

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 561 837

②1 N° d'enregistrement national :

84 04961

⑤1 Int Cl* : H 04 B 3/50; F 42 D 1/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 mars 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 27 septembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *MONTAGNER René.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : René Montagner et Alain Henri Jean Vel-
ten.

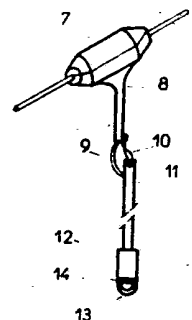
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : François Hagry.

⑤4 Dispositif pour la transmission d'informations entre une station de départ et au moins une autre station par l'intermédiaire d'un câble porteur, notamment pour le déclenchement d'avalanches.

⑤7 Le câble porteur 1 électriquement conducteur forme une boucle fermée interrompue par un raccord isolant à la station de départ et une tension électrique peut être appliquée de part et d'autre de ce raccord. A chaque station, le câble 1 porte une noix métallique 7 renfermant une bobine d'induction reliée 9 à une électronique 12 traitant les signaux émis à la station de départ, pour activer une prise 14.

La noix 7 porte un tube 8 pour la liaison 9 auquel est attachée une suspente 4 pour l'électronique 12. Un crochet 13 permet d'attacher une charge explosive équipée d'une mèche lente et d'un allumeur électrique branché dans la prise 14 pour permettre le déclenchement d'avalanches en toute sécurité, en des sites normalement inaccessibles.



FR 2 561 837 - A1

D

La présente invention est relative à la transmission d'ordres ou d'informations entre une station de départ et au moins une autre station ou site éloigné, par l'intermédiaire d'un câble formant boucle.

En zone de montagne, il est fréquent que plusieurs sites plus
5 ou moins accessibles soient reliés par un câble métallique transporteur formant une boucle fermée partant d'une station de contrôle ou de commande pour y revenir. Ce câble peut servir au transport de charges d'un site à un autre et notamment de charges explosives entre une gare de départ et un site précis situé sur le parcours de la boucle, au droit d'un
10 couloir d'avalanche par exemple. Bien que l'invention ne soit pas limitée à cette application particulière, c'est essentiellement en référence à celle-ci qu'elle va être exposée.

Pour le déclenchement préventif d'avalanches dans des sites critiques, tels que des couloirs ou plates-formes en pente, il est connu d'u-
15 tiliser un dispositif à câble suspendu pour transporter, depuis une gare de départ jusqu'aux sites concernés, des charges explosives et de les mettre à feu à distance pour provoquer leur explosion qui doit déclencher l'avalanche à un moment et un endroit déterminés.

Un dispositif connu de ce genre comporte un câble transporteur
20 de longueur adaptée et dont les extrémités sont reliées entre elles pour constituer une boucle fermée. A la gare de départ, un treuil animé par un moteur permet l'avancement du câble avec les charges qui y sont accrochées. Une charge d'explosif associée à une mèche à combustion lente est ainsi envoyée, après allumage de la mèche à la gare de départ. La longueur de
25 mèche est déterminée de manière que l'explosion ait lieu lorsque la charge arrive au droit du site prévu. Le câble est alors ramené à sa position de départ et on recommence l'opération pour chaque site suivant le long de la ligne. Cette manière de procéder est extrêmement dispendieuse de temps puisqu'il faut à chaque fois ramener la suspente porteuse de charge
30 à la gare de départ pour la renvoyer au site suivant après l'avoir réarmée et équipée de la longueur de mèche correspondante, préalablement allumée avant de la renvoyer. En outre, il est extrêmement délicat de déterminer avec assez de précision la longueur de mèche appropriée pour que la charge explose bien à la bonne distance, à supposer encore que l'on maî-

- 2 -

trise parfaitement la vitesse de rotation du treuil d'entraînement du câble. Si la longueur de mèche est parfaitement déterminée (donc sa durée de combustion), le moindre arrêt, ralentissement ou fonctionnement intempestif dans l'entraînement du câble (moteur, treuil, ou blocage du câble
5 pour une autre raison en un lieu hors du contrôle visuel des opérateurs) implique une explosion de la charge bien avant qu'elle ait atteint le site prévu, ce qui pose de graves problèmes de sécurité trop souvent mésestimés.

Pour pallier à ces inconvénients, on a proposé de commander
10 l'explosion de la charge arrivée au site prévu (effectivement contrôlable par la rotation du treuil) par un détonateur électrique piloté par un récepteur de radio commandé à distance, par exemple depuis la gare par un émetteur d'ondes électro-magnétiques. Cette solution, qui peut à priori sembler séduisante, est d'abord très onéreuse. Elle nécessite en outre
15 l'utilisation d'une fréquence radio réservée exclusivement à cet usage pour des problèmes évidents de sécurité : déclenchement intempestif par un émetteur étranger de même fréquence par exemple. Aussi, l'attribution d'une fréquence par l'administration des télécommunications devrait elle être absolument hors de question, d'autant plus que de tels équipements,
20 mis à la disposition de tiers non contrôlés, pourraient être utilisés pour des actes illicites aux conséquences graves (attentats).

Selon une autre proposition, à la charge suspendue au câble est associé un détonateur électrique pour la mise à feu, commandable par une impulsion électrique en provenance du poste de contrôle à la gare de départ et transmis par le câble lui-même servant de ligne électrique. Cette
25 solution traduit un progrès dans la maîtrise du déclenchement des avalanches puisque la charge ne doit théoriquement exploser que lorsqu'un signal de commande est effectivement envoyé par le câble. Cependant, le câble est susceptible, par l'antenne naturelle qu'il constitue, de capter des ondes électromagnétiques dues notamment aux phénomènes météorologiques et au courant induit en résultant qui peut provoquer le déclenchement intempestif du détonateur.
30

Dans cet ordre d'idées, a été proposé un exploseur de sécurité éliminant les effets des courants parasites induits dans le câble par les
35 phénomènes électrostatiques, radioélectriques et atmosphériques. Dans ce dispositif, décrit dans le brevet FR 2 348 464 et la revue Aménagement et Montagne N° 27, octobre novembre 1980 page 25, le câble transporteur conducteur est muni au droit de la suspente porteuse de la charge explosive d'un raccord isolant. Les extrémités du câble de part et d'autre du

raccord servent de bornes à un circuit électrique associé à un détonateur propre à faire exploser la charge suspendue. Les deux bornes sont mises en court-circuit par une clef qui peut être expulsée mécaniquement par la traction d'une cordelette dont une extrémité est fixée au niveau
5 du poste de commande. Une tension électrique étant appliquée au câble au droit du poste de commande, le courant passe par la clef de court-circuit sans avoir d'influence sur l'exploseur. Si, et seulement si la clef est expulsée, le courant passera à l'exploseur. La longueur de la cordelette est déterminée de sorte que sa tension mécanique ne devienne susceptible
10 d'arracher la clef que lorsque la suspente porteuse de la charge et de l'exploseur arrive au site prévu.

Le réglage de la longueur de la cordelette est relativement délicat. Par ailleurs, celle-ci étant fixée à la fois à la clef et au voisinage du poste de commande, le risque est grand pendant le transport,
15 qu'elle se prenne dans les infrastructures ou dans des obstacles naturels (virages, rochers, sapins par exemple), donc que survienne une extraction intempestive de la clef et l'explosion de la charge bien avant que le site voulu ait été atteint. Ce danger est évidemment notablement accru si l'on prévoit dans la même opération de déclencher des avalanches en
20 plusieurs sites distincts, avec le risque de confusion entre les diverses cordelettes ou celui de leur emmêlement, surtout loin du poste de commande où aucun contrôle visuel ou automatique ne peut permettre de constater la présence d'une anomalie.

La présente invention vise à s'affranchir de ces inconvénients
25 graves tout en permettant l'allumage à distance de charges explosives transportées par un câble porteur par un signal de commande émis dans le câble depuis le poste de commande.

Les caractéristiques de l'invention reprises dans les revendications et certains autres de ses avantages apparaîtront dans la description qui suit et pour l'intelligence de laquelle on se référera aux dessins
30 dont :

- la figure 1 montre de façon générale un dispositif auquel peut être appliquée l'invention,
- la figure 2 représente une suspente portée par le câble de la figure 1
35 selon l'invention,
- les figures 3 et 4 montrent en coupes longitudinale selon BB et transversale selon AA, une noix formant la partie assujettie au câble de la suspente précédente,
- la figure 5 est une représentation schématique d'un dispositif électro-

nique associé à la suspenste pour la mise en oeuvre de l'invention.

On voit schématiquement représentée à la figure 1, une installation classique pour le déclenchement d'avalanches dans des sites critiques tels que des couloirs d'avalanches, surplombs, plates-formes en pente.

5 Un câble 1 formant une boucle fermée est suspendu à des pylones 2 où il est guidé de façon connue par des poulies pour suivre les mouvements des accidents du terrain et passer au droit des stations ou sites critiques A, B, C, D. Le câble 1 est mobile et son déplacement le long du parcours est commandé et contrôlé par un treuil 3 animé par un moteur situé à
10 une station ou gare de départ 0. De façon connue, la câble 1 est porteur de suspentes 4 (au moins une) qui lui sont fixées à intervalles déterminés par la distance mesurée sur le câble séparant les sites concernés. Les suspentes 4 sont elles-mêmes porteuses d'une charge explosive 5 qu'il s'agit de déclencher de façon certaine à l'endroit et au moment voulus,
15 et seulement dans ce cas.

Selon l'invention, le câble 1 est électriquement conducteur et sa boucle est fermée par un raccord mécanique isolant 6 qui, lorsque toutes les charges 5 sont arrivées à leur sites respectifs A, B, C, D, se trouve au droit de la gare de départ 0. Une tension électrique peut,
20 du poste de commande de la gare de départ 0, de façon connue être appliquée au câble 1 de part et d'autre du manchon isolant 6 par des jonctions amovibles.

Chaque suspenste 4, telle que représentée généralement à la figure 2, est constituée par une noix creuse métallique 7, en deux pièces
25 enserrant le câble 1 à la distance du manchon 6 correspondant au site A, B, C, D choisi. Une partie de la noix 7 est solidaire d'un tube 8 dans lequel peut passer un câblage électrique bifilaire 9 provenant d'un récepteur contenu dans la noix 7 comme on le verra plus loin. A l'extrémité inférieure du tube 8, est accroché, par une liaison souple 10, un
30 second tube 11 solidaire d'un boîtier étanche verrouillable 12, abritant une platine électronique reliée au câble 9 à travers le second tube 11 et sur laquelle il sera revenu plus loin. Solidaire en partie inférieure du boîtier 12, est disposé un dispositif d'attache 13, par exemple un crochet, pour y assujettir de façon connue une charge explosive équipée
35 d'une longueur prédéterminée de mèche à combustion lente et d'un dispositif allumeur électrique (non représentés) pouvant être branché dans une prise 14 du boîtier 12, pour la mise à feu de la mèche.

On voit aux figures 3 et 4 un exemple de réalisation de la noix

- 5 -

7 servant d'ancrage mécanique à la suspente 4 sur le câble porteur 1 et en même temps de capteur des signaux électriques transmis par le câble 1 en provenance de la gare de départ 0.

La noix 7 en deux pièces est creuse et forme une cage blindée pour une bobine d'induction 15 isolée par rapport à la noix, disposée perpendiculairement au câble 1 et maintenue dans la noix 7 par une vis 16 lui servant en même temps de noyau. La noix 7 constitue ainsi l'équivalent d'un capteur torique à induction en bouclant le champ magnétique autour du câble 1.

Des bornes de la bobine d'induction 15 partent, de façon connue, deux fils constituant le câblage 9 évoqué plus haut et sortant de la noix 7 par le tube 8, ce tube 8 étant avantageusement soudé à la partie inférieure de la noix 7.

La figure 5 représente schématiquement le dispositif électronique à partir de la bobine d'induction 15 jusqu'à la prise de branchement 14 pour l'allumeur de mèche. Le câblage bifilaire 9 pénètre dans le boîtier étanche 12 (représenté en pointillés à la figure 5) vers une platine électronique comprenant les étages successifs suivants : un dispositif de protection en intensité 16, par exemple par diodes de puissance comme il est usuel, un dispositif de protection en tension 17, par exemple par diodes rapides habituelles, un dispositif de traitement de signal 18 qui filtre le signal en ne le laissant passer que s'il se situe entre deux seuils de sécurité et dans ce cas l'amplifie par un amplificateur à seuil réglable pour l'envoyer dans un relais bistable 20 par l'intermédiaire d'un dispositif temporisateur 19, la sortie de ce relais 20 se faisant par la prise 14 pour l'allumeur de mèche.

Les suspentes 4 porteuses de charge 5 ayant été mises en place et transportées par le câble 1 animé par le treuil 3 jusqu'aux sites désirés A, B, C, D le raccord isolant 6 se trouve à la gare de départ 0. Comme déjà dit et illustré à la figure 1, une tension électrique peut être appliquée à partir d'un transformateur 22 par les jonctions amovibles 21 de part et d'autre du raccord isolant 6. Le câble porteur 1 étant conducteur, la bobine d'induction 15 de chaque noix 7 de suspente 4 captera le signal électrique correspondant.

On voit donc que, hormis l'utilisation comme déclencheur d'avalanches, le dispositif permet la transmission d'ordres sous forme de signaux électriques depuis la gare de départ 0 jusqu'aux sites inaccessibles A, B, C, D, ceux-ci pouvant être théoriquement en nombre illimité. Ces ordres peuvent par exemple servir à commander des postes de surveil-

lance, des stations météorologiques, la commande de fonctionnement d'un treuil assujetti à une suspente 4 pour descendre une charge ..., une première impulsion déclenchant le relais bistable 20 et une seconde le ramenant à l'état antérieur.

- 5 Plus précisément dans le cas de déclenchement d'avalanches, le fonctionnement du dispositif selon l'invention peut être le suivant :

A l'aide du transformateur basse tension 22 à la gare de départ, par exemple à 48V de sortie, on applique la tension entre les jonctions amovibles 21 de part et d'autre du raccord isolant 6. Un courant impor-
10 tant circule donc dans la boucle que constitue le câble 1. Celui-ci induit dans les bobines 15 de chaque noix 7 un courant qui va être traité par le circuit électronique contenu dans le boîtier 12. Si ce signal dépasse en intensité le seuil de sécurité déterminé par le dispositif de protection 16, il est bloqué à ce stade. Dans le cas contraire, il arrive
15 au dispositif de protection 17 qui en contrôle le niveau de tension, lequel, s'il n'est pas correct, y est bloqué. Si le signal a une tension convenable, il accède au dispositif de traitement 18 qui l'envoie ensuite au temporisateur 19. Le temporisateur 19 ne laisse passer que les signaux ayant une durée excédant un seuil prédéterminé, par exemple 5 à
20 10 secondes. Un signal répondant alors à cette condition pourra actionner le relais 20 et permettre l'alimentation par la prise 14 de l'allumeur de charge, alimenté à travers le relais 20 par une source d'énergie, par exemple des piles, contenues dans le boîtier 12. On voit donc que la tension appliquée à la gare de départ 0 n'a d'effet sur l'allumage de la mèche lente, donc sur l'explosion de la charge, que si le courant résultant dans la bobine 15 correspond à des normes de sécurité préétablies en intensité, tension et durée.

Fonctionnant à un haut niveau d'énergie, par exemple 20 A à 48 V, pendant une durée relativement longue, par exemple au moins 5 se-
30 condes, impossible à rencontrer parmi tous les phénomènes parasites connus, tels qu'électricité statique, courants vagabonds, phénomènes météorologiques, le dispositif qui vient d'être décrit est parfaitement sûr, y compris pour le personnel nécessaire à sa mise en oeuvre au niveau de la gare de départ 0 où est commandée la mise à feu.

- 35 Le dispositif permet en outre d'augmenter ou diminuer à volonté le nombre de suspentes actives 4 sans coupure du câble porteur 1. Toutes les charges étant en place, l'allumage est simultané. Les mèches lentes peuvent avoir des longueurs croissant progressivement d'un site à l'au-

- 7 -

tre ce qui permet d'avoir des explosions de charges successives, que l'on pourra compter au fur et à mesure, ce qui permettra, le cas échéant, d'identifier avec certitude une charge qui n'aurait pas explosé et le site où elle se trouve.

- 5 Par ailleurs, les charges se trouvant normalement nettement en-dessous des crochets 13 des suspentes 4, leur explosion ne peut provoquer aucun dommage, ce qui rend le dispositif toujours réutilisable.

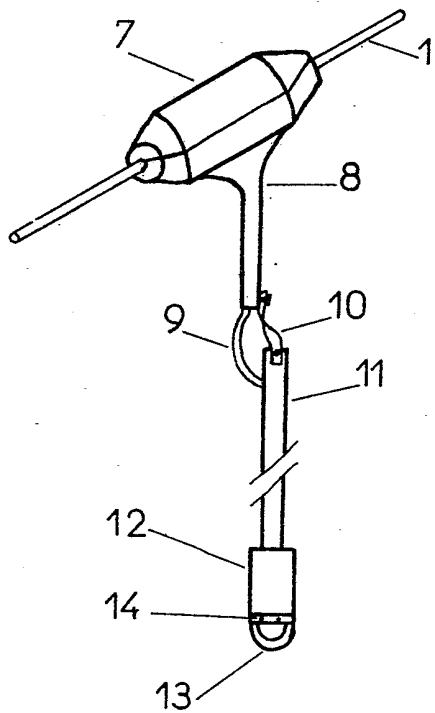
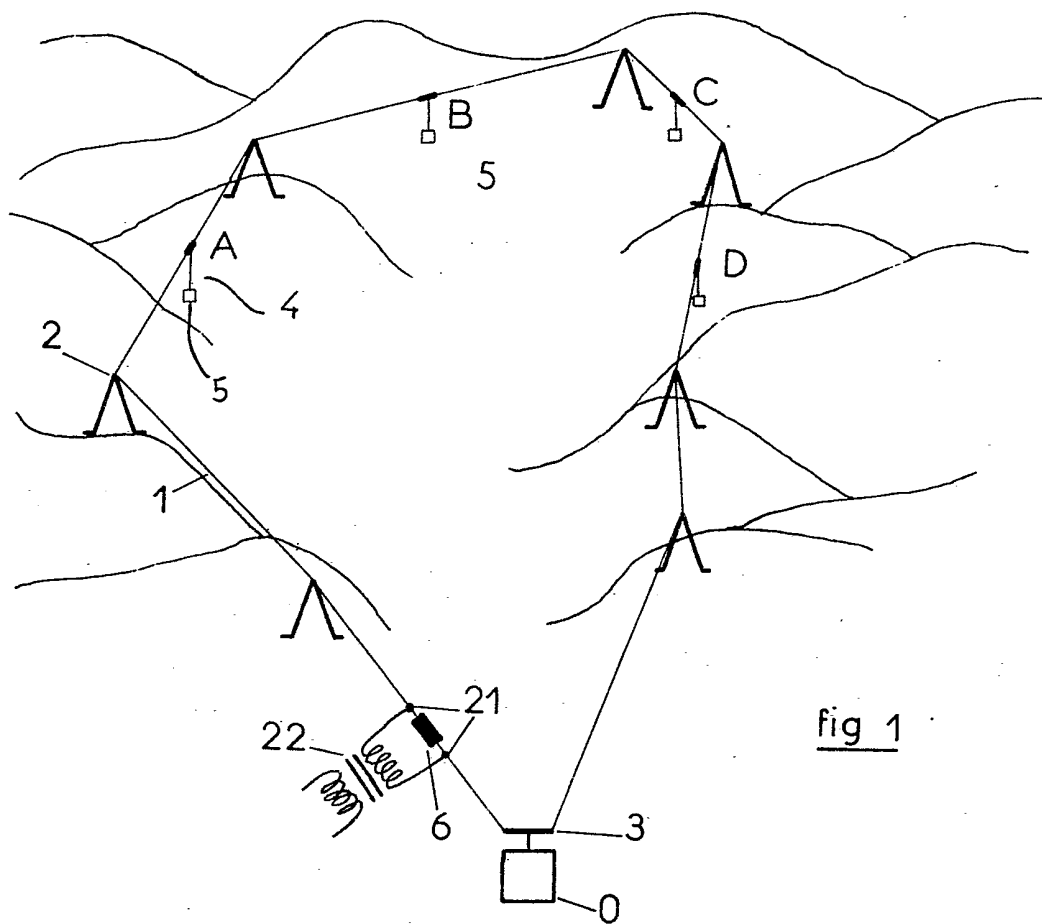
REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif pour la transmission d'informations entre une station de départ (0) et au moins une autre station (A, B, C, D) par l'intermédiaire d'un câble porteur (1) électriquement conducteur formant une boucle fermée interrompue par un raccord isolant (6) et pouvant être animé par
5 un treuil (3), des moyens (21, 22) à la station de départ (0) permettant d'appliquer au câble (1) une tension électrique de part et d'autre du raccord isolant (6), caractérisé par le fait qu'à chaque station (A, B, C, D) correspond, sur le câble (1), une noix métallique (7) amovible et creuse enserrant le câble (1) et renfermant une bobine d'induction (15) re-
10 liée (9) à une électronique (12) extérieure à la noix (7) pour capter les signaux émis (21, 22) à la station de départ (0).
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la noix (7) est constituée de deux pièces dont l'une est solidaire d'un tube (8) permettant le passage d'un câblage (9) en provenance de la bobine (15).
15
- 3 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la bobine (8) est montée dans la noix (7) perpendiculairement au câble (1).
- 4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'au tube (8) est assujettie une suspente (4)
20 porteuse d'un boîtier (4) abritant l'électronique (12).
- 5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'électronique (12) comprend un dispositif de protection en intensité de courant (16).
- 25 6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que l'électronique (12) comprend un dispositif de protection en tension (17).
- 7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que l'électronique (12) comprend un dispositif de
30 traitement de signal (18) pour filtrer et amplifier le signal reçu.
- 8 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé par le fait que l'électronique (12) comprend un dispositif temporisateur (19) ne laissant passer que des signaux excédant une durée prédéterminée.
- 35 9 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé par le fait que l'électronique (12) comprend un relais bistable (20) actionné par les signaux reçus pour rendre active une prise de

sortie (14).

10 - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'à l'électronique (12) est associée une source d'énergie que l'actionnement du relais (20) met en liaison avec la prise (14).

- 5 11 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, utilisé pour le déclenchement d'avalanches, caractérisé par le fait que la suspente (4) est porteuse de moyens d'accrochage (13) pour une charge explosive équipée d'une mèche à combustion lente pouvant être mise à feu par un allumeur électrique activable par les signaux en provenance de
- 10 l'électronique (12).



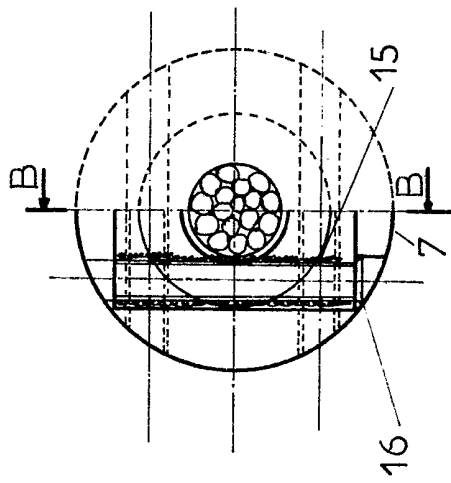


fig 4

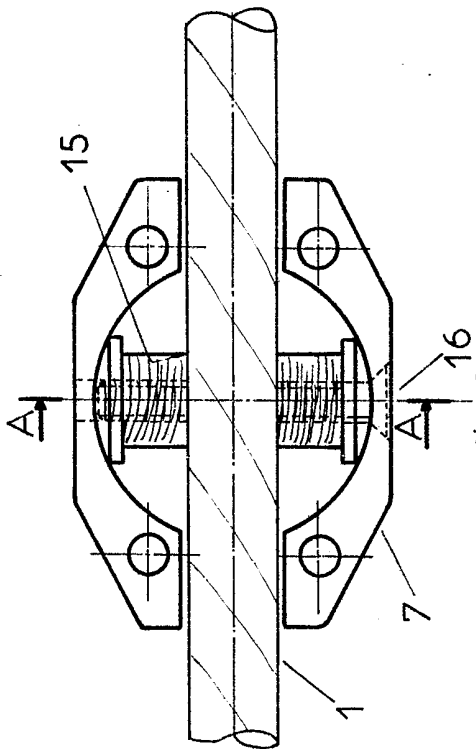


fig 3

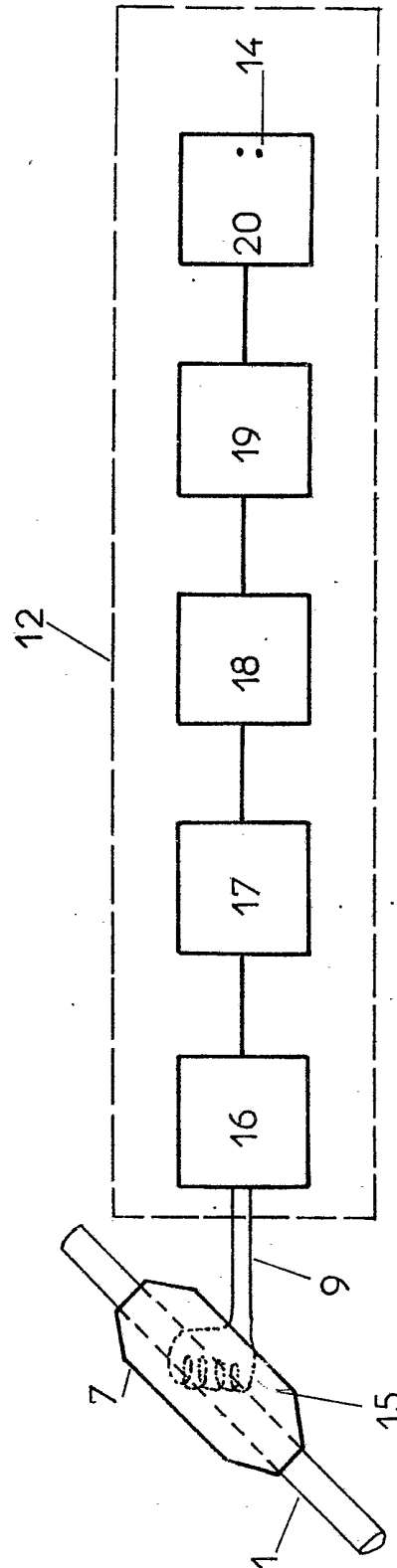


fig 5