

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 147 256
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet:
07.01.88

(51) Int. Cl.4: **F 15 B 21/12, F 15 B 1/02**

(21) Numéro de dépôt: **84402194.9**

(22) Date de dépôt: **31.10.84**

(54) **Alimentation d'un verin en fluide hydraulique en continu et par impulsion contrôlée.**

(30) Priorité: **02.11.83 FR 8317382**

(43) Date de publication de la demande:
03.07.85 Bulletin 85/27

(45) Mention de la délivrance du brevet:
07.01.88 Bulletin 88/1

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

(56) Documents cités:
DE - C - 886 121
FR - A - 2 243 357
FR - A - 2 439 079
GB - A - 2 022 714

(73) Titulaire: **GTM-ENTREPOSE, 61 Avenue Jules Quentin, F-92003 Nanterre (FR)**

(72) Inventeur: **Augoyard, Jean-Pierre, 55 rue Domont Village, F-95330 Domont (FR)**
Inventeur: **Guggemos, Philippe, 15 rue de Normandie, F-92400 Courbevoie (FR)**

(74) Mandataire: **Lefebure, Gérard et al, Office Blétry 2, boulevard de Strasbourg, F-75010 Paris (FR)**

EP O 147 256 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé pour alimenter en fluide hydraulique, en continu et par impulsion contrôlée, avec accumulation d'énergie hydraulique, un vérin hydraulique travaillant normalement en continu, et elle concerne également un dispositif pour la mise en œuvre 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 ou 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 de 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 (FR-A-2243357) 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.

On connaît par ailleurs (DE-C-886121) une pelle hydraulique pour le creusement, le ramassage ou l'enlèvement de matières à extraire, dans laquelle, pour communiquer à la pelle 1 un mouvement rapide de va-et-vient, le vérin hydraulique à double effet 2 qui actionne la pelle peut être alimenté alternativement et de manière périodique en fluide hydraulique. Ceci est obtenu au moyen d'un organe de commande 9 (probablement un distributeur de fluide hydraulique, bien qu'il ne soit pas décrit en détail), qui peut être lui-même actionné soit manuellement au moyen d'un levier de manœuvre 8, soit automatiquement au moyen d'un dispositif de commande 10 animé d'un mouvement d'oscillation, lorsqu'une haute fréquence est nécessaire et ne peut plus être obtenue manuelle-

ment par utilisation du levier 8. Il est prévu que l'amplitude et la fréquence peuvent être réglées pour les adapter à la nature des matières à extraire (d'après ce document antérieur, une haute fréquence est avantageuse avec des matières à grains fins, tandis qu'une fréquence plus basse est préférable avec des matières à gros grains). Ainsi, lorsque le dispositif de commande 10 est actif, ce système connu se comporte comme un système oscillant en permanence, dont les oscillations sont systématiques, que la pelle 1 rencontre ou non un accroissement de résistance au cours de son mouvement. En fait, le dispositif de commande 10 est simplement destiné à remplacer l'opérateur lorsque celui-ci ne peut plus obtenir une fréquence d'oscillation désirée suffisamment élevée en actionnant seulement à la main, en va-et-vient, le levier de manœuvre 8. Bien qu'il facilite la pénétration de la pelle dans les matières à extraire, un tel principe de fonctionnement est néanmoins défavorable dans la mesure où les pièces mécaniques sont sujettes à une usure rapide à cause de leur mouvement alternatif ou d'oscillation à haute fréquence.

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 de 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 reste inférieure à une valeur choisie, de telle façon que le vérin travaille normalement en continu, à isoler la chambre de pression du vérin hydraulique par rapport à la source de fluide sous pression quand la pression dans la chambre de pression du vérin atteint ladite valeur choisie, à

relier la chambre de pression du vérin 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 seulement 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 n'atteint pas à nouveau ladite valeur choisie.

Le dispositif d'alimentation pour la mise en œuvre 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, 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, et un accumulateur d'énergie hydraulique. 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, ledit accumulateur étant connecté à la deuxième tuyauterie, des moyens à valves insérés dans la deuxième tuyauterie et comportant une troisième valve pilotée qui, dans une position de repos, interdit le passage du fluide dans la deuxième tuyauterie depuis l'accumulateur vers la seconde extrémité de la deuxième tuyauterie et, dans une position de travail, autorise le passage de fluide depuis le premier accumulateur vers la deuxième extrémité des deuxième et première tuyauteries, et un dispositif de commande comportant un moyen sensible à la pression, qui est connecté du point de vue hydraulique à la première tuyauterie pour donner une indication de la valeur de la pression hydraulique régnant dans cette première tuyauterie, ledit dispositif de commande étant relié aux première, deuxième et troisième valves pilotées et étant agencé, lorsque le moyen sensible à la pression indique que la pression hydraulique dans la première tuyauterie a atteint une valeur choisie, 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.

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 aux dessins annexés sur lesquels:

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

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

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

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

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

la fig. 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 fig. 1 évoluent en cours de fonctionnement avec le dispositif d'alimentation de la présente invention;

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

Le dispositif d'alimentation représenté sur la fig. 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 fig. 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 présent 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 pilo-

tée 10, qui est insérée dans la tuyauterie 4 et qui, dans sa position de repos montrée sur la fig. 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 fig. 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 fig. 1, et dont l'autre extrémité est raccordée à la tuyauterie 4 entre la seconde valve pilotée 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 fig. 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 fig. 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 fig. 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 les bobines d'excitation ou solénoïdes Sa, Sb et Sc, respectivement. Dans la fig. 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, M₁ et M₂ ayant tous les deux un contact, respectivement M_{1T} et M_{2T}, normalement ouvert et temporisé à la fermeture, et un quatrième relais M₃ ayant un contact M_{3T} normalement fermé et temporisé à l'ouverture. La durée de la temporisation du troisième relais M₂ est légèrement plus grande que celle du deuxième relais M₁ comme on le verra plus loin. Une première extrémité des bobines d'excitation Re, M₁, M₂, M₃, Sa, Sb et Sc est connectée au conducteur d'alimentation 20. L'autre extrémité

des bobines d'excitation Re, M₁, M₂, 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. L'autre extrémité des bobines d'excitation M₃ 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}.

Le contact BP rest 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 moyen de l'un ou l'autre des deux manomètres 23 et 24 reliés aux tuyauteries 4 et 12, respectivement (fig. 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-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'électrovalve 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.

On décrira maintenant le fonctionnement du dispositif d'alimentation de la présente invention en faisant référence aux fig. 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'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 électro-valves 10, 11 et 15 sont dans leur position de repos montrée sur la fig. 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 dé-

passe 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 fig. 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 électro-valves 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'électrovalve 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 contact 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.

Au bout d'un temps t_1 (fig. 5), par exemple de 0,5 s, 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'électro-valve 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.

Au bout d'un temps t_2 (fig. 5) qui correspond à la temporisation du relais M_2 et qui est légèrement plus grand que le temps t_1 , par exemple 0,7 s, le contact M_{2T} se ferme, ce qui a pour effet d'exciter le relais M_3 et la bobine Sc de l'électro-valve 15. Cette dernière est alors commutée dans sa position de travail et, par suite, l'accumulateur 14 est relié à la chambre 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. 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 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 tuyauterie 4 sont reliées au réservoir à travers l'électro-valve 10 et avant que l'impulsion hydraulique soit envoyée à la chambre 6 à travers l'électro-valve 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 électrovalve supplémentaire convenablement disposée entre la pompe 1 et la tuyauterie 5.

Au bout du temps t_3 (fig. 5), par exemple de 0,5 s, 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.

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 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 déclenchement 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 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.

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 manuellement 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 fig. 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 fig. 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 fig. 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 fig. 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 fig. 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 (fig. 1).

Dans la forme d'exécution du bloc hydraulique 9 représenté sur la fig. 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 fig. 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 fig. 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 8 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 pilo-

tées, 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 fig. 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, étrépage, emboutissage, estampage) et le travail des sols et des roches (pelles hydrauliques 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 fig. 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 fig. 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 fig. 1. Sur la fig. 8, on a représenté la partie avant de la pelle hydraulique 42 de la fig. 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 pour autant sortir du cadre de la présente invention tel qu'il est défini dans les revendications annexées. C'est ainsi notamment que la valve unidirectionnelle 13 (fig. 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 le tuyauterie 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 fig. 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, avec accumulation d'énergie hydraulique, un vérin hydraulique (8) 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) pendant la course de travail du vérin, tant que la pression dans la chambre de pression (6) du vérin est inférieure à une valeur choisie, de telle façon que le vérin travaille normalement en continu, à isoler la chambre de pression (6) du vérin hydraulique (8) par rapport à la source de fluide sous pression (1) quand la pression dans la chambre de pression du vérin atteint ladite valeur choisie, à relier la chambre de pression (6) du vérin 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 (14) en communication seulement avec la chambre de pression (6) 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 (14) et à rétablir la liaison entre la source de fluide de pression (1), d'une part, et la chambre de pression (6) et l'ac-

umulateur (14), d'autre part, et à les maintenir dans cet état tant que la pression dans la chambre de pression 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), 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), et un accumulateur d'énergie hydraulique (14), 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 raccordée 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), ledit accumulateur (14) étant connecté à la deuxième tuyauterie (12), des moyens à valves insérés dans la seconde tuyauterie et comportant une troisième valve pilotée (15) qui, dans une position de repos, interdit le passage du fluide dans la deuxième tuyauterie (12) depuis l'accumulateur vers la seconde extrémité de la seconde tuyauterie et, dans une position de travail, autorise le passage de fluide depuis l'accumulateur (14) vers la deuxième extrémité des deuxième et première tuyauteries (12 et 4), et un dispositif de commande (17, 25) comportant un moyen (23; 25) sensible à la pression, qui est connecté du point de vue hydraulique à la première tuyauterie (4) pour donner une indication de la valeur de la pression hydraulique régnant dans cette première tuyauterie, ledit dispositif de commande étant relié aux première, deuxième et troisième valves pilotées (10, 11, 15) et étant agencé lorsque le moyen (23; 25) sensible à la pression indique que la pression hydraulique dans la première tuyauterie (4) a atteint une valeur choisie, 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.

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, et en ce que le dispositif de commande (17, 25) comprend un contact normalement ouvert (BP et/ou PR) et une unité de commande séquentielle (17) qui 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 et/ou PR) du dispositif de commande (17, 25) et, d'autre part, à travers le contact normalement ouvert (R) du premier relais (Re) et le contact normalement 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 ledit moyen (25) sensible à la pression est un pressostat, et en ce que le contact normalement ouvert du dispositif de commande (17, 25) est le contact (PR) dudit pressostat (25).

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le contact normalement ouvert du dispositif de commande est un contact à bouton poussoir (BP), et en ce que ledit moyen (23) sensible à la pression est un manomètre.

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit moyen (25) sensible à la pression est un pressostat, et en ce que le dispositif de commande (17, 25) 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) dudit pressostat (25).

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).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que les moyens à valves comprennent en outre une valve unidirectionnelle (13) insérée dans la seconde tuyauterie (12) entre la première extrémité de celle-ci et l'accumulateur (14), ladite valve unidirectionnelle étant montée de manière à autoriser le passage du fluide dans la seconde tuyauterie seulement depuis la première extrémité de celle-ci vers l'accumulateur (14).

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen und kontrolliert pulsierenden Zuführung von Druckflüssigkeit, mit Speicherung von hydraulischer Energie, zu einem Hydraulikzylinder (8), der normalerweise kontinuierlich arbeitet, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte, dass einer Druckkammer (6) des Hydraulikzylinders (8) eine Hydraulikflüssigkeit zugeführt wird und gleichzeitig die hydraulische Energie in einem Speicher (14), ausgehend von einer Druckflüssigkeitsquelle (1), während des Arbeitshubs des Zylinders gespeichert wird, solange der Druck in der Druckkammer (6) des Zylinders niedriger als ein so gewählter Wert, dass der Zylinder normalerweise kontinuierlich arbeitet, bleibt; dass die Druckkammer (6) des Hydraulikzylinders (8) von der Druckflüssigkeitsquelle (1) getrennt wird, wenn der Druck in der Druckkammer des Zylinders den gewählten Wert erreicht; dass die Druckkammer (6) des Zylinders mit einem Reservoir (2) verbunden wird, um den Druck in der Druckkammer abfallen zu lassen; dass danach die Druckkammer des Zylinders wieder vom Reservoir getrennt wird und dann der Speicher (14) nur mit der Druckkammer (6) des Zylinders verbunden wird, um dort einen Hydraulikflüssigkeitsstoss hervorzurufen; und dass dann die Druckkammer des Zylinders vom Speicher (14) getrennt wird und die Verbindung zwischen der Druckflüssigkeitsquelle (1) einerseits und der Druckkammer (6) und dem Speicher (14) andererseits wiederhergestellt und dieser Zustand so lange aufrechterhalten wird, wie der Druck in der Druckkammer nicht erneut den gewählten Wert erreicht.

2. Vorrichtung zur kontinuierlichen und kontrolliert pulsierenden Zuführung von Druckflüssigkeit zu einem Hydraulikzylinder, der normalerweise kontinuierlich arbeitet, mit einer Pumpe (1), einem Flüssigkeitsreservoir (2), einer ersten Leitung (4) mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, das an eine Druckkammer (6) des Hydraulikzylinders (8) anschliessbar ist, einem Hauptverteiler (3), der an die Pumpe (1), an das Reservoir (2) und an das erste Ende der ersten Leitung (4) angeschlossen ist, um letztere wahlweise mit der Pumpe (1) oder mit dem Reservoir (2) zu verbinden, und mit einem Hydraulikenergiespeicher (14), gekennzeichnet durch ein erstes gesteuertes Ventil (10), das an die erste Leitung (4) und an das Reservoir (2) angeschlossen ist und das, in einer Ruhestellung, die erste Leitung von dem Reservoir trennt und, in einer Arbeitsstellung, eine Verbindung zwischen der ersten Leitung und dem Reservoir herstellt; ein zweites gesteuertes Ventil (11), das in der ersten Leitung (4) zwischen deren zweitem Ende und dem ersten gesteuerten Ventil (10) eingefügt ist und das, in einer Ruhestellung, den Durchfluss der Flüssigkeit in der ersten Leitung gestattet und, in einer Arbeitsstellung, den genannten Durchfluss sperrt; eine zweite Leitung (12) mit einem ersten und einem zweiten Ende, welche an die erste Leitung (4) zwischen dem Hauptverteiler (3) und dem zweiten gesteuerten Ventil (11) bzw. zwischen letzterem und dem zweiten Ende der ersten Leitung (4) angeschlossen ist, wobei der Speicher (14) mit der zweiten Leitung (12) verbunden ist; Ventileinrichtungen, die in die zweite Leitung eingefügt sind und ein drittes gesteuertes Ventil (15) umfassen, welches in einer Ruhestellung den Durchfluss der Flüssigkeit in der zweiten Leitung (12) vom Speicher in Richtung auf das zweite Ende der zweiten Leitung zu sperrt und in einer Arbeitsstellung den Durchfluss der Flüssigkeit vom Speicher (14) in Richtung auf das zweite Ende der zweiten und der ersten Leitung (12 und 4) zu zulässt; und eine Steuervorrichtung (17, 25), die eine druckempfindliche Einrichtung (23, 25) enthält, welche hinsichtlich der Hydraulik an die erste Leitung (4) angeschlossen ist, um eine Anzeige des hydraulischen Druckwertes zu geben, der in dieser ersten Leitung herrscht, und die mit dem ersten, dem zweiten und dem dritten gesteuerten Ventil (10, 11, 15) verbunden ist und dazu eingerichtet ist, dann, wenn die druckempfindliche Einrichtung (23, 25) anzeigt, dass der hydraulische Druck in der ersten Leitung (4) einen gewählten Wert erreicht hat, nacheinander in Reihenfolge das erste, das zweite und das dritte gesteuerte Ventil in seine Arbeitsstellung zu schalten und sie danach in ihre Ruhestellung zurückzuführen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine steuerbare Düse (16) in der zweiten Leitung (12) zwischen dem dritten gesteuerten Ventil (15) und dem zweiten Ende der zweiten Leitung angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausserdem mindestens einen weiteren Speicher (29), dessen Membran mit einem von dem der Membran des ersten Spei-

chers (14) abweichenden Druck vorgespannt ist, und Schliesshähne (30 und 31), die mit den Speichern (14 und 29) verbunden sind, um sie wahlweise an die zweite Leitung (12) anzuschliessen, umfasst.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass vier Rückschlagventile (38 bis 41), die als Wheatston'sche Brücke angeordnet sind, in der ersten Leitung (4) eingefügt sind, die an die Enden einer Brückendiagonale angeschlossen ist, wobei das zweite gesteuerte Ventil (11) in der anderen Brückendiagonale angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die gesteuerten Ventile (10, 11 und 15) elektromagnetische Ventile sind und die Steuervorrichtung (17, 25) einen normalerweise offenen Arbeitskontakt (BP und/oder PR) und eine Einheit für sequentielle Steuerung (17) umfasst, die ein erstes Relais (Re) mit normalerweise offenem Arbeitskontakt (R), ein zweites und drittes Relais (M_1 und M_2), beide mit normalerweise offenem und verzögert schliessendem Arbeitskontakt (M_{1T} bzw. M_{2T}), wobei die Verzögerung des dritten Relais (M_2) grösser als die des zweiten Relais (M_1) ist, und ein viertes Relais (M_3) mit normalerweise geschlossenem und verzögert öffnendem Ruhekontakt (M_{3T}) enthält, wobei ein erstes Ende der Erregerspulen (Re, M_1 , M_2 , M_3 , Sa, Sb und Sc) des ersten, des zweiten, des dritten und des vierten Relais und des ersten, des zweiten und des dritten elektromagnetischen Ventils (10, 11 und 15) mit einem ersten Anschluss (20) einer Stromquelle (18) verbunden ist, ein zweites Ende der Erregerspulen (Re, M_1 , M_2 , Sa und Sb) des ersten, des zweiten und des dritten Relais und des ersten und des zweiten elektromagnetischen Ventils (10 und 11), letzteres über den Arbeitskontakt (M_{1T}) des zweiten Relais (M_1), mit einem zweiten Anschluss (21) der Stromquelle einerseits über den Arbeitskontakt (BP und/oder PR) der Steuervorrichtung (17, 25) und andererseits über den Arbeitskontakt (R) des ersten Relais (Re) und den Ruhekontakt (M_{3T}) des vierten Relais (M_3), die in Reihe geschaltet sind, verbunden ist und ein zweites Ende der Erregerspulen (M_3 und Sc) des vierten Relais und des dritten elektromagnetischen Ventils (15) mit dem Verbindungspunkt (22) zwischen dem Arbeitskontakt (R) des ersten Relais (Re) und dem Ruhekontakt (M_{3T}) des vierten Relais (M_3) über den Arbeitskontakt (M_{2T}) des dritten Relais (M_2) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die druckempfindliche Einrichtung (25) ein Druckkonstantregler ist und dass der Arbeitskontakt der Steuervorrichtung (17, 25) der Kontakt (PR) des Druckkonstantreglers (25) ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitskontakt der Steuervorrichtung ein Druckknopf-Kontakt (BP) ist und die druckempfindliche Einrichtung (23) ein Manometer ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die druckempfindliche Einrichtung (25) ein Druckkonstantregler ist und die Steu-

ervorrichtung (17, 25) zwei parallelgeschaltete Arbeitskontakte umfasst (BP und PR), von denen der eine ein Druckknopf-Kontakt (BP) und der andere der Kontakt (PR) des Druckkonstantreglers (25) ist.

10. Maschine des Bauingenieurwesens oder der Landwirtschaft, die ein Arbeitsgerät (48) umfasst, welches durch einen Hydraulikzylinder (8) angetrieben ist, der üblicherweise kontinuierlich arbeitet, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Zuführvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9 zur Versorgung des Hydraulikzylinders (8) enthält.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtungen ausserdem ein Rückschlagventil (13) umfassen, das in der zweiten Leitung (12) zwischen deren erstem Ende und dem Speicher (14) eingefügt ist und so angeordnet ist, dass der Flüssigkeitsdurchfluss in der zweiten Leitung nur von deren erstem Ende in Richtung zum Speicher (14) möglich ist.

Claims

1. Process for supplying hydraulic fluid in a continuous manner and by controlled impulsion, with hydraulic energy accumulation, a hydraulic jack (8) normally operating continuously, characterized in that it comprises supplying a pressure chamber (6) of the hydraulic jack (8) with hydraulic fluid and simultaneously storing the hydraulic energy in an accumulator (14) from a pressurized fluid source (1) during the working stroke of the jack, whilst the pressure in the pressure chamber (6) of the jack remains below a selected value, so that the jack normally operates continuously, isolating the pressure chamber (6) of the hydraulic jack (8) from the pressurized fluid source (1) when the pressure in the jack pressure chamber reaches said selected value, connecting the pressure chamber (6) of the jack to a hydraulic fluid reservoir (2) in order to bring about a pressure drop in said pressure chamber, then isolating the pressure chamber of the jack from the reservoir, then linking the accumulator (14) solely with the pressure chamber (6) of the jack for supplying it with a hydraulic fluid impulsion, followed by the isolation of the pressure chamber of the jack from the accumulator (14) and the reestablishment of the link between the pressurized fluid source (1) on the one hand and the pressure chamber (6) and the accumulator (14) on the other, whereby they are maintained in this state for as long as the pressure within the pressure chamber does not again reach the selected value.

2. Apparatus making it possible to supply hydraulic fluid continuously and by controlled impulsion, a hydraulic jack normally operating continuously, comprising a pump (1), a fluid reservoir (2), a first pipe (4) having a first end and a second end which can be connected to a pressure chamber (6) of a hydraulic jack (8), a main distributor (3) connected to pump (1), to reservoir (2) and to the first end of the first pipe (4) for linking the latter selectively with the pump (1) or with the reservoir (2), and a hydraulic energy accumulator (14), charac-

terized in that it also comprises a first controlled valve (10), which is connected to the first pipe (4) and to the reservoir (2) and which, in an inoperative position, isolates the first pipe from the reservoir and in a second working position establishes a link between the first pipe and the reservoir, a second controlled valve (11) inserted in the first pipe (4) between the second end thereof and the first controlled valve (10) and which, in the inoperative position, authorizes the passage of fluid into the first pipe and in a working position interrupts said passage, a second pipe (12) having first and second ends connected to the first pipe (4) respectively between the main distributor (3) and the second controlled valve (11) and between the latter and the second end of the first pipe (4), said accumulator (14) being connected to the second pipe (12), valve means inserted in the second pipe and having a third controlled valve (15) which, in an inoperative position, prevents the passage of fluid into the second pipe (12) from the accumulator to the second end of the second pipe and, in a working position, authorizes the passage of fluid from accumulator (14) to the second end of the second and first pipes (12, 4) and a control device (17, 25) having a pressure-sensitive means (23, 25), which is hydraulically connected to the first pipe (4) for giving an indication of the value of the hydraulic pressure prevailing in said first pipe, the control device being connected to the first, second and third controlled valves (10, 11, 15) and being «adjusted» when the pressure sensitive means (23, 25) indicates that the hydraulic pressure in the first pipe (4) has reached a selected value, in order to successively actuate the first, second and third controlled valves in their working positions and for then returning them to their inoperative positions.

3. Apparatus according to claim 2, characterized in that a regulatable nozzle (16) is arranged in the second pipe (12) between the third controlled valve (15) and the second end of the second pipe.

4. Apparatus according to claim 2 or 3, characterized in that it also comprises at least one other accumulator (29), whose membrane or diaphragm is prestressed at a pressure differing from that of the diaphragm or membrane of the first accumulator (14) and cocks (30, 31) associated with accumulators (14, 29) for selectively connecting them to the second pipe (12).

5. Apparatus according to any one of the claims 2 to 4, characterized in that four one-way valve (38-41), connected as a Wheatstone bridge, is inserted in the first pipe (4), the latter being connected to the ends of one diagonal of the bridge, the second controlled valve (11) being mounted in the other diagonal of the bridge.

6. Apparatus according to any one of the claims 2 to 5, characterized in that the controlled valves (10, 11 and 15) are electrovalves and in that the control device (17, 25) comprises a normally open contact (BP) and/or (PR) and a sequential control unit (17), which comprises a first relay (Re) having a normally open contact (R), a second and a third relay (M₁ and M₂) both having a normally open

and closed-timed contact (M_{1T}) respectively (M_{2T}), the duration of the timing of the third relay (M_2) being greater than that of the second relay (M_1) and a fourth relay (M_3) having a normally closed contact (M_{3T}) and timed for opening, a first end of the exciting coils (Re, M_1 , M_2 , M_3 , Sa, Sb and Sc) of the first, second, third and fourth relays and the first, second and third electrovalves (10, 11, 15) being connected to a first terminal (20) of a power supply (18), a second end of the exciting coils (Re, M_1 , M_2 , Sa and Sb) of the first, second and third relays and the first and second electrovalves (10 and 11), the latter across the normally open contact (M_{1T}) of the second relay (M_1), being connected to a second terminal (21) of the power supply on the one hand across the normally open contact (BP) and/or (PR) of control device (17, 25) and on the other across the normally open contact (R) of the first relay (Re) and the normally closed contact (M_{3T}) of the fourth relay (M_3) connected in series, a second end of the exciting coils (M_3) and (Sc) of the fourth relay and the third electrovalve (15) being connected to the junction point (22) between the normally open contact (R) of the first relay (Re) and the normally closed contact (M_{3T}) of the fourth relay (M_3) across the normally open contact (M_{2T}) of the third relay (M_2).

7. Apparatus according to claim 6, characterized in that the pressure-sensitive means (25) is a

pressostat and in that the normally open contact of control device (17, 25) is the contact (PR) of said pressostat (25).

8. Apparatus according to claim 6, characterized in that the normally open contact of the control device is a push button contact (BP) and in that the pressure sensitive means (23) is a pressure gauge.

9. Apparatus according to claim 6, characterized in that the pressure sensitive means (25) is a pressostat and in that the control device (17, 25) has two normally open contacts (BP and PR), connected in parallel, one of them being a push button contact (BP) and the other is the contact (PR) of pressostat (25).

10. Civil engineering or agricultural machine comprising a working equipment (48) actuated by a hydraulic jack (8) normally operating continuously, characterized in that it incorporates a supply means according to any one of the claims 2 to 9 for supplying the hydraulic jack (8).

11. Apparatus according to any to one of the claims 2 to 9, characterized in that the valve means also incorporate a one-way valve (13) inserted in the second pipe (12) between the first end thereof and the accumulator (14), said one-way valve being fitted so as to authorize the passage of fluid into said second pipe only from the first end thereof towards accumulator (14).

Fig. 4

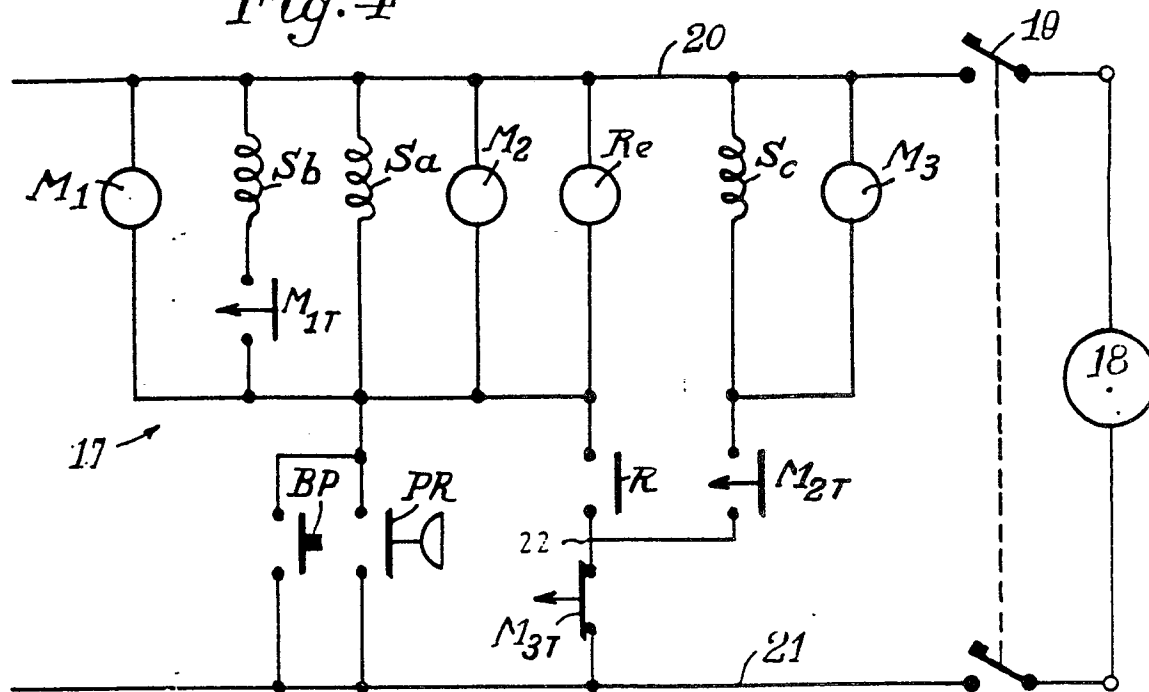


Fig. 5

