



NUMERO DE PUBLICATION : 1003211A3

NUMERO DE DEPOT : 9000974

Classif. Internat.: E21B

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Date de délivrance : 14 Janvier 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 15 Octobre 1990 à 15h10
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DIAMANT BOART - STRATABIT S.A. en abrégé DBS S.A.
avenue du Pont de Luttre 74, FOREST BRUXELLES(BELGIQUE)

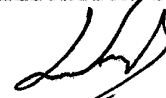
représenté(e)(s) par : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS S.A., Rue de
Livourne 7 - B 1050 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : PROCEDE ET DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DE VIBRATIONS DANS UN TRAIN DE
TIGES ENTRAINEES EN ROTATION.

INVENTEUR(S) : Defourny Paul, rue du Bois du Brucq, 7110 Strépy-Bracquegnies (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 14 Janvier 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :



WUYTS
Secrétaire

**"Procédé et dispositif d'amortissement de vibrations
dans un train de tiges entraînées en rotation".**

La présente invention concerne un procédé d'amortissement de vibrations dans un train de tiges mises bout à bout et entraînées en rotation dans une cavité, en particulier dans un train de tiges de forage muni d'une tête de forage ou de carottage, comportant l'utilisation éventuelle d'un élément en matière pesante.

On connaît par le US-A-4.881.605 un procédé et un dispositif de ce genre dans lequel, en vue de réduire les vibrations du train de tiges et d'augmenter les cadences de pénétration dans les matières à forer ou à carotter, on applique directement à la tête de forage ou à son support de fixation au train de tiges une masse pesante séparée de ce dernier, une partie importante du train de tiges pouvant ainsi être maintenue en tension pour essayer de diminuer le risque de flambage de cette partie importante.

Ce procédé n'élimine cependant pas les vibrations résultant par exemple du travail de la tête de forage ou de carottage contre la roche ou les sédiments ou résultant de la partie de train de tiges mise en rotation et maintenue en compression pour que le poids de la masse pesante agisse pleinement sur la tête de forage. Ces vibrations constituent en fait un grave inconvénient quant à la durée de vie d'une tête de forage formée par exemple d'une multitude de plaquettes de diamant qui sont fixées à une matrice très résistante mais qui peuvent s'en détacher ou se rompre sous l'effet de chocs résultant de vibrations, celles-ci peuvent être amplifiées par la présence de la masse pesante qui est en liaison directe avec la tête de forage et qui est constituée par exemple de tubes métalliques emboîtés en un train parallèle interne au train de tiges. De plus, ce train interne de tubes est difficile à adapter aux variations de conditions en cours de forage.

Ce procédé connu entraîne un accroissement considérable des masses mises en oeuvre et donc des inerties à vaincre

par exemple pour la mise en rotation de l'ensemble des trains de tiges. En outre, lors d'une réaction de ces masses accrues, par exemple à un choc, l'énergie accumulée par ces masses et restituée augmente les risques de dégâts importants tant à la tête de forage qu'au train de tiges et aux installations de forage elles-mêmes auxquelles est appliqué ce procédé connu.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de procurer un procédé qui permette de réaliser un forage dans des conditions considérablement améliorées en absorbant les vibrations qui apparaissent dans le train de tiges de forage, sans pour autant nécessiter la mise en tension d'une partie importante de ce dernier. De plus il est préférable que le procédé suivant l'invention permette une adaptation constante aux conditions de forage.

A cet effet, suivant l'invention, ledit procédé comporte en outre :

- la sélection d'au moins une matière présentant une caractéristique d'amortissement au choc et le dosage en volume ou en poids de cette matière d'amortissement et de la matière pesante éventuelle, en fonction des vibrations à amortir,
- l'adjonction de cette matière d'amortissement, en association éventuelle avec la matière pesante, au train de tiges en au moins un emplacement de celui-ci, et
- un réglage éventuel du dosage précité.

Par matière d'amortissement on doit comprendre une matière présentant une certaine élasticité et/ou aptitude à absorber un choc, une vibration etc., comme peut le faire par exemple une matière caoutchouteuse, un fluide plus ou moins visqueux et éventuellement laminé, etc...

Suivant un mode de réalisation de l'invention, le procédé comporte la répartition de la matière d'amortissement et, le cas échéant, de la matière pesante en un ou plusieurs emplacements le long du train de tiges, et le réglage éventuel de cette répartition. Le cas échéant, le procédé suivant l'invention comporte aussi soit séparément soit en combinaison avec ladite répartition, l'adjonction d'une matière d'amortissement et éventuellement d'une matière pesante

à la tête de forage ou de carottage. En outre, si le procédé comporte l'introduction de la matière d'amortissement et/ou de la matière pesante dans un corps creux qui est relié au train de tiges, il peut comporter aussi l'introduction éventuelle dans ce corps creux d'un
5 fluide d'amortissement dont la quantité peut être soumise à un réglage.

Suivant un mode de réalisation avantageux de l'invention, le procédé comporte :

- la détection d'un niveau de vibrations dans le train de tiges,
- la comparaison du niveau de vibrations détecté à un seuil maximum
10 déterminé, et
- si le niveau de vibrations détecté est supérieur audit seuil maximum, une modification de réglage précité.

L'invention a également pour objet un dispositif d'amortissement de vibrations dans un train de tiges mises bout à
15 bout et entraînées en rotation dans une cavité, en particulier dans un train de tiges de forage muni d'une tête de forage ou de carottage, comportant un élément d'absorption de vibrations adjoint au train de tiges.

Suivant l'invention ce dispositif comprend au moins
20 un élément d'absorption de vibrations précité qui est au moins partiellement constitué d'une matière d'amortissement.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description des dessins annexés au présent mémoire et qui illustrent, à titre d'exemples non limitatifs, le procédé et
25 des formes de réalisation particulières du dispositif suivant l'invention.

La figure 1 représente une coupe d'un dispositif particulier d'amortissement de vibrations suivant l'invention, agissant directement sur la tête de forage.

Les figures 2 et 3 montrent deux formes de réalisation du dispositif d'amortissement de vibrations agencé dans le
30 train de tiges de forage.

Le dispositif d'amortissement 1 suivant l'invention est destiné à amortir considérablement des vibrations apparaissant dans un train de tiges 2 qui entraîne en rotation par exemple une
35 tête de forage 3, particulièrement lorsque celle-ci attaque des sédi-

ments ou des roches, lors du forage d'un puits de pétrole entre autres. Des vibrations semblables peuvent aussi apparaître lors d'opérations de carottage.

Le dispositif d'amortissement 1, représenté schématiquement à titre d'exemple à la figure 1, est agencé et fixé entre la tête de forage 3 et le train de tiges 2 proprement dit qui est de section sensiblement cylindrique et dont seule l'extrémité inférieure 4 en position de forage est dessinée. Cette extrémité 4 présente un canal axial 102 qui sert à l'alimentation en liquide de forage de la tête de forage 3 à partir d'une plate-forme de forage non représentée mais bien connue dans le métier. A cette extrémité inférieure 4 est par exemple vissé un élément de raccord 5 qui présente entre autres une forme de cloche et auquel est fixé d'une manière connue une pièce de fixation 6 en forme de cuvette pour constituer avec l'élément de raccord 5 une chambre 7. En outre, la pièce de fixation 6 et un ou plusieurs tronçons de tube 8 de section sensiblement cylindrique reliés respectivement l'un à l'autre et à la pièce de fixation 6, axialement par rapport à l'élément de raccord 5, constituent un corps creux 9 dont le volume interne 10 peut être adapté en disposant par exemple plus ou moins de tronçons de tube 8. A l'extrémité inférieure du tronçon de tube 8 le plus bas est fixée la tête de forage proprement dite 3.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, l'extrémité inférieure 4 du train de tiges 2, l'élément de raccord 5, la pièce de fixation 6, et chaque tronçon de tube 8 sont vissés respectivement l'un dans l'autre, en réalisant un emboîtement de centrage, de façon à être disposés coaxialement les uns par rapport aux autres et par rapport au train de tiges 2 et afin de transmettre à la tête de forage 3 le couple de rotation nécessaire fourni par le train de tiges 2.

Un conduit 11 agencé axialement aux tronçons de tube 8 et formé par exemple d'une pièce reliée d'une manière connue la chambre 7, qui est alimentée en liquide de forage par le canal axial 102, à une chambre de répartition 12 de la tête de forage, à partir de laquelle ledit liquide de forage est fourni aux ajutages 13 usuels. Ce conduit 11 peut aussi servir à la fixation de l'ensemble

formé par la pièce de fixation 6, la tête de forage 3 et les tronçons de tube 8 qui constituent le corps creux 9 susdit dans la forme de réalisation décrite.

5 Dans l'exemple illustré à la figure 1, l'élément de raccord 5 est en outre profilé pour réaliser une transition progressive entre le diamètre externe de l'extrémité de tige 4 et le diamètre des tronçons de tubes 8.

10 L'élément de raccord 5, la pièce de fixation 6, les tronçons de tube 8, le conduit 11, etc. peuvent être considérés comme faisant partie du train de tige, leur but étant de ménager le volume 10 susdit dans le train de tiges 2, particulièrement à proximité de la tête de forage 3.

15 Le volume 10 susdit de la forme de réalisation décrite à titre d'exemple à l'aide de la figure 1 est de forme cylindrique et peut recevoir par exemple un mélange de billes de métal (acier, fonte, etc.) et de billes de caoutchouc remplissant partiellement, en 14, ou totalement le volume 10 pour constituer ainsi un élément d'absorption de vibrations. Les billes de métal constituent une matière pesante, les billes de caoutchouc constituant une matière d'amortissement.

20 Les oscillations des vibrations enregistrées dans les trains de tiges de forage 2 et provoquées par exemple par le travail de la tête de forage ont en général une composante principale orientée longitudinalement suivant l'axe du train de tiges 2. Les billes de caoutchouc et de métal soumises à ces oscillations mais non liées directement au train de tiges 2 ou à la tête de forage 3 oscillent à une autre fréquence et/ou amplitude et contrecarrent les oscillations de la tête de forage 3 et/ou du train de tiges 2 au point d'annuler ces oscillations ou d'empêcher au moins leur entretien. En outre, ces billes agissent de même à l'encontre d'oscillations radiales du train de tiges 2 ou de la tête de forage 1.

25 Suivant l'invention, au lieu du mélange de billes susdit, on peut aussi par exemple insérer dans le volume 10, plus ou moins librement par rapport aux parois latérales du volume 10 constituées par les tronçons de tube 8, un bloc de caoutchouc qui peut être sensiblement cylindrique, qui est agencé autour du conduit

11 et qui peut enrober une ou des masses de métal formant la matière pesante, pour constituer un élément d'absorption de vibrations. La hauteur de ce bloc de caoutchouc peut être choisie inférieure à la hauteur libre du volume 10 pour que ce bloc puisse être déplacé longitudinalement dans le volume 10 par les composantes longitudinales d'oscillations que la tête de forage entre autres communique au train de tiges 2 en cours de forage. Cependant, le bloc n'étant fixé ni directement ni indirectement à la tête de forage, ses oscillations longitudinales sont déphasées par rapport à celles de l'ensemble de la tête de forage et du train de tiges et s'opposent au moins en partie aux oscillations de cet ensemble, empêchant au moins l'entretien de ces vibrations dans l'ensemble précité ou annulant ces dernières. Il faut se rappeler que cet ensemble précité constitue une masse considérable qui en oscillation développe une énergie très élevée et donc des forces importantes.

Un fluide d'amortissement peut, le cas échéant, compléter le remplissage du volume 10, conçu de façon suffisamment étanche dans ce cas, et freiner d'autant plus les mouvements du bloc de caoutchouc susdit.

Dans le cas de la forme de réalisation de la figure 1, le procédé d'amortissement de vibrations dans un train de tiges 2 de forage consiste suivant l'invention à sélectionner, en fonction de paramètres de forage connus (poids de la tête de forage 3, poids du train de tiges 2 à divers stades du forage, vitesses de rotation, terrain géologique à l'endroit du forage, ...) une matière d'amortissement, par exemple un caoutchouc particulier, et éventuellement une matière pesante, par exemple un acier et à déterminer une forme à donner à ces matières, par exemple la forme de billes. Ensuite, il y a lieu de doser ces deux matières sous la forme choisie, par exemple en fonction du poids du train de tiges 2 et de la tête de forage 3 mise en oeuvre et de la vitesse de rotation de ces éléments. En fonction des matières dosées on détermine par exemple le volume 10 qui contiendra ces matières pesante et d'amortissement, en tenant éventuellement compte d'un espace libre permettant un déplacement de ces matières lorsqu'elles seront soumises à des vibrations en cours

de forage. On constitue ensuite le volume 10, entre autres dans le cas de l'exemple de la figure 1, en fixant à l'extrémité supérieure de la tête de forage 3 un empilage de tronçons de tube 8 en nombre suffisant et un conduit 11 de longueur correspondante. On verse alors
5 les billes d'acier et de caoutchouc dans le volume 10, en prévoyant éventuellement des moyens pour éviter une séparation des billes d'acier en couches distinctes des billes de caoutchouc, et on ferme le volume 10 en fixant la pièce de fixation 6 au tronçon de tube 8 supérieur dans l'empilage susdit et au conduit 11, puis on fixe l'élément de
10 raccord 5 entre la pièce de fixation 6 et l'extrémité 4 de train de tiges 2. Par cette construction, l'élément d'absorption de vibrations agit avantageusement directement sur la tête de forage 3 qui semble constituer la source principale des vibrations, étant donné la multitude de diamants qui en garnissent le pourtour.

15 Si en cours de forage, on remarque quand même des vibrations, on peut entre autres soit remonter la tête de forage 3 en surface, ouvrir le volume 10 pour y modifier, en fonction de l'expérience par exemple, le dosage ou la quantité de matières pesantes et/ou d'amortissement soit ajouter au train de tiges 2 un élément
20 d'absorption de vibrations 1, par exemple comme celui qui est décrit ci-dessous en référence à la figure 2 ou 3. Cet ajout sera fait de préférence aussi à mesure que le train de tiges 2 s'allonge.

En outre, pour réaliser un réglage du taux d'amortissement du dispositif décrit ci-dessus, on peut par exemple prévoir
25 une canalisation complémentaire non représentée, amenant d'une manière connue dans le volume 10, à partir de la plate-forme de forage, un fluide qui peut être visqueux et que l'on introduit ou retire du volume 10.

La figure 2 montre une autre forme de réalisation
30 du dispositif d'amortissement de vibrations 1 suivant l'invention, agencé le long d'une tige 15 du train de tiges 2. Dans cet exemple, la matière pesante est constituée par deux disques métalliques 16 et la matière d'amortissement par trois disques de caoutchouc 17 disposés entre les disques métalliques 16 et de part et d'autres de
35 l'empilage de disques ainsi constitué. Ces disques 16 et 17 sont par

exemple percés en leur centre pour pouvoir être agencés autour de la tige 15 et guidés le long de celle-ci entre une position de repos en appui sur un plateau 18 fixé de façon connue (par soudure par exemple) à la tige 15 sous l'empilage de disques 16, 17 et une position
5 supérieure extrême déterminée par une butée 19 qui peut être réglable le long de la tige 15 et qui est située au-dessus de l'empilage de disques 16, 17 soit pour être en contact permanent avec celui-ci soit pour permettre à cet empilage de se déplacer le long de la tige 15 en fonction des vibrations transmises par l'intermédiaire du plateau
10 18. Le plateau 18 et la butée 19 présentent avantageusement respectivement une surface d'appui 20 et une surface de butée 21 perpendiculaires à l'axe longitudinal de la tige 15. Les dimensions formes et matières des éléments décrits en référence à la figure 2 seront déterminées par l'homme du métier en fonction des circonstances
15 du forage.

Dans le cadre de la présente invention, on peut concevoir des aménagements du dispositif d'amortissement de vibrations suivant la figure 2, comme par exemple l'insertion d'un système à ressorts entre le disque supérieur 17 et la butée 19, etc.

20 Le même type de dispositif d'amortissement que celui de la figure 2 peut être construit à l'extérieur d'une tête de forage 3, particulièrement lorsque la tête de forage 3 (figure 1) présente un grand diamètre du côté 23 garni de diamants comparativement à un petit diamètre de corps 24 situé du côté de la fixation de la
25 tête au train de tiges 2. Un collet de transition entre ces deux diamètres peut en effet servir de plateau d'appui à des disques 16, 17 présentant un trou central adapté pour passer autour du corps 24 et un diamètre externe suffisant mais inférieur à celui du côté 23 garni de diamants.

30 La figure 3 représente un dispositif d'amortissement de vibrations 1 suivant l'invention agencé sur une tige de forage 15 et qui peut être constitué entre autres par une section de tube métallique 26 coaxiale à la tige 15 et externe à celle-ci et par des disques métalliques respectivement supérieur et inférieur 27, 28 perpendiculaires
35 à la tige 15 et fermant les extrémités de la section de tube 26 tout

5 tout en fixant celle-ci d'une manière connue à la tige 15 pour former un corps creux 128 sur cette dernière. L'espace annulaire 126 entre tige 15 et section de tube 26 peut être rempli par exemple partiellement aussi d'un mélange de billes de caoutchouc et de billes d'acier qui peuvent être introduites par un orifice 29 du disque 28, cet orifice pouvant être fermé d'une manière connue.

10 Suivant l'invention, on peut par exemple introduire un fluide visqueux dans le restant de l'espace annulaire 26 non occupé par les billes susdites, de façon à changer les caractéristiques d'amortissement du dispositif 1. Cette introduction de fluide ou un retrait, partiel ou total peut aussi être éventuellement réalisée en cours de forage, par exemple à l'aide d'une canalisation provenant de la plate-forme de forage et descendant, au travers de l'orifice 29, au fond de l'espace annulaire 126.

15 Sur base de la figure 3, on peut aussi concevoir par exemple que la section de tube 26 est métallique et forme la matière pesante tandis que les disques 27, 28 sont réalisés en caoutchouc ou en un autre matériau relativement souple qui forme la matière d'amortissement et qui peut être fixé de façon connue à la tige 15 et à la section de tube 26. Dans ce cas-ci, aussi, l'espace annulaire 20 126 peut être éventuellement rempli au moins partiellement d'un fluide d'amortissement, éventuellement d'air dont la pression et donc la quantité peut être modifiée à l'aide de moyens adéquats, comme un détendeur, pour modifier éventuellement l'amortissement réalisé 25 par les disques de caoutchouc 27, 28 et la section de tube 26.

Dans le cas de la figure 1, la forme de réalisation précédemment décrite peut être complétée suivant l'invention par exemple par un disque 32, représenté en traits interrompus, qui peut simplement reposer par son propre poids sur le mélange de billes 30 de métal et de caoutchouc disposé en 14 et remplissant partiellement le volume 10. Ce disque 32 peut cependant aussi être pourvu de moyens d'étanchéité par rapport aux surfaces internes des tronçons de tube 8 et aux surfaces externes du conduit 11 afin de pouvoir mettre sous pression la partie de volume 10 située au-dessus de ce disque, ce 35 dernier, guidé par exemple par le conduit 11, agissant à la manière

d'un piston pour comprimer plus ou moins fort le mélange de billes et pour modifier ainsi les caractéristiques d'amortissement de l'élément d'absorption de vibrations tout en conservant en cas de grande amplitudes d'oscillations une possibilité de déplacement à cet élément d'absorption de vibrations jusque dans cette partie de volume au-dessus du disque 32, la pression ainsi donnée, par exemple pneumatiquement, n'augmentant pas l'inertie de masse du dispositif.

La matière d'amortissement peut être constituée par exemple aussi par un fluide visqueux freinant suffisamment les déplacements de la matière pesante, avec un laminage éventuel de ce fluide.

Le dispositif d'amortissement de vibrations 1 suivant la figure 2 ou 3 peut être pourvu de moyens connus en soi de façon à pouvoir régler la position du dispositif le long de la tige et à pouvoir adapter ainsi cette position par exemple en fonction de conditions de forage ou de vibrations particulières.

Dans les exemples illustrés aux figures 1 et 3, l'élément d'absorption de vibration formé par des billes de métal et de caoutchouc peut être complété par des moyens connus comme des conduits d'amenée et d'aspiration de ces billes pour modifier le remplissage du volume 10 ou de l'espace annulaire 126 en fonction par exemple d'un niveau de vibration relevé au moyen d'un détecteur de vibrations 103 (figure 1) ou 226 (figure 3) connu. Le niveau de vibration relevé peut être comparé à un ou à des seuils de vibration réglés dans un appareil de comparaison et de consigne non représenté, de façon que cet appareil par exemple déclenche automatiquement, en cas de dépassement d'un seuil déterminé et selon le dispositif d'amortissement de vibrations mis en oeuvre, une modification de quantité de fluide d'amortissement dans le dispositif 1, ou un réglage de la position du dispositif 1, ou une compression de la matière d'amortissement, ou une variation du poids ou du volume des matières pesante et/ou d'amortissement, ces matières pouvant par exemple aussi être stockées séparément dans le volume 10 de façon que les billes de métal puissent être retirées séparément des billes de caoutchouc qui formeraient entre autres un coussin séparé des billes de métal par une cloison souple.

En outre, l'appareil de comparaison susdit peut émettre un signal par exemple lorsqu'un réglage automatique n'est plus possible et qu'il faut compléter le dispositif d'amortissement par d'autres éléments d'absorption de vibrations ou lorsqu'une fréquence critique pour la tête et/ou pour les tiges apparaît et qu'il faut agencer un dispositif particulier d'amortissement de vibrations suivant l'invention, etc.

Il doit être entendu que l'invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et que bien des modifications peuvent être apportées à ces dernières sans sortir du cadre de la présente invention. Ainsi, l'empilage des disques, décrits suivant la figure 2, en nombre plus ou moins grand peut aussi bien être réalisé dans le volume 10 du dispositif suivant la figure 1. Cet empilage dans ce cas peut éventuellement être complété par des matières granulaires (billes) pesantes et/ou d'amortissement. Dans l'un ou l'autre cas, des éléments formant ressorts peuvent aussi être adjoints pour donner par exemple une précontrainte à l'élément d'absorption de vibrations, etc.

D'autres moyens encore que ceux décrits peuvent avantageusement être mis en oeuvre dans le cadre de la présente invention en agençant chaque fois entre ces moyens et la tête de forage 3 et/ou le train de tiges 2, à l'endroit de fixation de ces moyens, une matière d'amortissement. En outre, les tronçons de tube 8 peuvent être constitués par des tubes carottiers connus de l'homme du métier.

Il est entendu que le capteur de vibrations 103, 226 peut être disposé en tout endroit approprié du train de tiges.

30

35

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'amortissement de vibrations dans un train de tiges (2) mises bout à bout et entraînées en rotation dans une cavité, en particulier dans un train de tiges de forage (2) muni d'une tête de forage (3) ou de carottage, comportant l'utilisation éventuelle d'un élément en matière pesante, caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- la sélection d'au moins une matière présentant une caractéristique d'amortissement au choc et le dosage en volume ou en poids de cette matière d'amortissement et de la matière pesante éventuelle, en fonction des vibrations à amortir
- l'adjonction de cette matière d'amortissement, en association éventuelle avec la matière pesante, au train de tiges en au moins un emplacement de celui-ci, et
- un réglage éventuel du dosage précité.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par la répartition de la matière d'amortissement et, le cas échéant, de la matière pesante en un ou plusieurs emplacements le long du train de tiges (2) et par le réglage éventuel de cette répartition.

3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé par l'adjonction d'une matière d'amortissement et éventuellement d'une matière pesante à la tête de forage (3) ou de carottage.

4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par l'introduction de la matière d'amortissement et/ou de la matière pesante dans un corps creux (9, 128) qui est relié au train de tiges (2), ainsi que l'introduction éventuelle dans ce corps creux d'un fluide d'amortissement dont la quantité peut être soumise à un réglage.

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte :

- la détection d'un niveau de vibrations dans le train de tiges (2),
- la comparaison du niveau de vibrations détecté à un seuil maximum déterminé, et
- si le niveau de vibrations détecté est supérieur audit seuil maximum,

une modification de réglage précité.

5 6. Dispositif d'amortissement de vibrations dans un train de tiges (2) mises bout à bout et entraînées en rotation dans une cavité, en particulier dans un train de tiges de forage (2) muni d'une tête de forage (3) ou de carottage, comportant un élément d'absorption de vibrations adjoint au train de tiges, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un élément d'absorption de vibrations précité qui est au moins partiellement constitué d'une matière d'amortissement.

10 7. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément d'absorption de vibrations agit directement sur la tête de forage (3) et/ou de carottage.

15 8. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant l'une ou l'autre des revendications 6 et 7, caractérisé en ce qu'en outre au moins un élément d'absorption de vibrations est agencé le long du train de tiges de forage (2).

20 9. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la matière d'amortissement et éventuellement la matière pesante de l'élément d'absorption de vibrations sont renfermées dans un corps creux (9, 128) relié au train de tiges de forage (2).

25 10. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant la revendication 9, caractérisé en ce qu'en outre un fluide d'amortissement est enfermé dans le corps creux (9, 128).

11. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de modification de la quantité de fluide d'amortissement.

30 12. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que la matière pesante est constituée au moins en partie par le corps creux (128) précité.

35 13. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réglage de la position dans ou sur le train de tiges (2) d'au moins un élément d'absorption de vibrations.

14. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant l'une quelconque des revendications 6 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de compression de la matière d'amortissement.

5 15. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant l'une quelconque des revendications 6 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de variation des poids ou volumes des matières pesante et/ou d'amortissement.

10 16. Dispositif d'amortissement de vibrations suivant l'une quelconque des revendications 11 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte

- des moyens de détection de niveau de vibrations (103, 226) dans le train de tiges de forage (2),
- des moyens de consigne d'un seuil de vibrations, et
- 15 - des moyens d'actionnement reliés à ces moyens de détection et de consigne et réalisés pour agir en outre sur au moins un des moyens constitués par des moyens de modification de quantité de fluide, des moyens de réglage de position d'un ou de plusieurs éléments d'absorption, des moyens de compression de matière d'amortissement et des moyens de variation de poids ou de volumes
- 20 de matières pesante et/ou d'amortissement, si le niveau de vibrations est supérieur au seuil de vibrations.

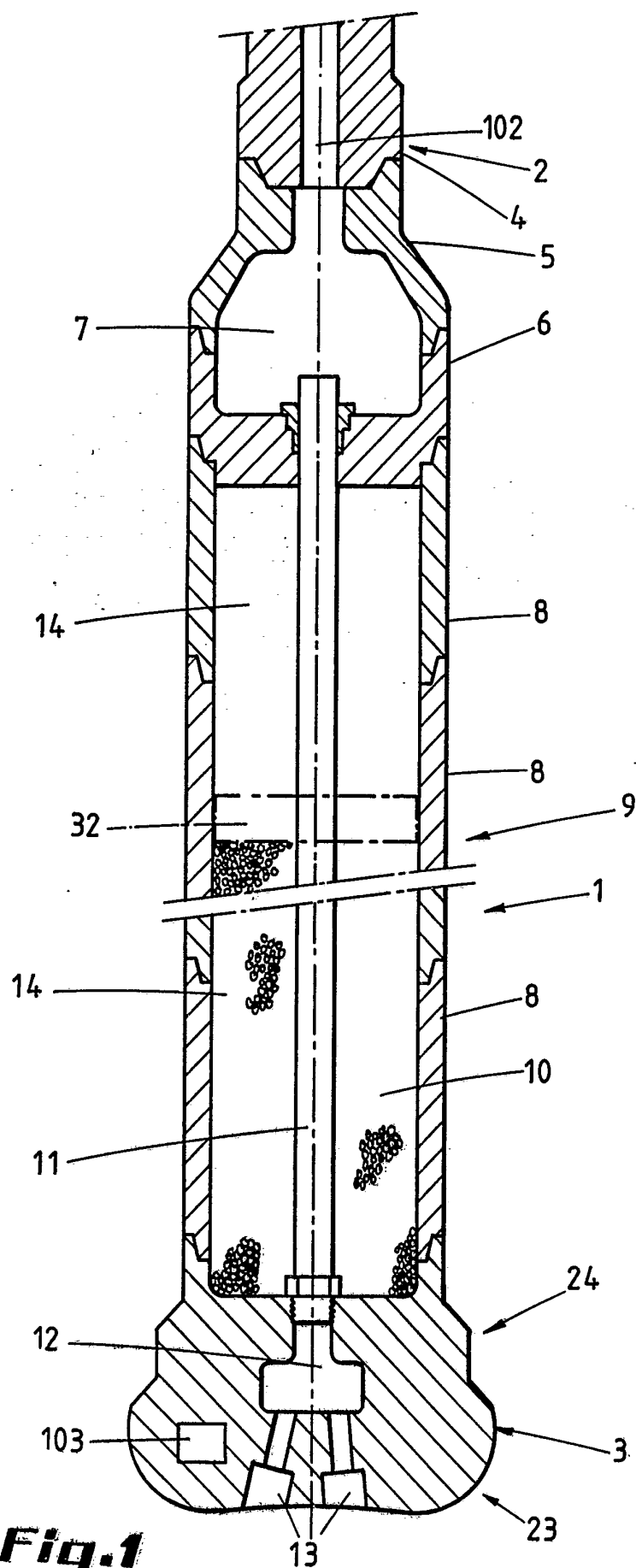
17. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le corps creux (9) susdit peut être constitué par au moins un tube carottier.

25

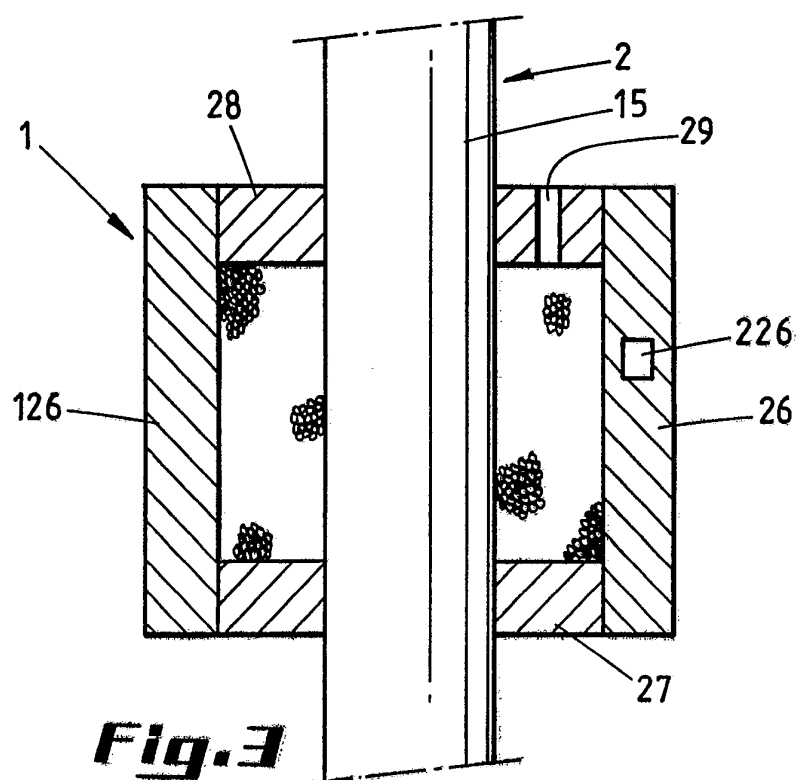
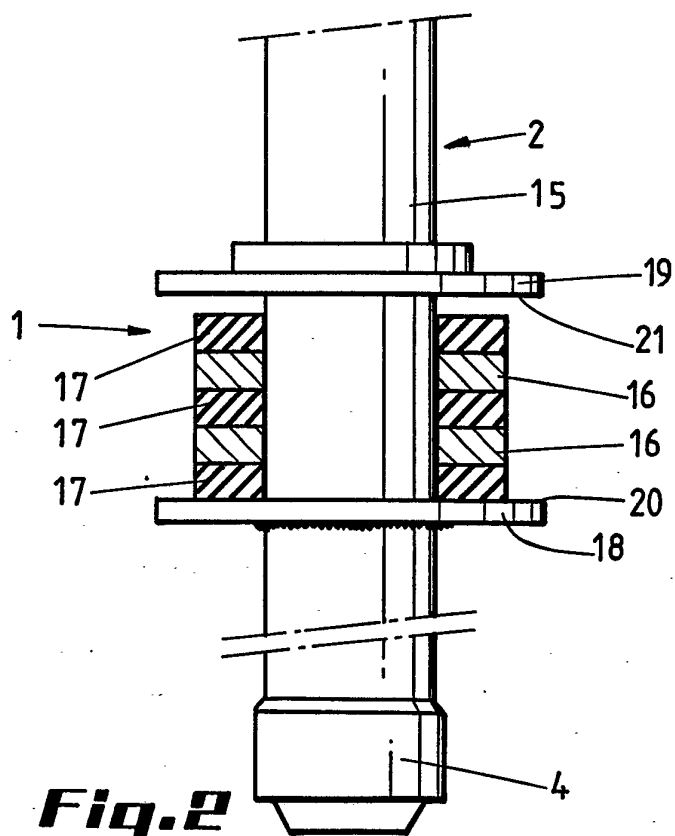
30

35

- 15 -



- 16 -





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9000974
BO 2799

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.5)
A	US-A-2 953 351 (BODINE) * En entier * ----	1	E 21 B 17/07 E 21 B 17/16
A	US-A-4 571 215 (HANSEN) * Abrégé; figures * ----	1	
A	US-A-4 776 436 (NENKOV) * Abrégé; figures * ----	1	
A	US-A-4 173 130 (SUTLIFF) * Abrégé; figures * ----	1	
A	US-A-3 263 446 (WIGGINS) * Figures * ----	1	
A,D	US-A-4 881 605 (WARREN) * Abrégé; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E 21 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28-06-1991		WEIAND T.	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9000974
B0 2799

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08/07/91
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 2953351		Aucun	
US-A- 4571215	18-02-86	Aucun	
US-A- 4776436	11-10-88	Aucun	
US-A- 4173130	06-11-79	Aucun	
US-A- 3263446		Aucun	
US-A- 4881605	21-11-89	Aucun	