

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑰

N° 79 14318

⑤④ Marteau alternatif, notamment de battage ou de forage.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). B 25 D 9/02; E 01 C 19/34; E 02 D 3/04, 17/14,
E 21 B 1/02, 5/00 // F 16 H 33/00.

②② Date de dépôt..... 5 juin 1979, à 15 h 39 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 2-1-1981.

⑦① Déposant : Société dite : SAUER-TRANSMISSIONS, résidant en France.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention a pour objet un marteau alternatif, notamment pour le battage ou le forage, comportant un outil qui constitue une masse frappante solidaire d'une tige guidée en translation dans le corps du marteau et animée d'un mouvement alternatif.

Dans les marteaux connus de ce type, utilisables notamment comme dameurs ou batteurs avec un outil plat, comme brise-route ou brise-pierres avec un taillant approprié, comme appareils de forage avec un trépan rotatif, comme décoquilleurs pour la fonderie, etc., la course active ou de percussion et la course à vide de rentrée sont produites par la pression d'un fluide, hydraulique ou pneumatique. L'inconvénient de ces appareils est que la force de percussion n'est pas constante car elle est fonction de la fréquence de frappe. De plus leur rendement est médiocre.

Le but de l'invention est de supprimer les inconvénients des marteaux connus et notamment d'obtenir que la force appliquée à la masse frappante au départ de chaque course de percussion soit constante et indépendante de la fréquence de frappe, tout en assurant une utilisation de l'énergie meilleure que dans les appareils connus.

La solution proposée par l'invention à ce problème est caractérisée en ce qu'une tige motrice, animée d'un mouvement alternatif sous l'action d'un entraînement, est reliée de telle sorte à la tige porte-outil que sa course dans un sens exerce sur la tige porte-outil une traction qui produit une course de rentrée au cours de laquelle est mis en compression un ressort accumulateur disposé entre le corps du marteau et un organe d'appui solidaire de la tige porte-outil et que, sur une fraction au moins de la course dans l'autre sens de la tige motrice, la tige porte-outil est libre de se mouvoir indépendamment de l'entraînement de la tige motrice, de sorte que la tige porte-outil décrit alors sa course de percussion sous l'effet

de la détente du ressort accumulateur.

Dans le marteau suivant l'invention c'est donc l'énergie emmagasinée dans le ressort à chaque course de rentrée qui détermine la force appliquée à la masse frappante et
5 la vitesse initiale de cette dernière. Ces deux grandeurs sont par conséquent indépendantes des autres caractéristiques du système et notamment de la fréquence de frappe.

La liaison entre la tige motrice et la tige porte-outil est réalisée de préférence par des biellettes formant
10 un losange articulé qui prend une position de fermeture sous l'effet d'une mise en butée d'appendices formés sur deux biellettes adjacentes, par une traction dans le premier sens de la tige motrice, qui est transmise à la tige porte-outil, ou par une traction exercée par la tige porte-
15 outil pendant sa course de percussion.

La source d'énergie entraînant la tige motrice peut être quelconque. C'est ainsi que cette tige motrice peut être celle d'un vérin hydraulique ou pneumatique, ou bien être entraînée par un système bielle-manivelle à partir
20 d'un moteur rotatif. Dans ce dernier cas il est avantageux d'interposer entre le moteur et le système bielle-manivelle une roue libre, qui transmet le couple moteur pour l'entraînement de la tige motrice dans le premier sens, produisant la course de rentrée, et qui l'interrompt après fran-
25 chissement du point mort correspondant, en raison de l'accélération supplémentaire donnée par la détente du ressort accumulateur, qui déclenche simultanément la course de percussion pendant laquelle la tige motrice est tirée par la tige porte-outil.

30 Il est également possible de prévoir à la fin de la course de rentrée un verrouillage de la tige porte-outil par rapport au corps du marteau et, sous l'effet de la course dans l'autre sens de la tige motrice, un déverrouillage de cette tige qui libère l'énergie emmagasinée

dans le marteau et engendre la course de percussion. A cet effet le verrouillage peut être réalisé au moyen de griffes articulées sur le corps du marteau et adaptées pour venir en prise avec la tige porte-outil à la fin de la
5 course de rentrée, chaque griffe étant soumise à l'action d'un ressort à l'encontre duquel agit, avant la fin du mouvement de rentrée, la tige porte-outil munie d'une gorge dans laquelle s'engage finalement, sous l'effet du ressort, une pointe de la griffe assurant le verrouillage.
10 Quant au déverrouillage il est obtenu sous l'effet de la rencontre de l'extrémité correspondante de la tige motrice avec un talon de la griffe, qui pivote alors à l'encontre du ressort en dégageant la pointe de griffe de la gorge de retenue.

15 Dans le cas où le marteau est utilisé comme batteur ou dameur, le corps du marteau est fixe en rotation, mais il est astreint à subir un mouvement rotatif dans le cas où l'outil est par exemple un trépan de forage. Il est alors judicieux de prévoir à l'extrémité opposée à l'ou-
20 til de la tige porte-outil rotative un palier de butée, par l'intermédiaire duquel est assurée la liaison avec la tige motrice non rotative.

L'invention sera explicitée au cours de la description qui va suivre, en référence au dessin annexé, dans
25 le quel :

- la fig. 1 est une vue schématique d'un marteau batteur suivant l'invention, dont l'outil est entraîné, au moyen d'un vérin hydraulique, en mouvement alternatif;
- la fig. 2 est une vue en perspective du dispositif
30 de verrouillage de la tête porte-outil du marteau de la figure 1;
- la fig. 3 est une vue schématique analogue à la figure 1, représentant un marteau de forage animé d'un mouvement rotatif dans lequel l'outil subit un mouvement al-
35 ternatif par l'intermédiaire d'un système bielle-manivelle;

- la fig. 4 est une vue schématique analogue à la figure 3, représentant un marteau de forage à mouvement rotatif dans lequel une roue libre est intercalée entre le moteur et le système bielle-manivelle

5 L'outil de travail 1, de forme générale plate, du marteau 2 de la figure 1 est prévu pour le damage ou le compactage d'un sol. Il est suspendu à une tige porte-outil 3 guidée en translation par une partie inférieure de grand diamètre 4, adjacente à l'outil 1, coulissant dans un manchon 6 solidaire d'un plateau 7 qui ferme la partie inférieure du corps de marteau 8, de forme générale tubulaire.

10 A une petite distance du guide coulissant 4 la tige 3 est munie d'une collerette 9 sur laquelle prend appui l'extrémité inférieure d'un ressort de compression 11, coaxial au corps 8 et à la tige 3, dont l'autre extrémité est appuyée sur un voile transversal 12 du corps pourvu d'une ouverture centrale 13 que traverse la partie de petit diamètre 5 de la tige 3.

20 Le mouvement alternatif de la tige porte-outil 3 est produit par un moteur hydraulique formant vérin à double effet 14, disposé à la partie supérieure du marteau et comprenant un piston 16, de part et d'autre duquel sont formées deux chambres de travail 17, 18, alimentées en fluide hydraulique par des conduits 19 reliés à un distributeur 21. La tige motrice 22 du vérin 14 est munie, à son extrémité inférieure, d'une articulation 23 qui est commune à deux biellettes 24 d'égale longueur, articulées elles-mêmes en 26 sur deux biellettes 27 de même longueur que les biellettes 24 et reliées par une articulation commune 28 à la partie terminale supérieure 29 de la tige porte-outil 3. Les biellettes 24, 27 forment ainsi un losange articulé qui, à la figure 1 où est représentée la position extrême de la course de rentrée de la tige 3 exécutée sous l'effet de la traction vers le haut exercée par

la tige motrice 22 et due à la mise en charge de la chambre de travail 18 du vérin 14, est fermé, les deux biellettes supérieures 24 se trouvant en appui mutuel par le contact des deux appendices internes 31 prévus sur ces 5 biellettes. Dans cette position extrême le ressort 11 est comprimé et la tige porte-outil 3 est verrouillée sur le corps 8, immédiatement avant que ne commence la course de percussion.

Le dispositif de verrouillage qui assure la retenue 10 de la tige 3 sur le corps comporte (fig. 2) deux griffes 32 montées pivotantes sur le corps 8 au moyen d'axes d'articulation 33 et sollicitées chacune, dans le sens du verrouillage, au moyen d'un poussoir 34 engagé dans une douille 36 du corps et soumis à l'action d'un ressort 37. Le 15 verrouillage est obtenu par la pénétration de la pointe 38 de chaque griffe dans une gorge 39 formée dans la tête 41 de la tige porte-outil qui, dans sa face terminale, est munie d'un chanfrein 42 dont l'effet est d'écarter, à l'encontre de la poussée des ressorts 37, les deux griffes un 20 peu avant la fin de la course de rentrée, par l'effet du contact avec la surface inférieure de la pointe 38 des griffes. Un autre chanfrein 43 est formé à l'extrémité inférieure de la tige motrice 22 qui, lors de la course vers le bas de la tige motrice due à la mise en pression de la 25 chambre de travail supérieure 17 du vérin 14, vient attaquer un talon 44 prévu sur chaque griffe, en provoquant un mouvement d'écartement des deux griffes à l'encontre des ressorts 37, et déverrouiller ainsi la tige 3 qui est alors rappelée violemment vers le bas sous l'effet de la 30 détente du ressort 11, en projetant ainsi sur le sol la masse frappante 1. Le mouvement vers le bas de la tige 3 entraîne simultanément la fermeture du losange articulé 24, 27 qui s'est ouvert pendant la course vers le bas de la tige motrice 22.

Il ressort de ce qui précède que la vitesse de projection de la masse frappante est déterminée par la force du ressort 11 et par la masse en mouvement, et que de ce fait l'énergie cinétique de la masse frappante est une constante indépendante de la fréquence du déplacement alternatif du piston 16 et de la tige motrice du vérin 14. On notera en outre que dans ses deux sens de déplacement la tige porte-outil 3 est soumise exclusivement à un effort de traction et que, par conséquent, elle peut avoir, au moins dans sa partie 5 reliant la partie terminale supérieure 29 à la collerette d'appui 9, un faible diamètre et une grande longueur.

Pour qu'il ne se produise aucun choc en retour sur la mécanique motrice lorsque l'outil batteur 1 n'atteint pas le sol à la fin de la course de percussion et frappe "dans le vide", il est prévu un ressort amortisseur, de compression, 46, de puissance relativement faible, entre la collerette d'appui 9 de la tige 3 et le plateau de fond 7 du corps de marteau qui, dans le cas envisagé, récupère une partie de l'énergie en provoquant un rebond vers le haut dont l'effet est d'ouvrir le losange articulé en écartant les biellettes 24, 27.

Dans l'exemple représenté schématiquement à la figure 3, le marteau alternatif 52 est équipé d'un trépan 51 pour l'exécution dans le sol d'un forage 53. De façon classique, ce trépan comporte une partie 51a, en forme de double secteur à profil conique, qui a une action principalement frontale, et deux molettes tournantes 51b entraînées par friction au contact de la paroi du forage et dont l'axe incliné est porté par des pattes 8a prolongeant le corps 8. L'ensemble formé par la tige porte-outil 3, le trépan 51 et le corps de marteau 8, est entraîné en rotation à partir d'un moteur hydraulique 54 par une couronne dentée 56 fixée sur le corps 8, avec laquelle engrène un pignon 57 porté par l'arbre de sortie du moteur.

Dans le marteau 52 l'agencement de la tige porte-outil 3 et sa liaison avec la tige motrice 122 sont, dans leur principe, les mêmes que dans l'exemple de la figure 1. Toutefois la course de compression du ressort accumulateur 11 5 peut être réglée grâce au fait que l'extrémité supérieure de la tige porte-outil 3 est solidaire du piston 58 d'un vérin hydraulique dont le corps 59, fixe en rotation, porte l'articulation 28 commune aux deux biellettes 27 du losange articulé. Il est alors possible de faire varier la position relative du piston 58 et de l'articulation 28 en modifiant le volume des chambres respectives du vérin, qui sont reliées par des conduits 61, 62 traversant le plateau supérieur 76, fixe, du corps 8, et des robinets, non représentés, à une source de fluide hydraulique.

15 Un joint tournant 66, appliqué contre la surface externe du corps cylindrique 8, assure, à partir d'un conduit 68 et à travers des trous 67 du corps de marteau, l'injection, à l'intérieur de ce dernier, d'air comprimé destiné à expulser les déblais de forage. A cet effet, le corps 8 20 est ouvert à sa partie basse et des ouvertures 69 sont prévues à travers le voile 71 contre lequel l'extrémité haute du ressort 11 prend appui et qui guide en 70 la tige 3.

Dans l'exemple de la figure 3, la tige motrice 122, 25 fixe en rotation, est entraînée en mouvement alternatif par une bielle 72 reliée à un vilebrequin 73 entraîné lui-même par un moteur hydraulique 74 supporté par le plateau supérieur 76 du corps, sur lequel est également monté le palier de vilebrequin 77. A ce dernier est en outre relié, 30 par une tige 78, un montage à ressort compensateur 79 qui a la même fonction qu'un volant d'inertie d'un moteur thermique. L'étanchéité entre le haut du corps rotatif 8 et le plateau fixe 76 est assurée par un joint 81, par exemple à double lèvre.

Dans le marteau 82 conforme au mode d'exécution de la figure 4, le dispositif de verrouillage à griffes 32 est supprimé et remplacé par une roue libre 83 intercalée entre le moteur 74 et le vilebrequin 73. Ces trois éléments, 5 qui assurent l'entraînement de la tige motrice 122, sont montés sur une platine 84 dont la position en hauteur peut être réglée au moyen de deux vérins hydrauliques 86 dont le corps est articulé sur une chape 87 solidaire de l'extrémité correspondante de la platine 84 et dont la tige 10 est articulée en 88 sur le plateau supérieur 76, fixe, du corps de marteau. Cette disposition permet de déplacer verticalement le train de tiges et donc de faire varier la course de compression du ressort 11.

En outre l'articulation 28 commune aux deux bielletes 15 27 du losange articulé est montée à l'extrémité d'une tringle de liaison 89 qui, étant fixe en rotation, est reliée par son autre extrémité à la tige porte-outil rotative 5 par l'intermédiaire d'un palier axial 91, constitué par exemple par une butée à double rangée de billes.

20 La tige porte-outil 5 étant supposée en fin de course de percussion, ressort 11 détendu, la roue libre 83 transmet au vilebrequin 73 le couple produit par le moteur 74, de sorte que la tige 5, tirée vers le haut, met le ressort 11 en compression. Après franchissement du point mort haut 25 le ressort 11 commence à se détendre en imprimant à la tige motrice 122 et au vilebrequin une accélération supplémentaire dont l'effet est d'astreindre la roue libre 83 à interrompre la transmission du couple provenant du moteur 74. La tige porte-outil est alors entraînée par la détente 30 du ressort et décrit sa course de percussion tout en tirant vers le bas la tige motrice 122 neutralisée par la roue libre. Dès que la vitesse de cette tige redevient égale à celle qui correspond à la vitesse angulaire du moteur 74, la roue libre 83 transmet à nouveau le couple et 35 le cycle peut s'achever par la remontée du train de tiges.

- REVENDEICATIONS -

1 - Marteau alternatif, notamment pour le battage ou le forage, comportant un outil qui constitue une masse frappante solidaire d'une tige guidée en translation dans le corps du marteau et animée d'un mouvement alternatif, 5 caractérisé en ce qu'une tige motrice, animée d'un mouvement alternatif sous l'action d'un entraînement, est reliée de telle sorte à la tige porte-outil que sa course dans un sens exerce sur la tige porte-outil une traction qui produit une course de rentrée au cours de laquelle est 10 mis en compression un ressort accumulateur disposé entre le corps du marteau et une surface d'appui solidaire de la tige porte-outil et que, sur une fraction au moins de la course dans l'autre sens de la tige motrice, la tige porte-outil est libre de se mouvoir indépendamment de l'entraî- 15 nement de la tige motrice, de sorte que la tige porte-outil décrit alors sa course de percussion sous l'effet de la détente du ressort accumulateur.

2 - Marteau suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la liaison entre la tige porte-outil et la tige 20 motrice comprend un système articulé.

3 - Marteau suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le système articulé est constitué par un losange articulé dont les biellettes comportent deux articulations communes situées respectivement sur la tige motrice et sur 25 la tige porte-outil, ou sur une tringle reliée à cette tige.

4 - Marteau suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la position fermée du losange articulé, qui est obtenue par une traction dans le premier sens de la tige 30 motrice ou par une traction dans le sens de la course de percussion de la tige porte-outil, est définie par la mise en butée de deux appendices internes formés sur des biellettes correspondantes du losange.

- 5 - Marteau suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par un ressort amortisseur adapté pour être mis en compression pendant la détente du ressort accumulateur.
- 5 6 - Marteau suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la course de compression du ressort accumulateur peut être réglée, par exemple, au moyen d'un dispositif hydraulique comprenant au moins un vérin à double effet.
- 10 7 - Marteau suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que dans le cas où la masse frappante est un outil de forage, l'ensemble formé par le corps de marteau, la tige porte-outil et l'outil est entraîné en rotation.
- 15 8 - Marteau suivant la revendication 7, caractérisé en ce que, à l'extrémité opposée à l'outil de la tige porte-outil rotative, est prévu un palier de butée, par l'intermédiaire duquel est assurée la liaison avec la tige motrice non rotative.
- 20 9 - Marteau suivant l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le corps du marteau forme une enceinte cylindrique étanche dans laquelle est prévue une admission d'air comprimé pour l'évacuation des déblais de forage, comme connu en soi.
- 25 10 - Marteau suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la tige motrice est entraînée par un système bielle-manivelle, à partir d'un moteur rotatif.
- 11 - Marteau suivant la revendication 10, caractérisé par une roue libre placée entre le système bielle-manivelle
30 et le moteur rotatif.
- 12 - Marteau suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la tige motrice fait partie d'un vérin à double effet.
- 13 - Marteau suivant la revendication 1, caractérisé

en ce que le point extrême de la course de rentrée est défini par un verrouillage de la tige porte-outil par rapport au corps du marteau, et en ce que la course dans l'autre sens de la tige motrice provoque le déverrouillage de
5 la tige porte-outil, qui est alors libre de décrire sa course de percussion.

14 - Marteau suivant la revendication 13, caractérisé par un dispositif de verrouillage comprenant au moins deux griffes articulées sur le corps de marteau et adaptées pour
10 venir en prise avec la tige porte-outil à la fin de la course de rentrée de cette tige.

15 - Marteau suivant la revendication 14, caractérisé en ce que chaque griffe est sollicitée dans le sens du verrouillage par un ressort et l'extrémité correspondante de
15 la tige porte-outil est conformée de manière à écarter, avant la fin du mouvement de rentrée, la griffe à l'encontre de l'action du ressort et pour retenir une pointe formée sur la griffe à la fin de cette course.

16 - Marteau suivant la revendication 15, caractérisé
20 en ce que l'extrémité de la tige porte-outil comporte une gorge pour la retenue de la pointe de chaque griffe.

17 - Marteau suivant l'une des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que sur chaque griffe est formé un talon disposé de telle sorte que la tige motrice vient en
25 appui sur lui au cours de sa course dans l'autre sens, en faisant pivoter la griffe à l'encontre de l'action du ressort pour déverrouiller la tige porte-outil.

FIG.1

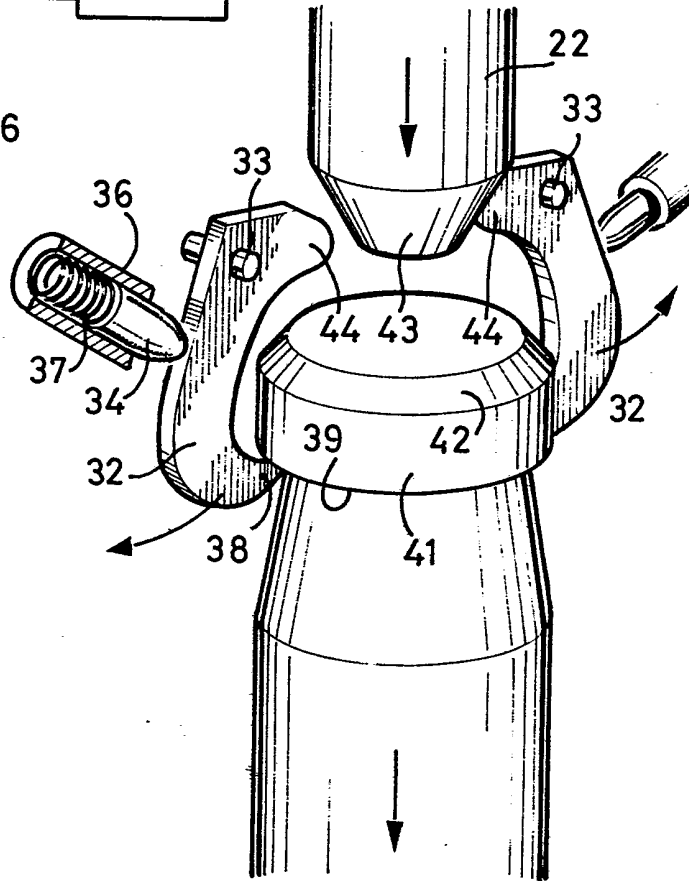
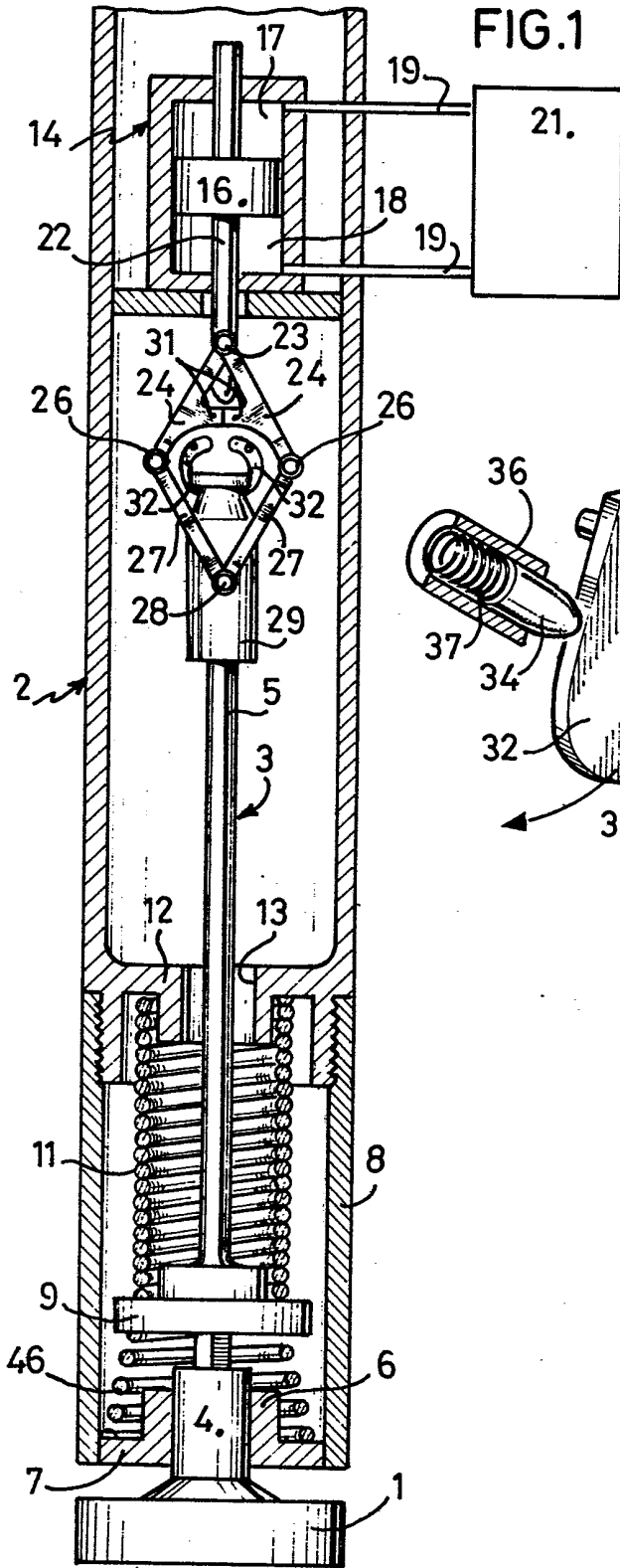


FIG.2

2 / 3

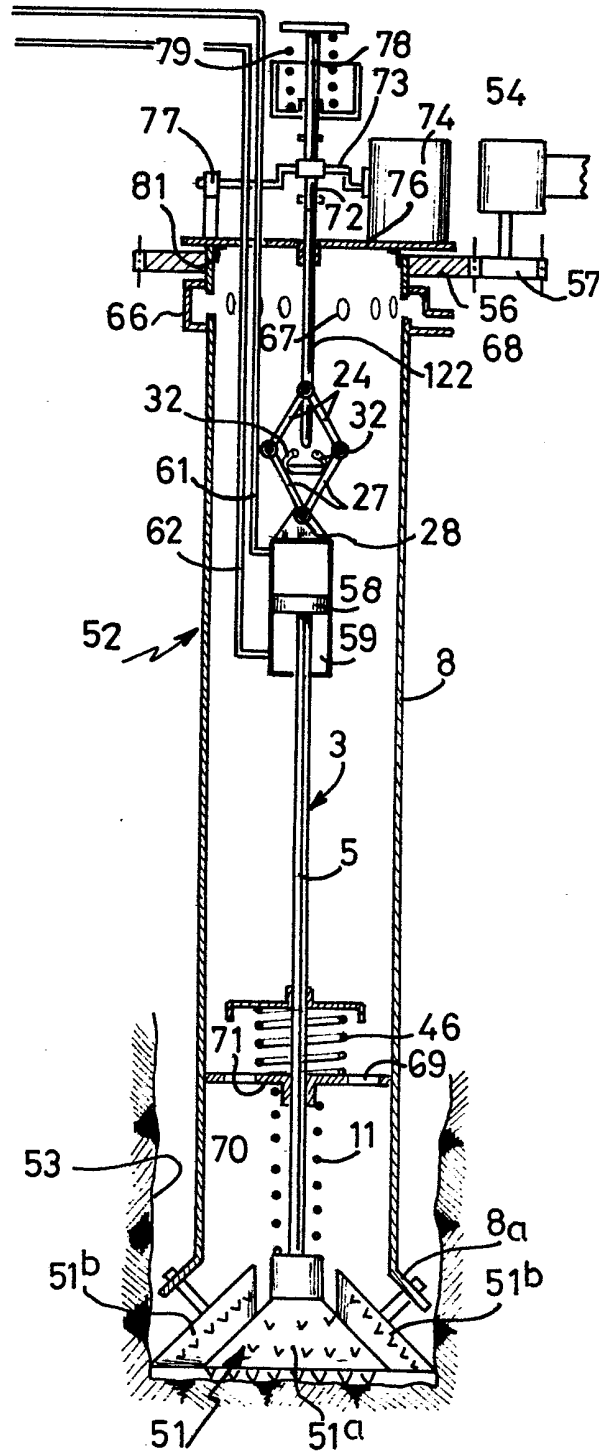


FIG. 3

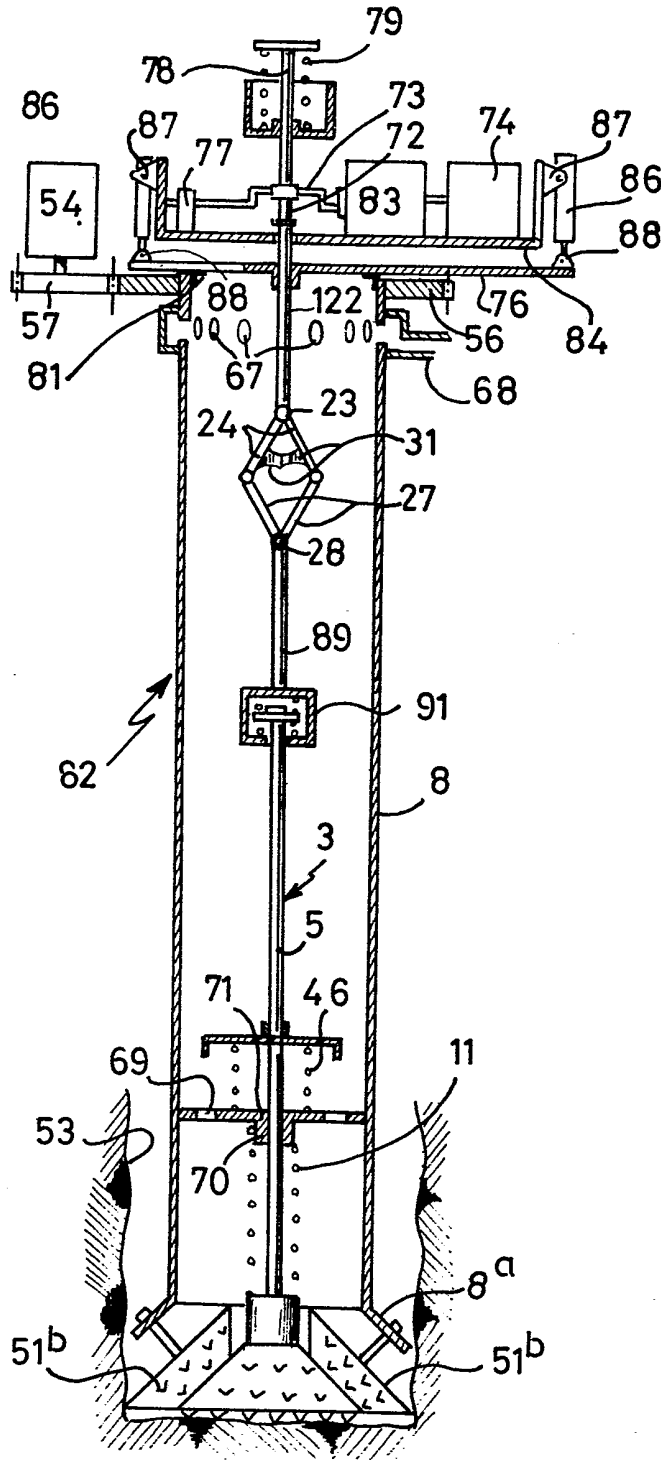


FIG. 4