

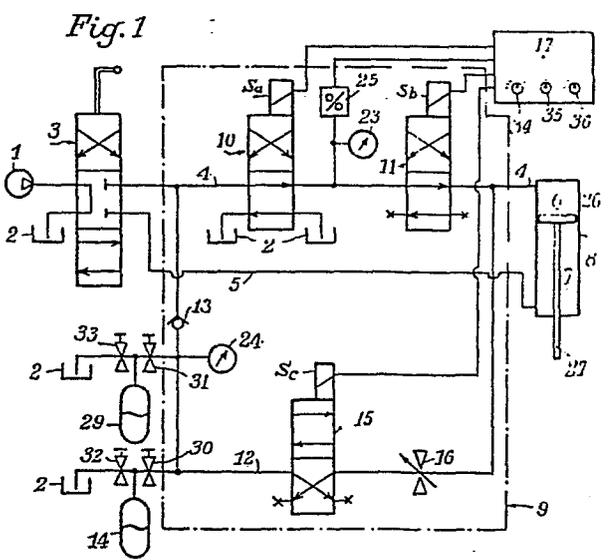
12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 84402194.9
 22 Date de dépôt: 31.10.84
 51 Int. Cl. 4: **F 15 B 21/12**
F 15 B 1/02

<p> 30 Priorité. 02.11.83 FR 8317382 43 Date de publication de la demande: 03.07.85 Bulletin 85/27 84 Etats contractants désignés: AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE </p>	<p> 71 Demandeur: GTM-ENTREPOSE 61 Av. Jules Quentin F-92003 Nanterre(FR) 72 Inventeur: Augoyard, Jean-Pierre 55 rue Domont Village F-95330 Domont(FR) 72 Inventeur: Guggemos, Philippe 15 rue de Normandie F-92400 Courbevoie(FR) 74 Mandataire: Roger-Petit, Jean-Camille et al, OFFICE BLETRY 2, Boulevard de Strasbourg F-75010 Paris(FR) </p>
---	---

54 Alimentation d'un vérin en fluide hydraulique en continu et par impulsion contrôlée.

57 Pour que l'outil d'une excavatrice hydraulique puisse normalement travailler en continu et qu'il soit capable de produire un effort dynamique momentané, dans une position quelconque de la course du vérin, pour surmonter un accroissement de résistance au cours du déplacement de sa tige de piston, sans qu'il soit nécessaire à cet effet de surdimensionner le dispositif d'alimentation, la chambre (6) du vérin (8) est alimentée et, simultanément, de l'énergie hydraulique est emmagasinée dans un accumulateur (14) à partir d'une source (1), tant que la pression dans la chambre (6) reste inférieure à une valeur choisie, à isoler l'accumulateur par rapport à la source (1) quand la pression dans la chambre (6) atteint la valeur choisie, à relier la chambre (6) à un réservoir (2), à isoler ensuite la chambre par rapport au réservoir, à mettre ensuite l'accumulateur en communication avec la chambre, à isoler ensuite la chambre par rapport à l'accumulateur et à rétablir la liaison entre la source (1), d'une part, et la chambre et l'accumulateur, d'autre part, et à les maintenir dans cet état tant que la pression dans la chambre n'atteint pas à nouveau ladite valeur choisie.



EP 0 147 256 A1

Procédé pour alimenter en fluide hydraulique, en continu et par impulsion contrôlée, un vérin hydraulique travaillant normalement en continu, et dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

TITRE MODIFIÉ

voir page de garde

La présente invention concerne un procédé pour alimenter en fluide hydraulique, en continu et par impulsion contrôlée, un vérin hydraulique travaillant normalement en continu, et elle concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Les vérins hydrauliques travaillant en continu et leur système d'alimentation en fluide hydraulique sont bien connus. Ils sont habituellement utilisés pour déplacer une charge ou un outil en un mouvement continu sur une distance qui peut être relativement importante. Qu'ils travaillent à la poussée ou à la traction, une chambre de pression du vérin est alimentée en fluide hydraulique sous pression pour déplacer le piston du vérin sur une partie où la totalité de sa course en un mouvement continu à une vitesse qui dépend de la pression d'alimentation et de l'effort résistant rencontré par la tige de piston du vérin. Le retour de la tige de piston à sa position d'un départ est assuré soit au moyen d'un ressort (vérin à simple effet), soit en alimentant en fluide sous pression l'autre chambre du vérin hydraulique (vérin à double effet).

On connaît par ailleurs des systèmes d'alimentation en fluide hydraulique à accumulation d'énergie pour des appareils hydrauliques travaillant en alternatif, par exemple des marteaux piqueurs ou des brise-roche hydrauliques, dans lesquels le piston du vérin agit sur un outil comme un marteau à mouvement alternatif. Dans ce cas, le système d'alimentation émet toujours et à chaque course du piston une seule impulsion hydraulique à énergie constante. Chaque impulsion hydraulique déplace le piston sur la totalité de sa course. Du fait de leur aspect répétitif, on peut dire que ces systèmes connus s'apparentent à des vibreurs. Leur emploi ne peut porter que sur des vérins de faible course (de l'ordre de 10 cm).

L'impulsion hydraulique étant systématique, il n'est pas tenu compte, de ce fait, de la résistance effective rencontrée au déplacement du piston du vérin, et on ne cherche pas à moduler la quantité et la valeur d'une énergie hydraulique d'appoint en fonction des paramètres d'utilisation.

Dans de nombreux domaines de la technique, il arrive que la tige de piston d'un vérin hydraulique travaillant normalement en continu rencontre un accroissement de résistance dans une position donnée de sa course ou, occasionnellement, dans une position quelconque de sa course. On peut, bien entendu, dimensionner la pompe et les circuits hydrauliques du dispositif d'alimentation de telle façon que celui-ci soit capable de fournir au vérin une pression hydraulique suffisante pour vaincre un tel accroissement de résistance. Toutefois, cela oblige à surdimensionner le dispositif d'alimentation par rapport aux besoins courants. De toutes façons, si l'accroissement de résistance est tel que la pression dans le vérin devient supérieure à la pression maximale que peut fournir la pompe, le vérin ne peut plus travailler.

Il serait donc utile de fournir un dispositif d'alimentation tel qu'un vérin travaillant normalement en continu soit capable de produire un effort dynamique momentané, dans une position quelconque de sa course, pour surmonter un accroissement de résistance au cours du déplacement de sa tige de piston, sans qu'il soit nécessaire à cet effet de surdimensionner le dispositif d'alimentation.

La présente invention a pour but de résoudre ce problème.

A cet effet, le procédé de la présente invention est caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter une chambre de pression du vérin hydraulique en fluide hydraulique et, simultanément, à emmagasiner de l'énergie hydraulique dans un accumulateur à partir d'une source de fluide sous pression, tant que la pression dans la chambre de pression du vérin et dans l'accumulateur reste inférieure à une valeur choisie, de telle façon que le vérin travaille normalement en continu, à isoler l'accumulateur par rapport à la source de fluide sous pression quand la pression dans la chambre de pression du vérin et dans l'accumulateur atteint ladite valeur choisie, à relier la chambre de pression du vérin

et la source de fluide sous pression à un réservoir de fluide hydraulique pour faire chuter la pression dans ladite chambre de pression, à isoler ensuite la chambre de pression du vérin par rapport au réservoir, à mettre ensuite l'accumulateur en communication avec la chambre de pression du vérin pour y envoyer une impulsion de fluide hydraulique, et, ensuite, à isoler la chambre de pression du vérin par rapport à l'accumulateur et à rétablir la liaison entre la source de fluide sous pression, d'une part, et la chambre de pression et l'accumulateur, d'autre part, et à les maintenir dans cet état tant que la pression dans la chambre de pression et dans l'accumulateur n'atteint pas à nouveau ladite valeur choisie.

Le dispositif d'alimentation pour la mise en oeuvre de ce procédé comprend, de façon connue, une pompe, un réservoir de fluide, une première tuyauterie ayant une première extrémité et une seconde extrémité pouvant être reliée à une chambre de pression d'un vérin hydraulique, et un distributeur principal relié à la pompe, au réservoir et la première extrémité de la première tuyauterie pour mettre cette dernière en communication sélectivement avec la pompe ou avec le réservoir. Le dispositif d'alimentation est caractérisé en ce qu'il comprend en outre une première valve pilotée qui est reliée à la première tuyauterie et au réservoir et qui, dans une position de repos, isole la première tuyauterie du réservoir et, dans une position de travail, établit une communication entre la première tuyauterie et le réservoir, une deuxième valve pilotée qui est insérée dans la première tuyauterie entre la seconde extrémité de celle-ci et la première valve pilotée et qui, dans une position de repos, autorise le passage du fluide dans la première tuyauterie et, dans une position de travail, coupe ledit passage, une deuxième tuyauterie ayant une première et une deuxième extrémité raccordées à la première tuyauterie respectivement entre le distributeur principal et la deuxième valve pilotée et entre cette dernière et la deuxième extrémité de la première tuyauterie, et dans laquelle sont insérés en série, depuis la première extrémité vers la deuxième extrémité de la deuxième tuyauterie, une valve unidirectionnelle, un premier accumulateur et une

troisième valve pilotée qui, dans une position de repos, coupe le passage du fluide dans la deuxième tuyauterie et, dans une position de travail, autorise le passage du fluide depuis le premier accumulateur vers la deuxième extrémité des deuxième et première tuyauteries, une unité de commande séquentielle reliée aux trois valves pilotées pour actionner successivement, dans l'ordre, la première, la deuxième et la troisième valve pilotée dans leur position de travail et pour les ramener ensuite dans leur position de repos, et un dispositif de commande relié à l'unité de commande séquentielle pour démarrer une séquence de fonctionnement des valves pilotées.

D'autres caractéristiques et les avantages de la présente invention ressortiront au cours de la description qui va suivre d'une forme d'exécution du dispositif d'alimentation de la présente invention, donnée en référence au dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 montre schématiquement les circuits hydrauliques du dispositif d'alimentation conforme à la présente invention.

La figure 2 montre une variante de branchement de l'une des valves pilotées du dispositif d'alimentation de la figure 1.

La figure 3 montre une variante de branchement d'une autre valve pilotée du dispositif d'alimentation de la figure 1.

La figure 4 représente le schéma de l'unité de commande séquentielle associée au dispositif d'alimentation de la figure 1.

La figure 5 est un diagramme illustrant le fonctionnement de l'unité de commande séquentielle de la figure 4.

La figure 6 est un diagramme temps/pression, montrant comment la pression dans le vérin et la pression dans l'accumulateur du dispositif d'alimentation de la figure 1 évoluent en cours de fonctionnement avec le dispositif d'alimentation de la présente invention.

La figure 7 représente, schématiquement, une pelle hydraulique, équipée d'un godet travaillant en rétro, et dans laquelle est incorporé le dispositif d'alimentation de la présente invention.

La figure 8 est une vue partielle de la pelle hydraulique de la figure 7, équipée d'un godet travaillant en butte ou en chargeur.

Le dispositif d'alimentation représenté sur la figure 1 comprend de façon connue, une pompe 1, un réservoir 2 de fluide hydraulique, un distributeur principal 3 et deux tuyauteries 4 et 5 raccordées respectivement aux deux chambres de pression 6 et 7 du cylindre d'un vérin à double effet 8 (une seule des deux tuyauteries 4 et 5 serait prévue dans le cas d'un vérin à simple effet). Dans la figure 1, le distributeur principal 3 est représenté dans une position neutre, dans laquelle le fluide aspiré par la pompe 1 dans le réservoir 2 est refoulé à nouveau vers le réservoir. Quand le distributeur principal 3 est placé dans l'une ou l'autre de ses deux positions de travail, le fluide aspiré par la pompe 1 est refoulé à travers la tuyauterie 4 vers la chambre 6 ou à travers la tuyauterie 5 vers la chambre 7, selon la position de travail du distributeur principal, celle des deux chambres 6 et 7 qui n'est pas alimentée en fluide sous pression étant reliée à travers la tuyauterie 4 ou 5 au réservoir.

Dans la suite du présente texte, on supposera que le vérin hydraulique 8 est destiné à travailler à la poussée. Le dispositif d'alimentation de la présente invention comprend en outre un bloc hydraulique 9 qui, dans le cas envisagé ci-dessus, est inséré dans la tuyauterie 4 entre le distributeur principal 3 et la chambre 6 du vérin 8. Le bloc hydraulique 9 comprend une première valve pilotée 10, qui est insérée dans la tuyauterie 4 et qui, dans sa position de repos montrée sur la figure 1, laisse passer le fluide hydraulique à travers la tuyauterie 4 et, dans sa position de travail, établit une communication entre la tuyauterie 4 et le réservoir 2. Le bloc hydraulique 9 comporte une deuxième valve pilotée 11 qui est aussi insérée dans la tuyauterie 4, entre la valve pilotée 10 et la chambre 6 du vérin 8, et qui, dans sa position de repos montrée sur la figure 1, autorise le passage du fluide dans la tuyauterie 4 et, dans sa position de travail, coupe ledit passage.

Le bloc hydraulique 9 comporte en outre une tuyauterie 12, dont l'une des extrémités est raccordée à la tuyauterie 4 entre le distributeur principal 3 et la deuxième valve pilotée 11, par exemple entre le distributeur principal 3 et la première valve pilotée 10 comme montré sur la figure 1, et dont l'autre extrémité est raccordée à la tuyauterie 4 entre la seconde valve pilo-

tée 11 et la chambre 6 du vérin 8. Dans la tuyauterie 12 sont insérés en série, depuis la première extrémité vers la deuxième extrémité de la tuyauterie 12, une valve unidirectionnelle 13, un accumulateur 14 et une troisième valve pilotée 15. La valve unidirectionnelle 13 est branchée de manière à permettre le passage du fluide hydraulique uniquement depuis le distributeur principal 3 vers l'accumulateur 14. Dans sa position de repos montrée sur la figure 1, la valve pilotée 15 coupe le passage du fluide dans la tuyauterie 12, tandis que dans sa position de travail, elle autorise le passage du fluide depuis l'accumulateur 14 vers la chambre 6 du vérin 8. Comme montré dans la figure 1, un ajutage réglable 16 peut être inséré dans la tuyauterie 12 en aval de la valve pilotée 15 pour régler le débit du fluide hydraulique vers la chambre 6 du vérin 8 quand la valve pilotée 15 est dans sa position de travail.

Les valves pilotées 10, 11 et 15 peuvent être actionnées par une unité de commande séquentielle 17, qui va maintenant être décrite en faisant référence à la figure 4. Dans la suite du présent texte, on supposera que les trois valves pilotées 10, 11 et 15 sont des électro-valves pouvant être actionnées par des bobines d'excitation ou solénoïdes Sa, Sb et Sc, respectivement. Dans la figure 4, le numéro 18 désigne une source d'alimentation en courant, par exemple une batterie de 12 V ou 24 V, et le numéro 19 désigne un disjoncteur qui, lorsqu'il est enclenché, relie deux conducteurs d'alimentation 20 et 21 respectivement aux bornes de la source de courant 18. L'unité de commande séquentielle 17 comprend un premier relais Re ayant un contact R normalement ouvert, un deuxième et un troisième relais M_1 et M_2 ayant tous les deux un contact, respectivement M_{1T} et M_{2T} , normalement ouvert et temporisé à la fermeture, et un quatrième relais M_3 ayant un contact M_{3T} normalement fermé et temporisé à l'ouverture. La durée de la temporisation du troisième relais M_2 est légèrement plus grande que celle du deuxième relais M_1 comme on le verra plus loin. Une première extrémité des bobines d'excitation Re, M_1 , M_2 , M_3 , Sa, Sb et Sc est connectée au conducteur d'alimentation 20. L'autre extrémité des bobines d'excitation Re, M_1 , M_2 , Sa et Sb, cette dernière à travers le contact normalement ouvert M_{1T} , est connectée au

conducteur d'alimentation 21, d'une part, à travers l'un ou l'autre de deux contacts normalement ouverts BP et PR connectés en parallèle et, d'autre part, à travers le contact normalement ouvert R et le contact normalement fermé M_{3T} connectés en série.
5 L'autre extrémité des bobines d'excitation M_3 et Sc est connectée au point de jonction 22 entre le contact normalement ouvert R et le contact normalement fermé M_{3T} à travers le contact normalement ouvert M_{2T} .

10 Le contact BP est un contact à bouton poussoir. Il permet de commander manuellement le démarrage d'une séquence de fonctionnement des électro-valves 10, 11 et 15, sous réserve que la pression dans la chambre 6 du vérin 8 et dans l'accumulateur 14 a atteint une valeur suffisante, ce qui peut être contrôlé au
15 moyen de l'un ou l'autre des deux manomètres 23 et 24 reliés aux tuyauteries 4 et 12, respectivement (figure 1). Le contact PR est le contact d'un pressostat 25, qui permet de commander automatiquement le démarrage d'une séquence de fonctionnement des électro-
20 valves 10, 11 et 15 chaque fois que la pression dans la chambre 6 du vérin 8 et dans l'accumulateur 14 atteint le seuil de déclenchement du pressostat 25. Le seuil de déclenchement du pressostat 25 peut être par exemple réglé à la pression maximale que peut fournir la pompe 1, ou à une valeur légèrement inférieure à la pression maximale. Le pressostat 25 est relié, du point de vue hydraulique, à la tuyauterie 4 entre le distributeur principal 3 et l'électro-
25 valve 11.

Bien entendu, si on désire commander uniquement manuellement ou uniquement automatiquement le démarrage d'une séquence de fonctionnement des électro-valves 10, 11 et 15, l'un ou l'autre des deux contacts BP et PR peut être omis selon le cas.

30 On décrira maintenant le fonctionnement du dispositif d'alimentation de la présente invention en faisant référence aux figures 1, 4 et 5. Pour fixer les idées, on supposera que le seuil de déclenchement du pressostat 25 est réglé à une pression de 300 bars, et que l'accumulateur 14 est un accumulateur à membrane, gonflé à l'azote à une pression de 100 bars (bien entendu, d'
35 autres types d'accumulateur sont utilisables, par exemple des accumulateurs dans lesquels l'élément actif, membrane ou piston,

est précontraint par un ressort taré). Dans ces conditions, lorsque les électrovalves 10, 11 et 15 sont dans leur position de repos montrée sur la figure 1 et lorsque le distributeur principal 3 est dans une position telle que la chambre 6 du vérin est alimentée en fluide sous pression à travers la tuyauterie 4 et à travers les électro-valves 10 et 11, le piston 26 du vérin 8 et sa tige du piston 27 sont déplacés vers l'extérieur en un mouvement continu. Si la tige de piston 27 rencontre une résistance importante à un moment quelconque au cours de son déplacement, la pression du fluide s'élève dans la chambre 6 du vérin et dans la tuyauterie 4. Dès que la pression dépasse 100 bars, l'accumulateur 14 commence à se charger à travers la valve unidirectionnelle 13 et à emmagasiner de l'énergie par le déplacement de sa membrane. Si, du fait de l'augmentation de la pression, le vérin réussit à vaincre la résistance qui lui est opposée, le système se remet alors à fonctionner normalement. Par contre, si le vérin n'arrive pas à vaincre la résistance qui lui est opposée, la pression dans la chambre 6 et dans la tuyauterie 4 continue à augmenter et l'accumulateur 14 continue à emmagasiner de l'énergie jusqu'à ce que la pression atteigne le seuil de déclenchement du pressostat 25, par exemple 300 bars. A ce moment, le contact normalement ouvert PR se ferme, ce qui est représenté par l'état haut dans la figure 5 (dans cette figure, l'état fermé des contacts et l'état excité des bobines est représenté par l'état haut, tandis que l'état ouvert des contacts et l'état désexcité des bobines est représenté par l'état bas). La fermeture du contact PR provoque l'excitation du relais Re qui ferme son contact R, et aussi l'excitation des relais M_1 et M_2 et de la bobine Sa de l'électrovalve 10. Toutefois, à ce moment, le relais M_3 et les bobines Sb et Sc des électrovalves 11 et 15 ne sont pas excités puisque les contacts M_{1T} et M_{2T} des relais M_1 et M_2 sont temporisés à la fermeture.

L'excitation de la bobine Sa fait passer l'électro-valve 10 dans sa position de travail. Il en résulte que la tuyauterie 4 est maintenant reliée au réservoir 2. Par suite, la pression dans la tuyauterie 4 et dans la chambre 6 du vérin chute rapidement à zéro, la valve unidirectionnelle 13 se ferme et le contact PR du pressostat 25 s'ouvre à nouveau. L'ouverture du con-

tact PR n'a aucun effet puisque, à ce moment, le contact R est fermé et maintient l'excitation des relais Re, M_1 et M_2 et de la bobine Sa.

5 Au bout d'un temps t_1 (figure 5), par exemple de 0,5s, correspondant à la temporisation du relais M_1 , le contact M_{1T} se ferme, ce qui a pour effet exciter la bobine Sb de l'électrovalve 11 qui est alors commutée dans sa position de travail. Il en résulte que la chambre 6 du vérin 8 cesse d'être reliée au réservoir.

10 Au bout d'un temps t_2 (figure 5) qui correspond à la temporisation du relais M_2 et qui est légèrement plus grand que le temps t_1 , par exemple 0,7s, le contact M_{2T} se ferme, ce qui a pour effet d'exciter le relais M_3 et la bobine Sc de l'électrovalve 15. Cette dernière est alors commutée dans sa position de travail et, par suite, l'accumulateur 14 est relié à la chambre 15 6 du vérin 8 et envoie à ce dernier une impulsion de fluide hydraulique. De préférence, la longueur de la tuyauterie 12 et de la tuyauterie 4 entre l'accumulateur 14 et le vérin 8 est la plus courte possible pour que l'impulsion de fluide hydraulique soit transmise à la chambre 6 dans le temps le faible possible. 20 Comme l'impulsion hydraulique est envoyée dans un bref intervalle de temps dans la chambre 6 du vérin 8, il en résulte que le piston 26 reçoit un choc hydraulique de forte puissance qui contribue à vaincre la résistance opposée au déplacement de la tige de piston 27. On notera que, pendant que la tuyauterie 4 et la chambre 6 étaient reliées au réservoir 2, le piston 26 du vérin 8 avait légèrement reculé par suite de la résistance opposée au déplacement de la tige de piston 27. Il en résulte que, lorsque 25 l'impulsion hydraulique est envoyée dans la chambre 6, le piston 26 est à nouveau déplacé vers l'extérieur et son énergie cinétique s'ajoute à l'énergie du choc hydraulique pour vaincre la résistance opposée au déplacement de la tige de piston 27. Afin de profiter encore plus de l'énergie cinétique du piston 26 pendant la durée du choc hydraulique, il est aussi possible de faire reculer encore plus le piston 26 pendant que la chambre 6 et la 35 tuyauterie 4 sont reliées au réservoir à travers l'électrovalve 10 et avant que l'impulsion hydraulique soit envoyée à la chambre 6 à travers l'électrovalve 15. Ceci peut être par exemple

obtenu en alimentant momentanément la chambre 7 du vérin 8 en fluide sous pression à l'aide d'une électro-valve supplémentaire convenablement disposée entre la pompe 1 et la tuyauterie 5.

5 Au bout du temps t_3 (figure 5), par exemple de 0,5s, correspondant à la temporisation du relais M_3 , le contact M_{3T} s'ouvre, ce qui a pour effet de désexciter tous les relais Re, M_1 , M_2 et M_3 , et les bobines Sa, Sb, Sc des électro-valves 10, 11 et 15. Il en résulte que, l'unité de commande séquentielle 17 est remise à l'état initial.

10 Si la résistance qui s'opposait au déplacement de la tige de piston 27 du vérin 8 a été vaincue, la pression dans la chambre 6 du vérin retombe et la tige de piston reprend son mouvement continu jusqu'à ce qu'elle rencontre à nouveau une forte résistance. Par contre, si la résistance qui s'opposait
15 au déplacement de la tige de piston 27 n'a pas été vaincue par le premier choc hydraulique appliqué au piston 26, la pression dans la chambre 6 du vérin s'élève à nouveau rapidement et, simultanément, l'accumulateur 14 emmagasine à nouveau de l'énergie, jusqu'à ce que la pression atteigne le seuil de déclenche-
20 ment du pressostat 25 (300 bars), provoquant ainsi une deuxième séquence de fonctionnement des électro-valves 10, 11 et 15 et, par suite, un second choc hydraulique sur le piston 26 du vérin. La séquence de fonctionnement des électro-valves 10, 11 et 15 se répète ainsi et une succession de chocs hydrauliques sont
25 appliquées au piston 26 du vérin tant que la résistance qui s'oppose au déplacement de sa tige du piston 27 n'a pas été vaincue, après quoi la tige de piston 27 reprend son mouvement continu jusqu'à ce qu'elle rencontre à nouveau une forte résistance.

30 Dans ce qui précède, on a supposé que chaque séquence de fonctionnement des électro-valves 10, 11 et 15 est démarrée automatiquement par le pressostat 25. Toutefois, dans le cas où le bouton poussoir BP est prévu, en appuyant une ou plusieurs fois sur le bouton poussoir BP, l'opérateur peut démarrer manuelle-
35 ment une ou plusieurs séquences de fonctionnement des électro-valves lorsqu'il constate qu'une forte résistance s'oppose au déplacement de la tige de piston 27 ou lorsqu'il constate que la pression lue sur l'un ou l'autre des manomètres 23 et 24 a

dépasser la pression de gonflage de l'azote dans l'accumulateur 14 (100 bars dans l'exemple considéré ici).

Dans le graphique de la figure 6, la courbe A en trait plein représente la variation dans le temps de la pression du fluide hydraulique dans l'accumulateur 14, tandis que la courbe B en trait mixte représente la variation dans le temps de la pression dans la chambre 6 du vérin 8 au cours d'un exemple typique de fonctionnement. Dans la partie gauche du graphique de la figure 6, on a représenté le cas où un seul choc hydraulique C suffit pour vaincre la résistance qui s'oppose au déplacement de la tige de piston 27, tandis que dans la partie médiane du même graphique on a représenté le cas où trois chocs hydrauliques successifs C_1 , C_2 et C_3 sont nécessaires pour vaincre la résistance qui s'oppose au déplacement de la tige de piston 27.

Dans le graphique de la figure 6, la ligne horizontale inférieure H_1 représente la pression de gonflage de l'azote dans l'accumulateur 14, la ligne horizontale supérieure H_2 représente la pression maximale que peut fournir la pompe 1 et aussi le seuil de déclenchement du pressostat 25, et la zone entre les deux lignes H_1 et H_2 représente la plage de travail de l'accumulateur 14. Si on désire travailler dans une plage plus large ou plus étroite que celle représentée sur la figure 6, on peut bien entendu régler la pression de gonflage de l'azote dans l'accumulateur 14. Toutefois, il est plus rationnel d'utiliser un ou plusieurs autres accumulateurs, comme l'accumulateur 29 montré dans la figure 1, le ou les autres accumulateurs additionnels ayant une membrane qui est précontrainte à une pression différente de celle de la membrane de l'accumulateur 14. Dans ce cas, des robinets 30 et 31 sont prévus pour mettre sélectivement l'accumulateur 14 ou l'accumulateur 29 en communication avec la tuyauterie 12, tandis que les robinets 32 et 33 sont prévus pour mettre l'accumulateur non-utilisé 14 ou 29 en communication avec le réservoir 2.

Si on le désire, les temporisations des relais M_1 , M_2 et M_3 peuvent être réglées par exemple au moyen de boutons de réglage 34, 35 et 36, respectivement, accessibles sur une face du boîtier de l'unité séquentielle de commande 17 (figure 1).

Dans la forme d'exécution du bloc hydraulique 9 représenté

sur la figure 1, on a supposé que la valve pilotée 10 était insérée dans la tuyauterie 4. Toutefois, la valve pilotée 10 peut être insérée dans une tuyauterie 37 branchée en dérivation sur la tuyauterie 4 comme montré sur la figure 2. Dans ce cas, le fonctionnement serait exactement le même que celui qui a été décrit plus haut.

En outre, dans le bloc hydraulique 9 représenté sur la figure 1, lorsque la valve pilotée 11 est dans sa position de repos, le fluide hydraulique circule de gauche à droite à travers cette valve lorsque la chambre 6 du vérin est normalement alimentée en fluide sous pression (valve pilotée 10 dans sa position de repos), tandis que le fluide hydraulique circule de droite à gauche à travers la valve pilotée 11 lorsque la chambre 6 est reliée au réservoir 2 à travers la valve pilotée 10 dans sa position de travail. Avec certains modèles de valves pilotées, il est souhaitable que le fluide hydraulique circule toujours dans le même sens à travers la valve pilotée. Dans ce cas, la valve pilotée 11 peut être branchée, du point de vue hydraulique, comme montré sur la figure 3. Plus précisément, quatre valves unidirectionnelles 38, 39, 40 et 41, montées en pont de Wheatstone, sont insérées dans la tuyauterie 4, celle-ci étant reliée aux extrémités d'une diagonale du pont, la valve pilotée 11 étant montée dans l'autre diagonale du pont. Dans ces conditions, lorsque la chambre 6 du vérin 8 est alimentée en fluide sous pression, le fluide circule successivement à travers la partie supérieure de la tuyauterie 4, la valve unidirectionnelle 38, la valve pilotée 11, la valve unidirectionnelle 39 et la partie inférieure de la tuyauterie 4. Par contre, quand la chambre 6 du vérin 8 est reliée au réservoir 2, le fluide hydraulique circule successivement à travers la partie inférieure de la tuyauterie 4, la valve unidirectionnelle 40, la valve pilotée 11, la valve unidirectionnelle 41 et la partie supérieure de la tuyauterie 4. Dans les deux cas, le fluide hydraulique traverse donc la valve pilotée 11 dans le même sens.

La présente invention trouve une application dans de nombreux domaines de la technique. A titre d'exemples, on citera le travail des métaux (presses pour filage, étirage, emboutissage, estampage) et le travail des sols et des roches (pelles hydrau-

liques travaillant en rétro ou en chargeuse, tracteur de génie civil ou agricole travaillant en rippage, etc.) et, d'une façon générale, dans tous les cas où un vérin hydraulique travaillant normalement en continu doit pouvoir fournir un effort dynamique momentané, en un point quelconque de sa course, pour surmonter un accroissement de résistance au cours du déplacement de sa tige de piston.

A titre d'exemple, on a représenté sur la figure 7 une pelle hydraulique 42 comportant, de façon connue, une flèche 43, qui est montée pivotante à son extrémité arrière sur le châssis et qui peut être actionnée par un vérin 45, un balancier 46, qui est monté pivotant à son extrémité arrière sur l'extrémité avant de la flèche 43 et qui peut être actionné par un vérin 47, et un godet 48, muni de dents défonceuses 49, qui est monté pivotant en rétro à l'extrémité avant du balancier 46 et qui peut être actionné par un vérin tel que le vérin 8 de la figure 1, par l'intermédiaire d'un palonnier 50 et d'une biellette 51. Le vérin 8 est porté par le balancier 46 sur lequel sont également disposés le bloc hydraulique 9 et l'accumulateur 14 de la figure 1.

Sur la figure 8, on a représenté la partie avant de la pelle hydraulique 42 de la figure 7, avec un balancier 46 équipé d'un godet 48 monté en chargeur.

Il va de soi que la forme d'exécution de la présente invention qui a été décrite ci-dessus a été donnée à titre d'exemple purement indicatif et nullement limitatif, et que de nombreuses modifications peuvent être facilement apportées par l'homme de l'art sans pouvant ressortir du cadre de la présente invention. C'est ainsi notamment que la valve unidirectionnelle 13 (figure 1) peut être remplacée par une valve pilotée identique à la valve pilotée 11 et qui, dans une position de repos, autorise le passage du fluide hydraulique à travers la truyauteerie 12 vers l'accumulateur 14 ou 29 et, dans une position de travail, coupe ledit passage. Dans ce cas, l'unité séquentielle de commande 17 doit actionner la valve pilotée 13 en même temps que la valve pilotée 10. En outre, lorsque les valves pilotées 10, 11, 15 et éventuellement 13 sont réalisées sous la forme d'électro-valves, l'unité séquentielle de commande 17 peut être réalisée sous forme de circuits électroniques à transistors ou à circuits intégrés. En outre, au lieu d'utiliser des électro-valves, on peut utiliser des valves pilotées

par air comprimé ou par un fluide hydraulique. Dans ce dernier cas, l'unité séquentielle de commande 17 peut être elle-même constituée par des commutateurs et des circuits à retard fonctionnant à l'air comprimé ou avec un fluide hydraulique sous pression. En outre, dans ce qui précède, on a supposé que le vérin 8 travaille principalement à la poussée. S'il travaille principalement à la traction, il suffit de raccorder la tuyauterie 5 à la chambre 6 et la tuyauterie 4 à la chambre 7. Si le vérin 8 travaille aussi bien à la poussée qu'à la traction et si des impulsions hydrauliques doivent pouvoir être envoyées aussi bien dans la chambre 6 que dans la chambre 7, il suffit d'insérer dans la tuyauterie 5 un deuxième bloc hydraulique identique au bloc hydraulique 9 de la figure 1 ou, plus simplement, de disposer une valve inverseuse dans les tuyauteries 4 et 5 entre le bloc hydraulique 9 et le vérin 8.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour alimenter en fluide hydraulique, en continu et par impulsion contrôlée, un vérin hydraulique travaillant normalement en continu, caractérisé en ce qu'il consiste à alimenter une chambre de pression (6) du vérin hydraulique (8) en fluide hydraulique et, simultanément, à emmagasiner de l'énergie hydraulique dans un accumulateur (14) à partir d'une source de fluide sous pression (1), tant que la pression dans la chambre de pression du vérin et dans l'accumulateur reste inférieure à une valeur choisie, de telle façon que le vérin travaille normalement en continu, à isoler l'accumulateur par rapport à la source de fluide sous pression quand la pression dans la chambre de pression du vérin et dans l'accumulateur atteint ladite valeur choisie, à relier la chambre de pression du vérin et ladite source de fluide sous pression à un réservoir (2) de fluide hydraulique pour faire chuter la pression dans ladite chambre de pression, à isoler ensuite la chambre de pression du vérin par rapport au réservoir, à mettre ensuite l'accumulateur en communication avec la chambre de pression du vérin pour y envoyer une impulsion de fluide hydraulique, et ensuite, à isoler la chambre de pression du vérin par rapport à l'accumulateur et à rétablir la liaison entre la source de fluide de pression, d'une part, et la chambre de pression et l'accumulateur, d'autre part, et à les maintenir dans cet état tant que la pression dans la chambre de pression et dans l'accumulateur n'atteint pas à nouveau ladite valeur choisie.

2. Dispositif permettant d'alimenter en fluide hydraulique, en continu et par impulsion contrôlée, un vérin hydraulique travaillant normalement en continu, comprenant une pompe (1), un réservoir de fluide (2), une première tuyauterie (4) ayant une première extrémité et une seconde extrémité pouvant être reliée

à une chambre de pression (6) d'un vérin hydraulique (8), et un distributeur principal (3) relié à la pompe (1), au réservoir (2) et à la première extrémité de la première tuyauterie (4) pour mettre cette dernière en communication sélectivement avec la pompe (1) ou avec le réservoir (2), caractérisé en ce qu'il comprend en outre une première valve pilotée (10), qui est reliée à la première tuyauterie (4) et au réservoir (2) et qui, dans une position de repos, isole la première tuyauterie du réservoir et, dans une position de travail, établit une communication entre la première tuyauterie et le réservoir, une deuxième valve pilotée (11), qui est insérée dans la première tuyauterie (4) entre la seconde extrémité de celle-ci et la première valve pilotée (10) et qui, dans une position de repos, autorise le passage du fluide dans la première tuyauterie et, dans une position de travail, coupe ledit passage, une deuxième tuyauterie (12) ayant une première et une deuxième extrémité raccordées à la première tuyauterie (4) respectivement entre le distributeur principal (3) et la deuxième valve pilotée (11) et entre cette dernière et la deuxième extrémité de la première tuyauterie (4), et dans laquelle sont insérés en série, depuis la première extrémité vers la deuxième extrémité de la deuxième tuyauterie (12), une valve unidirectionnelle (13), un premier accumulateur (14) et une troisième valve pilotée (15) qui, dans une position de repos, coupe le passage du fluide dans la deuxième tuyauterie (12) et, dans une position de travail, autorise le passage du fluide depuis le premier accumulateur (14) vers la deuxième extrémité des deuxième et première tuyauteries (12 et 4), une unité de commande séquentielle (17) reliée aux trois valves pilotées (10, 11, et 11) pour actionner successivement, dans l'ordre, la première, la deuxième et la troisième valve pilotée dans leur position de travail et pour les ramener ensuite dans leur position de repos, et un dispositif de commande (BF et /ou 25, PR) relié à l'unité de commande séquentielle (17) pour démarrer une séquence de fonctionnement des valves pilotées (7, 11 et 15).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un ajustage réglable (16) est disposé dans la deuxième tuyauterie (12) entre la troisième valve pilotée (15) et la deuxième

extrémité de la deuxième tuyauterie.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un autre accumulateur (29) dont la membrane est précontrainte à une pression différente de celle de la membrane du premier accumulateur (14), et des robinets (30 et 31) associés aux accumulateurs (14 et 29) pour les brancher sélectivement à la deuxième tuyauterie (12).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que quatre valves unidirectionnelles (38-41), montées en pont de Wheatstone, sont insérées dans la première tuyauterie (4), celle-ci étant reliée aux extrémités d'une diagonale du pont, la deuxième valve pilotée (11) étant montée dans l'autre diagonale du pont.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les valves pilotées (10, 11 et 15) sont des électro-valves, en ce que le dispositif de commande de démarrage comprend un contact normalement ouvert (BP et /ou PR), et en ce que l'unité de commande séquentielle (17) comprend un premier relais (Re) ayant un contact (R) normalement ouvert, un deuxième et un troisième relais (M_1 et M_2) ayant tous les deux un contact (M_{1T} respectivement M_{2T}) normalement ouvert et temporisé à la fermeture, la durée de la temporisation du troisième relais (M_2) étant plus grande que celle du deuxième relais (M_1), et un quatrième relais (M_3) ayant un contact (M_{3T}) normalement fermé et temporisé à l'ouverture, une première extrémité des bobines d'excitation (Re, M_1 , M_2 , M_3 , Sa, Sb et Sc) des premier, deuxième, troisième et quatrième relais et des première, deuxième et troisième électro-valves (10, 11 et 15) étant connectée à une première borne (20) d'une source d'alimentation en courant (18), une seconde extrémité des bobines d'excitation (Re, M_1 , M_2 , Sa et Sb) des premier, deuxième et troisième relais et des première et deuxième électro-valves (10 et 11), cette dernière à travers le contact normalement ouvert (M_{1T}) du deuxième relais (M_1), étant connectée à une seconde borne (21) de la source d'alimentation en courant, d'une part à travers le contact normalement ouvert (BP ou PR) du dispositif de commande de démarrage et, d'autre part, à travers le contact normalement ouvert (R) du premier relais (Re) et le contact normale-

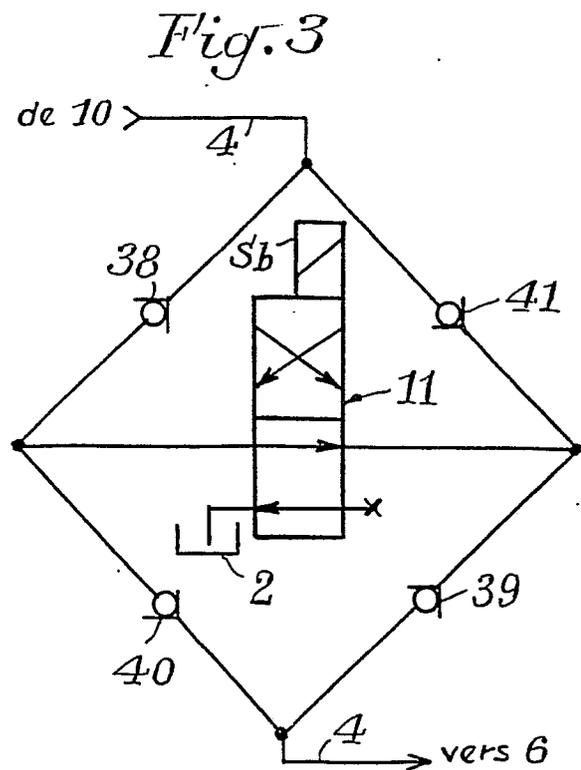
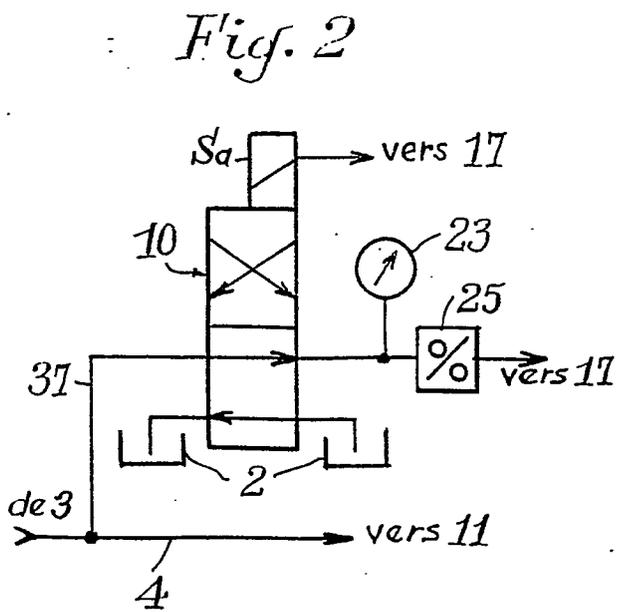
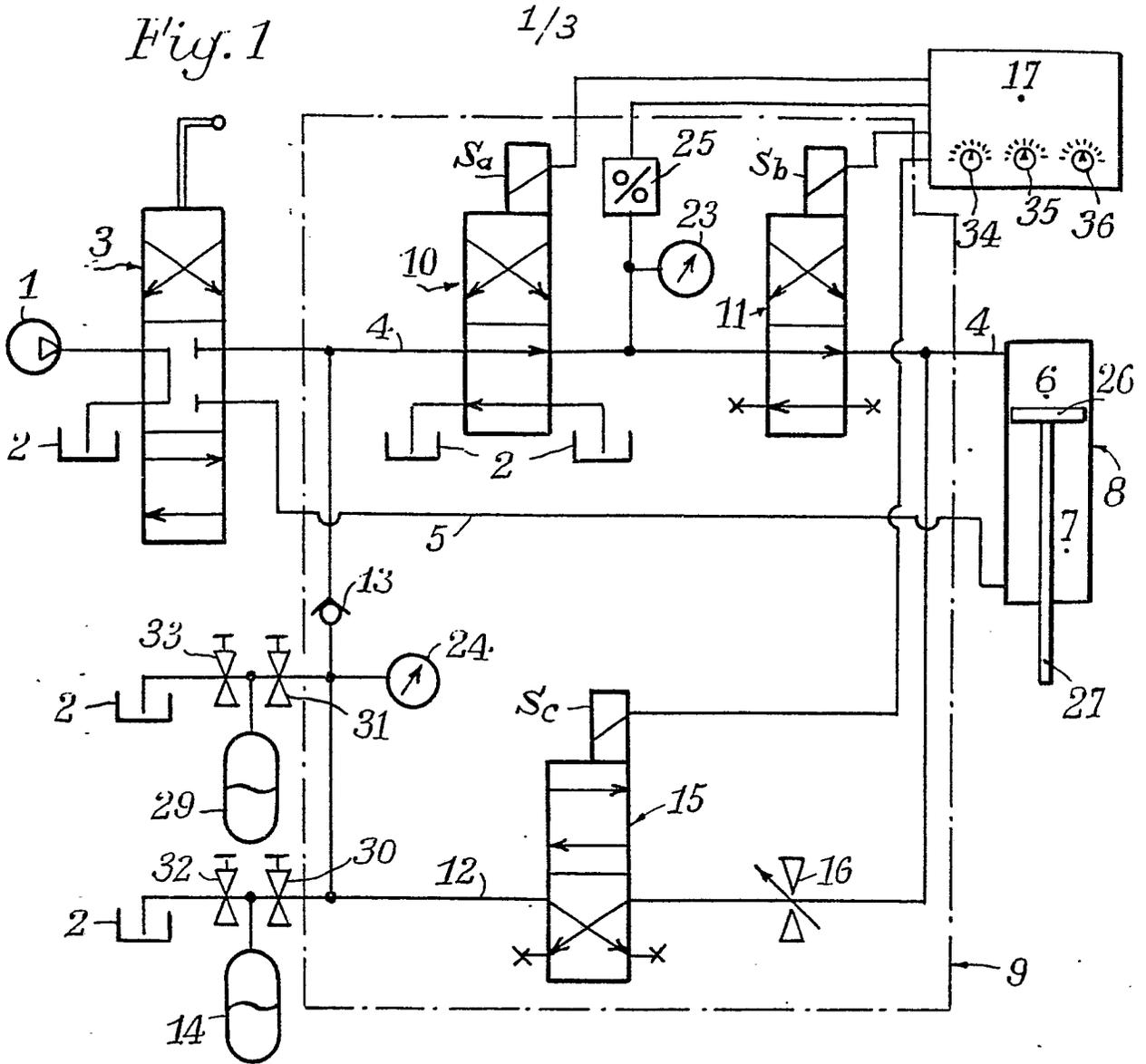
ment fermé (M_{3T}) du quatrième relais (M_3) connectés en série, une seconde extrémité des bobines d'excitation (M_3 et Sc) du quatrième relais et de la troisième électro-valve (15) étant connectée au point de jonction (22) entre le contact normalement ouvert (R) du premier relais (Re) et le contact normalement fermé (M_{3T}) du quatrième relais (M_3) à travers le contact normalement ouvert (M_{2T}) du troisième relais (M_2).

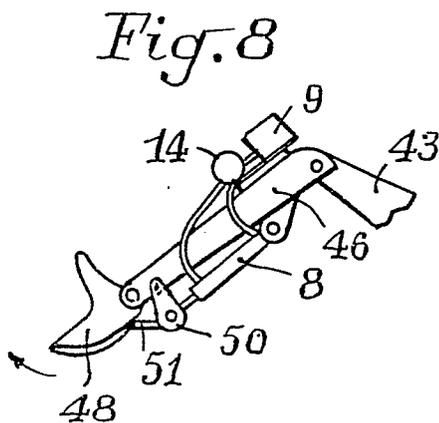
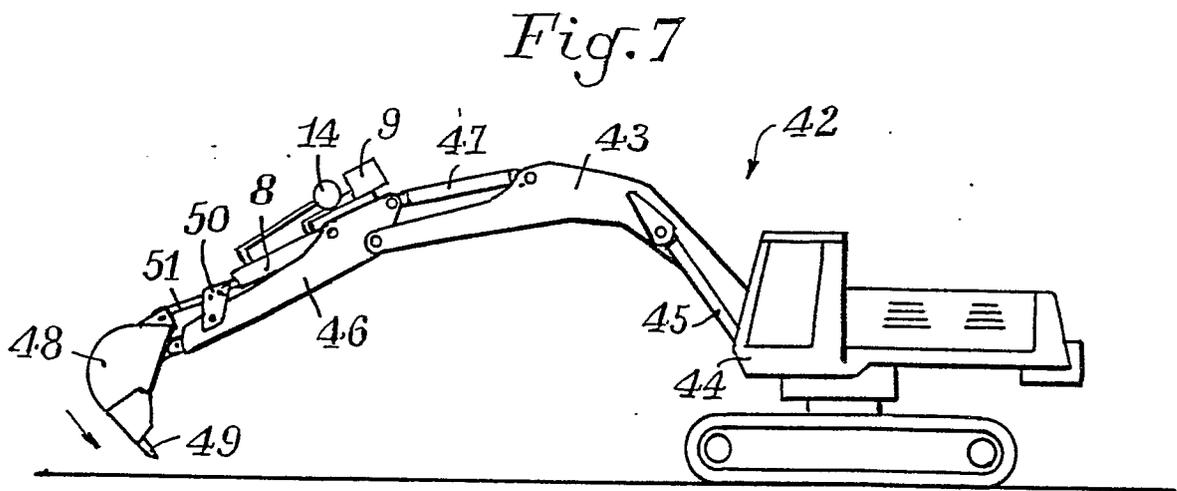
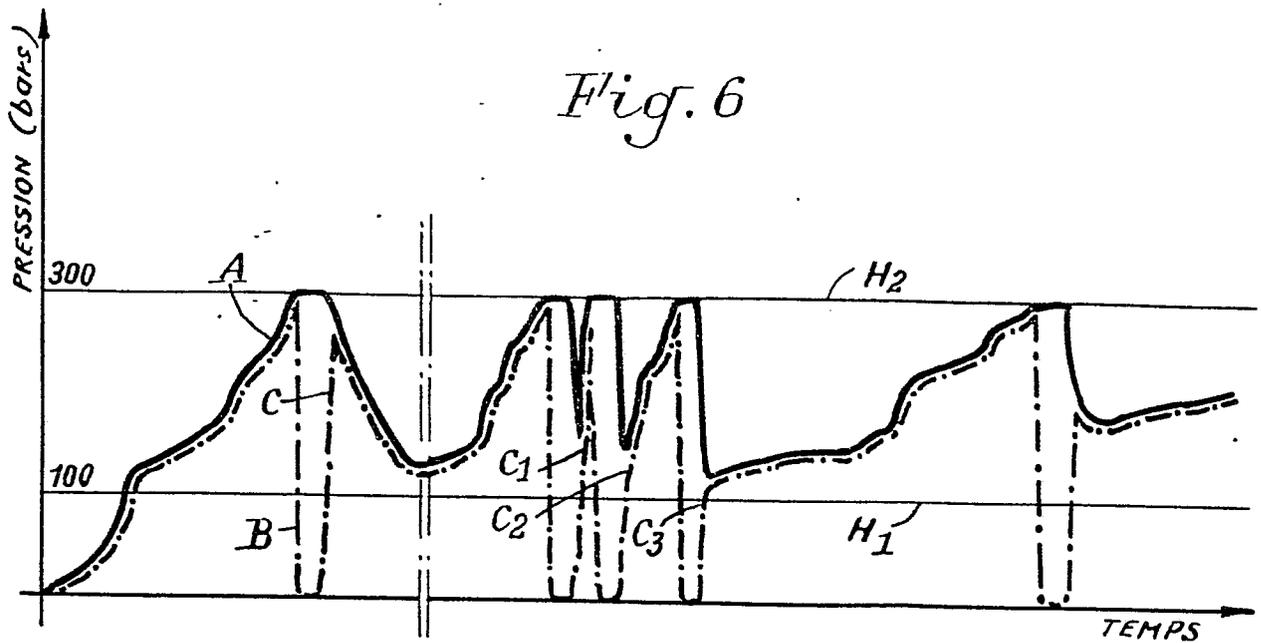
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le contact normalement ouvert du dispositif de commande de démarrage est le contact (PR) d'un pressostat (25) qui est relié, du point de vue hydraulique, à la première tuyauterie (4) entre le distributeur principal (3) et la deuxième électro-valve (11).

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le contact normalement ouvert du dispositif de commande de démarrage est un contact à bouton poussoir (BP), et en ce qu'un manomètre (23 ou 24) est branché sur la première tuyauterie (4).

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif de commande de démarrage comporte deux contacts normalement ouverts (BP et PR), connectés en parallèle, l'un d'eux étant un contact à bouton poussoir (BP), l'autre le contact (PR) d'un pressostat (25) qui est relié, du point de vue hydraulique, à la première tuyauterie (4) entre le distributeur principal (3) et la deuxième électro-valve (11).

10. Machine de génie civil ou agricole, comprenant un équipement de travail (48) actionné par un vérin hydraulique (8) travaillant normalement en continu, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'alimentation selon l'une quelconque des revendications 2 à 9 pour l'alimentation du vérin hydraulique (8).







DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	DE-C- 886 121 (ERDMANN) * page 1, lignes 4-9 *	1,2	F 15 B 21/12 F 15 B 1/02
A	GB-A-2 022 714 (BROMELL et al.)		
A	FR-A-2 439 079 (MANCEAU)		
A	FR-A-2 243 357 (TANGUY)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 15 B E 02 F B 25 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-12-1984	Examineur BENZE W.E.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	