³: **F 02 B 71/04**
F 04 B 49/02, F 04 B 19/00
F 01 B 9/00

22 Date de dépôt: 28.07.81

30 Priorité: 05.08.80 FR 8017288

43 Date de publication de la demande:
10.02.82 Bulletin 82/6

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT**

Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola
F-92109 Boulogne-Billancourt(FR)

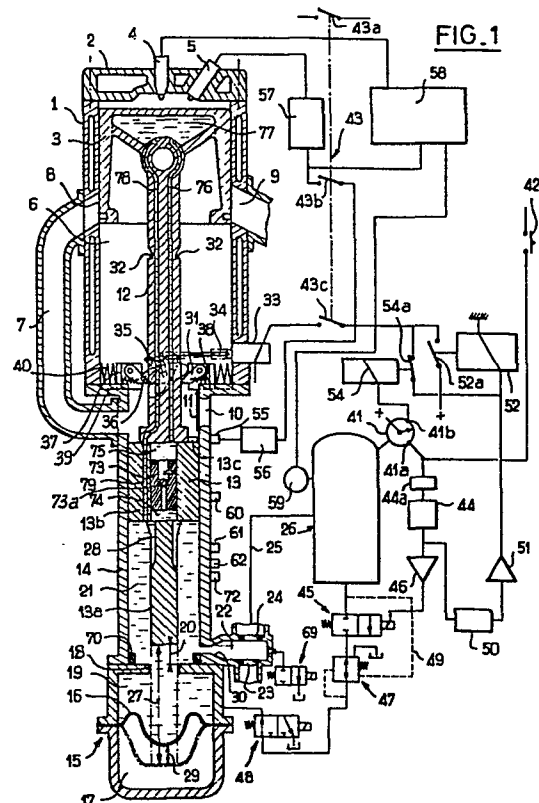
72 Inventeur: **Bouthors, Pierre**
25, rue de l'Ecluse
F-78290 Croissy-sur-Seine(FR)

72 Inventeur: **Breting, Olivier**
12, avenue du Docteur Flament
F-95240 Corneilles-en-Parisis(FR)

74 Mandataire: **Casalonga, Axel et al,**
BUREAU D.A. CASALONGA OFFICE JOSSE & PETIT
Lilienstrasse 77
D-8000 München 80(DE)

54 Générateur hydraulique à moteur à piston libre.

57 Le piston libre à matelas de retour hydropneumatique (15) est associé au piston de pompage de fluide hydraulique (14) qui alimente un accumulateur hydraulique (26) destiné à être chargé entre deux niveaux de pression détectés. Le piston libre (3) est verrouillé par un dispositif (31) au point mort de détente à commande volontaire. Des moyens d'asservissement (33) de ce dispositif de verrouillage (31) aux moyens de détection (41) des deux niveaux de pression précités assurent le verrouillage du piston (3) en réponse à la détection du niveau de pression précité le plus élevé, son déverrouillage en réponse à la détection du niveau de pression précité le plus bas, et ainsi une marche intermittente automatique dudit moteur.



Générateur hydraulique à moteur à piston libre

L'invention se rapporte à un générateur hydraulique à moteur à piston libre à matelas de retour hydropneumatique et à piston associé de pompage de fluide hydraulique alimentant un accumulateur hydraulique.

En dehors de sa propre utilisation en tant que générateur d'énergie sous forme hydraulique dans des installations à énergie motrice utilisée sous cette forme, il est à voir qu'un tel générateur permet aussi notamment de constituer un groupe motopropulseur pour véhicule à transmission hydrostatique et à récupération d'énergie inertielle dans l'accumulateur.

La présente invention a pour objet de permettre de manière simple un fonctionnement satisfaisant et par intermittence du moteur à piston libre pour la charge de l'accumulateur, permettant d'obtenir de bonnes conditions de rendement et de non-pollution.

Essentiellement, à cet effet, le générateur hydraulique selon l'invention, à moteur à piston libre à matelas de retour hydropneumatique et à piston associé de pompage de fluide hydraulique alimentant un accumulateur hydraulique destiné à être chargé entre deux niveaux de pression détectés, est caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de verrouillage du piston libre au point mort de détente à commande volontaire, et des moyens d'asservissement de ce dispositif de verrouillage aux moyens de détection des deux niveaux de pression précités, pour assurer le verrouillage du piston en réponse à la détection du niveau de pression précité le plus élevé et pour assurer son déverrouillage en réponse à la détection du niveau de pression précité le plus bas, et ainsi une marche intermittente automatique dudit moteur.

35

De préférence, le pompage est effectué par l'intermédiaire

d'au moins un piston différentiel dont une première partie centrale coopère avec le matelas de retour hydropneumatique correspondant qui comprend une entrée hydraulique obturable par ladite première partie du piston différentiel après une
5 certaine course motrice initiale du piston libre, et une chambre de pompage vers l'accumulateur est ménagée dans l'intervalle de la partie annulaire du piston différentiel entourant ladite partie centrale et du matelas hydropneumatique, ce qui permet d'obtenir une accélération initiale plus grande
10 du piston libre travaillant contre le matelas avant pompage et de réduire les pertes thermiques par les parois au démarrage du cycle.

En outre, le pompage peut être localisé dans une fraction inter-
15 médiaire de la course du piston libre en mettant en communication le matelas hydropneumatique avec la chambre de pompage dans la phase finale de la course dudit piston différentiel, présentant un passage d'intercommunication ménagé à cet effet.

20 De préférence, les moyens de détection du niveau de pression précité le plus bas coopèrent avec des moyens de reconditionnement du matelas hydropneumatique à partir de l'accumulateur, et des moyens sont prévus pour différer l'actionnement des moyens d'asservissement du dispositif de verrouillage ou dé-
25 verrouillage après actionnement desdits moyens de reconditionnement.

Dans un but d'équilibrage dynamique du générateur, le pompage peut être prévu à l'aide de deux pistons différentiels consti-
30 tués par des masselottes à mouvement symétrique et inverse par rapport à celui du piston libre, ces masselottes étant actionnées hydrauliquement par l'intermédiaire d'au moins un piston de transfert rigidement solidaire du piston libre.

35 Plutôt que d'utiliser deux pistons de transfert pour une

meilleure synchronisation des masselottes, on peut avantageusement recourir à cet effet à des butées élastiques de fin de course de celles-ci.

- 5 Le piston libre peut, dans le cadre des dispositions précitées, être refroidi par l'intermédiaire d'un piston à inertie placé dans un circuit de refroidissement alimenté par le fluide hydraulique de transmission de mouvement ou du circuit de pompage.

10

D'autres particularités de l'invention apparaîtront en outre dans la description suivante de deux formes de réalisation d'un générateur hydraulique selon l'invention, données à titre d'exemple et en référence au dessin annexé, dans lequel :

15

- la figure 1 est une vue en élévation et coupe axiale d'une forme de réalisation d'un générateur hydraulique selon l'invention ;

20

- la figure 2 est une vue de détail de la figure 1 en coupe axiale transversale à celle de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue analogue d'une autre forme de réalisation d'un générateur hydraulique selon l'invention ;

25

- la figure 4 est une vue schématique d'un agencement particulier de contrôle de marche d'un générateur hydraulique selon l'invention.

30

Le générateur hydraulique représenté à la figure 1 comprend un moteur monocylindre à piston libre fonctionnant suivant un cycle à deux temps, dont on a désigné par 1 le carter, 2 la culasse, 3 le piston, 4 un injecteur de combustible, 5 une bougie d'allumage.

35

Le carter constitue de manière connue sous le piston une

chambre 6 d'aspiration et compression d'air de remplissage et balayage du cylindre amené par une tubulure 7 à une lumière d'admission 8 qui, ainsi qu'une lumière d'échappement 9, sont découvertes par le piston 3 au voisinage de son point mort de détente, tandis qu'une lumière 10 d'aspiration d'air dans le carter est pourvue d'un clapet de non retour 11.

Le piston 3 est pourvu d'une tige 12 traversant le carter et qui est solidaire d'un piston de pompage 13 coulissant suivant le même axe que le piston libre dans un corps de pompe hydraulique 14 que prolonge un matelas hydropneumatique 15, à membrane 16 séparant une capacité de gaz sous pression 17 du fluide hydraulique présent dans le matelas et corps de pompe.

Le piston de pompage 13 est un piston différentiel ayant une partie 13a de plus faible diamètre que sa partie 13b coulissant dans le corps 14, la partie 13a étant destinée à venir s'emboîter coulissante dans une entrée 18 de l'enceinte hydraulique 19 du matelas hydropneumatique, après une certaine amplitude de course motrice initiale du piston libre indiquée en 20.

Après cette course 20 la partie 13b du piston différentiel agit comme piston de refoulement du fluide hydraulique présent dans la chambre de pompage 21, alors délimitée entre piston 13 et matelas, et qui communique en permanence avec une chambre 22 pourvue d'au moins un clapet d'aspiration 23 et d'un clapet de refoulement 24. Le clapet d'aspiration 23 est placé sur un conduit relié à la bêche du circuit hydraulique par une pompe de gavage à basse pression usuelle non représentée. Le clapet de refoulement 24 est relié par un conduit 25 à l'enceinte hydraulique d'un accumulateur hydraulique de pression schématisé en 26. La pression maximale dans le matelas étant maintenue en permanence inférieure à la pression minimale régnant dans l'accumulateur, comme on le verra plus loin, il en résulte que la phase de pompage vers l'accumulateur ne commence

donc qu'après la course motrice initiale 20 de seule mise en pression du matelas. De plus, la phase de pompage est limitée à une fraction intermédiaire de l'amplitude de course totale 27 du piston libre, en ce que la partie 13a du piston différentiel de pompage présente des passages latéraux 28 qui viennent mettre, dans la fraction finale 29 de l'amplitude de course totale 27, le matelas hydropneumatique 15 de nouveau en communication avec la chambre de pompage 21. On peut donner aussi à la chambre à clapets 22 une entrée divergente 30 propre à introduire une réduction de la vitesse du fluide auprès des clapets dans la course de pompage effectif.

Le piston libre 3 peut être verrouillé au point mort de détente, c'est-à-dire après l'amplitude de course totale 27, par l'intermédiaire de verrous 31 coopérant avec des encoches correspondantes 32 de la tige de piston 12 et soumis à une commande électromagnétique comportant un électroaimant 33, dont l'équipage mobile est relié par des biellettes 34, 35 à une came 36 gouvernant la mise en position active ou passive de deux coulisseaux 37 qui portent les verrous 31 à ressort 38 et qui sont montés coulissants à queue d'aronde sur des supports 39 ménagés dans le carter. Les coulisseaux sont normalement sollicités en position de verrouillage par des ressorts 40, lorsque l'électroaimant 33 n'est pas excité.

25

Ainsi, un tel moteur est normalement arrêté en position verrouillée au point mort de détente par désexcitation de l'électroaimant 33. Il est destiné à fonctionner de façon intermittente dans des conditions optimales ou favorables de rendement pour charger l'accumulateur hydraulique 26 entre deux valeurs de pression détectées par un manomètre 41, ayant un contact électrique 41a de détection de pression minimale et un contact électrique 41b de détection de pression maximale. On peut bien entendu aussi prévoir de le mettre le cas échéant en marche à la demande lorsque l'on est à coup sûr largement dans l'intervalle de ces pressions détectées.

35

Une commande de démarrage ou redémarrage automatique en réponse à la détection de pression minimale dans l'accumulateur hydraulique 26 est illustrée en exemple à la figure 1, à partir du contact 41a de détection de pression minimale, en parallèle auquel on a figuré un contact à bouton-poussoir 42 destiné à
5 être actionné temporairement par l'utilisateur pour la mise en marche éventuelle à la demande précitée, après qu'ait été fermé un commutateur 43 à contact 43a de mise sous tension générale des circuits de commande, à contact 43b d'alimentation électrique du circuit d'allumage et de la commande d'injection de com-
10 bustible qu'on évoquera plus loin, ce commutateur 43 autorisant également l'excitation éventuelle de l'électroaimant 33 par son contact 43c.

Cette commande de démarrage comporte une bascule monostable 44
15 dont l'entrée est reliée par l'intermédiaire d'un circuit différentiateur 44a au contact 41a et au contact à bouton-poussoir 42. Cette bascule 44 répond au front montant du signal émis par la fermeture de l'un ou l'autre de ces contacts, et sa sortie émet alors un signal de durée prédéterminée destiné à provoquer
20 une remise en pression appropriée du matelas hydropneumatique 15 à partir de l'accumulateur 26, préalablement au déverrouillage du piston libre. Cette remise en pression du matelas est prévue par l'intermédiaire d'une électrovanne 45, excitée par l'intermédiaire d'un amplificateur 46, alimentée en fluide par
25 l'accumulateur 26 et raccordée à l'entrée d'un réducteur de pression 47 dont la sortie à pression réduite est reliée par l'intermédiaire d'une électrovanne 48 normalement ouverte, à l'enceinte hydraulique 19 du matelas.

30 De préférence, le réducteur de pression 47 est du type à pression réduite en partie pilotée en fonction de la pression effective dans l'accumulateur 26 (introduite par la liaison 49) et à soupape de décharge de la pression réduite à la bâche en cas d'excès.

La commande de démarrage comporte également une autre bascule monostable 50 dont l'entrée est reliée à la sortie de la bascule monostable 44 et qui répond au front descendant du signal de sortie de cette dernière (c'est-à-dire en fin de remise en pression du matelas 15) par un signal qui est appliqué, par 5 l'intermédiaire d'un amplificateur 51, à un relais 52 à auto-maintenance dont le contact 52a normalement ouvert ferme, lorsque le relais est excité, le circuit d'excitation de l'électro-aimant 33 gouvernant le déverrouillage du piston libre. Ce 10 circuit comporte par ailleurs le contact 43c du commutateur 43 dont l'ouverture permet de commander volontairement l'arrêt du moteur. Cette commande permet donc ainsi le redémarrage du moteur arrêté au point mort de détente, après recharge du matelas 15 suivie du déverrouillage du piston libre, libéré pour une 15 phase de compression, l'allumage et une injection convenable de combustible étant prévus pour redémarrer le moteur sur une seule course de compression du piston libre ainsi préparée et déclenchée. On verra plus loin d'autres mesures pouvant être prises pour renouveler si besoin ce processus de démarrage.

20 Lorsque le moteur en marche est parvenu à charger l'accumulateur 26 à sa pression maximale détectée par le manomètre 41, le contact électrique 41b se ferme et provoque l'excitation d'un relais 54 dont le contact normalement fermé 54a est placé 25 dans le circuit d'automaintenance du relais 52, qu'il ouvre alors, de sorte que le contact 52a se réouvre et que l'électroaimant 33 cesse d'être excité, c'est-à-dire que le verrouillage du piston libre se trouve alors effectué à son premier passage au point mort de détente par les verrous 31. Le moteur reste ar- 30 rêté en cette position, même lorsque le contact électrique 41b se réouvre par suite de baisse de pression dans l'accumulateur 26, le contact 54a se refermant et réarmant le circuit d'automaintenance du relais 52, de sorte qu'un nouveau démarrage du moteur peut, comme précédemment exposé, être engendré par la 35 prochaine fermeture du contact 41a de détection de pression minimale dans l'accumulateur 26.

- L'allumage peut être déclenché par l'intermédiaire d'un capteur de position du piston libre ou d'une pièce qui lui est liée, tel que le piston de pompage 13, ici pourvu d'un aimant 13c avec lequel coopère au voisinage du point mort haut un capteur de type magnétique ou inductif 55, qui est extérieur au corps de pompe en ce cas amagnétique et relié par un circuit de mise en forme 56 à un dispositif de déclenchement à haute énergie 57 d'étincelles à la bougie 5.
- 10 L'injecteur 4 peut être de type électromagnétique actionné par l'intermédiaire d'une commande électronique 58 adaptée pour produire une impulsion de commande déclenchée à partir du signal de sortie du circuit de mise en forme 56, et ayant une durée variable régulant la quantité de combustible injectée en
- 15 fonction d'une mise en mémoire dans cette commande 58 d'une loi d'injection fonction de la pression régnant dans l'accumulateur 26, cette dernière information lui étant transmise par l'intermédiaire d'un transducteur 59 de type analogique ou numérique, à l'effet d'adapter la quantité de combustible injectée à l'effort de pompage demandé qui varie avec la pression effective régnant dans l'accumulateur. Une telle régulation par voie électronique peut aisément être mise en jeu à chaque cycle, de manière connue en soi. L'injecteur pourrait aussi être notamment un injecteur à déclenchement piloté par le cap-
- 20 teur 55 et circuit de mise en forme 56, et à asservissement hydraulique direct de la quantité de combustible injectée à la pression effective régnant dans l'accumulateur 26.
- En outre, une régulation ou stabilisation de la course du piston libre peut être assurée par une surveillance de celle-ci,
- 30 exploitée pour introduire une correction complémentaire d'injection. A cet effet, il est ici prévu trois capteurs étagés 60, 61, 62 de détection de course coopérant avec l'aimant 13c que porte le piston de pompage, et qui peuvent être notamment
- 35 de type magnétique ou inductif. On remarquera à la figure 2

qu'un guidage rectiligne de l'équipage mobile du moteur est ici assuré par l'intermédiaire d'un rouleau 63 dont l'axe est fixé sur le carter et qui coopère avec une rainure axiale 12a de la tige de piston 12. Le premier 60 des trois capteurs pré-
5 cités est situé de façon à détecter qu'il y a eu allumage du mélange combustible mais que la course du piston est insuffisante s'il est seul activé. Le second 61 est situé de façon à détecter que la course est suffisante, tandis que le troisième 62 est situé de façon à détecter si la course est excessive
10 par rapport à celle prévue. On peut alors exploiter l'activation du capteur 60 seul pour déclencher une incrémentation du signal de sortie de la commande électronique d'injection, l'activation conjointe des capteurs 60 et 61 annulant l'incrémenta-
tion précédente, tandis que l'activation du capteur 62 déclen-
15 chera une décrémentation du signal de sortie de la commande électronique d'injection.

En outre, l'absence d'activation du premier capteur 60 au démarrage ou redémarrage du moteur, signe d'un raté éventuel de
20 mise en marche, peut être exploitée pour redéclencher une procédure de démarrage, avec remise en position du piston libre au point mort de détente en état de verrouillage.

A cet effet, des moyens de remise en position sont ici prévus
25 comprenant un galet de friction 64 destiné à coopérer avec la tige de piston 12 et qui est entraîné par un moteur hydraulique 65 qui est alimenté à partir de l'accumulateur 26 et lié par une bride avec l'organe mobile 66 d'un vérin hydraulique 67 également actionnable à partir de l'accumulateur 26, par
30 l'intermédiaire d'une électrovanne 68 commune à l'alimentation du vérin 67 et à celle du moteur 65.

A ces moyens d'entraînement de remise en position du piston libre, sont associées l'électrovanne 48 destinée à assurer
35 alors la mise à l'échappement de l'enceinte hydraulique 19 du



matelas hydropneumatique 15 et une électrovane 69 normalement fermée, raccordée à la chambre de pompage 21 pour en assurer alors aussi la mise à l'échappement.

- 5 Le déclenchement de cette procédure est aussi utilisé pour désexciter l'électroaimant de verrouillage 33, par exemple en coupant le circuit d'automaintien du relais 52 jusqu'au reverrouillage du piston libre.
- 10 Cette remise en position du piston libre s'effectuera donc sans avoir à vaincre la pression hydraulique normalement opposée au piston de pompage, étant entendu qu'après le retour et reverrouillage du piston libre au point mort de détente qui peut être détecté par le capteur 62, les électrovannes 48, 68
15 et 69 sont désexcitées et qu'un nouveau cycle de démarrage peut alors être initié, par exemple par la voie d'une bascule monostable agissant en parallèle à la bascule 44 sur l'amplificateur 46 et la bascule 50.
- 20 On peut envisager ainsi trois cycles de démarrage successifs avant de faire émettre un signal de panne, en cas d'insuccès.

Dans le cas très improbable où le travail de pompage viendrait à se trouver annulé ou sensiblement réduit, par exemple par
25 blocage en position ouverte d'un clapet d'admission de la chambre de pompage, il est prévu un amortissement en fin de course de détente du piston libre par coopération du piston de pompage 13 avec une butée élastique de fin de course 70 à caractéristique non linéaire.

- 30 Cet incident peut alors être signalé par une détection de course anormale effectuée à l'aide d'un capteur supplémentaire 72, coopérant avec l'aimant 13a porté par le piston de pompage, et servant à actionner aussitôt une commande d'arrêt du moteur,
35 par exemple par l'intermédiaire d'un relais de coupure à auto-

maintien non représenté à la figure 1 du circuit d'alimentation de l'électroaimant de commande 33 de verrouillage du piston libre.

5 Il est en outre ici prévu un refroidissement du piston libre à l'aide du fluide hydraulique du circuit de pompage, en disposant un piston à inertie 73 dans une cavité du piston de pompage 13, ce piston y délimitant d'un côté une chambre 74 qui communique par les rainures 28 avec la chambre de pompage 10 21, et de l'autre côté, une chambre 75 qui communique par un conduit 76 interne à la tige de piston 12 avec une cavité 77 interne à la tête du piston 3, laquelle communique par un autre conduit 78 interne à la tige de piston 12, avec un conduit 79 du piston de pompage qui débouche dans la chambre de pompage 21.

15 Le piston à inertie 73 est ici traversé en son axe par un canal comportant un clapet de non-retour 73a. Ainsi, le fonctionnement du moteur, par le jeu des mouvements inertiels relatifs de ce piston 73, provoque une circulation de fluide entre la cavité 20 77 de la tête du piston libre et la chambre de pompage 21.

La figure 3 illustre une variante selon laquelle, dans un but d'équilibrage dynamique de l'ensemble du générateur, le pompage est prévu à l'aide de deux pistons différentiels 78, 79 constituant deux masselottes à mouvement symétrique et inverse par rapport à celui du piston libre 3. Ces pistons sont à cet effet disposés dans deux corps de pompe 80, 81 parallèles et symétriques par rapport à l'axe de translation du piston libre, dont la tige 82 porte un piston de transfert 83 coulissant dans un cylindre 84 raccordé aux deux corps de pompe et contenant un fluide hydraulique transmetteur d'effort et mouvement entre le piston de transfert 83 et les pistons différentiels 78, 79 et vice versa. Chaque piston différentiel 78, 79 coopère avec un matelas hydropneumatique 85, 86 avec lequel il délimite une 30 chambre de pompage 87, 88 communiquant avec une chambre à 35

clapets 89, 90, ces deux dernières alimentant en parallèle l'accumulateur hydraulique non représenté de ce générateur.

5 Afin d'obtenir une bonne synchronisation des mouvements des pistons différentiels 78, 79, des butées de fin de course de retour de ceux-ci sont prévues en 91 et 92 dans leur corps de pompe respectif 80, 81, ainsi que des butées de fin de course de pompage telles que la butée 93, tandis qu'une butée 94, équivalente de la butée de sécurité 70 de la figure 1, est
10 disposée dans le cylindre 84 du piston de transfert 83.

Les dispositions de démarrage et redémarrage du moteur sont analogues à celles décrites dans le cas de la figure 1, avec cette fois contrôle simultané commun des pressions des deux
15 matelas hydropneumatiques 85, 86 et des chambres à clapets 89, 90 comme déjà exposé, tandis qu'une chaîne de contrôle similaire est prévue pour le dispositif de verrouillage coopérant avec la tige 82 du piston libre.

20 Les capteurs de déclenchement d'allumage, d'injection et de surveillance de course du piston libre peuvent de même être implantés sur le cylindre 84 et coopérer avec le piston de transfert 83 de la manière déjà exposée pour le piston de pompage 13 de la figure 1.

25 Une procédure de redémarrage en cas de raté peut également être mise en oeuvre comme déjà exposé.

Un exemple de moyens permettant d'assurer dans de telles
30 réalisations la procédure de surveillance de course, gouvernant la régulation d'injection, le redémarrage en cas de raté et l'arrêt de sécurité, est d'ailleurs illustré à la figure 4, où l'on retrouve échelonnés dans leur ordre d'implantation les capteurs 55, 60, 61, 62 et 72, respectivement suivis des cir-
35 cuits de mise en forme 56, 95, 96, 97 et 98.

En ce qui concerne la régulation d'injection, le circuit de mise en forme 95 du signal du capteur 60 ainsi que le circuit de mise en forme 96 du signal du capteur 61 sont connectés à l'entrée de comptage d'un compteur binaire 99, dont l'entrée de remise à zéro est connectée à la sortie du circuit de mise en forme 56 du signal du capteur 55, par l'intermédiaire d'un circuit retardateur 100, et dont les deux premières sorties sont respectivement reliées aux entrées de comptage C et de décomptage D d'un compteur-décompteur binaire 101, dont l'entrée de remise à zéro est aussi connectée à la sortie du circuit retardateur 100. La sortie de rang 1 du compteur-décompteur 101 est connectée à la commande électronique 58, à laquelle est également connectée la sortie d'un circuit ET 102 aux entrées duquel sont reliées les sorties de rang 1 et 4 du compteur-décompteur. Le circuit de mise en forme 97 du signal du capteur 62 est également relié à l'entrée de décomptage D du compteur-décompteur 101.

Ainsi, selon la procédure déjà exposée, en admettant que les incrémentations ou décrémentations précitées de la commande d'injection 58 sont prises en compte au déclenchement de l'injection provoqué par le signal du capteur 55, tandis que les remises à zéro du compteur 99 et du compteur-décompteur 101 sont opérées en fin d'injection mais avant activation du capteur 60, il est à voir que, lors de la course motrice du piston libre :

- lorsque le capteur 60 est seul activé, la sortie de rang 1 du compteur 99 et celle de rang 1 du compteur-décompteur 101 passent à l'état 1, ce qui correspond à une incrémentation de la commande d'injection 58 pour la prochaine injection ;
- lorsque les capteurs 60 puis 61 sont seuls activés, le signal du capteur 61 engendre un 1 logique sur la sortie de rang 2 du compteur 99 et donc un décomptage dans le compteur-

décompteur 101 dont la sortie de rang 1 revient à zéro, de sorte que la prochaine commande d'injection ne va subir aucune incrémentation (la validation de l'incrémentation précédente peut à cet effet être différée dans la commande 58) ;

5 - lorsque le capteur 62 est en outre activé, le circuit de mise en forme 97 transmet une impulsion à l'entrée de décomptage D du compteur-décompteur 101 qui passe alors à l'état binaire 1001 (décimal 9) détecté par le circuit ET 102 dont la sortie passant à l'état 1 correspondra à une

10 décrémentation de la commande d'injection 58 (cette impulsion peut être mémorisée et verrouillée dans 58 jusqu'à injection).

La procédure de redémarrage en cas de raté est détectée par l'absence de signal du capteur 60 faisant suite à celui du capteur 55 dans un délai donné et, à cet effet, les sorties

15 des circuits de mise en forme correspondants 56 et 95 sont respectivement reliées aux deux entrées d'une bascule bistable 103 dont les sorties sont respectivement reliées aux entrées de charge et décharge du circuit RC d'un déclencheur temporisé 104, dont la sortie est reliée au bobinage d'un relais 105

20 ayant un contact normalement ouvert 105a, un contact normalement fermé 105b, et un circuit d'auto-maintien passant par un interrupteur statique 106 normalement conducteur et actionnable à la coupure à partir d'une porte amplificatrice 107 dont l'entrée est reliée à la sortie du circuit de mise en forme 97.

25 On doit déjà comprendre que lorsque le signal du capteur 55 n'est pas suivi d'un signal du capteur 60, le déclencheur temporisé 104 continue d'être chargé en vue de son déclenchement par la bascule bistable 103 (au lieu de subir un cycle court

30 de charge suivi d'un cycle de décharge) et il émet alors un signal d'excitation du relais 105 à auto-maintien. Le contact 105a de ce dernier est relié aux électrovannes 48 et 69 qui assurent alors la mise à l'échappement de l'enceinte du matériel hydropneumatique et de la chambre de pompage 21, et à

35 l'électrovanne 68 qui alimente le vérin 67 et le moteur hydrau-

lique 65 d'entraînement du galet 64 coopérant avec la tige de piston 12 pour ramener le piston libre en position de fin de course de détente et verrouillage, étant à remarquer que le contact 105b qui s'est ouvert est placé en série avec le contact 54a dans le circuit de maintien du relais 52, c'est-à-dire qu'il provoque la désexcitation de celui-ci et de l'électro-aimant 33 du dispositif de verrouillage, de sorte que les verrous 31 sont sollicités en position de verrouillage du piston libre dans l'attente du passage devant eux des encoches 32.

10

Le retour du piston libre en position de verrouillage est ici détecté par le signal du capteur 62 de course excessive, qui déclenche alors la coupure de l'interrupteur 106 et donc celle du circuit de maintien du relais 105, dont le contact 105a en se réouvrant désexcite les électrovannes 48, 68 et 69 et dont le contact 105b se refermant reste sans effet sur le relais 52. En outre, le contact 105a est relié par l'intermédiaire d'un circuit d'adaptation 108 à l'entrée d'une bascule monostable 109 répondant au front descendant du signal d'excitation des électrovannes, et dont la sortie est reliée aux entrées de l'amplificateur 46 et de la bascule monostable 50 de façon à redéclencher la procédure de démarrage déjà exposée à l'aide de la figure 1 à partir de la position verrouillée du piston libre.

25

Cette procédure de redémarrage étant par exemple appelée à être renouvelée trois fois avant d'émettre un signal de panne comme il a été dit, un compteur binaire 110 est également prévu dont l'entrée de comptage est reliée à la sortie du circuit d'adaptation 108 et dont les sorties de rang 1 et 2 sont reliées à un circuit ET 111, dont la sortie est reliée par une porte amplificatrice 112 à un voyant lumineux 113 indicateur de panne.

30

35 La remise à zéro du compteur 110 peut résulter d'un circuit de

réinitialisation usuel des composants électriques intervenant à chaque mise sous tension générale de l'équipement électrique du véhicule effectuée par le contact 43a du commutateur 43, tandis que les relais à auto-maintien précités sont remis au
5 repos à chaque mise hors tension.

On a également représenté à la figure 4 les moyens de la procédure d'arrêt de sécurité à partir de l'activation du capteur 72, dont le circuit de mise en forme 98 est relié à un relais
10 à auto-maintien 114, normalement fermé, placé dans le circuit d'excitation de l'électroaimant 33 de commande de verrouillage du piston, qu'il désexcite donc en cas de course anormale du piston libre afin de le verrouiller par coopération des verrous 31 avec les encoches 32 de sa tige 12, cet arrêt de sécurité
15 faisant aussi l'objet d'une signalisation particulière non représentée qui peut résulter de la fermeture d'un second contact normalement ouvert du relais 114.

Bien entendu, diverses variantes de commande et mise en oeuvre
20 d'un tel générateur hydraulique peuvent être imaginées sans pour autant sortir du domaine de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Générateur hydraulique à moteur à piston libre à matelas de retour hydropneumatique et à piston associé de pompage de
5 fluide hydraulique alimentant un accumulateur hydraulique destiné à être chargé entre deux niveaux de pression détectés, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de verrouillage du piston libre au point mort de détente à commande volontaire, et des moyens d'asservissement de ce dispositif de verrouillage
10 aux moyens de détection des deux niveaux de pression précités, pour assurer le verrouillage du piston en réponse à la détection du niveau de pression précité le plus élevé et pour assurer son déverrouillage en réponse à la détection du niveau de pression précité le plus bas, et ainsi une marche intermittente
15 automatique dudit moteur.
2. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon la revendication 1, caractérisé en ce que le pompage est effectué par l'intermédiaire d'au moins un piston différentiel dont une
20 première partie centrale coopère avec le matelas de retour hydropneumatique correspondant qui comprend une entrée hydraulique obturable par ladite première partie du piston différentiel après une certaine course motrice initiale du piston libre, et qu'une chambre de pompage vers l'accumulateur est ménagée
25 dans l'intervalle de la partie annulaire du piston différentiel entourant ladite partie centrale et du matelas hydropneumatique.
3. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite partie de faible
30 section du piston différentiel présente au moins un passage assurant, dans une fraction finale de la course de détente du piston libre, la mise en communication hydraulique du matelas avec ladite chambre de pompage.

4. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de détection du niveau de pression précité le plus bas coopèrent avec des moyens de reconditionnement du matelas
- 5 hydronpneumatique à partir de l'accumulateur, et que des moyens sont prévus pour différer l'actionnement des moyens d'asservissement du dispositif de verrouillage ou déverrouillage après actionnement desdits moyens de reconditionnement.
- 10 5. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite chambre de pompage communique avec une chambre à clapets d'aspiration et de refoulement par l'intermédiaire d'un passage divergent.
- 15 6. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que ledit piston différentiel est solidaire du piston libre par l'intermédiaire d'une tige de piston avec laquelle coopère le dispositif de
- 20 verrouillage.
7. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit piston différentiel renferme un piston à inertie placé dans un circuit de refroidissement interne du piston libre passant par la tige de
- 25 piston et communiquant avec ladite chambre de pompage.
8. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte deux
- 30 pistons différentiels constituant des masselottes à mouvement symétrique et inverse par rapport à celui du piston libre, ces masselottes étant actionnées hydrauliquement par l'intermédiaire d'au moins un piston de transfert solidaire du piston libre par l'intermédiaire d'une tige de piston avec laquelle
- 35 coopère le dispositif de verrouillage.

9. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il est prévu des butées élastiques de fin de course des masselottes.

5 10. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que le piston de transfert renferme un piston à inertie placé dans un circuit de refroidissement interne du piston libre passant par la tige de piston et communiquant avec le fluide hydraulique de transmission de mouvement entre le piston de transfert et les masselottes.

15 11. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 6 ou 8, caractérisé en ce que ledit piston différentiel solidaire du piston libre ou ledit piston de transfert coopère avec une butée élastique d'amortissement de fin de course anormale.

20 12. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte un capteur de détection de course anormale coopérant avec des moyens de déclenchement du dispositif de verrouillage.

25 13. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 6 à 12, caractérisé en ce que le dispositif de verrouillage du piston libre est constitué à l'aide de verrous à ressort coopérant avec des formes d'accrochage ménagées sur ladite tige de piston, ces verrous étant portés par des coulisseaux soumis à des moyens de commande de rapprochement ou écartement par rapport à la tige de piston.

35 14. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens de commande de rapprochement ou écartement comprennent une came mue par l'intermédiaire d'un électroaimant dont la désexcitation

correspond à l'état de verrouillage du dispositif.

15. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il com-
5 porte un capteur de détection de la fin de course de compression du piston libre auquel répondent des moyens de déclenchement d'injection.
- 10 16. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte trois capteurs de détection de la fin de course de détente du piston libre, le premier détecteur de course insuffisante co-
opérant avec des moyens d'incrémentation de l'injection lorsqu'il est seul actionné, le premier et le second étant détec-
15 teurs conjoints de course normale, et le troisième, détecteur de course excessive, coopérant avec des moyens de décrémentation de l'injection.
- 20 17. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 15 ou 16, caractérisé en ce que les moyens de déclenchement d'injection sont asservis à la valeur de pression de fluide détectée dans l'accumulateur.
- 25 18. Générateur hydraulique à moteur à piston libre selon l'une des revendications 6 à 17, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de redémarrage du moteur en cas de raté comprenant des organes d'entraînement à mise en prise sélective avec la-
dite tige de piston, actionnables pour ramener le piston libre en position de verrouillage au point mort de détente, auxquels
30 sont associés des moyens de mise à l'échappement hydraulique du matelas hydropneumatique et de ladite chambre de pompage.

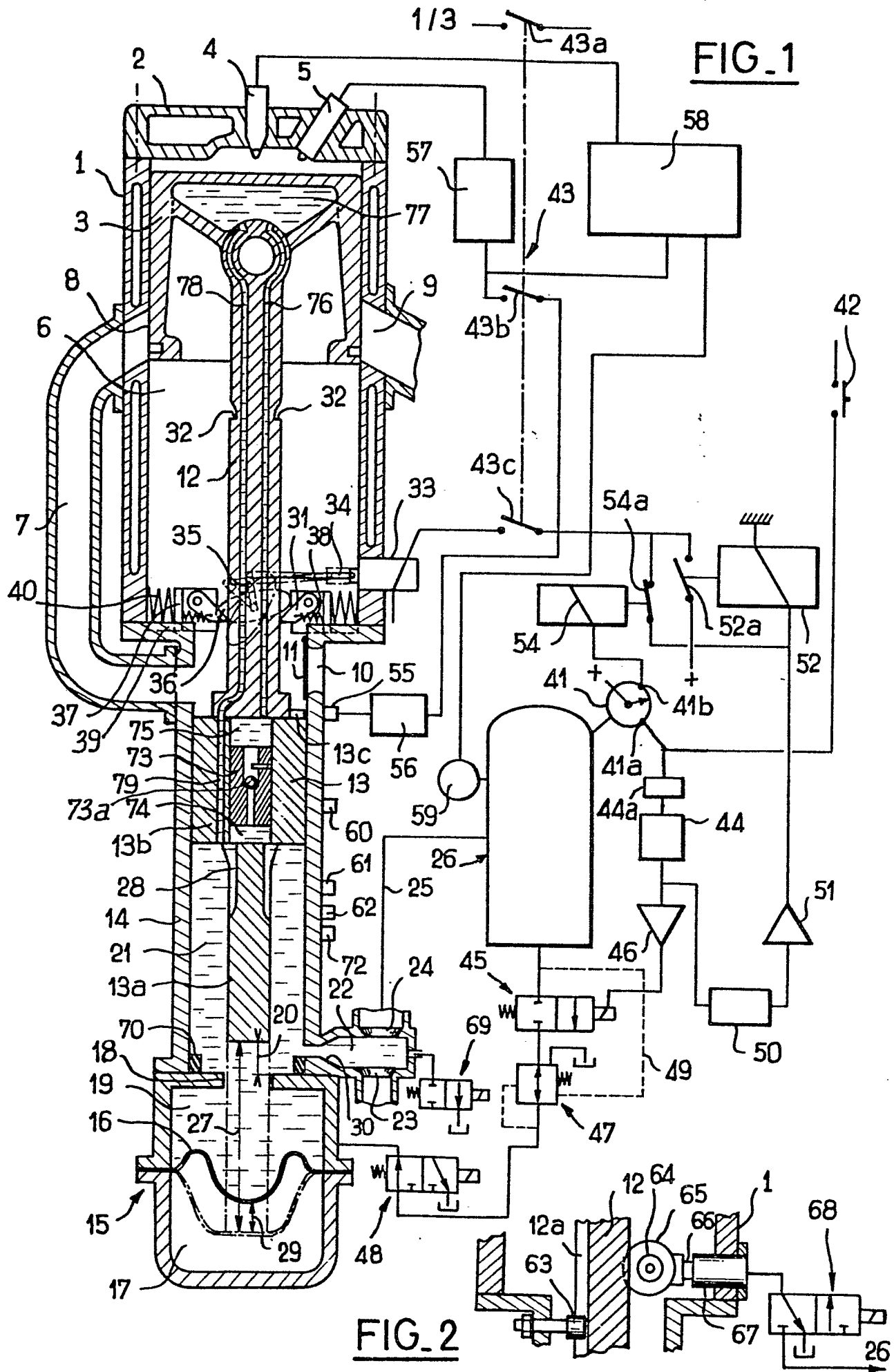
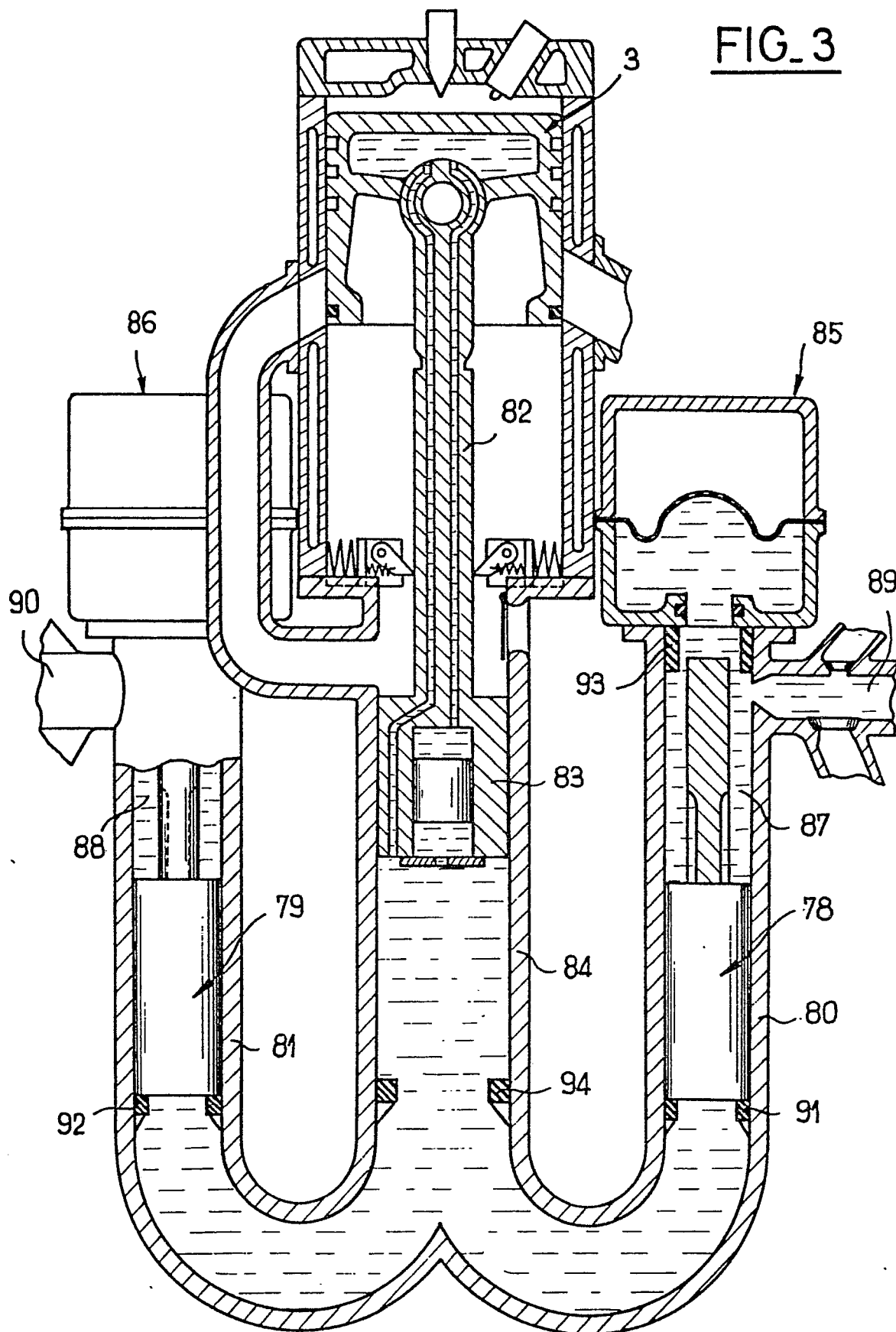
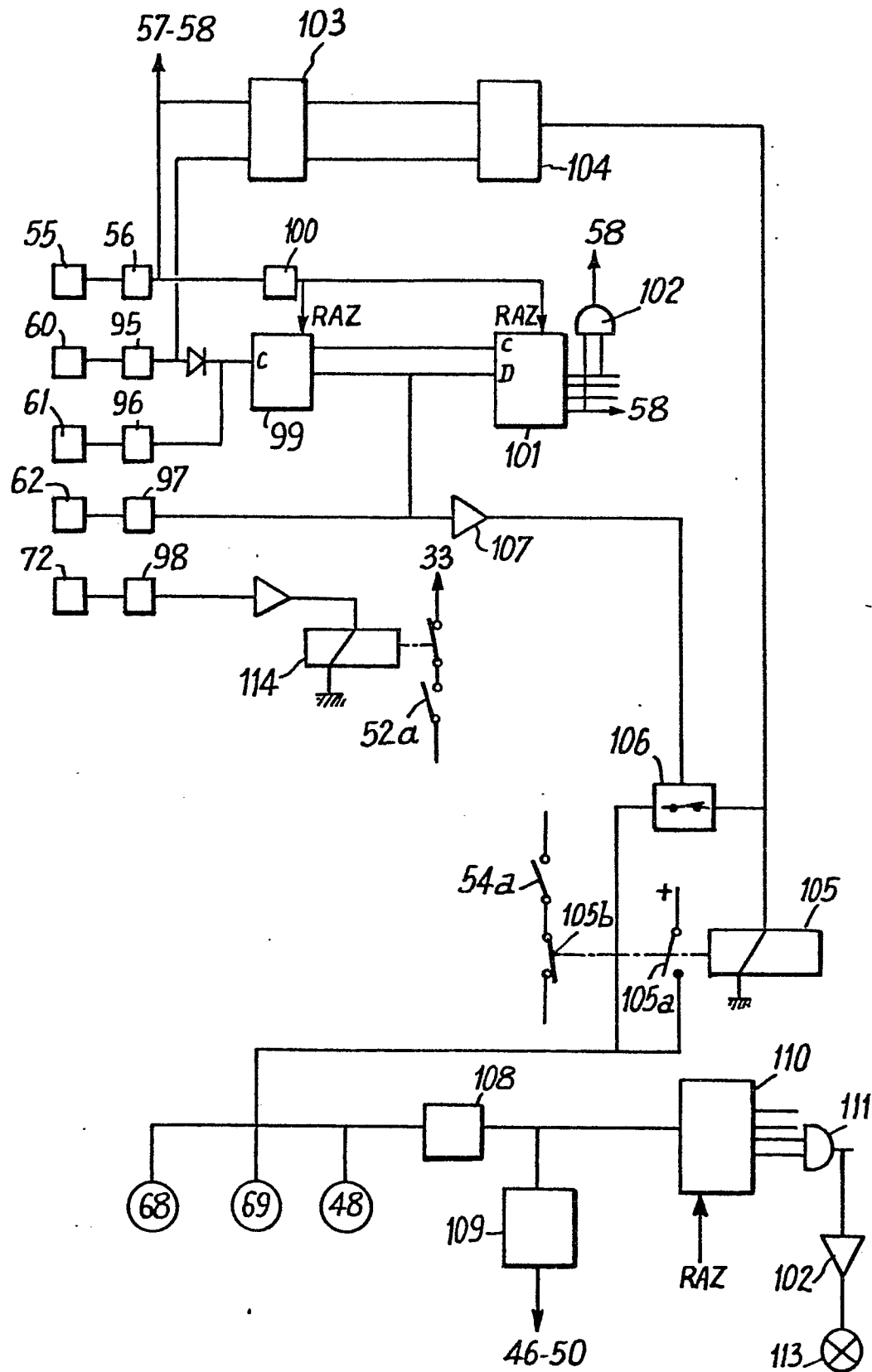


FIG. 3

3/3

FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0045472

Numéro de la demande

EP 81 10 5943

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>FR - A - 2 406 100 (PNEUMO CORP.)</u> * Page 1, lignes 1-17; page 6, ligne 26 - page 10, ligne 17; page 12, ligne 6 - page 13, ligne 25; figures 3-7, 10 *	1, 4, 12	F 02 B 71/04 F 04 B 49/02 19/00 F 01 B 9/00
	--		
	<u>US - A - 4 205 638 (VLACANCINCH)</u> * Colonne 2, ligne 56 - colonne 6, ligne 36; figures 1-3 *	1	
	--		
	<u>FR - A - 2 136 370 (SULZER)</u> * Page 2, ligne 31 - page 4, ligne 7; figures *	1, 2, 6, 8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) F 02 B F 04 B F 01 B
	--		
	<u>DE - A - 2 722 869 (M.B.B.)</u> * Page 12, ligne 18 - page 15, ligne 29; figures 1, 2 *	1, 2, 6	
	--		
	<u>US - A - 3 819 298 (MADNAGY)</u> * Colonne 1, ligne 41 - colonne 2, ligne 3; figure 1 *	1, 14	
	--		
	<u>FR - A - 1 601 500 (D'ACHON)</u> * Page 2, ligne 37 - page 3, ligne 20; figure 1 *	1, 13	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
	--		
	<u>GB - A - 1 258 879 (BARTHALON)</u> * Page 1, lignes 9-11; page 2, lignes 44-94; figures 1-3 *	7, 10	&: membre de la même famille, document correspondant
	--		
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	04-11-1981	KOOIJMAN	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
A	<u>FR - A - 2 308 781 (ATLAS COPCO)</u> * Page 1, lignes 1-13; page 3, ligne 30 - page 4, ligne 18; fi- gures 2,3 *	9,11	
	--		
	<u>FR - A - 1 256 066 (RENAULT)</u> * Page 7, colonne de gauche, ali- néa 7 - page 8, colonne de droite, alinéa 1; figure 1*	4,12, 14,15, 18	
	--		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	<u>US - A - 3 174 432 (EICKMANN)</u> * Colonne 3, ligne 34 - colonne 4, ligne 28; figure 1 *	1	
