

⑫

**FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**20.08.86**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup> : **B 06 B 3/00**

②① Numéro de dépôt : **83400859.1**

②② Date de dépôt : **29.04.83**

⑤④ **Organe à noyau flottant pour la transmission de vibrations.**

③① Priorité : **04.05.82 FR 8207701**

④③ Date de publication de la demande :  
**18.01.84 Bulletin 84/03**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**20.08.86 Bulletin 86/34**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**BE CH DE GB IT LI**

⑤⑥ Documents cités :  
**CH-A- 272 006**  
**DE-A- 2 923 711**  
**FR-A- 1 599 285**  
**FR-A- 2 500 336**

⑦③ Titulaire : **LEGRAND**  
**128 Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny**  
**F-87045 Limoges Cédex (FR)**

⑦② Inventeur : **Astier, Jean-François**  
**132 Briance Chalusset**  
**F-87220 Boisseuil Feytiat (FR)**  
Inventeur : **Bessagnet, Louis**  
**48, rue du Mas Loge**  
**F-87100 Limoges (FR)**  
Inventeur : **Laplanche, Michel**  
**Route des Allois Eyjeaux**  
**F-87220 Feytiat (FR)**

⑦④ Mandataire : **CABINET BONNET-THIRION**  
**95 Boulevard Beaumarchais**  
**F-75003 Paris (FR)**

**EP 0 098 756 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

Dans la demande de brevet français déposée le 23 février 1981 et publiée le 27 août 1982 sous le numéro FR-A-2 500 336, demande qui a donné lieu à la demande européenne publiée le 27 octobre 1982 sous le numéro EP-A-0 063 501, il a été décrit un organe de transmission, ou, palier, qui, destiné à intervenir entre un premier organe, dit par commodité organe menant, et un deuxième organe, dit par commodité organe mené, comporte, globalement, un noyau monté flottant en tout sens dans un boîtier, ledit noyau comportant au moins deux bras, qui font un angle entre eux, et qui débouchent chacun individuellement à l'extérieur dudit boîtier, l'un pour l'organe menant, l'autre pour l'organe mené, et ledit boîtier comportant intérieurement un logement, dont la configuration est une réplique de celle dudit noyau.

Dans un tel organe de transmission, le noyau flottant forme en pratique l'organe de transmission proprement dit, ou transmetteur, puisque c'est à lui que sont assujettis tant l'organe menant que l'organe mené, tandis que le boîtier dans lequel est monté flottant ce noyau permet d'assurer la fixation de l'ensemble à un quelconque support, le bâti d'une machine par exemple, et son positionnement correct par rapport à celui-ci.

Dans la demande de brevet français mentionnée ci-dessus, il a été plus particulièrement envisagé l'application d'un tel organe de transmission à une machine d'usinage par électro-érosion, l'organe menant étant alors constitué par un générateur de vibrations mécaniques, en pratique un transducteur, lui-même soumis à un générateur d'impulsions, en pratique de fréquence ultrasonique, tandis que l'organe mené est constitué soit par l'électrode d'usinage à mettre en œuvre, soit par la pièce à usiner.

Quoi qu'il en soit, il est nécessaire d'assurer une isolation mécanique du noyau flottant par rapport au boîtier dans lequel il est disposé, pour éviter la transmission au bâti de la machine concernée des vibrations mécaniques auxquelles est soumis ce noyau flottant, et ainsi ménager ce bâti aussi bien que les autres constituants d'une telle machine.

Dans le cas d'une machine d'usinage par électro-érosion, il est nécessaire en outre que le noyau flottant soit isolé électriquement du boîtier dans lequel il est disposé, pour confinement approprié de la tension appliquée conjointement entre l'électrode d'usinage mise en œuvre et la pièce à usiner.

Dans la demande de brevet français FR-A-2 500 336 mentionnée ci-dessus, il a été plus particulièrement proposé à cet effet de faire intervenir un quelconque fluide sustentateur entre le noyau flottant et le boîtier dans lequel il est disposé.

Il s'agit en pratique d'air comprimé injecté dans ce but dans le logement correspondant dudit boîtier.

Une telle disposition, qui permet un travail prolongé, donne parfaitement satisfaction, et convient tout particulièrement à la mise en œuvre de l'organe de transmission concerné dans une machine d'usinage par électro-érosion ou électrochimie.

Mais, par la fuite d'air comprimé permanente qu'elle implique, elle est inévitablement consommatrice d'énergie, en sus de l'énergie, relativement faible, nécessaire à l'excitation du générateur de vibrations mécaniques mis en œuvre.

Pour certaines applications au moins, une telle consommation d'énergie, qui est acceptable dans les machines à usinage par électro-érosion ou électrochimie, puisqu'elle ne constitue alors qu'un surcroît d'énergie quasi négligeable par rapport à l'énergie globale nécessaire et qu'elle améliore le rendement, est rédhibitoire.

La présente invention a d'une manière générale pour objet une disposition permettant d'éliminer cette consommation d'énergie et autorisant ainsi une extension à de telles applications du champ de mise en œuvre de l'organe de transmission concerné.

De manière plus précise, elle a tout d'abord pour objet un organe de transmission propre à intervenir entre un premier organe, dit ici par commodité organe menant, et un deuxième organe, dit ici par commodité organe mené, du genre comportant un noyau monté flottant en tout sens dans un boîtier, ledit noyau comportant au moins deux bras, qui font un angle entre eux, et qui débouchent chacun individuellement à l'extérieur dudit boîtier, l'un pour l'organe menant, l'autre pour l'organe mené, et ledit boîtier comportant intérieurement un logement, dont la configuration est une réplique de celle dudit noyau, cet organe de transmission étant d'une manière générale caractérisé en ce que, entre le noyau flottant et les parois du logement du boîtier dans lequel ledit noyau flottant est disposé est interposée une couche isolante en matière solide élastique.

Cette couche isolante, qui assure la tenue du noyau flottant dans le boîtier dans lequel il est disposé, assure conjointement, sans aucune consommation d'énergie, l'isolation tant mécanique qu'électrique de ce noyau flottant par rapport à ce boîtier.

Certes, par sa nature même, elle présente une certaine fragilité, qui ne permet pas d'en envisager l'application dans le cas d'une mise en œuvre prolongée de l'organe de transmission concerné, comme c'est le cas par exemple dans les machines d'usinage électro-érosion ou électrochimie.

Mais elle convient au contraire parfaitement à d'autres applications.

C'est le cas notamment du compactage et du tréfilage.

A ce jour, le compactage d'un quelconque produit, qu'il s'agisse par exemple de tourbe, pour la constitution de pellets propres à rempla-

cer le coke métallurgique, d'un quelconque autre minerai, de copeaux métalliques, ou de poudre céramique, pour la fabrication de quelconques articles, se fait usuellement à l'aide d'un dispositif de compactage, appartenant en pratique à une presse, et comportant, d'une manière générale, pour intervention sur le volume intérieur d'un conteneur propre à contenir le produit à compacter, un élément de pressage monté mobile vis-à-vis d'un élément d'appui fixe, un tel élément de pressage étant par exemple constitué par le plateau ou piston d'une telle presse et un tel élément d'appui par la table de travail ou bâti de celle-ci.

Un tel compactage ne manque pas de soulever des difficultés.

Tout d'abord, la pression susceptible d'être appliquée au produit à compacter est limitée, faute de quoi ce produit présente, par feuilletage, des défauts de stratification nuisibles à son homogénéité, de tels défauts de stratification étant dus au fait que, lorsqu'une presse travaille à pression élevée, le déplacement de son élément de pressage se fait inévitablement de manière discontinue, par paliers, et non pas de manière continue.

Du fait de la limitation ainsi à respecter pour la pression de compactage qui leur est appliquée, les produits concernés ne présentent pas toujours toute la densité qui serait souhaitable.

En outre, leur extraction du conteneur dans lequel ils ont été compactés est parfois malaisée, en raison de ce que, lorsque la pression de la presse mise en œuvre est relâchée, un tel conteneur ne manque pas de se refermer sur le produit qu'il enserre et il n'est pas rare, de ce fait, de constater des ruptures d'un tel produit lors de son extraction de ce conteneur, notamment dans ses zones d'angle avec celui-ci, ce qui conduit en pratique à des taux de rebut non négligeables.

L'application de l'organe de transmission suivant l'invention à de tels ensembles de compactage, rendue possible par le fait que, de manière usuelle, le travail de ceux-ci n'est pas permanent, mais intermittent, entre deux relâchements de pression, permet d'une manière générale, sans consommation supplémentaire notable d'énergie, de faciliter le compactage recherché et d'en améliorer les résultats.

A cet égard, la présente invention a encore pour objet un dispositif de compactage du genre comportant, pour intervention sur le volume intérieur d'au moins un conteneur propre à contenir le produit à compacter, un élément de pressage monté mobile vis-à-vis d'un élément d'appui fixe, ce dispositif de compactage étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins un organe de transmission suivant l'invention, dont le boîtier est assujéti à l'un quelconque des éléments de pressage ou d'appui, et dont le noyau flottant porte transversalement par un bras au moins un générateur de vibrations, formant organe menant, tandis que l'un des autres bras dudit noyau flottant, formant organe mené, est propre à intervenir dans le volume intérieur du conteneur

concerné, en sorte que peuvent être appliquées simultanément au produit présent dans celui-ci, d'une part une action de compactage, et d'autre part, parallèlement à celui-ci, des vibrations mécaniques, de fréquence, en pratique, ultrasonique.

L'expérience montre qu'il est possible, grâce à la superposition, suivant l'invention, de telles vibrations mécaniques à l'action de compactage, d'augmenter sensiblement, sans risque de voir apparaître un quelconque feuilletage, la pression déployée pendant une telle action de compactage.

En pratique, les conditions étant égales par ailleurs, cette pression peut le plus fréquemment être multipliée par trois par rapport à la pression usuellement mise en œuvre.

En outre, les vibrations mécaniques auxquelles, après compactage, il est possible de soumettre, suivant l'invention, le produit compacté, permettent avantageusement de faciliter le démoulage, ou dévêtissage de celui-ci, c'est-à-dire son extraction du conteneur qui l'enserme.

Un tel démoulage, ou dévêtissage, peut en effet alors le plus souvent se faire sans risque de destruction ou de détérioration, et le taux de rebut s'en trouve avantageusement réduit d'autant.

Autrement dit, l'organe de transmission suivant l'invention permet avantageusement d'associer à un compactage une assistance vibratoire, et en pratique une assistance vibratoire de fréquence ultrasonique.

Il en est de même pour le tréfilage.

D'une manière générale, un tréfilage se pratique en mettant en œuvre un dispositif comportant une filière à travers l'ouverture de laquelle doit être engagé et tiré le produit à tréfiler.

La présente invention a encore pour objet un tel dispositif de tréfilage caractérisé en ce qu'il comporte en outre un organe de transmission suivant l'invention, le noyau flottant dudit organe de transmission portant transversalement, par un bras, un générateur de vibrations, formant organe menant, et, par un autre bras, la filière, formant organe mené, et présentant dans le prolongement de l'ouverture de celle-ci un perçage propre au passage du produit à tréfiler, en sorte que peuvent être appliquées simultanément à celui-ci, d'une part une action de tréfilage, et d'autre part, parallèlement à celle-ci, des vibrations mécaniques.

Comme précédemment, il s'agit en pratique de vibrations de fréquence ultrasonique.

Certes, il est déjà connu d'assurer, par application de vibrations à une filière, une assistance ultrasonique d'un tréfilage.

Mais, dans une première réalisation de ce type connue à ce jour, les générateurs de vibrations correspondants étant disposés en rayons autour de la filière, cette assistance se fait radialement, c'est-à-dire transversalement par rapport à la direction de tréfilage.

Son efficacité s'en trouve réduite.

Dans une autre réalisation également connue à

ce jour, le générateur de vibrations se trouve disposé dans l'axe de la filière, dans le prolongement de celle-ci, en sorte que l'assistance ultrasonique assurée se fait effectivement parallèlement à la direction de tréfilage.

Mais le produit à tréfiler doit ainsi également traverser axialement le générateur de vibrations, ce qui conduit inévitablement à des limites dans les réalisations effectivement possibles, en raison de la complexité que présente alors un tel générateur de vibrations.

Grâce à l'organe de transmission suivant l'invention, cette difficulté se trouve très simplement surmontée, le générateur de vibrations étant disposé transversalement, à l'écart du perçage que doit traverser le produit à tréfiler.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective d'un organe de transmission suivant l'invention ;

les figures 2, 3 en sont, en échelle supérieure, des vues en coupe transversale, suivant respectivement la ligne II-II et la ligne III-III de la figure 1 ;

la figure 4 est une vue en élévation-coupe illustrant l'application de cet organe de transmission à un compactage, suivant une première mise en œuvre dudit organe de transmission ;

les figures 5, 6 et 7 sont des vues globalement analogues à celle de la figure 4, et se rapportent chacune respectivement à des variantes de mise en œuvre de cet organe de transmission ;

la figure 8 est, à échelle supérieure, une vue analogue à celle de la figure 4, et illustre l'application de l'organe de transmission suivant l'invention à un tréfilage ;

la figure 9 est une vue latérale partielle du dispositif représenté à la figure 8, suivant la ligne IX-IX de celle-ci.

Tel qu'illustré sur les figures 1 à 3, l'organe de transmission 10 suivant l'invention comporte globalement, de manière connue en soi, un noyau 11 monté flottant en tout sens dans un boîtier 12.

Le noyau 11 comporte au moins deux bras 13 faisant un angle entre eux et débouchant chacun individuellement à l'extérieur du boîtier 12.

Dans la forme de réalisation représentée, le noyau 11 comporte en pratique quatre bras 13 orthogonaux deux à deux, en sorte qu'il a globalement une configuration cruciforme.

Ces bras 13 se raccordent deux à deux par de larges arrondis 15, et dans la forme de réalisation représentée en trait plein à la figure 2, ils ont sensiblement tous la même longueur ; à compter de leurs arrondis 15, leurs flancs latéraux sont plans et orthogonaux deux à deux.

A leur débouché à l'extérieur du boîtier 12, les bras 13 présentent chacun une section transversale quadrangulaire, et par exemple carrée, tel que représenté, et, à compter d'une telle section, certains au moins d'entre eux présentent axialement un alésage fileté 16, propre à permettre d'y assujettir un quelconque organe, tel qu'il apparaîtra ci-après.

Transversalement, le noyau 11 ainsi constitué a en tout point une même épaisseur, en sorte qu'un tel noyau 11 peut très simplement être réalisé par découpe appropriée d'une simple plaque, et par exemple d'une simple plaque en métal.

Le boîtier 12, qui, extérieurement, a une configuration globalement parallélépipédique, et par exemple cubique, tel que représenté, comporte, intérieurement, pour le noyau 11, un logement 18 dont la configuration est globalement une réplique de celle dudit noyau 11.

Dans la forme de réalisation représentée, ce boîtier 12 est constitué de deux coquilles 19, qui sont globalement affrontées l'une à l'autre suivant un plan de joint P formant, pour le noyau 11, un plan médian passant par l'axe de ses bras 13, et qui sont convenablement solidarisées l'une à l'autre, par exemple, tel que représenté, par des vis 20 disposées dans leurs angles, perpendiculairement audit plan de joint P.

Ainsi, dans la forme de réalisation représentée, chacune des coquilles 19 est globalement constituée, d'une part d'une semelle 22, parallèle au plan de joint P, et d'autre part de quatre bossages 23, qui, en saillie dans les angles de ladite semelle 22, en direction de l'autre coquille 19, s'étendent chacun à mi-épaisseur du noyau 11, entre les bras 13 de celui-ci.

C'est à la faveur de ces bossages 23 que sont en pratique implantées les vis 20.

Comme le noyau 11, le boîtier 12 ainsi constitué peut par exemple être en métal.

Suivant l'invention, entre le noyau 11 et les parois du logement 18 du boîtier 12 dans lequel ledit noyau 11 est disposé est interposée une couche isolante 25 réalisée en matière solide élastique.

Cette couche isolante 25 s'étend aussi bien au droit des parois de chacun des bossages 23 de chacune des coquilles 19 constitutives du boîtier 12 qu'au droit de la partie de la semelle 22 d'une telle coquille s'étendant entre lesdits bossages 23.

Elle s'étend donc tout autour du noyau 11, à l'exception des sections transversales d'extrémité des bras 13 de celui-ci.

Autrement dit, le noyau 11 est noyé dans la couche isolante 25, à l'exception de la section transversale d'extrémité de ses bras 13, et c'est par l'intermédiaire de cette couche isolante 25 qu'il est monté flottant dans le boîtier 12, compte tenu de la constitution élastique de celle-ci.

La couche isolante 25, qui, de préférence, mais non obligatoirement, adhère intimement aussi bien au noyau 11 qu'aux parois correspondantes du logement 18 du boîtier 12, peut être réalisée en un quelconque élastomère.

Il peut s'agir aussi bien d'un élastomère synthétique, et par exemple d'une résine du type polyuréthane ou d'une résine du type silicone, que d'un quelconque caoutchouc naturel.

De préférence, et tel que représenté, la couche isolante 25 est sensiblement d'épaisseur E uniforme tout autour du noyau 11, aussi bien au droit des bossages 23 des coquilles 19 du boîtier 12,

figure 2, qu'au droit des semelles 22 de ces coquilles 19, figure 3.

De préférence également, cette épaisseur est suffisante pour assurer dans de bonnes conditions une filtration convenable des vibrations mécaniques, sans être trop importante, pour éviter d'être le siège d'un échauffement trop accentué en service en raison de ces mêmes vibrations mécaniques.

Par exemple, l'épaisseur E de la couche isolante 25 est comprise entre 0,5 mm et 10 mm.

Quoi qu'il en soit, si nécessaire, des moyens de refroidissement peuvent être associés au boîtier 12, et, par exemple, des canalisations peuvent être intérieurement établies dans celui-ci, pour circulation d'un quelconque fluide de refroidissement, et/ou des rampes d'arrosages peuvent être extérieurement prévues (non représenté sur les figures).

En variante, et/ou conjointement, la couche isolante 25 peut comporter une charge minérale ou autre susceptible d'assurer une meilleure diffusion thermique et donc susceptible d'en assurer un meilleur refroidissement.

La figure 4 illustre l'application de l'organe de transmission 10 suivant l'invention à un dispositif de compactage, pour l'assistance ultrasonique du compactage d'un quelconque matériau 30, et, par exemple, d'un quelconque matériau pulvérulent ou en copeaux.

Globalement, et de manière connue en soi, le dispositif de compactage mis en œuvre à cet effet comporte, pour intervention sur le volume intérieur d'un conteneur 31 propre à contenir le produit 30 à compacter, un élément de pressage 32 monté mobile vis-à-vis d'un élément d'appui fixe 33.

Un tel dispositif de compactage étant bien connu en soi, il ne sera pas décrit en détail ici.

Il suffira de préciser que l'élément de pressage 32 et l'élément d'appui 33 appartiennent par exemple à une presse hydraulique, dont l'élément de pressage 32 constitue le piston ou est porté par un tel piston, et dont l'élément d'appui 33 constitue la table de travail ou est porté par une telle table de travail.

De même, le conteneur 31 mis en œuvre ne sera pas décrit en détail ici.

Dans la forme de mise en œuvre illustrée par la figure 4, il s'agit d'un conteneur tubulaire, ouvert à chacune de ses extrémités, et ce conteneur tubulaire est solidaire d'un quelconque support 35, une potence par exemple, lui-même porté par l'élément d'appui fixe 33.

Pour intervention sur le volume intérieur d'un tel conteneur 31, l'élément de pressage 32 présente, dans la forme de mise en œuvre illustrée par la figure 4, un poinçon 36, qui, de section complémentaire à celle dudit conteneur 31, est engagé dans celui-ci à son extrémité libre.

Suivant l'invention, le dispositif de compactage mis en œuvre comporte en outre au moins un organe de transmission 10 du type de celui décrit ci-dessus en référence aux figures 1 à 3.

Dans la forme de mise en œuvre illustrée par la

figure 4, le boîtier 12 de cet organe de transmission 10 est assujéti à l'élément d'appui 33.

En pratique, dans cette forme de mise en œuvre, il prend simplement appui sur cet élément d'appui 33.

Par exemple, et tel que représenté, il peut être partiellement engagé, par l'une de ses faces, dans un chambrage 37 que présente à cet effet une semelle 38 liée par des vis 39 à l'élément d'appui 33, avec son noyau 11 dirigé vers le conteneur 31 par l'un de ses bras 13.

De préférence, et tel que représenté, la semelle 38 comporte, au droit du bras 13 du noyau 11 opposé à celui des bras 13 de ce noyau 11 dirigé ainsi vers le conteneur 31, un évidement 41, pour éviter tout contact de ce noyau 11 avec l'élément d'appui 33.

En variante, et tel que schématisé à la figure 2, pour éviter tout contact avec la semelle 38, le bras 13 concerné du noyau 11 est en retrait par rapport au débouché à l'extérieur correspondant du logement 18 du boîtier 12.

Quoi qu'il en soit, le noyau flottant 11 de l'organe de transmission 10 mis en œuvre suivant l'invention, porte, transversalement, par l'un au moins de ses bras 13 latéraux par rapport au conteneur 31, un générateur de vibrations 40, formant organe menant.

Dans la forme de mise en œuvre illustrée par la figure 4, seul un tel générateur de vibrations 40 a été prévu, en trait plein sur l'un des bras 13 latéraux du noyau 11, mais, tel qu'illustré en traits interrompus sur cette figure 4, un générateur de vibrations 40 peut également être prévu sur l'autre desdits bras 13 latéraux du noyau 11.

Un tel générateur de vibrations 40 ne fait pas non plus partie de la présente invention, et ne sera donc pas décrit en détail ici.

Il suffira de préciser qu'il associe à un transducteur un générateur d'impulsions et qu'il est apte à la production de vibrations mécaniques de fréquences en pratique ultrasoniques.

Un tel générateur de vibrations 40 peut par exemple être du type de ceux commercialisés par la firme BRANSON et présenter par exemple une puissance comprise entre 0,5 et 5 kW.

Il est rapporté par tout moyen approprié sur le bras 13 concerné du noyau flottant 11.

Par exemple, et tel que représenté, il est mis en œuvre à cet effet un goujon prisonnier fileté 42, qui est engagé à vissage dans l'alésage taraudé 16 prévu à cet effet sur un tel bras 13 du noyau flottant 11, et qui est également engagé à vissage dans un alésage taraudé 43 prévu à cet effet à l'extrémité libre du générateur de vibrations 40 mis en œuvre.

Par celui de ses bras 13 qui est dirigé vers le conteneur 31, formant organe menant, le noyau flottant 11 de l'organe de transmission 10 mis en œuvre suivant l'invention est propre à intervenir, comme le poinçon 36 de l'élément de pressage 32, dans le volume intérieur dudit conteneur 31.

Un tel bras 13 pourrait ainsi intervenir directement dans ce conteneur 31, en étant suffisamment prolongé d'un seul tenant à cet effet.

Cependant, de préférence, pour l'universalité de l'organe de transmission 10, le bras 13 en question du noyau flottant 11 porte, pour intervention dans le volume intérieur du conteneur 31, un prolongateur 45, dont la longueur est ajustée à la longueur d'onde des vibrations émises par le générateur de vibrations 40, cette longueur étant par exemple égale à la demi-longueur d'onde ou à un multiple de celle-ci, et qui, complémentaire, au moins à son extrémité libre, dudit conteneur 31, est engagée dans celui-ci.

Dans la forme de réalisation représentée, ce prolongateur 45 est rapporté sur le bras 13 concerné du noyau flottant 11, par une vis 46, qui traverse l'ensemble dudit noyau flottant 11, et dont la tête prend appui sur le fond d'un chambrage ménagé à cet effet sur la section transversale d'extrémité du bras 13 opposé, de manière à ne pas faire saillie sur celle-ci.

En variante, il pourrait être rapporté par un goujon prisonnier, à la manière du générateur de vibrations mécanique 40.

Ainsi qu'on le notera, le conteneur 31 se trouve fermé, à l'une des extrémités, par le poinçon 36 porté par l'élément de pressage 32, et, à l'autre de ses extrémités, par le prolongateur 45 porté par le bras 13 correspondant du noyau flottant 11 de l'organe de transmission 10 mis en œuvre suivant l'invention.

Au cours du compactage, par l'élément de pressage 32, du produit 30 confiné dans le conteneur 31, il est appliqué simultanément à celui-ci, d'une part l'action de compactage développée par l'élément de pressage 32, et d'autre part les vibrations mécaniques produites par le générateur de vibrations 40.

L'amplitude de ces vibrations mécaniques est par exemple de l'ordre de 10 microns ou inférieure.

Malgré le coude fait entre les bras 13 correspondants du noyau flottant 11, au droit du conteneur 31 les vibrations appliquées au produit 30 à compacter contenues dans celui-ci se développent parallèlement à l'action de compactage dont est conjointement l'objet ce produit.

En effet, quelle que soit la direction d'émission de ces vibrations, elles se propagent parallèlement à l'axe des bras qui les transmettent.

Du fait de l'assistance ultrasonique ainsi associée au compactage en cours, ce compactage se trouve accentué, et la pression susceptible d'être mise en œuvre sans apparition de quelconques défauts de feuilletage est avantageusement augmentée, comme mentionné ci-dessus.

Au cours du compactage, la couche isolante 25 suivant l'invention isole mécaniquement le noyau 11 de l'organe de transmission 10 mis en œuvre du boîtier 12 de celui-ci, et donc de l'élément d'appui 33 du dispositif de compactage correspondant, malgré l'écrasement local dont elle est l'objet à raison de l'action de compactage exercée.

Dans le cas où, aucun chambrage ou évidemment 41 n'étant prévu dans la semelle 38, la section transversale d'extrémité du bras 13

concerné du noyau 11 est en retrait par rapport au débouché à l'extérieur correspondant du logement 18 du boîtier 12, ledit noyau 11 ne vient au pire porter sur cette semelle 38 qu'au stade ultime du compactage, après écrasement local de la couche isolante 25, ce qui évite une usure trop rapide de ce noyau 11 et de la semelle 38, ou de l'élément d'appui 33 si le boîtier 12 porte directement sur celui-ci.

Mais, de préférence, les dispositions sont telles que le noyau 11 ne vient jamais au contact de la semelle 38 ou de l'élément d'appui 33 si le boîtier 12 porte directement sur celui-ci, la pression exercée étant en pratique limitée par la résistance élastique à la compression de la couche isolante 25 avant déformation rémanente et/ou fluage.

En toute hypothèse, l'écrasement de la couche isolante 25 est très faible.

Accessoirement, la couche isolante 25 suivant l'invention protège également, avantageusement, de toute souillure, le noyau 11, et elle s'oppose à l'insertion intempestive d'un quelconque corps étranger entre lui et le boîtier 12.

Après le compactage, le générateur de vibrations 40 peut avantageusement être encore mis en œuvre, pour faciliter le démoulage, ou dévêtissage, du produit compacté, c'est-à-dire pour faciliter son extraction du conteneur 31.

Dans la forme de mise en œuvre illustrée à la figure 5, le conteneur 31 est rapporté sur l'élément d'appui 33, cependant que le boîtier 12 de l'organe de transmission 10 mis en œuvre est assujéti à l'élément de pressage 32.

Par exemple, et tel que représenté, le conteneur 31 peut être solidaire d'une semelle 47 fixée par des vis 48 à l'élément d'appui 33, le bras 13 du noyau flottant 11 dirigé vers ce conteneur 31 portant encore, comme précédemment, pour intervention dans celui-ci, un prolongateur 45.

Dans ce cas, le conteneur 31 se trouve fermé, à l'une de ses extrémités, par la semelle 47 qui le porte, et, à l'autre de ses extrémités, par le prolongateur 45 du bras 13 correspondant du noyau flottant 11.

Conjointement, c'est par tout moyen approprié que le boîtier 12 de l'organe de transmission 10 peut être rapporté sur l'élément de pressage 32.

Il peut lui être par exemple assujéti par l'intermédiaire d'un adaptateur ou dispositif d'accouplement 50 du type de celui décrit dans le brevet américain US-A-3.271.848, tel que ceux vendus sous la désignation commerciale « IMEA ».

Un tel adaptateur ou dispositif d'accouplement ne sera pas décrit en détail ici.

Il suffira d'indiquer qu'il est formé de deux parties 51, 52, l'une mâle, l'autre femelle, susceptibles d'être solidarisées l'une à l'autre de manière amovible à l'aide d'une goupille à excentrique.

Par une plaque intermédiaire 54, qui est fixée par des vis 53 au boîtier 12, celui-ci est rapporté à la partie mâle 51 de l'adaptateur ou organe d'accouplement 50, cette plaque intermédiaire 54 étant assujéti à ladite partie mâle 51 par des vis 53 disposées dans des chambrages ménagés à

cet effet sur sa face inférieure, cependant que, conjointement, par des vis non visibles sur les figures, la partie femelle 52 correspondante est assujettie à l'élément de pressage 32.

Dans ce qui précède, seul un organe de transmission 10 est mis en œuvre, en sorte que l'assistance ultrasonique pratiquée est à simple effet.

En variante; figure 6, elle peut être à double effet, deux organes de transmission 10 étant mis en œuvre, l'un assujetti à l'élément de pressage 32, suivant des dispositions par exemple du type de celles décrites en référence à la figure 5, l'autre assujetti à l'élément d'appui 33, suivant des dispositions par exemple du type de celles décrites en référence à la figure 4.

Dans ce cas, le conteneur 31, qui est par exemple du type de celui décrit en référence à la figure 4, est fermé, à chacune de ses extrémités, par des prolongateurs 45 portés chacun respectivement par les bras 13 concernés des noyaux flottants 11 des organes de transmission 10 correspondants.

Tel qu'illustré par la figure 7, deux conteneurs 31 peuvent être mis en œuvre en parallèle, par une meilleure productivité; le noyau flottant 11 de l'organe de transmission 10 correspondant présente alors, latéralement, et transversalement par rapport à un bras 13 portant un générateur de vibrations 40 et formant organe menant, deux bras 13 parallèles, qui, portant chacun un prolongateur 45, et formant chacun organe mené, interviennent, chacun individuellement, dans lesdits conteneurs 31.

Dans la forme de mise en œuvre illustrée par la figure 7, les dispositions sont globalement du type de celles décrites en référence à la figure 4, mais il va de soi que, pour une intervention à double effet, elles pourraient aussi bien être du type de celles décrites en référence à la figure 6.

Lorsque, tel que schématisé sur les figures 5 et 6, deux générateurs de vibrations mécaniques 40 sont mis en œuvre, l'un d'eux peut être utilisé comme capteur, pour permettre de contrôler l'énergie ultrasonique résultante, et, ainsi, l'efficacité du compactage, et d'y asservir la puissance mise en jeu par l'élément de pressage 32.

Les figures 8 et 9 illustrent l'application de l'organe de transmission suivant l'invention à l'assistance ultrasonique d'un tréfilage.

Le dispositif de tréfilage mis en œuvre à cet effet comporte, globalement, et de manière connue en soi, une filière 60 à travers l'ouverture 61 de laquelle peut être engagé, et tiré, tel que schématisé en traits interrompus à la figure 8, le produit 62 à tréfiler.

Suivant l'invention, ce dispositif de compactage comporte en outre un organe de transmission 10 du type de celui décrit ci-dessus en référence aux figures 1 à 3.

Le boîtier 12 de cet organe de transmission 10 est de préférence, et tel que représenté, assujetti à un quelconque support 64.

Par exemple, et tel que représenté, il est rapporté par des vis 65 sur une semelle 66, et, celle-

ci, par des vis 67, est elle-même rapportée sur le support 64.

Comme précédemment, la semelle 66 présente de préférence un chambrage 68, ou un évidement, au droit du bras 13 correspondant du noyau flottant 11, pour éviter toute transmission de vibrations mécaniques au support 64.

Par celui de ses bras 13 qui est opposé au support 64, le noyau flottant 11 de l'organe de transmission 10 mis en œuvre suivant l'invention porte, transversalement, un générateur de vibrations mécaniques 40, formant organe menant.

Par un autre de ses bras 13, formant organe mené, il porte la filière 60, celle-ci étant par exemple rapportée par vis 70 à l'extrémité du bras en question.

En outre, dans le prolongement de l'ouverture 61 de la filière 60, le noyau flottant 11 de l'organe de transmission mis en œuvre suivant l'invention présente, longitudinalement, dans l'axe de son bras 13 portant la filière 60 et de celui qui lui est opposé, un perçage 71 propre au passage du produit 62 à tréfiler.

Ainsi, peuvent être appliquées simultanément à celui-ci, d'une part une action de tréfilage, et d'autre part des vibrations mécaniques, qui, ainsi qu'il ressort de ce qui précède, se développent avantageusement parallèlement à ladite action de tréfilage.

Cette dernière s'en trouve facilitée.

A titre indicatif, et sans qu'il puisse en résulter une quelconque limitation, on précisera que des fréquences de 20 kHz et 40 kHz ont donné satisfaction, et que, de préférence, la longueur du côté du boîtier mis en œuvre est accordée en conséquence; toutefois, pour tenir compte de ce que le noyau n'a pas une forme géométrique simple, cette longueur est de préférence inférieure à une demi-longueur d'onde; par exemple, pour 20 kHz elle est de 120 mm, et de 60 mm pour 40 kHz, avec des sections de bras pour le noyau de respectivement 40 x 40 mm et 20 x 20 mm.

En pratique, les fréquences utilisées ne sont pas nécessairement ultrasoniques, des fréquences inférieures pouvant aussi donner satisfaction.

En outre, pour faciliter la fixation d'un quelconque organe à l'un quelconque des bras du noyau flottant de l'organe de transmission mis en œuvre, l'extrémité de ce bras peut si désiré être en saillie par rapport au débouché à l'extérieur correspondant du logement du boîtier, tel que schématisé en traits interrompus à la figure 2 pour l'un des bras en question.

En outre, le domaine d'application de l'invention ne se limite pas nécessairement au seul compactage et au seul tréfilage, mais peut aussi bien s'étendre par exemple à d'autres traitements mécaniques à appliquer à de quelconques produits.

## Revendications

1. Organe de transmission propre à intervenir entre un premier organe, dit ici par commodité



organe menant, et un deuxième organe, dit ici par commodité organe mené, du genre comportant un noyau (11) monté flottant en tout sens dans un boîtier (12), ledit noyau (11) comportant au moins deux bras (13), qui font un angle entre eux et qui débouchent chacun individuellement à l'extérieur dudit boîtier (12), l'un pour l'organe menant, l'autre pour l'organe mené, et ledit boîtier (12) comportant intérieurement un logement (18), dont la configuration est une réplique de celle dudit noyau (11), caractérisé en ce que, entre le noyau flottant (11) et les parois du logement (18) du boîtier (12) dans lequel ledit noyau flottant (11) est disposé est interposée une couche isolante (25) en matière solide élastique.

2. Organe de transmission suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la couche isolante (25) est sensiblement d'épaisseur uniforme.

3. Organe de transmission suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'épaisseur (E) de la couche isolante (25) est comprise par exemple entre 0,5 mm et 10 mm.

4. Organe de transmission suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité de l'un au moins des bras (13) du noyau flottant (11) est en saillie par rapport au débouché à l'extérieur correspondant du logement (18) du boîtier (12).

5. Organe de transmission suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité de l'un au moins des bras (13) du noyau flottant (11) est en retrait par rapport au débouché à l'extérieur correspondant du logement (18) du boîtier (12).

6. Dispositif de compactage du genre comportant, pour intervention sur le volume intérieur d'au moins un conteneur (31) propre à contenir le produit (30) à compacter, un élément de pressage (32) monté mobile vis-à-vis d'un élément d'appui fixe (33), caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins un organe de transmission (10) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, dont le boîtier (12) est assujéti à l'un quelconque des éléments de pressage (32) ou d'appui (33), et dont le noyau flottant (11) porte transversalement par un bras (13) au moins un générateur de vibrations (40), formant organe menant, tandis que l'un des autres bras (13) dudit noyau flottant (11), formant organe mené, est propre à intervenir dans le volume intérieur du conteneur (31) concerné, en sorte que peuvent être appliquées simultanément au produit (30) présent dans celui-ci, d'une part une action de compactage, et d'autre part, parallèlement à celle-ci, des vibrations mécaniques.

7. Dispositif de compactage suivant la revendication 6, caractérisé en ce que, pour intervention dans le volume intérieur du conteneur (31), le bras (13) du noyau flottant (11) porte un prolongateur (45) dont la longueur est ajustée à la longueur d'onde des vibrations mécaniques mises en œuvre, cette longueur étant par exemple sensiblement égale à une demi-longueur d'onde ou à un multiple de celle-ci.

8. Dispositif suivant l'une quelconque des

revendications 6, 7, caractérisé en ce que, deux générateurs de vibrations (40) étant mis en œuvre, l'un d'eux forme capteur, et il lui est asservi la puissance mise en jeu par l'élément de pressage (32).

9. Dispositif de tréfilage du genre mettant en œuvre une filière (60) à travers l'ouverture (61) de laquelle peut être engagé et tiré le produit (62) à tréfiler, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un organe de transmission (10) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, le noyau flottant (11) dudit organe de transmission (10) portant transversalement, par un bras (13), un générateur de vibrations (40), formant organe menant, et par un autre bras (13) la filière (60) formant organe mené, et présentant dans le prolongement de l'ouverture (61) de celle-ci un perçage (71) propre au passage du produit (62) à tréfiler, en sorte que peuvent être appliquées simultanément à celui-ci, d'une part une action de tréfilage, et d'autre part, parallèlement à celle-ci, des vibrations mécaniques.

## Claims

1. A transmission member for use between a first member, referred to herein for the sake of convenience as the driving member, and a second member, referred to herein for the sake of convenience as the driven member, of the type comprising a core (11) mounted floatingly in all directions in a casing (12), said core (11) comprising at least two arms (13) which are at an angle to each other and which each open individually to the outside of the casing (12), one for the driving member and the other for the driven member, and said casing (12) being provided in its interior with a housing (18), the configuration of which is a replica of that of the core (11), characterised in that an insulating layer (25) of solid elastic material is interposed between the floating core (11) and the walls of the housing (18) in the casing (12) in which said floating core (11) is disposed.

2. A transmission member according to claim 1 characterised in that the insulating layer (12) is substantially uniform in thickness.

3. A transmission member according to claim 2 characterised in that the thickness (E) of the insulating layer (25) is for example between 0.5 mm and 10 mm.

4. A transmission member according to any one of claims 1 to 3 characterised in that the end of one at least of the arms (13) of the floating core (11) is in projecting relationship to the corresponding opening to the outside of the housing (18) of the casing (12).

5. A transmission member according to any one of claims 1 to 3 characterised in that the end of one at least of the arms (13) of the floating core (11) is in recessed relationship to the corresponding opening to the outside of the housing (18) of the casing (12).

6. A compacting apparatus of the kind comprising, for acting on the internal volume of at



least one container (31) for containing the substance (30) to be compacted, a pressing element (32) which is mounted movably with respect to a fixed support element (33), characterised in that it further comprises at least one transmission member (10) according to any one of claims 1 to 5 wherein the casing (12) thereof is fixed to either one of the pressing element (32) or the support element (33) and the floating core (11) carries transversely by means of an arm (13) at least one vibration generator (40) forming a driving member while one of the other arms (13) of said floating core (11), forming the driven member, is operable to act in the internal volume of the container (31) in question, such that on the one hand a compacting action and on the other hand, and in parallel relationship therewith, mechanical vibrations, can be applied simultaneously to the substance (30) in said container.

7. A compacting apparatus according to claim 6 characterised in that, for the purposes of acting in the internal volume of the container (31), the arm (13) of the floating core (11) carries a prolongation means (45) whose length is adjusted to the wavelength of the mechanical vibrations used, said length being for example substantially equal to half a wavelength or a multiple thereof.

8. Apparatus according to either one of claims 6 and 7 characterised in that, two vibration generators (40) being used, one thereof forms a pick-up and the power employed by the pressing element (32) is controlled by the pick-up.

9. A wire-drawing apparatus of the kind using a die (60), through the opening (61) of which the product (62) to be wire-drawn can be engaged and pulled, characterised in that it further comprises a transmission member (10) according to any one of claims 1 to 5, the floating core (11) of said transmission member (10) carrying transversely by way of an arm (13) a vibration generator (40) forming a driving member and by way of another arm (13) the die (60) forming the driven member, and being provided in line with the opening (61) of the die with an opening (71) for the product (62) to be wire-drawn to pass therethrough, so that on the one hand a wire-drawing action and on the other hand and in parallel relationship therewith mechanical vibrations can be applied simultaneously to said product.

#### Patentansprüche

1. Übertragungsstück, geeignet zum Eingreifen zwischen einem ersten Organ, hier zur Bequemlichkeit treibendes Organ genannt, und einem zweiten Organ, hier zur Bequemlichkeit getriebenes Organ genannt, mit einem in voller Bedeutung schwimmend angebrachten Kern (11) in einem Gehäuse (12), wobei der Kern (11) mindestens zwei Arme (13) aufweist, die einen Winkel miteinander bilden und je einzeln bis zum Äußeren des Gehäuses (12) reichen, einer für das treibende Organ, der andere für das getriebene

Organ, und wobei das Gehäuse (12) in seinem Inneren eine Aufnahme (18) besitzt, deren Gestaltung eine Wiedergabe der des Kernes (11) darstellt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem schwimmenden Kern (11) und den Wandungen der Aufnahme (18) des Gehäuses (12), in dem der schwimmende Kern (11) angeordnet ist, eine isolierende Schicht (25) aus einem elastischen Festmaterial zwischengesetzt ist.

2. Übertragungsstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Schicht (25) im wesentlichen von gleichförmiger Dicke ist.

3. Übertragungsstück nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (E) der isolierenden Schicht z. B. zwischen 0,5 mm und 10 mm beträgt.

4. Übertragungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Ende mindestens eines der Arme (13) des schwimmenden Kernes (11) bezüglich der Mündung nach außen gegenüber der Aufnahme (18) des Gehäuses (12) vorspringend ist.

5. Übertragungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Ende mindestens eines der Arme (13) des schwimmenden Kernes (11) bezüglich der Mündung nach außen entsprechend der Aufnahme (18) des Gehäuses (12) zurückgezogen ist.

6. Verdichtungsanordnung des Typs, der zum Eingriff in den Innenraum mindestens eines zur Aufnahme des zu verdichtenden Produktes (30) bestimmten Behälters (31) ein bewegbar gegenüber einem festen Abstützelement (33) angebrachtes Druckelement (32) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung u. a. mindestens ein Übertragungsstück (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 trägt, dessen Gehäuse (12) der Wirkung eines beliebigen der Druck- (32) oder der Abstützelemente (33) ausgesetzt ist, und dessen schwimmender Kern (11) in Querrichtung an einem Arm (13) mindestens einen das treibende Organ bildenden Schwingungsgenerator (40) trägt, während einer der anderen Arme (13) des schwimmenden Kernes (11), der das getriebene Organ bildet, zum Eingreifen in den Innenraum des betreffenden Behälters (31) ausgelegt ist, derart, daß gleichzeitig an das darin enthaltene Produkt (30) einerseits eine Verdichtungswirkung und andererseits parallel dazu mechanische Schwingungen angelegt werden können.

7. Verdichtungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß, zum Eingriff in den Innenraum des Behälters (31), der Arm (13) des schwimmenden Kernes (11) eine Verlängerung (45) trägt, deren Länge an die Wellenlänge der angewendeten mechanischen Schwingungen gleich einer halben Wellenlänge oder einer vielfachen derselben ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schwingungsgeneratoren (40) verwendet sind, von denen einer einen Aufnehmer bildet, und dieser zum Regeln der durch das Druckelement

(32) ins Spiel gebrachten Stoßkraft benutzt ist.

9. Drahtzieh-Vorrichtung des Typs, der einen Ziehstein (60) quer zu dessen Öffnung (61) in Betrieb setzen kann, um diesen an dem zu ziehenden Produkt (62) angreifen und ziehen zu lassen, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung u. a. ein Übertragungsstück (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 trägt, daß der schwimmende Kern (11) des Übertragungsstückes (10) in Querrichtung an einem Arm (13)

einen das treibende Organ bildenden Schwingungsgenerator (40) trägt und an einem anderen Arm (13) den das getriebene Organ bildenden Ziehstein (60), und in der Verlängerung der Öffnung (61) desselben eine Bohrung (71) zum Durchleiten des zu ziehenden Produktes (62) aufweist, derart, daß gleichzeitig an dieses einestels eine Ziehwirkung und andererseits parallel zu dieser mechanische Schwingungen angewendet werden können.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

10

FIG. 1

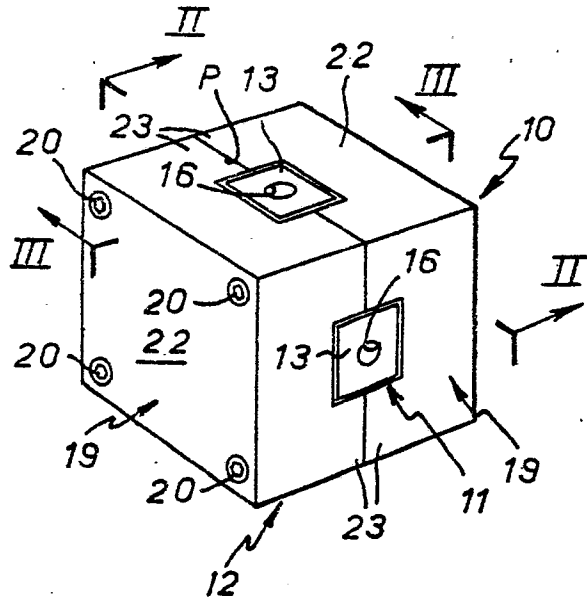


FIG. 2

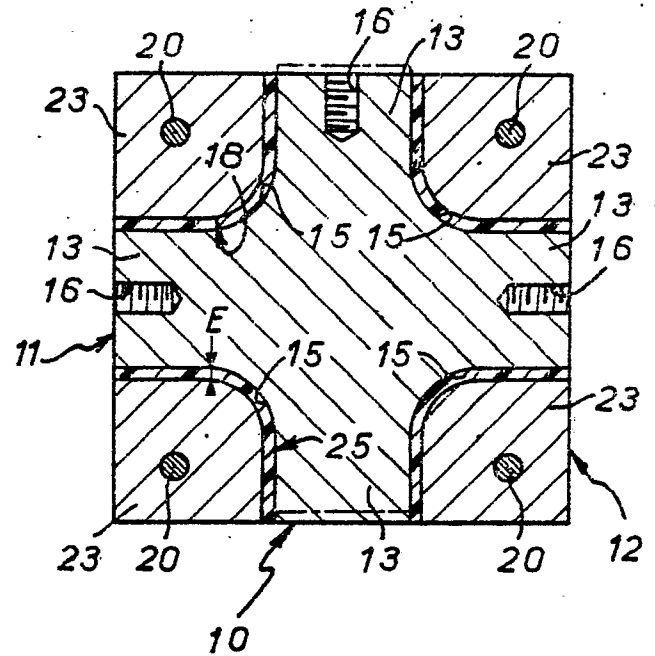


FIG. 3

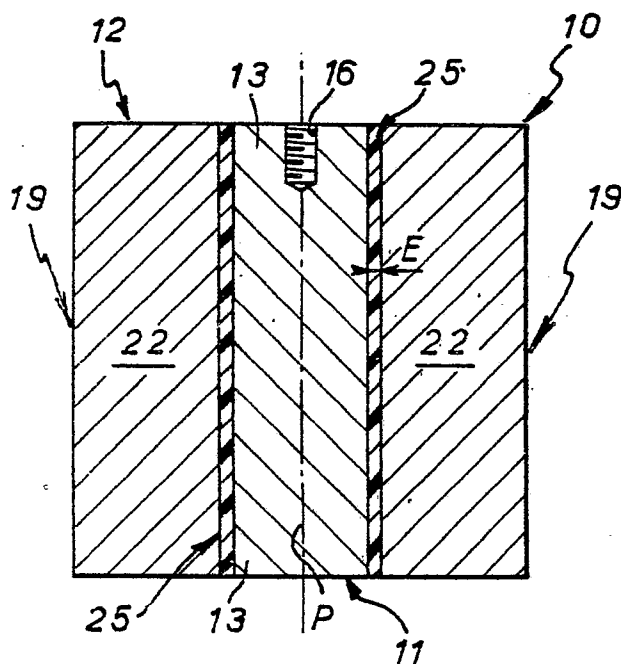


FIG. 4

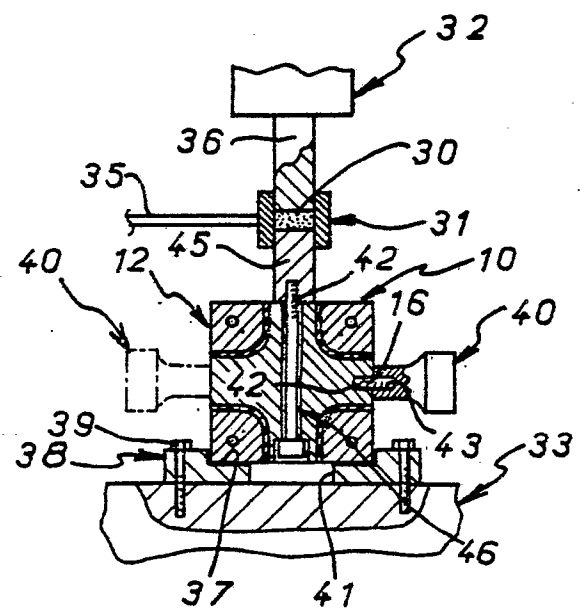


FIG.5

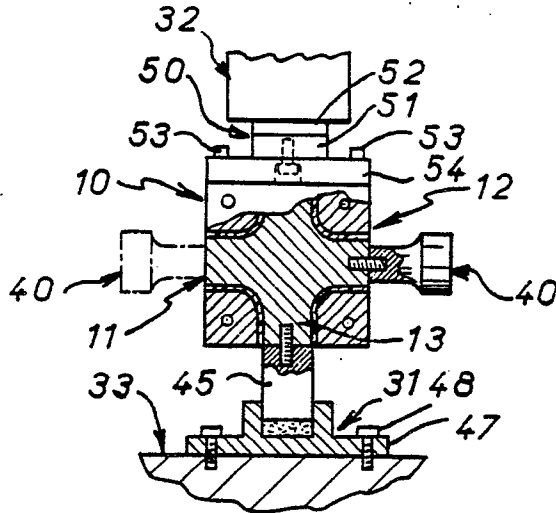


FIG.6

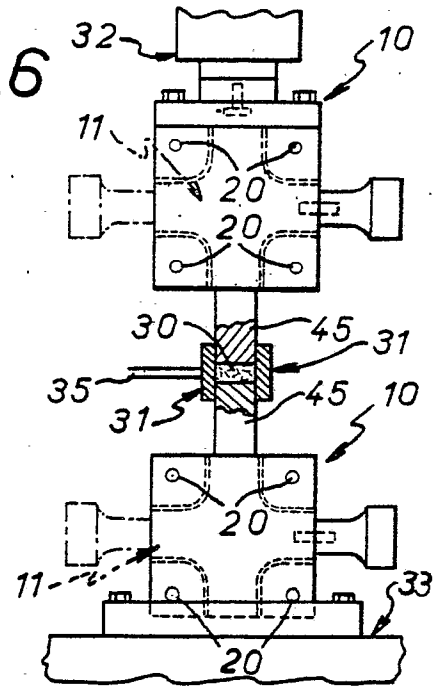


FIG.7

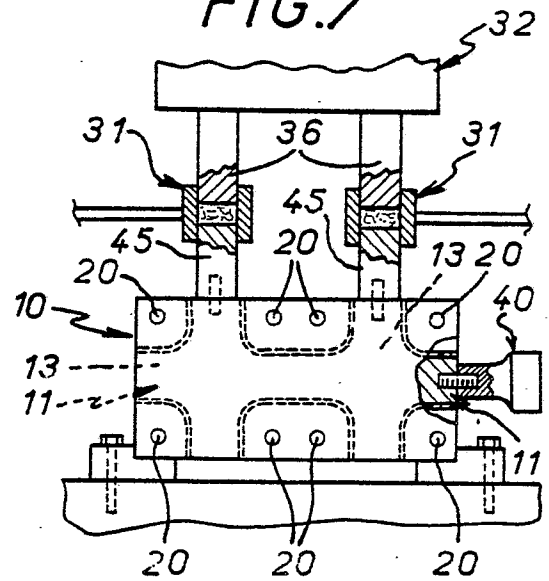


FIG.9

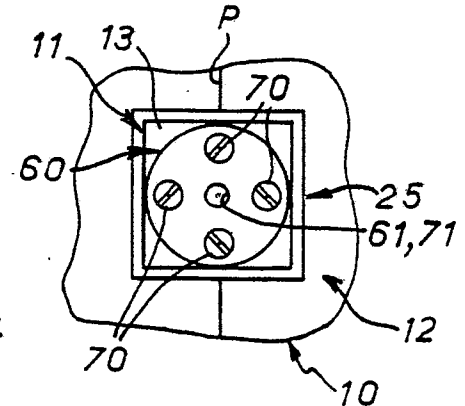


FIG.8

