



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 076 768
A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82420120.6

(51) Int. Cl.³: **E 02 D 7/06
E 02 D 11/00**

(22) Date de dépôt: 24.08.82

(30) Priorité: 02.10.81 FR 8119118

(43) Date de publication de la demande:
13.04.83 Bulletin 83/15

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

(71) Demandeur: **MARTELEC**
9 chemin du Vallon
F-69300 Caluire Rhône(FR)

(72) Inventeur: **Jacquemet, Georges**
9 chemin du Vallon
F-69300 Caluire(FR)

(74) Mandataire: **Maureau, Bernard**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU Le Britannia - Tour C 20,
Boulevard Eugène Déruelle
F-69003 Lyon(FR)

(54) Dispositif de fonçage et d'arrachement pour pieux, tubes, palplanches, tiges, etc.

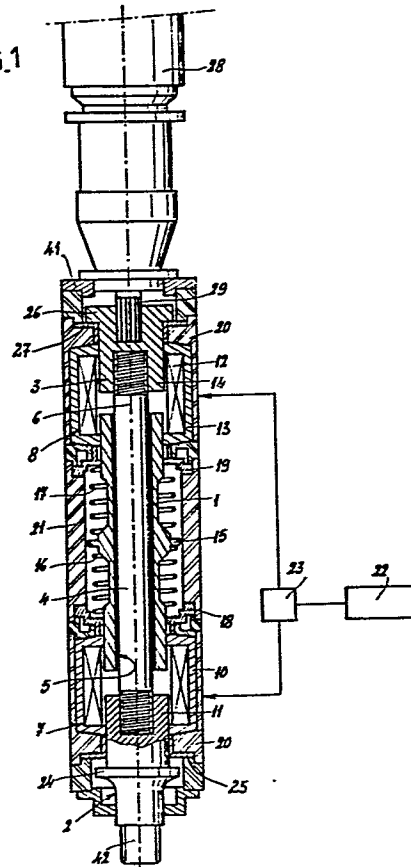
(57) Ce dispositif comprend deux marteaux électromagnétiques superposés (7,8) disposés suivant un même axe (6) et agissant en sens opposés, entre lesquels est montée une masse mobile oscillante commune (1), suspendue élastiquement. Les pièces polaires respectives (2,3) des deux marteaux (7,8) constituent des enclumes, dont celle inférieure (2), frappée par la masse mobile (1) pour le fonçage, est munie à son extrémité extérieure de moyens (42) pour le raccordement des éléments à fonder ou à arracher, et dont celle supérieure (3), frappée par la masse mobile (1) pour l'arrachement, est reliée à celle inférieure (2) par un arbre (4) en matériau amagnétique traversant de part en part la masse mobile (1). Un commutateur (23) permet de diriger, vers l'un ou l'autre des marteaux (7,8), les impulsions de courant issues d'un système électrique commun d'alimentation et de commande (22).

Applications : travaux publics, carrières, mines, industries de forage.

EP 0 076 768 A1

./...

FIG.1



La présente invention concerne un dispositif destiné au fonçage et à l'arrachement d'éléments tels que : pieux, tubes, palplanches, tiges, etc..., qui sont utilisés dans les domaines des travaux publics, des carrières, des mines et des industries de forage.

Dans ce genre de travaux, il est nécessaire d'utiliser les vibrations et l'énergie produites par des chocs répétés, pour faire pénétrer les éléments en question dans le sol, ce que l'on désigne sous le nom de fonçage.

De même, pour retirer ces éléments du sol, par arrachement, il est fréquemment nécessaire d'accompagner la force de traction appliquée par l'action de chocs qui facilitent le glissement de l'élément dans le terrain.

Dans le cas du fonçage, il est évident que l'effet des chocs doit se faire dans le sens du mouvement de pénétration, l'énergie du choc transmise à l'élément à foncer étant répartie en deux composantes, l'une provoquant la mise en vibration de l'élément, favorisant le glissement dans le sol, l'autre composante assurant le déplacement de l'élément.

Par exemple, dans le cas d'un fonçage vertical de pieu, la direction des chocs appliqués sera verticale et le sens des chocs orienté de haut en bas.

Lors de l'arrachement, les conditions seront inversées ; les chocs seront donc dirigés de bas en haut, pour obtenir l'effet désiré.

Pour réaliser ces fonctions, l'on utilise actuellement des matériels généralement mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques. Les appareils mécaniques sont complexes et fragiles. Quant aux appareils à fluide hydraulique ou pneumatique, leur utilisation est difficile si la température ambiante est basse. La plupart des matériels connus réalisent seulement l'une des fonctions, soit le fonçage ou l'arrachage, et il faut donc changer d'appareil pour passer d'une opération à l'autre. Même les appareils qui sont susceptibles d'assurer les deux fonctions doivent être retournés pour passer, par exemple, du fonçage à

l'arrachement.

La présente invention vise à éliminer l'ensemble de ces inconvénients, en fournissant un appareil utilisant une source d'énergie nouvelle dans le domaine considéré, cet appareil étant de structure simple et robuste, avec un minimum de pièces en mouvement, ayant un fonctionnement non influencé par les conditions extérieures de température, et réunissant dans un ensemble compact tous les moyens nécessaires à la fois au fonçage et à l'arrachement, le passage de l'une à l'autre de ces deux opérations s'effectuant par une simple commutation, sans aucun retournement ou autre déplacement de l'appareil.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de fonçage et d'arrachement pour pieux, tubes, palplanches, tiges, etc., qui comprend essentiellement deux marteaux électromagnétiques superposés, disposés suivant un même axe et agissant en sens opposés, entre lesquels est montée une masse mobile oscillante commune, suspendue élastiquement, les pièces polaires respectives des deux marteaux constituant des enclumes, dont celle inférieure, frappée par la masse mobile pour le fonçage, est munie à son extrémité extérieure de moyens permettant le raccordement des éléments à fonder ou à arracher, et dont celle supérieure, frappée par la masse mobile pour l'arrachement, est reliée à celle inférieure par un arbre ou un tube en matériau amagnétique traversant de part en part la masse mobile par un trou foré suivant l'axe de cette dernière.

On réunit ainsi, dans un ensemble de forme générale cylindrique allongée, un système de fonçage et un système d'arrachement qui fonctionnent à partir de l'énergie électrique et qui utilisent une masse mobile frappante commune, dont les extrémités peuvent pénétrer respectivement dans les bobinages des deux marteaux électromagnétiques pour en constituer les noyaux mobiles, cette masse mobile étant suspendue par exemple entre deux ressorts antagonistes lui permettant d'osciller de part et d'autre d'une position de repos.

Etant donné que les deux marteaux électromagnétiques du dispositif objet de l'invention sont utilisés alternativement, l'un servant au fonçage et l'autre à l'arrachement, et n'entrent jamais en service simultanément, ces deux marteaux sont avantageusement reliés à un système électrique commun d'alimentation et de commande, par l'intermédiaire d'un commutateur permettant de diriger à volonté des impulsions de courant vers le bobinage de l'un des marteaux pour le fonçage ou vers le bobinage de l'autre marteau pour l'arrachement de l'élément raccordé à l'enclume inférieure. On comprend que, pour l'arrachement, la masse mobile attirée par le bobinage supérieur vient frapper l'enclume correspondante, laquelle transmet l'énergie reçue à l'enclume inférieure par l'intermédiaire de l'arbre ou du tube de liaison, tandis que pour le fonçage la masse mobile, attirée par le bobinage inférieur, frappe directement l'enclume à laquelle sont raccordés les éléments à foncer.

Une rotation de ces éléments peut être nécessaire, en combinaison avec les chocs. Cette rotation peut être obtenue soit en entraînant l'enclume supérieure soit en entraînant l'enclume inférieure, notamment avec les dispositions suivantes :

- Suivant une première forme de réalisation, le dispositif comprend, pour l'entraînement en rotation de l'élément à foncer, un moto-réducteur électrique disposé suivant l'axe du double marteau électromagnétique et accouplé, par l'intermédiaire d'un arbre de sortie cannelé, à l'enclume supérieure, le mouvement de rotation étant transmis par l'arbre ou le tube de liaison à l'enclume inférieure.

- Suivant une seconde forme de réalisation, le dispositif comprend, pour l'entraînement en rotation de l'élément à foncer, un moto-réducteur électrique placé latéralement, par rapport à l'axe du double marteau électromagnétique, et ayant son arbre de sortie relié, par l'intermédiaire d'une transmission telle qu'à chaîne sans fin,

à un élément rotatif creux monté coulissant autour d'une partie de profil extérieur correspondant de l'enclume inférieure.

5 Pour certaines opérations, nécessitant en outre l'évacuation de carottes ou la circulation de fluides de forage, l'élément de liaison entre les deux enclumes, qui traverse de part en part la masse mobile, est un tube prolongé par des perçages axiaux ménagés respectivement dans les deux enclumes, pour constituer un passage axial continu.

10 Cette dernière caractéristique est compatible avec la présence de moyens d'entraînement en rotation mais dans ce cas, afin de permettre la récupération des carottes ou l'arrivée du fluide de forage, on choisira de préférence pour les dits moyens d'entraînement en rotation la
15 disposition latérale définie plus haut, de manière à libérer la partie supérieure de l'appareil.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non
20 limitatifs, des formes d'exécution de ce dispositif de fonçage et d'arrachement pour pieux, tubes, palplanches, tiges, etc. :

Figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un premier dispositif de fonçage et d'arrachement conforme à l'invention, avec des moyens d'entraînement en
25 rotation disposés suivant l'axe du double marteau électromagnétique ;

Figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un second dispositif de fonçage et d'arrachement conforme à l'invention, avec des moyens d'entraînement en rotation
30 placés latéralement, par rapport à l'axe du double marteau électromagnétique ;

Figure 3 est une vue de côté de la partie supérieure d'un dispositif de fonçage et d'arrachement conforme à l'invention, sans moyens d'entraînement en rotation et
35 suspendu à un câble ;

Figure 4 est une vue de côté, avec coupes partielles,

de la partie supérieure d'un dispositif de fonçage et d'arrachement constituant une variante du dispositif de la figure 3 ;

Figure 5 est une vue en plan par dessus du dispositif de la figure 4.

Le dispositif de fonçage et d'arrachement, représenté sur la figure 1, comprend une masse mobile centrale 1 pouvant frapper, par chacune de ses extrémités, soit sur une enclume inférieure 2 destinée au fonçage, soit sur une enclume supérieure 3 destinée à l'arrachement. Les deux enclumes 2 et 3 sont reliées entre elles par un arbre 4 en matériau amagnétique, traversant de part en part la masse mobile 1 par un trou 5 foré suivant l'axe 6 de cette dernière.

La masse mobile 1 est commune à deux marteaux électromagnétiques 7 et 8, disposés suivant l'axe 6 et réalisés chacun suivant le brevet français N° 2430827. Le marteau inférieur 7 comprend un bobinage 9 entouré d'un blindage 10 ; l'enclume inférieure 2 lui sert de pièce polaire fixe, par sa partie cylindrique 11 introduite à l'intérieur du bobinage 9, tandis que l'extrémité inférieure de la masse 1 sert de noyau mobile au marteau 7 en pénétrant aussi dans son bobinage 9. D'une manière symétrique, le marteau supérieur 8 comprend un bobinage 12 entouré d'un blindage 13 ; l'enclume supérieure 3 lui sert de pièce polaire fixe par sa partie cylindrique 14 introduite à l'intérieur du bobinage 12, tandis que l'extrémité supérieure de la masse 1 sert de noyau mobile au marteau 8 en pénétrant aussi dans son bobinage 12.

Dans sa partie centrale, la masse mobile 1 présente une collerette 15, de part et d'autre de laquelle prennent appui, respectivement, deux ressorts hélicoïcaux 16 et 17 antagonistes. Le ressort inférieur 16 est comprimé entre la collerette 15 et une bague 18 située au-dessus du blindage 10 du marteau inférieur 7, tandis que le ressort supérieur 17 est comprimé entre la collerette 15 et une bague 19 placée au-dessous du blindage 13 du mar-

teau supérieur 8.

L'ensemble des deux marteaux électromagnétiques 7 et 8 et de leur masse mobile commune 1 est disposé sous des carters extrêmes 20 et central 21 assemblés convenablement.
5 Pour être utilisé, tout cet ensemble est monté sur un support extérieur non représenté, par exemple une glissière avec les moyens de déplacement nécessaires.

Les deux marteaux électromagnétiques 7 et 8 sont reliés, l'un et l'autre, à un système électrique commun d'alimentation et de commande, symbolisé par un bloc 22 et réalisé suivant le brevet français N° 2 356 483 et son addition N° 2 425 302. Un dispositif de commutation 23 permet de diriger le courant issu du circuit électrique de
10 décharge vers l'un ou l'autre des deux bobinages 9 et 12.

Pour obtenir le fonçage, l'opérateur place le dispositif de commutation 23 dans sa position mettant en circuit le bobinage 9 du marteau électromagnétique inférieur 7. A chaque impulsion de courant envoyée dans ce bobinage 9, l'extrémité inférieure de la masse mobile 1 suspendue
15 par les ressorts 16 et 17, vient frapper la partie cylindrique 11 de l'enclume inférieure 2, dont la collerette 24 vient appuyer sur une butée 25. L'enclume inférieure 2 transmet l'énergie cinétique reçue de la masse mobile 1 à l'élément à foncer, fixé à l'extrémité inférieure de
20 ladite enclume 2 par un montage adapté à chaque cas d'application.

Pour obtenir l'arrachement, l'opérateur place le dispositif de commutation 23 dans son autre position mettant en circuit le bobinage 12 du marteau électromagnétique
30 supérieur 8. A chaque impulsion de courant envoyée dans ce bobinage 12, l'extrémité supérieure de la masse mobile 1 vient frapper la partie cylindrique 14 de l'enclume supérieure 3, dont la collerette 26 vient s'arrêter sur une butée correspondante 27. L'enclume supérieure 3 transmet
35 l'énergie cinétique reçue de la masse mobile 1 à l'enclume inférieure 2, par l'intermédiaire de l'arbre de liaison 4, l'enclume inférieure 2 transmettant elle-même cette

énergie à l'élément à arracher.

La longueur de l'arbre 4 qui relie entre elles les deux enclumes 2 et 3 est telle que, lorsqu'on se trouve en position de fonçage, l'enclume supérieure 3 ne peut
5 recevoir les chocs en retour dus à l'oscillation de la masse mobile 1 provoquée par le marteau inférieur 7 ; inversement, en position d'arrachement, l'enclume inférieure 2 ne recevra pas les chocs en retour dus à l'oscillation de la masse mobile 1 provoquée par le marteau
10 supérieur 8.

Dans la première forme d'exécution représentée sur la figure 1, un entraînement en rotation de l'élément à foncer est obtenu, en outre, par un dispositif de rotation disposé au-dessus du double marteau électromagnétique
15 7-8, suivant l'axe 6 de ce double marteau. Un moto-réducteur électrique 28, bridé sur le couvercle supérieur 41, a son arbre de sortie 29 lié en rotation avec l'enclume supérieure 3 par l'intermédiaire de cannelures permettant le déplacement axial de cette enclume 3. Le mouvement de
20 rotation est transmis par l'arbre de liaison 4 à l'enclume inférieure 2, qui elle-même la communique à l'élément à foncer.

La figure 2 représente une seconde forme d'exécution qui ne diffère pas de la première en ce qui concerne la
25 disposition du double marteau électromagnétique 7-8, mais dans laquelle l'entraînement en rotation de l'élément à foncer est obtenu par un dispositif placé latéralement. Un moto-réducteur 30, d'axe 31 parallèle à l'axe principal 6 de l'appareil, est bridé sur un carter 32 solidaire de
30 la partie inférieure de l'appareil. L'arbre de sortie 33 du moto-réducteur 30 porte un pignon 34, relié par une chaîne sans fin 35 à un autre pignon 36 usiné avec un logement en forme de "six pans creux" suivant son
axe. Le pignon 36 est monté coulissant autour de l'enclume inférieure 2, possédant un usinage extérieur complémentaire à six pans 37, ce qui permet l'entraînement
35 en rotation de l'enclume 2, donc de l'élément à foncer,

sans empêcher le déplacement axial de cette enclume 2.
Toute la transmission précédemment décrite est logée à
l'intérieur du carter 32.

Comme le montre encore la figure 2, l'arbre de liaison
5 et les enclumes peuvent être forés de part en part, l'ar-
bre en question étant dans ce cas remplacé par un tube
38 et les enclumes 2 et 3 comportant des perçages axiaux
respectivement 39 et 40, qui prolongent le tube 38. En
prévoyant aussi sur le couvercle supérieur 41 un orifice
10 42 percé suivant l'axe 6, on dispose alors d'un passage
axial continu, pour l'extraction et la récupération de
carottes à la partie supérieure du dispositif, éventuel-
lement pour la circulation de fluides utilisés dans les
opérations de forage.

15 Le dispositif de fonçage et d'arrachement précédemment
décrit est applicable à des éléments divers tels que :
pieux, tubes, palplanches, tiges, etc....L'extrémité
extérieure de l'enclume inférieure 2 comporte, pour le
raccordement de ces éléments, des moyens 42 adaptés à
20 chaque cas d'application, par exemple une tête filetée
pour des éléments vissables. Dans le cas où sont prévus
des moyens pour l'entraînement en rotation des éléments
en question, l'invention est plus particulièrement appli-
cable au domaine du forage.

25 Dans le cas inverse où le double marteau électroma-
gnétique est utilisé seul, sans moyens d'entraînement
en rotation, le dispositif de fonçage et d'arrachement
objet de l'invention peut être, comme l'illustre la
figure 3, suspendu au câble 43 d'une grue ; dans ce cas
30 il est avantageux de relier le câble 43 au sommet du
corps 44 du dispositif par un élément souple 45, tel que
ressort ou bloc de caoutchouc. Le passage du fonçage à
l'arrachement se fait alors en déplaçant le corps 44
du dispositif par rapport aux enclumes solidaires des
35 éléments à foncer ou à arracher.

Ce déplacement peut être obtenu en laissant reposer
le corps 44 du dispositif par l'intermédiaire de la butée

- 9 -

basse 25 sur l'enclume inférieure 2 (voir figures 1 et 2) pour le fonçage, et en tirant le corps 44 vers le haut pour amener l'enclume supérieure 3 en contact avec la butée haute 27, pour l'arrachement, l'élément souple d'accrochage 45 permettant d'absorber les à-coups à l'arrachement en évitant de les transmettre au câble de suspension 43.

Dans une variante, représentée sur les figures 4 et 5, l'enclume supérieure 3 possède deux oreilles latérales 46, situées à l'extérieur du corps 44 entre les deux pattes d'accrochage 47 du dispositif à un câble ou autre moyen de suspension. Deux petits vérins électriques 48 ont leurs corps fixés de part et d'autre de la partie supérieure du corps 44 du dispositif, tandis que leurs tiges 49 sont reliées respectivement aux deux oreilles 46, avec interposition de disques ou plots élastiques 50. Ce montage a l'avantage de ne pas transmettre de vibrations au câble ou autre moyen de suspension, l'impulsion de recul étant reprise sur les éléments à foncer.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de ce dispositif de fonçage et d'arrachement qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application conçues suivant les mêmes principes.

REVENDEICATIONS

1. - Dispositif de fonçage et d'arrachement pour pieux, tubes, palplanches, tiges, etc., caractérisé en ce qu'il comprend deux marteaux électromagnétiques superposés (7,8), disposés suivant un même axe (6) et agissant en sens opposés, entre lesquels est montée une masse mobile oscillante commune (1), suspendue élastiquement, les pièces polaires respectives (2,3) des deux marteaux (7,8) constituant des enclumes, dont celle inférieure (2), frappée par la masse mobile (1) pour le fonçage, est munie à son extrémité extérieure de moyens (42) permettant le raccordement des éléments à foncer ou à arracher, et dont celle supérieure (3), frappée par la masse mobile (1) pour l'arrachement, est reliée à celle inférieure (2) par un arbre (4) ou un tube (38) en matériau amagnétique traversant de part en part la masse mobile (1) par un trou (5) foré suivant l'axe (6) de cette dernière.

2. - Dispositif de fonçage et d'arrachement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux marteaux électromagnétiques (7,8) sont reliés à un système électrique commun d'alimentation et de commande (22), par l'intermédiaire d'un commutateur (23) permettant de diriger à volonté des impulsions de courant vers le bobinage (9) de l'un des marteaux (7) pour le fonçage, ou vers le bobinage (12) de l'autre marteau (8) pour l'arrachement de l'élément raccordé à l'enclume inférieure (2).

3. - Dispositif de fonçage et d'arrachement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend, pour l'entraînement en rotation de l'élément à foncer, un moto-réducteur électrique (28) disposé suivant l'axe (6) du double marteau électromagnétique (7,8) et accouplé, par l'intermédiaire d'un arbre de sortie cannelé (29), à l'enclume supérieure (3), le mouvement de rotation étant transmis par l'arbre (4) ou le tube (38) de liaison à l'enclume inférieure (2).

4. - Dispositif de fonçage et d'arrachement selon la

revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend, pour l'entraînement en rotation de l'élément à foncer, un moto-réducteur électrique (30) placé latéralement, par rapport à l'axe (6) du double marteau électromagnétique (7,8), et ayant son arbre de sortie (33) relié, par l'intermédiaire d'une transmission telle qu'à chaîne sans fin (35), à un élément rotatif creux (36) monté coulissant autour d'une partie de profil extérieur correspondant (37) de l'enclume inférieure (2).

5. - Dispositif de fonçage et d'arrachement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le tube de liaison (38) traversant la masse mobile (1) est prolongé par des perçages axiaux (39,40) ménagés respectivement dans les deux enclumes (2,3), pour constituer un passage axial continu destiné à l'évacuation de carottes ou à la circulation de fluides de forage.

6. - Dispositif de fonçage et d'arrachement selon la revendication 1 ou 2, sans entraînement en rotation de l'élément à foncer, caractérisé en ce que son corps (44) porte, à sa partie supérieure, des vérins électriques (48) dont les tiges (49) sont reliées, avec interposition de disques ou plots élastiques (50), à l'enclume supérieure (3), de manière à permettre le passage du fonçage à l'arrachement tout en évitant la transmission des vibrations au moyen de suspension (43) du dispositif.

FIG. 1

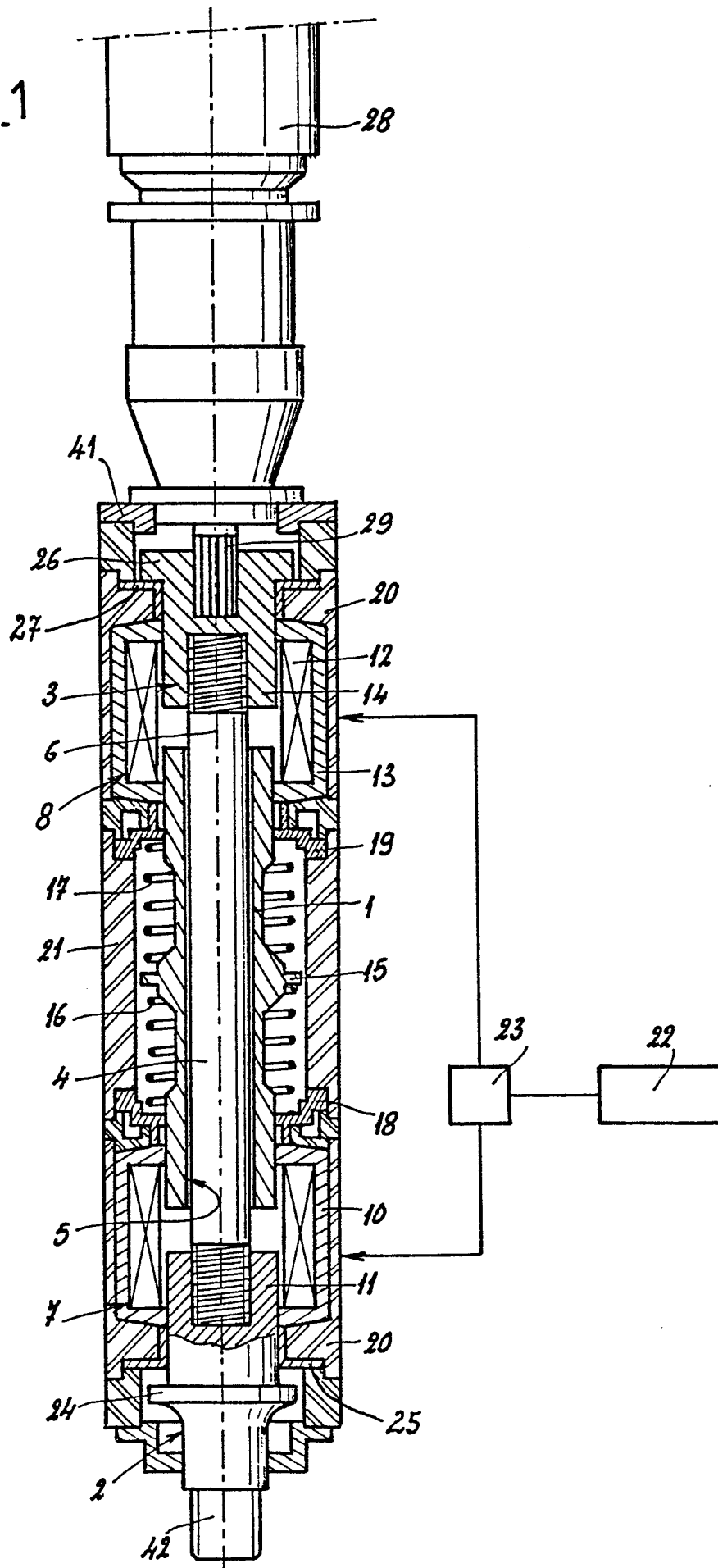


FIG. 2

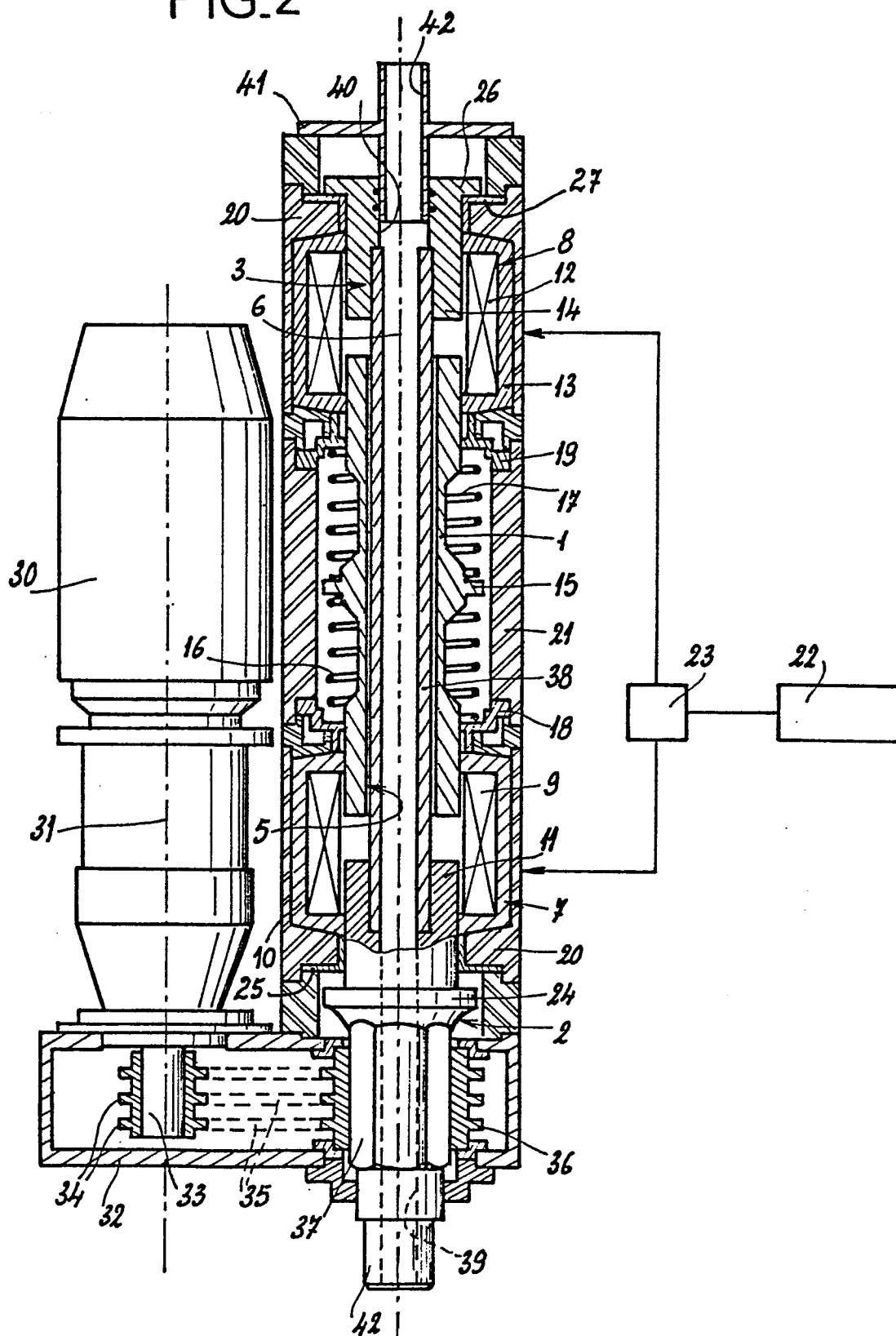


FIG. 3

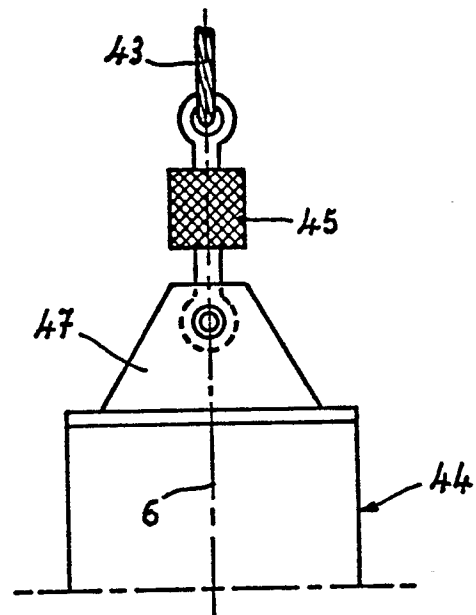


FIG. 4

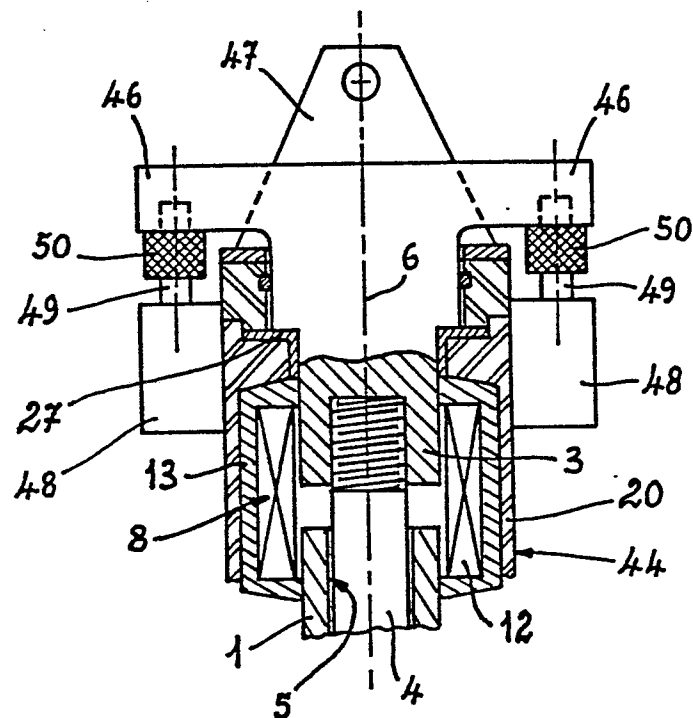
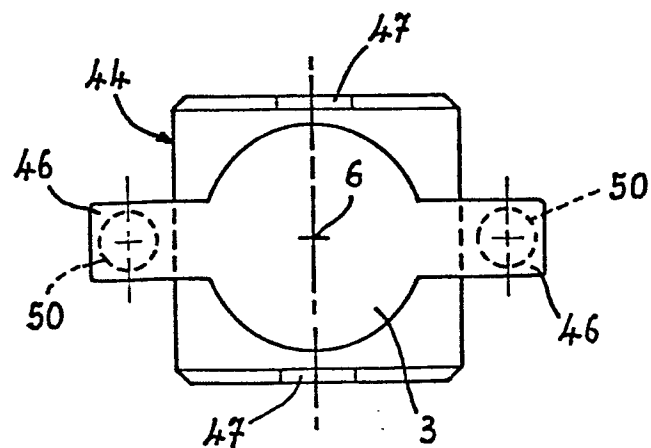


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0076768

Numéro de la demande

EP 82 42 0120

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	FR-A-1 107 275 (METALLWARENFABRIK MARKDORF) *Page 2, lignes 5-14; figure 1*	1	E 02 D 7/06 E 02 D 11/00
A	FR-E- 25 277 (HOCQUART) *Page 2, lignes 44-53; figure 4*	3	
A	GB-A-1 125 853 (MARUTAI DOBOKU) *Page 2, lignes 18-33; figures 1,2*	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			E 02 D B 65 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 02-02-1983	Examineur RUYMBEKE L.G.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	