

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 28.11.91.

⑫③ Priorité : 29.11.90 NO 905187.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.06.92 Bulletin 92/23.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *GECO A.S Société de droit Norvégien — NO.*

⑦② Inventeur(s) : Gjestrum Einar.

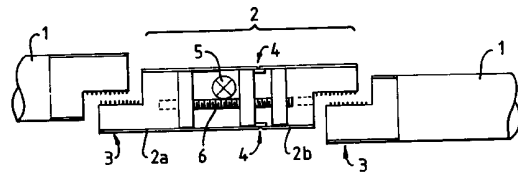
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Pierre Loyer.

⑤④ Procédé et appareil pour produire la déconnexion d'un dispositif sismique, spécialement de flûtes marines, dans l'éventualité de surcharge.

⑤⑦ Lors des études sismiques marines, un équipement chimique est remorqué immergé dans l'eau, derrière un navire. Dans l'éventualité d'obstacles, lorsqu'il est souhaitable de déconnecter le câble (1) du navire de remorquage, il est souhaitable d'effectuer une déconnexion contrôlée.

A cet effet, en un ou plusieurs emplacements de ces câbles, peuvent être insérées des sections de désolidarisation (2) qui contiennent des capteurs qui enregistrent la charge à laquelle est soumise la section. Dans l'éventualité d'une surcharge, un élément (5) est activé et provoque l'activation d'un mécanisme de désolidarisation (6) puis une dissociation dans le câble (6), en un emplacement prédéterminé.



Procédé et appareil pour produire la
déconnexion d'un dispositif sismique, spécialement de
flûtes marines, dans l'éventualité de surcharge

5 L'invention concerne un procédé et un appareil
pour produire la déconnexion d'un dispositif sismique
d'un navire de remorquage, dans l'éventualité de
surcharge ou d'obstacles affectant le dispositif ou
d'autres causes, lorsqu'il est souhaitable de
10 déconnecter le dispositif, pour utilisation
spécialement dans les études sismiques et,
particulièrement, pour utilisation en liaison avec les
câbles récepteurs sismiques, tels que les flûtes
marines ou streamers.

15 Lors des études sismiques, de longs dispositifs
sont remorqués derrière des navires, immergés dans
l'eau, comprenant à la fois des sources d'énergie,
c'est-à-dire des transmetteurs pour signaux sismiques,
ainsi que des dispositifs constituant l'équipement
20 d'enregistrement sismique, placés dans ce que l'on
appelle des câbles de flûtes marines ou streamers. Des
dispositifs de ces deux types et d'autres types de
dispositifs remorqués dans l'eau peuvent être soumis à
une surcharge de temps à autre, des obstacles pouvant
25 passer sur le chemin du dispositif ou même simplement
il peut se présenter un besoin urgent de déconnecter le
dispositif pour une raison ou une autre. Dans ces
situations, il y a risque que le dispositif soit perdu,
en ce que, par exemple, il peut embarquer de l'eau et
30 couler. Il se pose un problème spécial en liaison avec
les dispositifs sismiques et en particulier avec les
dispositifs de câbles sismiques, appelés streamers,
lorsque des conducteurs électroniques et d'autres
câblage d'équipements sont vissés dans l'ensemble du
35 câble, jusqu'au navire de remorquage. Si ces câbles
sont coupés suite à une surcharge due a passage
d'obstacle sur leur route, il peut être perdu un

équipement extrêmement coûteux, du fait que, parmi d'autres raisons, ces câbles sont plus lourds que l'eau et vont par conséquent couler.

5 Par conséquent, plusieurs procédés ont été développés de manière à récupérer ces câbles sismiques une fois coupés et l'équipement remorqué correspondant. Des exemples de technique connue peuvent être trouvés par exemple dans les brevets US n° 4.541.079 et n° 4.823.325. Dans ces dispositifs connus, on a
10 appliqué le principe que, lorsqu'un câble est coupé, il y a automatiquement déclenchement d'une alimentation d'air comprimé, ce qui va gonfler le câble et ainsi lui permettre de flotter à la surface et d'être récupéré. Ce type d'activation d'une alimentation en gaz peut
15 être déclenché par des signaux radio et le câble peut également être équipé de radiophares ou radiobalises, de façon qu'il puisse être récupéré.

Ces dispositifs, cependant, constituent une complication du câble et signifient qu'un équipement
20 supplémentaire doit être installé, ce qui peut compliquer la construction d'un câble déjà compliqué en soi. De plus, il y a l'inconvénient important que le câble même va être détruit, ceci l'empêchant d'être réutilisé.

25 Ainsi, l'objet de base de la présente invention est de proposer un dispositif de déconnexion, avec un procédé pour produire la déconnexion en particulier d'un câble remorqué, lorsque, dans l'éventualité de surcharge ou lorsque des obstacles sont rencontrés, on
30 va produire une déconnexion du câble en un emplacement prédéterminé, de telle façon qu'une coupure volontaire du câble soit effectuée, sans le déchirer.

Un autre objet de l'invention est de proposer un procédé, avec un appareil qui permet à un câble
35 d'être déconnecté de façon simple, tandis qu'il est dans l'eau, soit de manière à éviter tout risque soit parce qu'il est souhaitable, par exemple, de transférer

le câble sur un autre navire de remorquage ou le le transférer en un autre emplacement.

Ces buts sont atteints par un procédé pour produire la déconnexion d'un dispositif sismique, spécialement lors des études sismiques marines et en particulier d'un câble de flûte marine dans l'éventualité de surcharge, l'éventualité d'obstacles ou autres causes, lorsqu'il est souhaitable de procéder à une déconnexion, caractérisé par le fait qu'aux points de connexion entre les segments de câble, dans le dispositif concerné, peut être insérée une section de désolidarisation qui contient des capteurs qui enregistrent la charge à laquelle est soumise la section, et en ce que, dans l'éventualité d'une surcharge, d'obstacles ou d'autres causes, lorsque la déconnexion est souhaitable, un élément est activé et fournit un signal qui peut provoquer, soit automatiquement, soit manuellement, l'activation d'un mécanisme de désolidarisation qui désolidarise la partie de câble qui doit être désolidarisée, ces sections de désolidarisation étant installées espacées à intervalles sur la longueur du dispositif et de telle façon que seule la section concernée soit activée.

Selon une autre caractéristique du procédé, le mécanisme de désolidarisation est activé manuellement en un emplacement souhaité lorsqu'on enregistre un défaut de fonctionnement dans le câble, en vue de procéder au remplacement de la section de câble qui suit.

L'invention concerne également un appareil pour utilisation dans la mise en oeuvre du procédé caractérisé par le fait qu'il est construit sous forme d'une section de connexion, pouvant être intercalée dans le câble et comprenant un capteur de charge et un mécanisme de déconnexion à commande à distance.

Selon une autre caractéristique, le mécanisme de déconnexion est construit de façon à produire une

activation de la connexion entre la section de déconnexion et les sections respectivement précédentes et suivantes.

5 Selon une autre caractéristique, la section de déconnexion est en deux parties et que le mécanisme déclencheur assure la division du boîtier de la section de déconnexion.

10 Selon une autre caractéristique, la section de déconnexion contient une chambre pour un milieu de flottaison et, si possible également, une balise radio.

Selon une autre caractéristique, le mécanisme de déconnexion est une vis avec un moteur d'entraînement à commande à distance, monté dans la section.

15 Selon une autre caractéristique, le mécanisme de déconnexion peut constituer un crochet dégageable, un dispositif magnétique ou encore un dispositif à couteau, cisailles ou scie, équipé d'un bord rotatif pour découper dans la section de déconnexion.

20 Selon une autre caractéristique, le mécanisme de désolidarisation constitue un dispositif à roue dentée entraîné par moteur, avec un dispositif de blocage pour bloquer la désolidarisation.

25 Selon l'invention, on insère dans le câble, de préférence à intervalles réguliers, ce que l'on appelle des sections de déconnexion, qui soit automatiquement, soit manuellement, dans l'éventualité d'une surcharge ou en cas de nécessité, peuvent être activées de telle façon que la section arrière ou aval du câble soit
30 dégagee et reste flottant sur l'eau. Etant donné que cette désolidarisation est effectuée en un emplacement défini, il est également possible d'équiper le câble avec des chambres de flottaison ou avec de simples dispositifs, chambres de flottaison, qui ne seront pas
35 détruits si le câble est coupé, assurant ainsi que le reste du câble continue à flot et peut être récupéré.

Selon l'invention, on peut utiliser différents équipements pour déclencher la déconnexion. Le facteur de déclenchement le plus simple est d'activer le mécanisme de déconnexion suite à une surcharge ou à un étirement dans le câble. D'autres facteurs de déclenchement peuvent être les situations d'urgence, la survenance d'un obstacle sur le chemin de l'équipement, ou la nécessité de déplacer l'équipement ou le câble pour des motifs purement d'ordre pratique. C'est ainsi quelque chose de simple de déconnecter la section de déconnexion et d'éviter les problèmes imminents. Le troisième facteur de déclenchement peut être l'éventualité de la manifestation d'un endommagement, par exemple par un obstacle. Ceci peut provoquer un étirement tendant à désolidariser le câble, ce qui peut être considéré comme moins dangereux grâce à la déconnexion du câble, de sorte que l'obstacle ne soit alors plus un risque de destruction de ce câble. Un quatrième facteur de déclenchement peut être la prise en considération de la profondeur. Un dispositif va également souvent être remorqué à un certain niveau au-dessous de la surface de de manière à maintenir une certaine profondeur d'immersion. A cet effet, le câble de remorquage est équipé d'une section de tête, ce que l'on appelle la "section directrice", qui est un objet lourd, pouvant également être équipé de moyens de contrôle pour régler sa profondeur d'immersion opérationnelle. S'il se produit une défaillance sur cette section, de sorte que la section de tête commande la descente du câble au fond du plan d'eau, on peut éviter les problèmes par activation du mécanisme de déconnexion, permettant ainsi au câble sismique de rester à la surface.

Eu égard à la construction effective de l'appareil, on peut envisager de nombreuses possibilités dans le champ de l'invention. Une brève liste de variantes pourrait comprendre une solution à

vissage lâche, le dégagement d'un crochet, l'utilisation de forces magnétiques et l'application d'un dispositif à lame, cisailles ou scie, par exemple avec des bords rotatifs. Tous ces mécanismes peuvent
5 être à commande soit hydraulique, pneumatique et électrique.

L'un des principaux avantages de l'invention est également le fait que l'emplacement de la déconnexion est situé sur le câble proprement dit,
10 c'est-à-dire que la déconnexion est effectuée dans les limites du dispositif même, soit automatiquement, soit par l'intermédiaire d'une commande à distance, depuis le navire de remorquage.

L'invention va être maintenant décrite plus en détail à l'aide des modes de réalisation illustrés sur
15 les dessins, dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique d'un mode de réalisation dans lequel la déconnexion est effectuée au moyen d'une vis entraînée par un moteur.

20 les figures 2 et 3 donnent une représentation schématique d'une autre variante du mécanisme de déconnexion, en vue de côté et en coupe suivant III-III.

les figures 4 et 5 sont une autre vue schématique d'un mode de réalisation montrant une
25 section d'un mécanisme de déconnexion et un croquis de détail en vue de côté.

La figure 1 est une illustration purement schématique de la façon selon laquelle est construit un
30 dispositif de déconnexion selon un premier mode de réalisation. Ici seulement le principe général du dispositif est représenté, en ce que l'action de mise en oeuvre technique effective va être effectuée par l'équipage. Dans un câble sismique 1 qui est remorqué
35 derrière un navire, une section de déconnexion désignée de manière générale par la référence 2 a été insérée. Elle est reliée de façon usuelle, de façon à établir la

ligne de transmission pour des signaux électroniques allant à et provenant de l'équipement d'enregistrement et est également équipée de passage hydrauliques de type connu. Ces liaisons sont illustrées schématiquement et portent le numéro de référence 3. La section 2 du mode de réalisation de la figure 1 est équipée d'une vis intérieure. Le boîtier de la section 2 est rendu étanche à l'eau en 4. Les parties 2a et 2b sont maintenues assemblées à l'aide d'une vis 6 qui passe par des raccords de maintien disposés dans la section. Dans la situation dans laquelle il faut procéder à la déconnexion, il est activé un moteur 5 disposé dans une chambre étanche à l'eau et située dans la section 2 et qui va faire tourner la vis 6 vers la gauche, de sorte qu'il y a dévissage de la partie 2b. De ce fait, les parties 2a et 2b sont séparées et tous le câblage situé à l'intérieur de cette section va ainsi également être coupé, mais il ne se produira aucun dommage. La partie du câble sismique qui est de cette manière déconnectée peut présenter des chambres de flottaison qui sont soit remplies suite à l'activation qui est mise en oeuvre soit qui contiennent déjà un matériau de flottaison, pour permettre à la section sismique d'être récupérée. Une solution avantageuse dans cette liaison est de placer ce milieu de flottaison dans la section de déconnexion 2 qui peut avoir une longueur de par exemple 2 m. Avec cette longueur de la section de flottaison, il est possible de placer le milieu de flottaison et également la balise radio d'urgence dans la section, de sorte qu'ils vont accompagner le câble déconnecté.

La moteur 5 peut être un moteur électrique mais on peut également utiliser un système hydraulique pour activer la vis.

Pour mettre en oeuvre la déconnexion, on peut placer, par exemple, un capteur à proximité de la section de déconnexion, qui, via un système de

contrôle, peut soit produire une alarme indiquant qu'il faut considérer qu'il faut procéder à la déconnexion, soit produire lui-même la déconnexion si une valeur déterminée est dépassée.

5 Une fois que le câble a été déconnecté, un autre bateau, par exemple, peut mettre en place un nouveau câble sismique, ayant déjà subi son étalonnage, sur le navire d'acquisition, de sorte qu'on aura perdu un minimum de temps lors de l'étude sismique effective,
10 par le fait que le câble ayant été perdu a été rapidement remplacé tandis qu'un bateau de réserve va procéder à la récupération du câble.

 La figure 2 illustre un autre mode de réalisation de l'invention. Le câble sismique même
15 n'est pas représenté sur le dessin, en ce que ce mode de réalisation et également le suivant sont basés sur une déconnexion ou division des câbles étirés 8 ayant été vissés ou enroulés dans un câble sismique. Normalement, il y a trois de ces câbles, comme illustré
20 sur les figures, mais on peut envisager un nombre de câbles différent, sans affecter le principe de la déconnexion. Sur les figures, par conséquent, seules ces sections du câble sont représentées.

 Les câbles d'extension du câble sismique situés
25 des deux côtés du mécanisme de déconnexion sont respectivement désignés par les numéros de référence 8a et 8b. Ces sections sont reliées par un arbre 14 sur lequel sont montés, par exemple par soudage, des pignons dentés désignés par 9. Comme on le voit le
30 mieux sur la figure 3, un autre pignon denté 13 est placé au centre du câble et est engrené avec ces pignons dentés 9. Ce pignon denté 13 est monté sur l'arbre d'un moteur 5 qui sert à actionner le mécanisme de déconnexion. Les arbres 14 sont montées de façon
35 permanente dans les câbles d'étirement 8b, d'un côté, et vissées dans les extrémités des câbles d'étirement 8a, sur le côté opposé des roues dentées. Entre les

pignons dentés ou dans des gorges ménagés dans celles-ci, des goupilles de verrouillage 7 peuvent être insérées, pour empêcher la rotation des pignons dentés, comme illustré sur la figure 2. Ces goupilles de verrouillage sont reliées à un cylindre 15 qui peut être relié par un mécanisme de traction de la section de câble extérieure.

Une variante de solution, non représentée, prévoit, au lieu d'affecter les pignons dentés, que les goupilles de verrouillage puissent être construites de telle façon qu'elles bloquent la rotation des arbres 14.

Lorsque le mécanisme d'activation est activé, le cylindre 15 est tiré à l'extérieur, par exemple sous l'influence de forces de traction ou par d'autres moyens, sous l'influence d'un capteur ou d'un mécanisme de déconnexion. Ceci assurer le déclenchement de la rotation du mécanisme à pignon denté et, en même temps, l'envoi, par des moyens connus, d'une impulsion au moteur 5, ce qui provoque son démarrage et la rotation des pignons dentés dans un sens tel que les arbres 14 sont dévissés des sections de câble d'étirement 8a, de sorte que les deux sections de câble 8a et 8b sont mutuellement déconnectées. Simultanément à cette procédure, la création, par exemple, d'un gaz de flottaison peut être effectuée dans des parties isolées du câble sismique, des deux côtés de la fracture, de sorte que les extrémités du câble sont maintenues à flot.

Dans une version simplifiée de cette solution, les goupilles de verrouillage 7 peuvent être supprimées, de sorte que lorsqu'il n'est pas en action, c'est seulement le moteur qui bloque le mécanisme.

Les figures 4 et 5 montrent une autre variante, qui est également basée sur la division des câbles d'étirement dans le câble sismique. Dans cet exemple, comme représenté sur la figure 5, les deux sections de

câble d'étirement 8a et 8b sont reliées au moyen d'une partie de tige pouvant être insérée 12 située sur la section 8b, qui est poussée dans un trou correspondant de la section 8a. Les deux sections sont maintenues ensemble au moyen d'une goupille de verrouillage 7, comme représenté schématiquement sur les deux figures. A ce sujet, il faut également mentionner que cette goupille de verrouillage ou boulon de verrouillage 7 est représenté avec une forme conique exagérée. Il est
5
10
15
20
25
30
35
avantageux que la goupille 7 soit légèrement effilée de façon à faciliter la désolidarisation.

La goupille de verrouillage 7 est montée sur une partie d'arbre portant des filets à l'extrémité, qui est vissée dans un boîtier de verrouillage 10, sur les extrémités duquel est formée une partie de nervure dentée 10a. Cette partie de nervure dentée 10a est engrénée avec une roue dentée 9 qui peut être mise en rotation à l'aide d'un moteur non représenté, de manière analogue à celle décrite pour le mode de réalisation précédent, sur les figures 2 et 3.

Lorsque le mécanisme de déconnexion est activé, le moteur va faire tourner la roue dentée 9, et ceci va de nouveau faire tourner le boîtier de verrouillage 10, via la nervure dentée 10a. De cette manière, l'arbre de goupille de verrouillage 10 va être vissé dans le boîtier et de cette manière tirer la goupille au dehors, assurant ainsi la déconnexion de la partie 12 et en déconnectant ainsi l'une de l'autre les parties de câble d'étirement 8a et 8b.

Les indications ci-dessus illustre un mécanisme à vis et deux solutions différentes, dans lesquelles on utilise des mécanismes à pignon denté. Il est évident que d'autres solutions mécaniques peuvent être conçues en reposant sur des principes analogues, tout en restant dans le champ de l'invention. Ces solutions ne sont pas décrites en détail ici mais elles pourraient être mises en oeuvre et conçues par un opérateur. A

titre d'exemple de la façon dont on peut mettre en oeuvre ces mécanismes, mentionnons un crochet dégageable, en pouvant relier deux parties d'un câble au moyen d'un crochet, en pouvant procéder à
5 l'ouverture menant à la désolidarisation au moyen d'un entraînement à impulsion ou motorisé.

Une autre variante est l'utilisation de mécanismes de préhension magnétiques, qui permettent un déclenchement ou une déconnexion par voie électrique,
10 en pouvant par exemple activer par une impulsion une bobine qui produit un champ magnétique antagoniste qui affaiblit les forces magnétiques de liaison à une telle valeur que les parties peuvent être séparées par une traction. D'autres possibilités concevables sont un
15 dispositif motorisé à lame, cisailles ou scie qui, une fois activé, va découper les câbles de maintien ou de liaison dans la section de déconnexion. Il est par conséquent évident que de nombreuses modifications seront possible, sans quitter le champ de l'invention.

REVENDEICATIONS

1.Procédé pour produire la déconnexion d'un
5 dispositif sismique, spécialement lors des études
sismiques marines et en particulier d'un câble de
flûte marine dans l'éventualité de surcharge,
l'éventualité d'obstacles ou autres causes, lorsqu'il
est souhaitable de procéder à une déconnexion,
10 caractérisé en ce qu'aux points de connexion entre les
segments de câble (1), dans le dispositif concerné,
peut être insérée une section de désolidarisation (2)
qui contient des capteurs qui enregistrent la charge à
laquelle est soumise la section, et en ce que, dans
15 l'éventualité d'une surcharge, d'obstacles ou d'autres
causes, lorsque la déconnexion est souhaitable, un
élément (5) est activé et fournit un signal qui peut
provoque, soit automatiquement, soit manuellement,
l'activation d'un mécanisme de désolidarisation (6) qui
20 désolidarise la partie de câble qui doit être
désolidarisée, ces sections de désolidarisation étant
installées, espacées à intervalles, sur la longueur du
dispositif et de telle façon que seule la section
concernée soit activée.

25 2.Procédé selon la revendication 1, caractérisé
en ce que le mécanisme de désolidarisation est activé
manuellement en un emplacement souhaité lorsqu'on
enregistre un défaut de fonctionnement dans le câble,
en vue de procéder au remplacement de la section de
30 câble qui suit.

3.Appareil pour utilisation dans la mise en
oeuvre du procédé selon la revendication 1, pour
déconnecter un dispositif ou une partie du dispositif
dans l'éventualité d'une surcharge, la survenance
35 d'obstacles ou d'autres occasions, lorsqu'une
désolidarisation est souhaitable, caractérisé en ce
qu'il est construit sous forme d'une section de

connexion, pouvant être intercalée dans le câble et comprenant un capteur de charge et un mécanisme de déconnexion à commande à distance.

5 4.Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le mécanisme de déconnexion est construit de façon à produire une activation de la connexion entre la section de déconnexion et les sections respectivement précédentes et suivantes.

10 5.Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que la section de déconnexion est en deux parties et que le mécanisme déclencheur assure la division du boîtier de la section de déconnexion.

15 6.Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que la section de déconnexion contient une chambre pour un milieu de flottaison et, si possible également, une balise radio.

20 7.Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le mécanisme de déconnexion est une vis avec un moteur d'entraînement à commande à distance, monté dans la section.

8.Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le mécanisme de déconnexion constitue un crochet dégageable.

25 9.Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le mécanisme de déconnexion constitue un dispositif magnétique.

30 10. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de déconnexion constitue un dispositif à couteau, cisailles ou scie, équipé d'un bord rotatif pour découper dans la section de déconnexion.

35 11. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le mécanisme de désolidarisation constitue un dispositif à roue dentée entraîné par moteur, avec un dispositif de blocage pour bloquer la désolidarisation.

Fig.1.

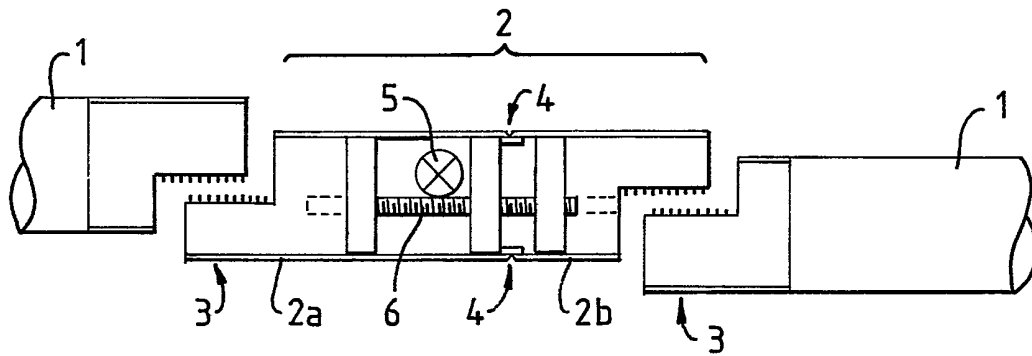


Fig.4.

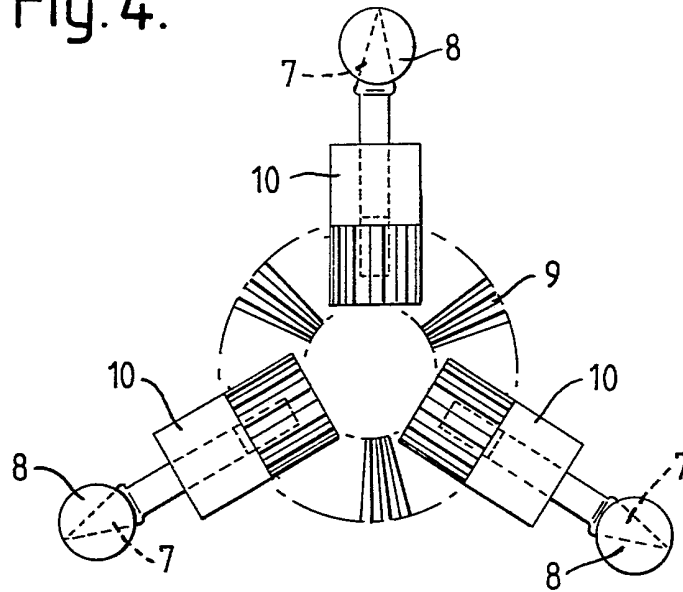


Fig.5.

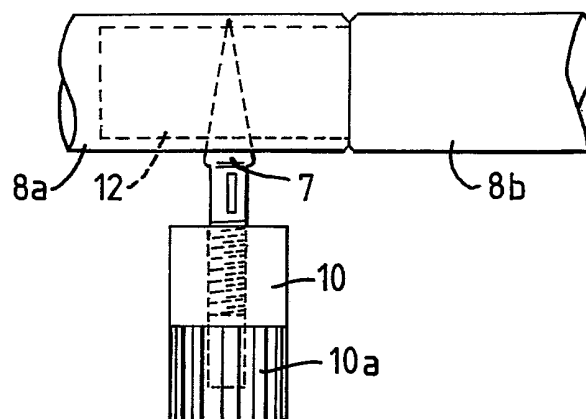


Fig. 2.

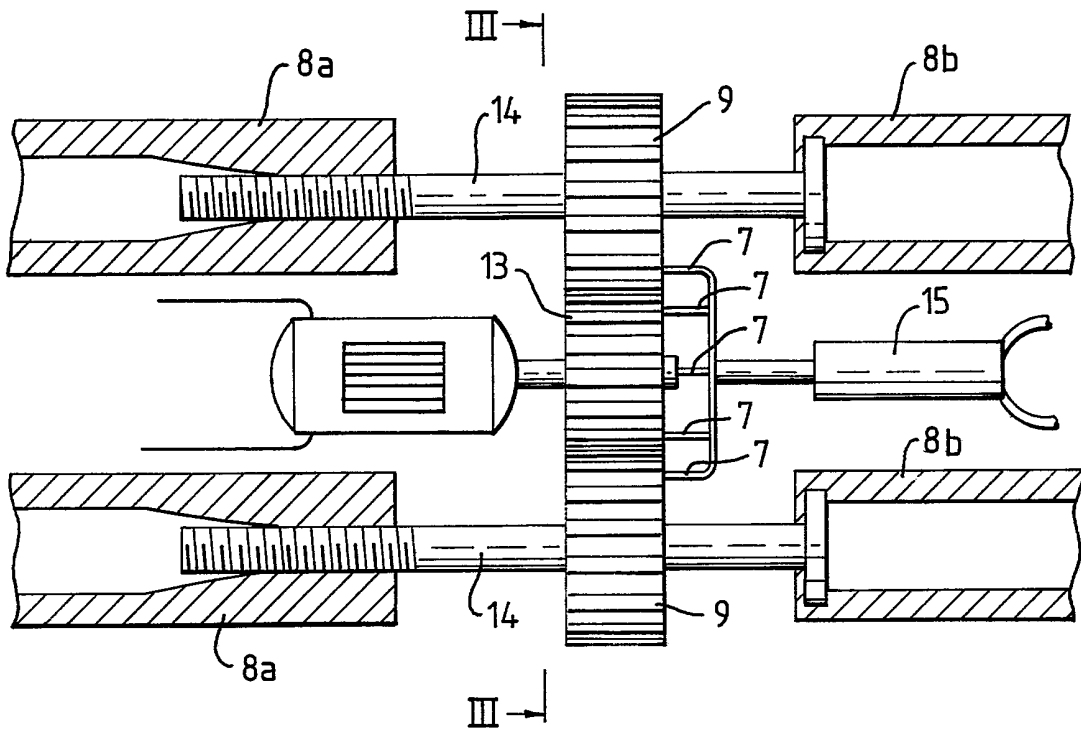


Fig. 3.

