

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 27066

(54) Dispositif à percussion.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 01 B 11/04; B 21 J 7/22; B 25 D 9/26 // E 21 C 3/06.

(22) Date de dépôt..... 31 octobre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 8-5-1981.

(71) Déposant : SPETSIALNOE KONSTRUKTORSKOE BJURO GIDROIMPULSNOI TEKHNIKI SIBIRSKOGO OTDELENIA AKADEMII NAUK SSSR et INSTITUT GIDRODINAMIKI SIBIRSKOGO OTDELENIA AKADEMII NAUK SSSR, résidant en URSS.

(72) Invention de : L. A. Mitin, V. V. Mitrofanov, V. Y. Fadeev, P. Y. Fadeev, V. V. Korobkov, R. A. Kulagin, A. A. Vorozheikin, N. P. Ermilov, J. V. Smirnov et I. A. Besedin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Dispositif à percussion

La présente invention concerne les systèmes de commande par impulsions destinés à engendrer des impulsions de force d'une fréquence et d'une intensité déterminées agissant sur le matériau à travailler et elle a notamment
5 pour objet les dispositifs à percussion pour la création d'impulsions de choc d'une grande puissance.

Il est plus avantageux d'appliquer l'invention dans le domaine du génie minier, par exemple dans les machines pour creuser sans explosif des galeries dans des
10 roches dures fortement abrasives ainsi que dans les machines de concassage de morceaux de roche hors cotes.

Elle peut aussi trouver une application dans le domaine des travaux publics, dans les machines utilisées à la destruction des vieilles fondations et des murs des
15 bâtiments, au brisement du revêtement en béton des routes, à la préparation du lit rocheux des barrages et d'autres ouvrages hydrauliques, etc.

En outre, l'invention peut également trouver une application, dans le domaine de la construction des machines,
20 dans les marteaux-pilons super-rapides de forgeage et de matriçage, dans les tronçonneuses, etc.

On connaît un dispositif à percussion utilisé à la création d'impulsions de pression d'un fluide moteur comportant un réservoir, rempli de gaz comprimé, un vérin de
25 commande renfermant un piston-percuteur divisant l'espace intérieur dudit vérin de commande en deux chambres, dont la première est reliée au réservoir et la deuxième est mise en communication avec la source de fluide moteur. De plus, il existe aussi un moyen réalisant le rappel du piston-
30 percuteur, réalisé sous forme d'un vérin hydraulique renfermant un piston divisant l'espace intérieur du cylindre hydraulique en deux enceintes : avant et arrière.

Un mécanisme de pince du piston-percuteur est monté sur le piston du vérin hydraulique du côté de l'enceinte avant et

est destiné à saisir le piston-percuteur par sa queue sortant au-delà de la première chambre du vérin de commande à travers sa paroi arrière dans l'enceinte avant du vérin hydraulique.

Sur la face d'about de la queue, on a prévu une surface

5 biseautée et, au voisinage de celle-ci, une gorge avec une autre surface biseautée. Le mécanisme de pince du piston-percuteur comporte une saillie en forme de boîtier située sur le piston du vérin hydraulique, dans la paroi duquel on a pratiqué des orifices pour y loger des cames, destinées à
10 coopérer avec la queue du piston-percuteur pendant son rappel, et des rainures pour le passage de la traverse. De l'extérieur, on a disposé, sur la saillie en boîtier, un fourreau dans lequel sont pratiqués des orifices où s'engagent les cames au moment de la descente du piston-percuteur et qui est relié
15 par l'intermédiaire de ladite traverse avec le petit piston, monté de manière à pouvoir se déplacer dans l'orifice du piston du vérin hydraulique. De plus, on a prévu une butée sur la paroi arrière du vérin hydraulique destinée à coopérer avec le petit piston au moment de la descente du piston-
20 percuteur.

Dans la position initiale, le piston-percuteur se trouve dans la position avant. A l'amenée du fluide sous pression dans l'enceinte arrière du vérin hydraulique, son piston se déplace en avant conjointement avec le mécanisme
25 de pince jusqu'à ce que la queue du piston-percuteur s'engage dans la cavité de la saillie en boîtier ce qui provoque la pénétration des cames dans la gorge de la queue du piston-percuteur. Ensuite, l'enceinte arrière du vérin hydraulique se trouve reliée à la conduite de vidange et son enceinte
20 avant est mise en communication avec la source de fluide sous pression. Le fluide sous pression arrivé dans l'enceinte avant du vérin hydraulique provoque, au premier lieu, le déplacement du petit piston et du fourreau, qui lui est relié par
35 l'intermédiaire de la traverse, dans la direction de la paroi arrière du vérin hydraulique. En conséquence, les cames se bloquent dans leur position effacée. Après cela, le piston du vérin hydraulique se déplace en entraînant avec lui par les

cames, coopérant avec la surface biseautée de la gorge sur la queue du piston-percuteur. Le piston-percuteur chasse le gaz de la première chambre du vérin de commande dans le réservoir et le comprime. C'est ainsi que le piston-percuteur réalise la

5 course de rappel. En même temps, le fluide moteur est amené dans la deuxième chambre du vérin de commande. A la fin de la course de rappel du piston-percuteur, le petit piston, en coopérant avec la butée située sur la paroi arrière du vérin hydraulique, s'arrête alors que le piston du vérin hydraulique

10 continue son mouvement. En conséquence, le fourreau se déplace jusque dans sa position avant par rapport à la saillie en boîtier et ses orifices se placent au droit des cames. Ces cames, sollicitées par la surface biseautée de la gorge de la queue du piston-percuteur, sortent de la gorge et

15 libèrent le piston-percuteur, qui se déplace en avant sous l'action du gaz comprimé dans la première chambre du vérin de commande et dans le réservoir, accélère son mouvement et produit une impulsion ou choc de pression dans le fluide moteur. C'est la course de travail du piston-percuteur.

20 Après avoir accompli la course de travail le piston-percuteur s'arrête et le cycle de travail peut recommencer.

Le moyen réalisant le rappel du piston-percuteur du dispositif à percussion qu'on vient de décrire nécessite de dépenser l'énergie fournie par la source de pression pour

25 effectuer le mouvement du piston du vérin hydraulique dans les deux directions mentionnées et impose de faire appel à des dispositifs assez compliqués pour commander les courants de fluide moteur. En plus, les cames se séparent de la queue du piston-percuteur sous une charge ce qui provoque une usure

30 intensive de tous les éléments participant au processus de séparation. Ces inconvénients abaissent sensiblement la fiabilité de l'appareil.

Il existe aussi un dispositif à percussion appelé lance-eau impulsif comportant un fût à chambre de

35 chargement pour le liquide dans laquelle est créée une haute pression et une tuyère conique par laquelle le liquide débouche à une haute vitesse et qui limite le volume de la

chambre de chargement du côté avant. Placé du côté arrière dans la chambre, un piston léger sépare l'espace de ladite chambre du fût de l'espace intérieur du vérin hydraulique à l'intérieur duquel est placé un piston lourd de manière à pouvoir réaliser le mouvement de va-et-vient et qui divise l'espace intérieur du vérin hydraulique en deux enceintes, dont l'une est mise en communication constante avec l'atmosphère et l'autre est remplie d'huile.

Un dispositif à douille de serrage est monté sur la face d'about du piston léger et est destiné à serrer le piston léger pendant son rappel par le piston lourd se déplaçant dans le vérin hydraulique. Il est aussi prévu un réservoir réuni à l'autre enceinte mentionnée du vérin hydraulique et séparé de celle-ci par la cloison dans laquelle sont pratiqués des orifices pour le passage de l'huile. Un piston, par lequel passe la tige du mécanisme d'entraînement, est disposé dans le réservoir et sert à charger le lance-eau avec le gaz comprimé. Sur l'extrémité de la tige entrant dans l'autre enceinte du vérin hydraulique, est fixé un dispositif de pince constitué par un boîtier, une soupape annulaire destinée à laisser écouler l'huile de la cavité du boîtier lors du serrage du piston lourd et à laisser entre l'huile dans cette cavité pendant la descente du piston lourd, un ressort de fermeture et un siège de soupape. Pour mettre la tige du mécanisme d'entraînement en mouvement de va-et-vient, on a recours au mécanisme d'entraînement lui-même qui peut être constitué soit par un ensemble bielle-manivelle, soit par une commande hydraulique.

Avant de commencer le tir, il est nécessaire d'amener le liquide dans le lance-eau et de remplir de gaz son réservoir et d'huile l'autre enceinte du vérin hydraulique jusqu'à l'établissement d'une pression requise.

Après le remplissage du lance-eau de gaz et d'huile et le raccordement à la chambre de chargement de la canalisation amenant le liquide, le piston lourd se déplace dans la position avant et la tige du mécanisme d'entraînement prend conjointement avec le mécanisme de pince la position extrême

arrière. Le mécanisme d'entraînement déplace la tige en direction du piston lourd, le boîtier s'assoie sur lui et obture l'huile dans sa cavité (la surface cylindrique intérieure du boîtier et la surface correspondant du piston lourd sont étanchéifiées) en la chassant pendant le mouvement ultérieur depuis l'enceinte jusque dans l'autre enceinte du vérin hydraulique à travers l'orifice dans la tige du mécanisme d'entraînement et la soupape annulaire. Lorsque la cavité du boîtier est totalement vidée de son huile, le ressort de fermeture se détend et ferme la soupape, en l'appliquant contre la surface rodée du siège. Pendant la course de retour de la tige du mécanisme d'entraînement, le boîtier commence à se dégager du piston lourd en augmentant ainsi le volume de sa cavité. En conséquence, la pression dans ladite cavité décroît brusquement et sa valeur est sensiblement inférieure à la pression d'huile dans l'autre enceinte du vérin hydraulique. Les efforts, poussant le piston lourd derrière le dispositif de pince, augmentent eux aussi et ledit piston lourd se déplace derrière la tige du mécanisme d'entraînement.

Le piston léger, attaché au piston lourd à l'aide du dispositif à douille de serrage, se déplace conjointement avec le piston lourd. Etant arrivé à la butée dans la chambre de chargement, le piston léger s'arrête, la chambre de chargement se remplit de liquide et le piston lourd, ayant desserré le dispositif à douille de serrage, continue à se déplacer derrière la tige du mécanisme d'entraînement, en chassant l'huile de l'autre enceinte du vérin hydraulique à travers la cloison perforée vers le réservoir, en faisant se déplacer son piston et en comprimant ainsi le gaz dans le réservoir.

Lorsque la tige du mécanisme d'entraînement s'est déplacée jusque dans la position extrême arrière, la soupape annulaire bute contre la cloison perforée et s'arrête. A ce moment, le ressort de fermeture se comprime et un jeu se forme entre le siège de la soupape et la soupape annulaire elle-même. L'huile se précipite par ce jeu dans la cavité du boîtier de l'autre enceinte du vérin hydraulique.

Sous l'action de l'énergie accumulée dans le gaz

comprimé, le piston accélère sa vitesse dans le réservoir et, en déplaçant l'huile, fait se déplacer le piston lourd. Le piston lourd accéléré passe à travers le dispositif à douille de serrage du piston léger et frappe la face d'about de celui-ci. Le piston léger transmet l'énergie du liquide qui est transformée dans la tuyère conique en jet et le liquide s'échappe à l'extérieur à une grande vitesse.

Le coup porté, le mécanisme du lance-eau revient dans la position initiale et le cycle recommence.

10 La conception du lance-eau qui vient d'être décrit est assez compliquée et nécessite un grand nombre d'éléments d'étanchéité et, en outre, elle nécessite un entraînement à double effet qui est aussi compliqué. Il en résulte un amoindrissement de la fiabilité du lance-eau.

15 En plus des dispositifs cités, il existe aussi un dispositif à percussion, appelé marteau hydraulique, utilisé pour la destruction des roches et comportant un vérin de commande, un piston avec tige placé dans le vérin de commande et divisant son intérieur en deux enceintes (enceinte de gaz et enceinte de liquide), un marteau-percuteur relié audit piston par l'intermédiaire de la susdite tige et pouvant effectuer un mouvement de va-et-vient dans des guides munis d'amortisseurs pneumatiques, un réservoir rempli du gaz comprimé et relié à l'enceinte de gaz du vérin de commande, 25 un verrou disposé à l'extérieur sur le vérin de commande et destiné à ouvrir des ouvertures de grande section reliant l'enceinte de liquide du vérin de commande à l'atmosphère. L'outil par lequel on agit sur la roche à détruire est de forme cylindrique et placé sur la face d'about avant du marteau-percuteur. Le réservoir est constitué par plusieurs tubes, liés entre eux par des couvercles avant et arrière du vérin de commande et formant, avec lesdits couvercles, le corps du marteau hydraulique.

30 Après préparation du marteau hydraulique au travail, au cours de laquelle il faut remplir le réservoir de gaz comprimé sous une pression requise, le piston, le marteau-percuteur et la tige, qui relie leur tige, se trouvent dans

la position extrême avant. A l'arrivée du liquide sous pression dans l'enceinte de liquide du vérin de commande, le piston et le marteau-percuteur, qui lui est relié par la tige, se déplacent vers le haut à l'opposé de la roche à détruire, en comprimant encore plus le gaz se trouvant dans l'enceinte de gaz du vérin de commande et dans le réservoir. Après que le système mobile comprenant le piston, la tige et le marteau-percuteur a atteint sa position extrême arrière (à ce moment, la distance entre l'outil du marteau-percuteur et la roche à détruire est maximale), le verrou, en se déplaçant suivant la surface du vérin de commande, ouvre les ouvertures de grande section. Actionné par le gaz comprimé, le système mobile se déplace en accélérant son mouvement vers la partie avant, c'est-à-dire vers la roche à détruire, tandis que le liquide est chassé de l'enceinte de liquide du vérin de commande par le piston à travers les ouvertures de grande section à l'air libre. Le marteau-percuteur frappe par son outil la roche à détruire et s'arrête. A ce moment, le verrou revient dans la position initiale, masque les ouvertures de grande section sur le cylindre de commande et le processus recommence.

Dans ce marteau hydraulique, tout le système mobile comprenant un marteau-percuteur avec outil, un piston, une tige, qui les relie, et de nombreux éléments prévus pour la fixation, l'étanchéité et l'amortissement prennent part à la réalisation du choc, ce qui influe d'une manière défavorable sur leur capacité de travail et, par conséquent, la fiabilité du marteau hydraulique baisse.

Dans ces conditions, l'invention a pour but la mise au point d'un dispositif à percussion d'une fiabilité élevée dans lequel l'entraînement du percuteur durant la course de rappel serait réalisé selon une conception relativement simple, ce qui assurerait une réduction notable des charges de travail sur les éléments du dispositif.

Le problème posé est résolu par le fait que, dans un dispositif à percussion pour la création d'impulsions de choc agissant sur la roche à détruire, comportant un corps dans

lequel est monté un percuteur pouvant réaliser un mouvement de va-et-vient, approprié à la transmission des impulsions de choc sur le matériau à travailler et possédant une queue placée dans le vérin de commande, relié au corps et rempli du fluide sous pression, lequel est destiné à accumuler de l'énergie potentielle lors de sa compression durant la course de retour du percuteur et agit sur la face d'about de la queue du percuteur pendant sa course d'aller, et comprenant un mécanisme de pince, destiné à coopérer avec le percuteur pendant sa course de retour, relié cinématiquement à un dispositif d'entraînement, monté sur le corps, conformément à l'invention, le dispositif d'entraînement du percuteur durant la course de retour est réalisé sous forme de plusieurs vérins hydrauliques, disposés régulièrement suivant la circonférence par rapport à l'axe géométrique du percuteur à la partie périphérique du corps, la tige de chacun de ces vérins étant reliée au mécanisme de pince du percuteur, l'une des enceintes étant reliée constamment à l'enceinte intérieure du vérin de commande pour le déplacement du mécanisme de pince sous l'action de la pression du fluide dans la position du serrage du percuteur tandis que l'autre enceinte est mise en communication périodique, d'une part, avec la source de pression pour la réalisation de la course de retour du mécanisme de pince conjointement avec le percuteur et, d'autre part, avec la conduite d'évacuation de fluide moteur.

Cette réalisation de l'entraînement du serrage du percuteur simplifie sa conception et la conception des dispositifs commutant les courants du fluide moteur et élève ainsi la fiabilité du fonctionnement du dispositif.

Il est avantageux de disposer le mécanisme de pince du percuteur dans l'enceinte du vérin de commande de manière qu'il coopère avec la queue du percuteur et de réunir l'une desdites enceintes de chaque vérin hydraulique avec l'enceinte intérieure du vérin de commande et engager les tiges des vérins hydrauliques à l'intérieur du vérin de commande à travers sa paroi se joignant au corps.

Cette solution permet de diminuer le nombre d'éléments

d'étanchéité et de simplifier davantage la conception du dispositif d'entraînement de serrage du percuteur, de réduire la masse totale du dispositif et de faciliter la fabrication de ses pièces.

5 Dans le cas de machines qui nécessitent le maintien du percuteur dans sa position initiale pendant une longue durée et d'une manière fiable (par exemple dispositifs utilisés à la fragmentation des morceaux de roche hors cotes, il est préférable de réaliser le mécanisme de pince sous
10 forme d'un coulisseau se déplaçant par rapport au percuteur passant à travers lui et pourvu d'au moins un cliquet à ressort pour que le percuteur entre en prise pendant sa course retour et d'équiper la queue du percuteur d'un dispositif pour la retenir et la libérer à la fin de la
15 course retour, le cliquet devant être muni d'un moyen pour l'escamoter et bloquer dans le coulisseau lors de l'immobilisation du percuteur à la fin de sa course de retour.

Ce mode de réalisation du mécanisme de pince permet
20 de retenir le percuteur dans la position initiale pendant un long délai indéterminé, en assurant ainsi la possibilité de pointer le dispositif aisément sur l'endroit approprié, assure en même temps la libération du percuteur sans charge aux cliquets de blocage ce qui élève sensiblement la
25 fiabilité du dispositif.

Dans le cas de machines fonctionnant à une cadence rapide (par exemple marteaux utilisés au creusement des galeries dans des roches dures), il est plus souhaitable d'utiliser un mécanisme de pince possédant une cavité en
30 cuvette et une queue de percuteur pourvue d'un épaulement - piston s'engageant dans la cavité en cuvette et coopérant avec sa surface pour provoquer le retour du percuteur ; il faut alors équiper le mécanisme d'une soupape laissant sortir le fluide de la cavité en cuvette au moment de la
35 retenue du percuteur et le laissant arriver dans la cavité en cuvette à la libération du percuteur.

Le mode de réalisation en question du mécanisme de

pince assure l'obtention de hautes vitesses de retenue et de libération du percuteur, comporte un petit nombre de pièces et est caractérisé par une haute fiabilité de fonctionnement.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée de certains de ses modes de réalisation, dans laquelle on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente un mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention dans lequel le mécanisme de pince du percuteur est logé à l'intérieur du vérin de commande et est réalisé sous forme d'un coulisseau muni d'un cliquet à ressort ;

la figure 2 montre un autre mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention muni du mécanisme de pince du percuteur disposé également dans l'enceinte du vérin de commande, mais possédant une cavité en cuvette tandis que la queue du percuteur est équipée d'un épaulement-piston ;

la figure 3 est une coupe transversale du dispositif de la figure 2, passant par l'autre enceinte des vérins hydrauliques ;

la figure 4 montre, à plus grande échelle, la partie du coulisseau dans lequel est placé un cliquet à ressort du dispositif de la figure 1 ; et

la figure 5 représente encore un autre mode de réalisation des vérins hydrauliques du dispositif de l'invention qui, à la différence de ceux représentés aux figures 1 et 2, sont équipées de pistons reliés à l'aide de tiges au mécanisme de pince.

Le dispositif à percussion (voir les figures 1 et 2) comporte un corps 1 et un percuteur 2 monté dans celui-ci avec possibilité d'effectuer un mouvement de va-et-vient. La queue 3 du percuteur est placée dans le vérin de commande 4 qui est fixé sur le corps 1 et rempli de fluide moteur sous pression destiné à accumuler de l'énergie potentielle lors de sa compression pendant la course de retour du percuteur 2 et pour agir sur la face d'about de la queue 3 pendant sa course d'aller. Un certain nombre de vérins hydrauliques 5 sont disposés à la partie périphérique du

corps 1 régulièrement suivant la circonférence par rapport à l'axe géométrique du percuteur 2 (figures 2, 3). Les tiges 6 (figure 1, 2) de ces vérins sont reliées au mécanisme de pince. L'une des enceintes desdits vérins hydrauliques 5 est réunie à l'enceinte intérieure du vérin hydraulique 4 tandis que l'autre enceinte 7 est mise périodiquement en communication avec la source de pression, pour la réalisation de la course de retour du mécanisme de pince conjointement avec le percuteur 2, et avec la conduite d'évacuation du fluide moteur. La source de pression et la conduite d'évacuation du fluide moteur ne sont pas représentées sur les figures.

Cet agencement constitue un dispositif d'entraînement du mécanisme de pince, qui sera décrit ci-après, et simplifie notablement l'entraînement mentionné en augmentant ainsi la fiabilité du dispositif. En outre, on a diminué le nombre de conduites de fluide moteur, ce qui se traduit par une simplification des appareils de commutation qui influent sur la fiabilité de fonctionnement du dispositif.

En plus des particularités mentionnées, le dispositif représenté sur la figure 1 comporte un mécanisme de pince comprenant un coulisseau 8, relié aux tiges 6 des vérins hydrauliques 5 et muni d'un cliquet 9 destiné au blocage, pendant la course de retour, du percuteur 2 sur lequel on a prévu à cet effet un épaulement 10. Le cliquet 9 est pourvu d'un moyen qui sert à permettre son effacement dans le coulisseau. Il est constitué par un épaulement 11 prévu sur la queue 3 du percuteur 2, et des moyens pour son blocage en position de maintien du percuteur 2, constitués par un ressort 12, une butée 13, un levier à trois bras pourvu de galets 14 et une came 15 fixée à la paroi du vérin de commande 4. Dans ce cas, la queue 3 du percuteur 2 est équipée d'un moyen destiné à autoriser son maintien en fin de course de retour et constitué, dans ce mode de réalisation, par un épaulement-piston 16 prévu sur la queue 3 du percuteur 2 et par la cavité 17, dont le diamètre de la surface cylindrique est égal au diamètre de l'épaulement-piston 16. Cette cavité est pratiquée dans l'épaisseur du fond du vérin de commande 4

et est reliée à son enceinte par l'intermédiaire de la soupape de retenue 18, destinée à comprimer et laisser ensuite sortir le fluide de la cavité 17, lors de la fermeture de ladite cavité 17, par l'épaulement-piston 16 à la fin de la course de retour du percuteur 2 et par le canal, muni d'un élément d'étranglement 19, parallèle à ladite soupape 18 et destiné à laisser entrer le fluide dans la cavité 17 à la libération du percuteur 2, à la fin de sa course de retour.

L'agencement qui vient d'être décrit du cliquet pour la retenue du percuteur pendant sa course de retour ainsi que celui du moyen servant à l'escamoter et constitué par un épaulement 11 et celui du moyen réalisant son blocage (ressort 12, butée 13, levier à trois bras 14, came 15) ne sont nullement les seules solutions possibles et l'invention n'est nullement limitée à ces seuls modes de réalisation.

Le dispositif réalisé tel que décrit ci-dessus peut retenir le percuteur 2 dans sa position remontée pendant n'importe quelle durée du temps, ce qui permet de pointer d'une manière précise le dispositif sur point d'impact et d'élever, de la sorte, la fiabilité du dispositif à la réalisation de certaines opérations (par exemple pendant la fragmentation de morceaux de roches hors cotes).

Le dispositif illustré à la figure 2 diffère du précédent seulement par le fait que le mécanisme de pince est réalisé d'une manière différente. Son coulisseau 20 est pourvu d'une cavité en cuvette 21 et d'une soupape 22, destinée à laisser sortir le fluide de la cavité en cuvette mentionnée 21 au moment de la prise du percuteur 2 et à le laisser entrer dans la cavité en cuvette 21 à la libération du percuteur 2. La queue 3 du percuteur 2 est alors muni d'un épaulement-piston 23, dont le diamètre est égal au diamètre de la cavité en cuvette 21. Pour assurer l'ouverture de la soupape de retenue 22 à la fin de la course de retour du percuteur 2, on a prévu, sur le fond du vérin de commande 4, une saillie à crabots 24 agissant au moment mentionné sur le pied 25 de la soupape 22, pour provoquer son ouverture et faire entrer le fluide dans la cavité en cuvette 21.

Le dispositif, équipé de ce mécanisme de pince, est de conception simple et se caractérise par une rapidité de tir et par une fiabilité élevée en cas de fonctionnement continu pendant un long délai (par exemple pour le creusement
5 des galeries et des tunnels dans des roches dures hautement abrasives).

La partie avant 26 du percuteur 2 (figures 1, 2, 5) est destinée à agir sur le matériau à travailler à la fin de la course active du percuteur 2.

10 En cas d'utilisation d'une source fournissant le fluide sous pression relativement basse, il est possible de faire appel à un mode de réalisation du dispositif d'entraînement du percuteur 2 durant sa course de retour (figure 5) qui diffère des agencements précédents et qui se caractérise
15 en ce que les vérins hydrauliques 5 comportent un piston 27 reliée à la tige 6.

Cette réalisation permet, en cas d'utilisation d'une source à pression relativement basse, de réduire quelque peu la masse du dispositif sans abaisser la qualité de son
20 fonctionnement.

Le dispositif à percussion est représenté à la figure 1 dans la position qu'il occupe à la fin de la course de retour du percuteur 2. Pendant la course de retour, le fluide moteur est débité depuis la source de pression jusqu'à l'enceinte 7 des
25 des vérins hydrauliques 5. Les tiges 6 se déplacent alors en arrière en direction du matériau à détruire, en poussant dans le même sens le coulisseau 8 qui, à l'aide du cliquet 9 coopérant avec l'épaulement 10 du percuteur, fait rentrer la queue 3 à l'intérieur du vérin de commande 4. Ce mouvement
30 continue jusqu'à ce que la face d'about de la queue 3 bute contre le fond de la cavité 17. A ce moment, dès que l'épaulement-piston 16 s'est engagé dans la cavité 17, il chasse au cours de son mouvement suivant le fluide de la cavité close 17 à travers la soupape de retenue 18 dans l'enceinte du
35 vérin de commande 4.

L'arrêt du percuteur 2 au moment où la face d'about de sa queue 3 bute contre le fond de la cavité 17 sert de

signal pour la déconnexion de l'enceinte 7 des vérins hydrauliques 5 de la source de pression et pour sa liaison avec la conduite d'évacuation de fluide moteur. A ce moment, les tiges sollicitées par le fluide sous pression du vérin de commande 4 commencent à s'avancer en direction du matériau à détruire en entraînant conjointement avec elles le coulisseau 8.

Le percuteur 2 se déplace lui aussi dans la même direction, mais sa vitesse est limitée par la vitesse d'arrivée du fluide dans la cavité 17 obturée par l'épaulement-piston 16 à travers l'élément d'étranglement 19, réalisé de manière que la vitesse de déplacement du percuteur 2 soit sensiblement inférieure à la vitesse du coulisseau 8. En dépassant le percuteur 2 pendant son mouvement, le coulisseau 8, en agissant par la surface biseautée de la saillie 11 coopérant avec la surface biseautée du cliquet 9, fait rentrer celui-ci. Dès que le cliquet 9 a été engagé, le galet "B" (figure 4) du levier à trois bras 14 s'engage, sous l'action de la surface biseautée de la butée 13 poussé par le ressort 12, dans l'ouverture "C" du cliquet 9 et empêche ledit cliquet 9 de tomber vers le percuteur 2.

Ensuite, le percuteur 2 (figure 1) se déplace conjointement avec le coulisseau 8 jusqu'à ce que l'épaulement-piston 16 sorte de la cavité 17. Dès que l'épaulement-piston 16 est sorti de la cavité 17, le percuteur 2 commence à accélérer son mouvement sous l'action de la pression exercée sur la face d'about de sa queue 3 par le fluide moteur se trouvant dans le vérin de commande 4. Le percuteur 2 réalise la course active. Le percuteur accéléré frappe à la fin de sa course active par sa partie avant 26 le matériau à détruire et s'arrête.

Le coulisseau 8, en se déplaçant derrière le percuteur 2, passe devant l'endroit où se trouve la came 15. A ce moment, la came 15, en coopérant avec le galet "D" (figures 1, 4), déplace le levier à trois bras 14 dans l'autre position en poussant la butée 13 par le galet "B" et fait sortir ledit galet "B" de l'ouverture "C" du cliquet 9. Le cliquet libéré et poussé par le ressort 12 tombe en direction du percuteur 2 tandis que le levier à trois bras 14 est maintenu dans l'autre

position susmentionnée par l'autre surface biseautée de la butée 13, actionnant le galet "B" et n'empêche plus le cliquet 9 de se déplacer.

Dès que le coulisseau 8 (figure 1) a atteint la queue 5 3 du percuteur 2 et s'est appliqué sur l'épaulement-piston 16, le cliquet 9 se trouve repoussé par la surface biseautée de l'épaulement 10 et, après son passage, s'engage de nouveau dans la gorge entre les épaulements 10 et 11. A ce moment, l'enceinte 7 des vérins hydrauliques 5 est commutée de nouveau, 10 mais alors suivant la succession inverse, c'est-à-dire que l'enceinte 7 est déconnectée de la conduite d'évacuation du fluide moteur et raccordée à la source de pression. Le percuteur 2 commence sa course de retour.

Si l'on sépare, à n'importe quel moment de la course 15 de retour du percuteur 2, l'enceinte 7 des vérins hydrauliques 5 de la source de pression et si on l'obture de façon étanche, il est possible de maintenir le percuteur 2 dans la position arrêtée pendant n'importe quelle durée souhaitée. Dès que l'on raccorde l'enceinte 7 des vérins hydrauliques 5 à la source de 20 pression, le percuteur 2 continue alors sa course de retour.

Pendant la course de retour du percuteur 2, le coulisseau 8 passe de nouveau devant l'endroit où se trouve la came 15 qui, en coopérant avec le galet "E" (figure 4), déplace le levier à trois bras 14 dans sa position initiale en préparant 25 ainsi la fixation du cliquet 9 pendant qu'il est escamoté à la fin de la course de retour du percuteur 2.

Ensuite, le cycle de fonctionnement du dispositif recommence conformément à la succession susmentionnée.

L'analyse du fonctionnement du dispositif a fait 30 apparaître que le dispositif en question, dont la conception est assez simple, assure la possibilité de retenir le percuteur 2 à n'importe quel point de sa course de retour, son mécanisme de pince et le mécanisme d'entraînement sont libérés de la réalisation de la course active du percuteur 2 et le percuteur 35 2 descend sans agir sur les cliquets de blocage du mécanisme de pince. Les avantages mentionnés influent d'une manière favorable sur la fiabilité du dispositif.

Le dispositif de la figure 2 est représenté de manière analogue à la fin de la course de retour du percuteur 2. Pendant la course de retour, l'enceinte 7 des vérins hydrauliques 5 est reliée à la source de pression. Sous l'action du fluide moteur sur les faces d'about des tiges 6, celles-ci se déplacent vers l'arrière à l'opposé du matériau à détruire, en faisant déplacer le coulisseau 20 avec la cavité en cuvette 21. La pression du fluide remplissant le vérin de commande 4 pousse, en agissant sur la face d'about avant de l'épaulement-piston 23, ce dernier et, conjointement avec lui, le percuteur 2 derrière le coulisseau 20. Ce mouvement continue jusqu'à ce que le pied 25 de la soupape 22 s'approche de la came 24 et commence à coopérer avec sa surface biseautée. En conséquence, la soupape 22 s'ouvre et le fluide remplit la cavité en cuvette 21. Sous l'action de la pression de fluide agissant sur la face d'about de la queue 3 du percuteur 2, l'épaulement-piston 23 sort de la cavité en cuvette 21 et le percuteur 2, en accélérant son mouvement, s'avance en direction du matériau à détruire, en réalisant la course active. A ce moment, l'enceinte 7 des vérins hydrauliques 5 est isolée de la source de pression et reliée à la conduite d'évacuation du fluide moteur. En conséquence, les tiges 5, poussées par le fluide sous pression agissant sur leurs faces d'about se trouvant dans l'enceinte du vérin de commande 4, se déplacent en avant conjointement avec le coulisseau 20 derrière le percuteur 2 en direction du matériau à détruire.

A la fin de sa course active, le percuteur 2 frappe par sa partie avant 26 le matériau à détruire et s'arrête. Le coulisseau 20, se déplaçant derrière le percuteur 2, arrive à l'épaulement-piston 23 et s'applique par sa cavité en cuvette 21 sur l'épaulement mentionné 23. Le fluide moteur est alors encore plus comprimé et ouvre par sa pression la soupape 22 par laquelle il s'échappe vers l'enceinte du vérin de commande 4. Le coulisseau 20, qui s'est appliqué par sa cavité en cuvette 21 sur l'épaulement-piston 23 jusqu'à ce que le fond de ladite cavité 21 bute contre la face d'about

de la queue 3 du percuteur 2, s'arrête et la soupape 22 se ferme.

L'arrêt du coulisseau 20 sert du signal pour la commutation de l'enceinte 7 du vérin hydraulique 5. Ladite enceinte 5 7 est déconnectée de la conduite d'évacuation de fluide moteur et reliée à la source de pression. Les tiges 6, dont les faces d'about sont disposées dans l'enceinte 7, sont poussées par le fluide moteur et se déplacent en arrière à l'opposé du matériau à détruire en poussant alors le coulisseau 20. Ce dernier, en 10 se déplaçant, augmente quelque peu le volume de l'espace de la cavité en cuvette 21 obturée par l'épaulement-piston 23. A ce moment, la pression du fluide moteur dans l'espace mentionné décroît brusquement et devient sensiblement inférieure à celle régnant dans le vérin de commande 4. Sous l'action de la 15 pression du fluide moteur agissant sur la face d'about de l'épaulement-piston 23, ce dernier commence à se déplacer conjointement avec le percuteur 2 derrière le coulisseau 20. Le percuteur 2 réalise sa course de retour. Ensuite, le cycle de fonctionnement du dispositif recommence conformément à la 20 succession qu'on vient d'être décrit.

La description qui précède fait apparaître que ce mode de réalisation du dispositif est caractérisé par une conception encore plus simple que celle du mode de réalisation précédent et ses mécanismes de pince et d'entraînement ne parti- 25 cipent plus à la réalisation du choc comme précédemment. En outre, il peut fonctionner avec une cadence plus élevée de chocs grâce à la réduction de la durée de descente du percuteur.

Chacun des dispositifs décrits peut fonctionner aussi 30 avec les vérins hydrauliques pourvus de piston 27 (figure 5) et le fonctionnement du dispositif ne change pas.

Ainsi, le dispositif proposé à percussion caractérisé par une fiabilité élevée par rapport aux dispositifs similaires existants et par une efficacité accrue pour la destruction 35 de matériaux durs et fortement abrasifs peut trouver des applications sur une large échelle dans différentes branches de l'industrie.

Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à celui de ses modes d'application, non plus qu'à ceux des modes de réalisation de ses diverses parties, ayant été plus
5 particulièrement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à percussioin pour la création d'impulsions de force ou chocs agissant sur le matériau à détruire, comportant un corps dans lequel est monté un percuteur pouvant
5 réaliser un mouvement de va-et-vient, approprié à la transmission des impulsions de choc sur le matériau et possédant une queue placée dans le vérin de commande, relié au corps et rempli du fluide sous pression destiné à accumuler de l'énergie potentielle lors de la compression obtenue pendant la course de
10 retour du percuteur et agissant sur la face d'about de la queue du percuteur pendant sa course d'aller, et comprenant un mécanisme de pince, destiné à coopérer avec le percuteur pendant sa course de retour, relié cinématiquement au mécanisme d'entraînement, monté sur le corps, caractérisé en ce que le
15 mécanisme d'entraînement du percuteur durant la course de retour comprend plusieurs vérins hydrauliques, disposés régulièrement suivant la circonférence par rapport à l'axe géométrique du percuteur à la partie périphérique du corps, la tige de chacun des vérins mentionnés étant reliée au
20 mécanisme de pince du percuteur, l'une des enceintes étant reliée constamment à l'enceinte intérieure du vérin de commande pour le déplacement du mécanisme de pince sous l'action de la pression de fluide dans la position du serrage du percuteur tandis que l'autre enceinte est mise en communication périodique
25 avec la source de pression pour la réalisation de la course de retour du mécanisme de pince conjointement avec le percuteur et avec la conduite d'évacuation de fluide moteur.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme de pince du percuteur est placé à
30 l'intérieur du vérin de commande et coopère avec la queue du percuteur tandis que l'une desdites enceintes de chaque vérin hydraulique est réunie avec l'enceinte intérieure du vérin de commande de manière que les tiges des vérins hydrauliques s'engagent à l'intérieur du vérin de commande à travers sa
35 paroi se joignant au corps.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le mécanisme de pince comprend un

coulisseau pouvant se déplacer par rapport au percuteur qui le traverse et possédant au moins un cliquet à ressort destiné àagrafer le percuteur à sa course retour et en ce que la queue du percuteur est munie d'un dispositif destiné à la retenir et
5 la libérer à la fin de la course de retour, le cliquet étant pourvu des moyens pour l'escamoter et bloquer dans le coulisseau au moment où le percuteur est immobilisé à la fin de sa course de retour.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en
10 ce que le mécanisme de pince possède une cavité en cuvette et en ce que la queue du percuteur est pourvue d'un épaulement-piston s'engageant dans ladite cavité en cuvette et coopérant avec sa surface pour assurer la course de retour du percuteur, le mécanisme de pince étant muni d'une soupape laissant
15 échapper le fluide de la cavité en cuvette au moment du serrage du percuteur et laissant entrer le fluide dans la cavité en cuvette au moment de la libération du percuteur.

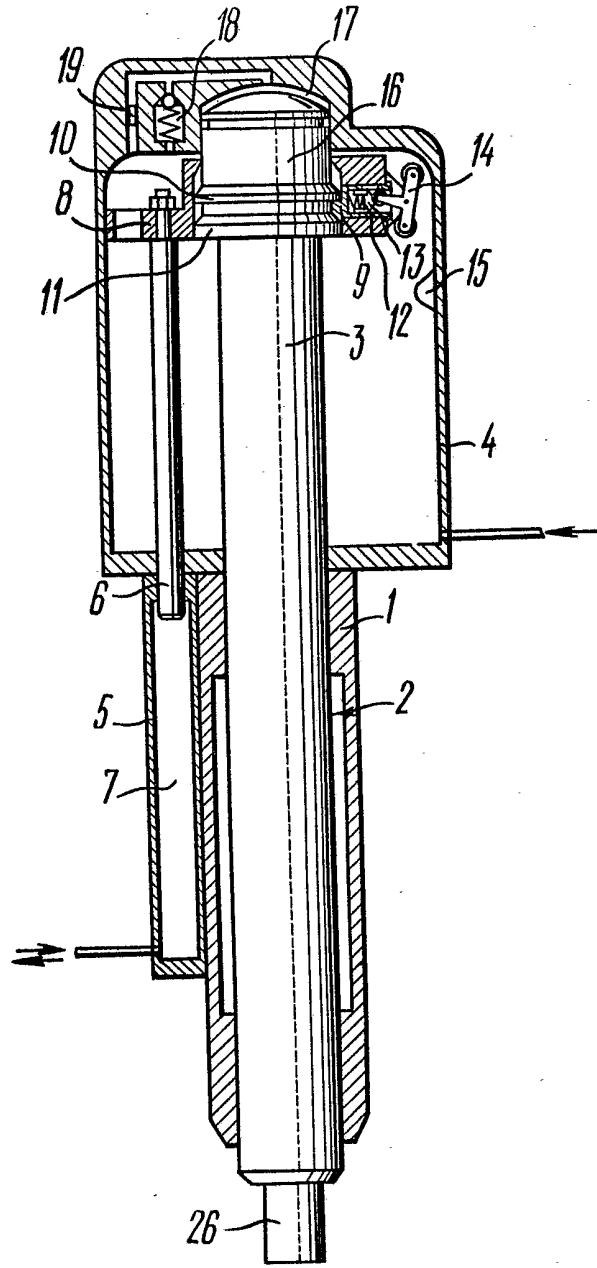


FIG.1

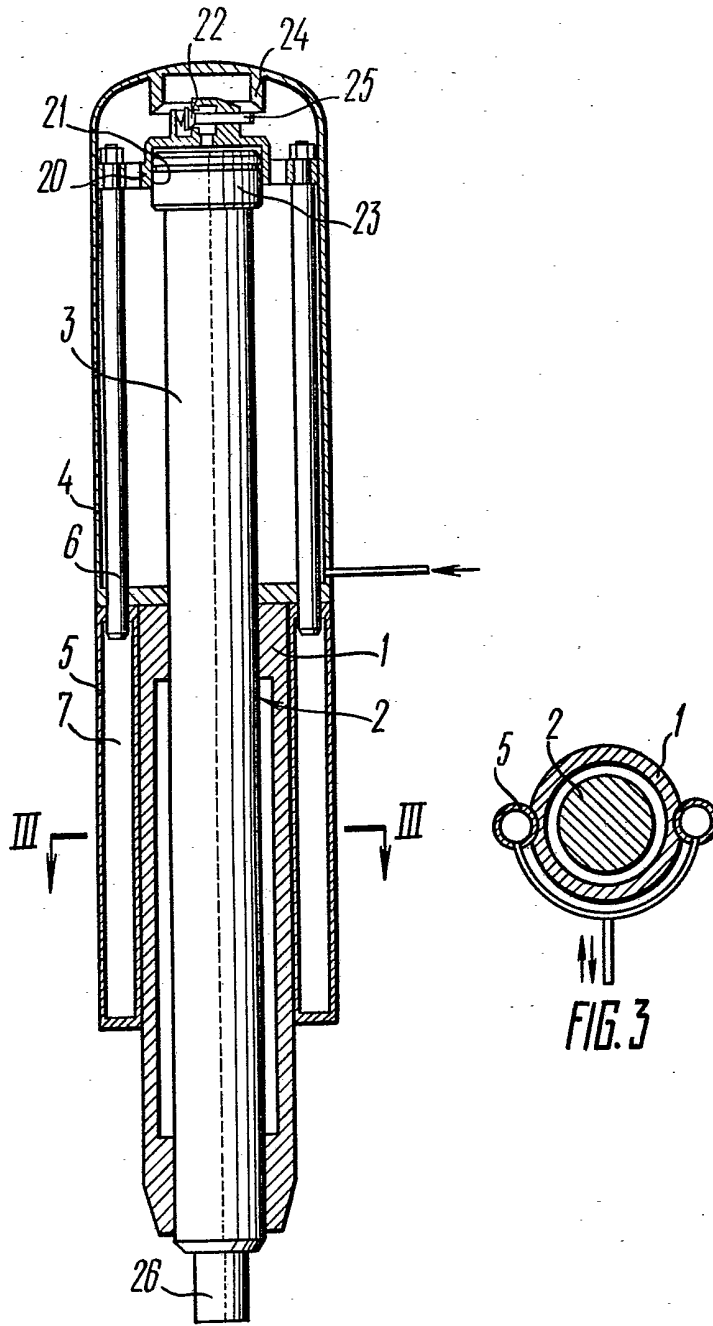


FIG. 2

FIG. 3

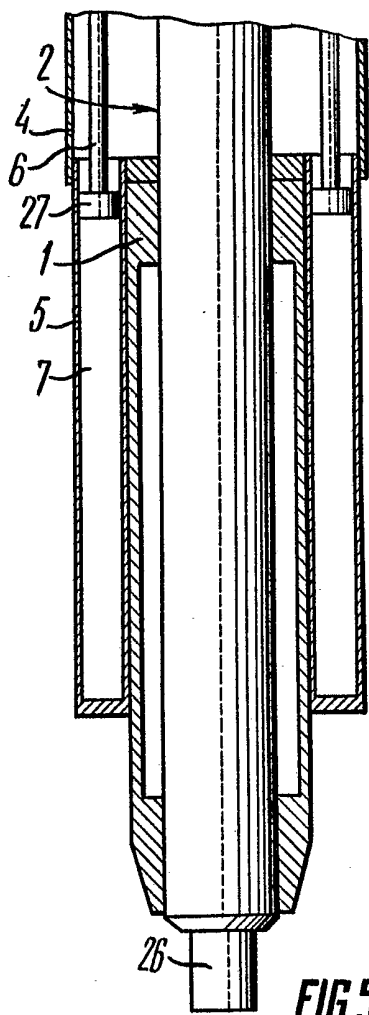


FIG. 5

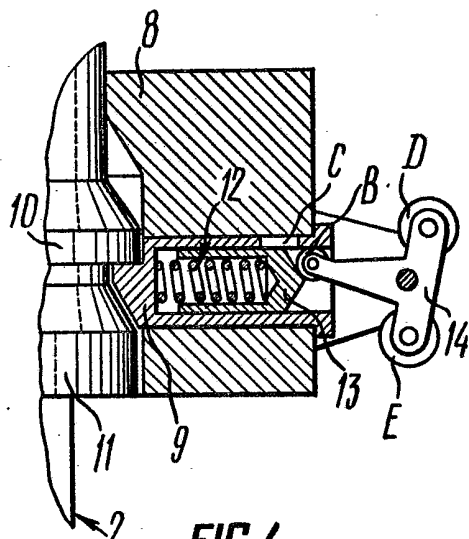


FIG. 4