



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 942 257 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.09.2002 Bulletin 2002/36

(51) Int Cl.7: **F42C 11/00, F42C 15/40**

(21) Numéro de dépôt: **99103858.9**

(22) Date de dépôt: **27.02.1999**

(54) **Mine, notamment antichar ou antivehicule, comportant des moyens de confirmation de la présence d'une cible**

Mine, insbesondere zur Panzer- oder Fahrzeugbekämpfung, mit Mitteln zur Bestätigung des Vorhandenseins eines Ziels

Mine, in particular anti-tank or anti-vehicle mine, with means confirming the presence of a target

(84) Etats contractants désignés:
DE GB SE

(73) Titulaire: **GIAT INDUSTRIES**
78000 Versailles (FR)

(30) Priorité: **13.03.1998 FR 9803282**

(72) Inventeur: **Boutet, Claude**
18000 Bourges (FR)

(43) Date de publication de la demande:
15.09.1999 Bulletin 1999/37

(56) Documents cités:
EP-A- 0 178 268 **DE-A- 3 338 936**
GB-A- 2 182 423 **US-A- 4 750 426**

EP 0 942 257 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

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des mines notamment des mines antichar ou anti véhicules.

[0002] Les mines antichar actuelles comportent au moins une charge explosive destinée à être initiée par un dispositif d'amorçage, tel une amorce détonateur.

[0003] La charge explosive est généralement une charge formée, telle une charge plate ou une charge génératrice de noyau comportant un revêtement métallique appliqué sur l'explosif.

[0004] Le déclenchement du dispositif d'amorçage est commandé habituellement par un circuit ou module électronique relié à un ou plusieurs senseurs de cibles (de technologie magnétique, acoustique ou sismique).

[0005] Le brevet FR2475716 décrit une telle mine antichar.

[0006] Bien que les modules électroniques soient aujourd'hui suffisamment complexes pour reconnaître à distance un type de cible donné, il subsiste un risque de voir une mine réagir de façon intempestive lors de manipulations brutales.

[0007] Ainsi les mines anti-véhicules présentent un risque qui n'est pas négligeable vis à vis des fantassins, tant au cours des opérations militaires qu'au cours des opérations de déminage ou de dépollution de zones minées après un conflit.

[0008] C'est le but de l'invention que de proposer une mine antichar dont l'efficacité antivéhicule n'est pas diminuée mais qui présente un niveau de sécurité accru vis à vis des fantassins ou des populations civiles.

[0009] La mine selon l'invention nécessite donc pour être initiée, non seulement une première détection d'une cible, mais aussi la confirmation de la nature véhiculaire de la cible détectée.

[0010] De plus cette confirmation ne pourra s'effectuer que pendant un intervalle très réduit qui correspond à une mise en oeuvre normale de la mine. La mine adoptant très vite un état neutralisé.

[0011] Ainsi l'invention a pour objet une mine, notamment antichar ou anti véhicule, comportant au moins une charge explosive destinée à être initiée par un dispositif d'amorçage dont le déclenchement est commandé par un circuit électronique relié à des moyens de détection de cible, mine caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un moyen de confirmation de la présence d'une cible, moyen constitué par au moins un détecteur de confirmation qui est déployé en direction de la cible par un moyen de projection lorsque l'approche de la cible a été détectée par les moyens de détection.

[0012] Avantageusement, le détecteur de confirmation est solidaire d'un boîtier, le moyen de projection étant constitué par une charge pyrotechnique d'éjection.

[0013] Le boîtier de la mine pourra être relié à la mine par un fil de maintien suffisamment résistant pour stopper sa course.

[0014] Le détecteur de confirmation pourra comporter un accéléromètre et/ou un senseur magnétique ou électromagnétique.

5 **[0015]** Le détecteur de confirmation pourra comporter un contact électrique.

[0016] La mine comportera avantageusement au moins deux détecteurs de confirmation de natures différentes.

10 **[0017]** Selon un mode de réalisation préféré, le boîtier contient le circuit électronique.

[0018] Le boîtier pourra renfermer une source d'énergie électrique.

15 **[0019]** La mine pourra comporter un câble de liaison électrique relié au boîtier par un connecteur démontable.

[0020] Selon une variante de réalisation, la longueur et la résistance mécanique du câble de liaison électrique et/ou du connecteur seront définis de telle sorte que la liaison électrique se coupe lors de l'éjection du boîtier au delà d'une hauteur maximale.

20 **[0021]** Le boîtier pourra renfermer un récepteur de télécommande.

[0022] Selon une autre caractéristique de l'invention, le boîtier libère lors de son éjection un verrou qui maintient en position de sécurité un volet d'interruption de chaîne pyrotechnique.

25 **[0023]** Avantageusement, après libération du verrou, le volet d'interruption de chaîne pyrotechnique passera sous l'action de moyens moteurs, de sa première position de sécurité à une deuxième position armée puis à une troisième position de neutralisation dans laquelle il assurera une interruption de chaîne pyrotechnique.

30 **[0024]** La mine pourra comporter des moyens assurant un verrouillage irréversible du volet lorsqu'il se trouve dans sa position de neutralisation.

35 **[0025]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- 40
- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale partielle d'un premier mode de réalisation d'une mine antichar selon l'invention,
 - les figures 2a, 2b et 2c montrent trois étapes de mise en oeuvre d'une mine selon l'invention,
 - la figure 3 est un logigramme montrant la succession des étapes de fonctionnement d'une mine selon l'invention,
 - la figure 4 est une vue de détail d'un deuxième mode de réalisation d'un volet d'interruption de chaîne pyrotechnique utilisé dans la mine selon l'invention, le volet étant représenté en position de sécurité de stockage,
 - la figure 5a montre ce même volet en position de sécurité, la figure 5b en position armée et la figure 5c en position de neutralisation,
 - la figure 6 représente un deuxième mode de réalisation d'une mine antichar selon l'invention,
- 45
- 50
- 55

- les figures 7a et 7b représentent suivant deux positions un détecteur de verticale utilisé dans ce deuxième mode de réalisation de la mine,
- les figures 8a et 8b représentent le verrou de sécurité de stockage utilisé dans ce mode de réalisation en position respectivement active et inactive,
- les figures 9a et 9b sont des coupes transversales partielles du boîtier 17 suivant le plan repéré AA à la figure 1, la figure 9c est une vue de l'extrémité du deuxième verrou,
- la figure 10 est une vue de détail du relais mobile utilisé dans la variante de la figure 6.

[0026] En se reportant à la figure 1, une mine antichar ou anti véhicule 1 selon l'invention comprend un corps 2 réalisé par exemple en matière plastique et à l'intérieur duquel est disposé un chargement explosif 3 sur lequel est appliqué un revêtement métallique 4 sensiblement conique.

[0027] Le corps 2 est fermé à son extrémité arrière par un couvercle 16.

[0028] La charge explosive est destinée à être initiée par un relais détonateur 5, lui même déclenché par une amorce détonateur à initiation électrique 6.

[0029] Relais et amorce sont solidaires d'un dispositif de sécurité d'armement 7 qui comporte ici un volet 8 d'interruption de chaîne pyrotechnique qui est monté coulissant dans un support.

[0030] Le dispositif de sécurité d'armement est disposé au centre d'un bloc de confinement 58 réalisé en matière plastique. Le dispositif est représenté ici dans sa position de sécurité de stockage dans laquelle le volet 8 est interposé entre l'amorce 6 et le relais 5.

[0031] Le volet 8 est poussé vers sa position d'armement par des moyens moteurs 9 (ici un ressort). On pourra prévoir avantageusement des moyens de temporisation permettant de donner au volet une course ayant des caractéristiques de vitesse et durée bien définies. On pourra par exemple disposer une platine horlogère dont un pignon engrènera sur une crémaillère portée par le volet 8.

[0032] Le volet est maintenu en position de sécurité par un premier verrou 10 qui est une tige radiale dont une extrémité 10a est en appui sur le volet. L'autre extrémité 10b de la tige est élargie et elle est maintenue par un tube 11 d'un système de lancement de la mine (représenté ici en pointillés). Un ressort d'éjection 12 est disposé dans un logement 13 du corps 2 et il est comprimé entre le corps 2 et l'extrémité 10b de la tige.

[0033] Ce ressort 12 a pour fonction d'éjecter la tige verrou 10 hors de la mine lors de la dispersion de celle-ci sur le terrain, libérant ainsi un des verrouillages du dispositif de sécurité d'armement 7.

[0034] Une telle structure générale de mine antichar est connue notamment des brevets FR2475716 et US4252062 auquel on pourra se reporter notamment pour la description du corps de mine et du verrou radial.

[0035] Le volet 8 comporte une lumière 14 qui est des-

tinée à permettre la communication entre l'amorce 6 et le relais 5 lorsque le volet est en position armée.

[0036] Le volet est susceptible de se translater au delà de sa position armée de telle sorte qu'il assure à nouveau une interruption de chaîne pyrotechnique (figure 2c). Il adoptera ainsi une position dite neutralisée dans laquelle des moyens (connus et non représentés, tel des lames ressort) assureront le maintien en position neutralisé et empêcheront tout retour du volet en position armée.

[0037] Un deuxième verrou 15, ayant la forme d'une tige disposée longitudinalement, pénètre dans le dispositif de sécurité d'armement 7 et dans la lumière 14 du volet 8. Ce verrou assure le maintien du volet en position de sécurité, même après libération du premier verrou 10.

[0038] Le deuxième verrou 15 traverse le chargement explosif 3 et le revêtement 4 et il pénètre dans un boîtier 17 sensiblement cylindrique et disposé en appui sur le revêtement de charge 4.

[0039] Le boîtier 17 renferme un ou plusieurs moyens de confirmation de la présence d'une cible. Ici deux moyens sont représentés schématiquement : un accéléromètre 18 et une bobine 19 d'un détecteur magnétique.

[0040] Le boîtier 17 renferme également un circuit électronique intégré 20 pour le traitement des signaux ainsi qu'une source d'énergie 21, telle une pile au lithium, destinée à alimenter en énergie aussi bien le circuit électronique 20 que l'amorce 6.

[0041] Le boîtier renferme également une amorce inflammatoire 22 ainsi qu'une composition génératrice de gaz 23 (par exemple une composition Aluminium / Oxyde de cuivre (AlCuO)).

[0042] Un câble de liaison électrique 24 multiconducteurs permet de relier l'amorce détonateur 6 au circuit électronique 20. Le même câble relie également au circuit électronique 20 une bobine de détection de cible 25, disposée autour du dispositif de sécurité d'armement 7. Ce câble relie également le circuit électronique 20 à un interrupteur (non représenté) qui est actionné par l'éjection de la tige verrou 10 et qui assure la mise sous tension du circuit électronique lorsque la mine est dispersée.

[0043] La liaison électrique entre le câble 24 et le circuit 20 est assurée au moyen d'un connecteur 26 démontable.

[0044] Une longueur de câble électrique 24 suffisante sera prévue et disposée sur le revêtement 4 afin que le câble 24 ne gêne pas le déploiement du boîtier 17 comme cela sera précisé plus loin.

[0045] Le boîtier 17 sera avantageusement maintenu en appui sur le revêtement par un moyen de liaison, par exemple un couvercle mince 27 en matière plastique fixé par clipsage sur le corps 2 de la mine. Ce couvercle permettra également d'éviter l'entrée d'humidité dans la mine et protégera le câble électrique 24.

[0046] On pourra également prévoir un point de colle

entre le revêtement et le boîtier 17 pour renforcer le maintien ou encore prévoir un autre moyen de liaison par exemple un clipsage du boîtier sur une agrafe solidaire du revêtement.

[0047] La partie inférieure du boîtier 17 présente une partie cylindrique 28 de diamètre réduit sur laquelle est enroulé un fil de maintien 29. Une extrémité de ce fil est solidaire du boîtier et l'autre est rendue solidaire d'une partie centrale du revêtement 4, par exemple au moyen d'une vis pour assurer la démontabilité du boîtier.

[0048] L'extrémité du deuxième verrou 15 est rendue solidaire du boîtier 17 par un moyen de liaison déverrouillable.

[0049] Ce moyen de liaison est représenté plus en détails sur les figures 9a et 9b.

[0050] Le boîtier 17 présente une rainure transversale 30 à l'intérieur de laquelle est disposé le moyen de liaison déverrouillable 31. Celui ci comprend deux lames à section rectangulaire en acier à ressort 32a,32b dont les extrémités sont solidaires de deux boutons d'appui 33a,33b surmoulés.

[0051] La tige 15 du deuxième verrou (figure 9c) comporte une extrémité arrondie 15a ainsi qu'une gorge annulaire 34 dans laquelle viennent se loger les lames de ressort 32a,32b.

[0052] Lors de la mise en place du boîtier 17 sur la mine, la tige du deuxième verrou 15 pénètre dans le boîtier 17 et son extrémité arrondie 15a écarte les lames ressort 32a,32b.

[0053] Celles-ci reprennent leur position initiale dans la gorge 34 et assurent la solidarisation du deuxième verrou 15 et du boîtier 17.

[0054] Lorsque l'on souhaite démonter le boîtier 17 (par exemple pour une opération de neutralisation de la mine ou pour changer la pile 21), il est possible de désolidariser le boîtier et le deuxième verrou 15 en exerçant un effort suivant les directions F1 et F2 sur les boutons d'appui 33a,33b.

[0055] Une telle action a pour effet de déformer les lames ressort 32a et 32b (voir figure 9b) et de libérer ainsi la tige du deuxième verrou 15.

[0056] Le fonctionnement de la mine selon l'invention va maintenant être décrit en référence au logigramme de la figure 3 et aux figures 2a,2b et 2c.

[0057] La mine est tout d'abord mise en place sur le terrain d'une façon habituelle (pose manuelle ou dispersion). L'opération de pose a conduit à l'éjection du premier verrou 10 et la mine se trouve donc dans l'état d'attente d'une cible ou état de veille E1 (figure 3).

[0058] Le circuit électronique 20 traite alors d'une façon classique les informations que lui transmet la bobine de détection de cible 25. Les variations du champ magnétique sont donc mesurées et comparées à des valeurs de référence mises dans des mémoires ou registres du circuit électronique.

[0059] Lorsqu'une cible 35 dont la signature magnétique correspond à une de celles mises en mémoire est détectée (test T1), le circuit électronique 20 commande,

non pas l'initiation de la charge explosive comme pour les mines selon l'art antérieur, mais l'initiation de l'inflammateur 22 qui allume la composition génératrice de gaz 23.

[0060] Le boîtier 17 rompt alors le couvercle mince 27 et se trouve éjecté verticalement en direction de la cible 35 (étape E2), et il déroule derrière lui le câble électrique 24 et le fil de maintien 29 (figure 2b).

[0061] Cette éjection a deux conséquences:

- d'une part le deuxième verrou 15 est entraîné par le boîtier 17. Le volet 8 du dispositif de sécurité d'armement est donc libéré (étape E3) et il passe par l'action des moyens moteurs 9 de sa position de sécurité à une position armée (étape E4) dans laquelle l'amorce détonateur 6 se trouve alignée avec le relais 5.
- d'autre part le boîtier 17 s'approche de la cible 35 suivant la direction F et il vient impacter ainsi la cible (le plancher du véhicule) à une distance de la mine de l'ordre de 0,5 m à 0,8 m.

[0062] L'éjection du boîtier permet également d'assurer le déblaiement de la terre disposée devant la mine dans le cas d'une mine enfouie.

[0063] L'approche du boîtier 17 et de la cible entraîne l'apparition de signaux fournis par les moyens de détection qu'il renferme.

[0064] Le détecteur magnétique 19 enregistre une variation du champ magnétique permettant de confirmer la masse magnétique de la cible. Le signal engendré est comparé à des signaux mis en mémoire pour valider la signature magnétique de la cible.

[0065] Lors de l'impact sur la cible, l'accéléromètre 18 va enregistrer un niveau de décélération permettant d'apprécier la dureté du plancher du véhicule, ce signal sera lui aussi comparé à des valeurs mises en mémoire.

[0066] Le circuit électronique 20 va traiter les signaux fournis par les détecteurs de confirmation et réaliser un test de confirmation (test T2).

[0067] Il considérera que la présence de cible est confirmée si le signal de décélération est correct et si le signal magnétique est également correct.

[0068] Dans ce cas un ordre d'initiation est envoyé à l'amorce détonateur 6 (étape E6).

[0069] Si le volet se trouve encore en position armée (test T3), la mine se trouvera initiée (étape E8).

[0070] Si le volet n'est plus en position armée mais a pris sa position neutralisée (étape E5), l'initiation de l'amorce est sans incidence sur la mine (étape E9).

[0071] Si au cours du test T2 seul un des deux signaux est correct ou bien si aucun des signaux n'est correct, l'amorce détonateur n'est pas initiée (étape E7). Entre temps, le volet passera en position neutralisée (étape E5) et la mine se trouvera sur le terrain dans un niveau de sûreté excellent puisque avec un dispositif de sécurité d'armement en position neutralisé.

[0072] Ainsi la mine ne se trouve dangereuse que

pendant le laps de temps relativement réduit pendant lequel le volet se trouve en position armée. On dimensionnera les moyens moteurs de telle sorte que la mine ne se trouve en position armée que pendant 20 à 40 millisecondes. Un tel dimensionnement sera facile à assurer par exemple au moyen d'une platine horlogère adaptée ou en ayant recours à un micro moteur actionnant le volet par une liaison pignon/crémaillère et commandé par le circuit électronique 20.

[0073] De plus, pendant cet intervalle de temps réduit, la mine ne peut être initiée que si la présence d'une cible bien définie est confirmée par les détecteurs de confirmation contenus dans le boîtier 17.

[0074] Ainsi si une manipulation malencontreuse, par exemple lors d'une opération de déminage, provoque l'éjection du boîtier 17, celui-ci ne rencontrera pas de cible et se séparera de la mine (figure 2c) sans provoquer sa détonation. Il est alors aisé de distinguer les mines neutralisées des autres.

[0075] De plus, en cas de déclenchement de l'éjection du boîtier par une personne, le choc du boîtier sur celle-ci ne donnera pas un niveau de décélération analogue à celui provoqué par un plancher de véhicule. La mine ne sera donc pas initiée. On notera par ailleurs qu'un boîtier de confirmation selon l'invention aura une masse de l'ordre de 50 g maximum, il sera éjecté avec une vitesse de l'ordre de 30 m/s, son énergie cinétique sera alors de 22,5 joules ce qui a peu d'impact sur un être humain.

[0076] Le fil de maintien 29 permet d'empêcher que le boîtier 17 s'éloigne verticalement de plus d'un mètre environ. Une telle disposition permet de limiter le risque d'impact du boîtier sur une personne disposée à proximité de la mine.

[0077] On dimensionnera avantageusement le câble de liaison électrique 24 de telle sorte qu'il se trouve rompu si le boîtier 17 s'éloigne de plus de 0,8 m de la mine.

[0078] Ainsi il y aura après déclenchement malencontreux du boîtier une séparation physique entre le corps de la mine renfermant le chargement explosif et l'électronique de détection et la source d'énergie contenues dans le boîtier 17. Le niveau de sûreté obtenu se trouve alors renforcé puisque, d'une part le volet a pris sa position de neutralisation au niveau de la partie explosive de la mine et d'autre part l'électronique de commande est déconnectée de la mine.

[0079] Diverses variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0080] Ainsi il est possible de varier le nombre des détecteurs de confirmations disposés dans le boîtier: un seul détecteur, deux ou plus. Plus le nombre de détecteur est important plus la sécurité apportée par le système est également importante.

[0081] Il est également possible de varier la nature des détecteurs de confirmation: capteur de champ magnétique, capteur inductif, interrupteur, pastille piézo-électrique.

[0082] Il est possible de remplacer la charge d'éjec-

tion du boîtier par une tige télescopique.

[0083] Il est possible de disposer dans le boîtier d'autres composants électroniques, par exemple un récepteur de télécommande permettant de modifier à distance les algorithmes de fonctionnement de la mine ou d'activer ou désactiver la mine à distance.

[0084] Il est possible également de mettre en oeuvre un dispositif de sécurité d'armement de conception différente.

[0085] La figure 4 montre ainsi un dispositif de sécurité d'armement 7 dans lequel le volet 8 est monté rotatif autour d'un axe 36. Le volet est là encore maintenu en position de sécurité par un premier verrou 10 et un deuxième verrou 15.

[0086] Le volet 8 est entraîné en rotation par des moyens moteurs temporisés constitués par une platine horlogère 37 de type connu.

[0087] Le volet comporte une lumière 38 en arc de cercle (voir figures 5a,5b,5c). Il comporte également deux encoches 39 et 40 aménagées à sa périphérie et qui sont destinées à coopérer avec des lames ressort 41 et 42 solidaires du dispositif de sécurité 7.

[0088] Lors du stockage de la mine et pendant l'attente d'une cible, le volet occupe la position représentée à la figure 5a.

[0089] Une fois les verrous 10 et 15 retirés, la platine horlogère entraîne le volet 8 en rotation autour de son axe suivant la flèche Z.

[0090] 1 milliseconde après la libération du deuxième verrou 15, le volet passe en position armée, l'amorce détonateur 6 se trouve alors en regard du relais 5 (figure 5b).

[0091] 30 à 50 millisecondes après la libération du deuxième verrou 15, le volet passe en position neutralisée (figure 5c). Dans cette position le volet constitue une barrière séparant l'amorce 6 et le relais. La lame ressort 41 coopère avec l'encoche 40 interdisant ainsi tout retour en arrière du volet vers sa position armée. La lame ressort 42 coopère avec l'encoche 39 de façon à empêcher toute poursuite de la rotation susceptible de conduire à un nouvel état armé.

[0092] Le volet se trouve donc totalement immobilisé en rotation par rapport au dispositif. La mine se trouve donc neutralisée, aucune réinitialisation du système n'étant possible sans démontage.

[0093] La figure 6 montre un autre mode de réalisation d'une mine selon l'invention.

[0094] Ce mode diffère essentiellement du précédent par le fait que la mine est à "double face", c'est à dire qu'elle comporte deux revêtements de charge formée 4a,4b chaque revêtement étant appliqué sur un bloc d'explosif 3a, 3b.

[0095] Le montage d'une telle mine est facilité par la division du corps de mine en deux coquilles 2a,2b.

[0096] Une mine à double face est plus facile à disperser sur le terrain puisqu'elle est susceptible de fonctionner correctement quelle que soit sa position au sol.

[0097] Le brevet US4252062 décrit une telle mine

double face et on se reportera à la description de ce brevet notamment pour la structure particulière des moyens d'amorçage autorisant le fonctionnement de la mine à partir d'une seule amorce détonateur électrique 6.

[0098] Ces moyens d'amorçage comprennent deux relais d'amorçage 43a,43b disposés chacun au voisinage d'un revêtement et qui sont destinés à coopérer avec un relais mobile 44 monté coulissant avec jeu dans un tube axial 45. Ce relais est représenté en détail à la figure 10. Il comporte deux petites charges relais 59a,59b disposées chacune à une extrémité du tube relais 44 et reliées par un cordeau de transmission 60 collé sur une génératrice du tube. Le perçage 62 visible sur la figure 10 permet de laisser passer la tige du premier verrou 10.

[0099] En position de sécurité de stockage le relais mobile est dans la position médiane représentée à la figure 6. Il est immobilisé dans cette position par le premier verrou 10 qui le traverse radialement par le perçage 62 pour venir immobiliser également le volet d'interruption de chaîne pyrotechnique 8.

[0100] Lorsque la mine est dispersée, le premier verrou 10 se trouve éjecté radialement par son ressort 12 et le relais mobile coulisse par l'action de la gravité terrestre pour venir adopter une position dans laquelle il se trouve en appui sur le revêtement disposé en regard du sol.

[0101] Dans cette position une des charges relais 59a ou 59b se trouve en regard de l'amorce détonateur 6, et l'autre charge relais est en regard d'un des relais d'amorçage 43a ou 43b.

[0102] La mise à feu de l'amorce détonateur 6 provoquera l'initiation d'un des relais 59a, 59b qui initiera le relais d'amorçage 43a ou 43b par l'intermédiaire du cordeau de transmission 60 et de l'autre relais 59a ou 59b.

[0103] Ainsi quelle que soit sa position sur le sol, le chargement explosif de la mine se trouve initié par le relais disposé le plus près du sol et qui provoque la mise en mouvement du revêtement orienté vers la cible.

[0104] Conformément à l'invention cette mine est dotée de deux boîtiers 17a, 17b renfermant chacun des moyens de confirmation de la présence d'une cible.

[0105] Chaque boîtier est disposé en appui sur un revêtement de charge (4a,4b) comme décrit précédemment en référence à la figure 1.

[0106] Chaque boîtier renferme comme décrit précédemment un circuit électronique 20, une source d'énergie 21 et un ou plusieurs détecteurs de confirmation (tel un accéléromètre 18 et une bobine 19).

[0107] Chaque boîtier comporte également une amorce inflammateur 22 et une composition génératrice de gaz 23.

[0108] Chaque boîtier est relié par un câble électrique 24a,24b à l'amorce détonateur 6, à la bobine de détection de cible 25 et à des moyens interrupteurs électriques (non représentés) qui sont actionnés lors de l'éjection du premier verrou 10 et qui assurent la mise sous tension de chaque boîtier. Ainsi chaque boîtier peut

d'une façon autonome détecter une cible et déclencher l'initiation de la mine.

[0109] En plus de cette structure commune à celle du mode de réalisation de la figure 1, chaque boîtier contient un détecteur de verticale 46.

[0110] Un mode particulier de réalisation d'un tel détecteur est représenté aux figures 7a et 7b. Il est constitué par un interrupteur de type connu appelé habituellement "reed switch". Un tel interrupteur comprend une paire de contacts magnétisables 47a, 47b enfermés dans une ampoule de verre 48 et un aimant coulissant 49 en forme de bague disposée autour de l'ampoule.

[0111] Un tube guide en matière plastique 50 facilite le coulissement de l'aimant: et assure son guidage par rapport à l'ampoule. L'ensemble de l'interrupteur est disposé dans un boîtier 51 serti sur une embase 52 sur laquelle sortent les contacts 53a,53b de l'interrupteur.

[0112] Suivant la position de cet interrupteur par rapport à la verticale, l'aimant occupe l'une ou l'autre des positions représentées aux figures 7a et 7b. Dans une des positions de l'aimant les contacts 47a et 47b sont éloignés l'un de l'autre (figure 7a) et dans l'autre position les contacts sont en contact mutuel (figure 7b).

[0113] Ainsi en dotant chaque circuit électronique 20 d'un tel détecteur de verticale, on le rend capable de connaître sa propre position par rapport au sol.

[0114] Les circuits électroniques seront programmés ou conçus par l'homme du métier de telle sorte que seul le circuit électronique 20 solidaire du boîtier 17 qui se trouve sur le revêtement destiné à être mis en mouvement par la mine soit activé.

[0115] Tout comme décrit précédemment, chaque boîtier 17a, 17b porte une tige 15a, 15b formant un deuxième verrou pour le volet 8. La structure de ces verrous est plus particulièrement visible sur les figures 8a et 8b.

[0116] Le volet 8 est solidaire d'un dispositif de sécurité d'armement 7 du type de celui décrit en référence aux figures 4 et 5a à 5c. Le volet comporte également un méplat 54 qui coopère avec une goupille 55 pour immobiliser le volet en rotation. La goupille 55 est cylindrique et porte à chaque extrémité un téton 56a,56b qui pénètre dans un alésage 57a, 57b d'une tige 15a, 15b.

[0117] Le diamètre de chaque téton 56a,56b est inférieur au diamètre de son alésage 57a,57b d'environ 1 mm.

[0118] Les différentes pièces sont disposées de telle sorte que les deux tiges 15a et 15b soient coaxiales suivant l'axe YY' et que la goupille soit décalée par rapport à cet axe et se trouve en appui contre les alésages 57a et 57b au niveau de génératrices des tétons 56a, 56b (figure 8a).

[0119] Lorsque l'une des tiges 15a ou 15b est retirée suivant la direction verticale D comme suite à l'éjection de son boîtier de confirmation 17 (figure 8b), la goupille 55 ne se trouve plus maintenue. Elle bascule suivant la flèche K et le volet peut alors tourner suivant la direction Z, entraîné par sa platine horlogère.

[0120] Le jeu entre tétons 56a,56b et alésages 57a, 57b et la longueur des tétons seront choisis de telle sorte que le volet 8 puisse tourner sans être gêné par la goupille 55.

[0121] Les boîtiers de confirmation utilisés dans ce mode de réalisation sont identiques, ce qui est avantageux du point de vue de la modularité de la fabrication.

[0122] Il est bien entendu possible de concevoir une mine dans laquelle les fonctions seront partagées entre le boîtier 17a et le boîtier 17b. On pourra par exemple ne prévoir qu'un seul circuit électronique 20, une seule source d'énergie et/ou un seul détecteur de verticale pour les deux boîtiers. Ces derniers communiqueront entre eux par le biais des câbles de connexion électrique 24a, 24b. Il est par contre indispensable de disposer des détecteurs de confirmation dans chaque boîtier.

[0123] Diverses variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0124] On pourra par exemple disposer le circuit électronique et la source d'énergie en dehors du boîtier, par exemple au niveau du dispositif de sécurité et d'armement et ne laisser dans les boîtiers que les détecteurs de confirmation et les moyens d'éjection.

[0125] Cependant un avantage des modes de réalisation décrits précédemment est qu'il est possible de stocker de façon séparée les boîtiers de confirmation et les mines.

[0126] On facilite ainsi les opérations de maintenance (remplacement des piles), de revalorisation (modification des algorithmes de détection) et on accroît la modularité et la sécurité de la mine. Il est en effet possible de définir des boîtiers de confirmation différents, comportant un plus ou moins grand nombre de détecteurs, et de les associer aux mines disponibles en stock en fonction des besoins opérationnels.

Revendications

1. Mine (1), notamment antichar ou anti véhicule, comportant au moins une charge explosive (3) destinée à être initiée par un dispositif d'amorçage dont le déclenchement est commandé par un circuit électronique relié à des moyens de détection de cible, mine **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins un moyen de confirmation de la présence d'une cible, moyen constitué par au moins un détecteur de confirmation (18,19) qui est déployé en direction de la cible par un moyen de projection lorsque l'approche de la cible a été détectée par les moyens de détection.
2. Mine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le détecteur de confirmation est solidaire d'un boîtier (17), le moyen de projection étant constitué par une charge pyrotechnique d'éjection (23).
3. Mine selon la revendication 2, **caractérisée en ce**

que le boîtier (17) est relié à la mine (1) par un fil de maintien (29) suffisamment résistant pour stopper sa course.

4. Mine selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le détecteur de confirmation comprend un accéléromètre.
5. Mine selon une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le détecteur de confirmation comprend un capteur magnétique ou électromagnétique.
6. Mine selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le détecteur de confirmation comprend un contact électrique.
7. Mine selon une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'elle** comporte aux moins deux détecteurs de confirmation de natures différentes.
8. Mine selon une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** le boîtier (17) renferme le circuit électronique (20).
9. Mine selon une des revendications 2 à 8, **caractérisée en ce que** le boîtier (17) renferme une source d'énergie électrique (21).
10. Mine selon une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce qu'elle** comporte un câble de liaison électrique (24) relié au boîtier (17) par un connecteur démontable (26).
11. Mine selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la longueur et la résistance mécanique du câble de liaison électrique (24) et/ou du connecteur (26) sont définies de telle sorte que la liaison électrique se coupe lors de l'éjection du boîtier (17) au delà d'une hauteur maximale.
12. Mine selon une des revendications 2 à 11, **caractérisée en ce que** le boîtier (17) renferme un récepteur de télécommande.
13. Mine selon une des revendications 2 à 12, **caractérisée en ce que** le boîtier (17) libère lors de son éjection un verrou (15) qui maintient en position de sécurité un volet (8) d'interruption de chaîne pyrotechnique.
14. Mine selon la revendication 13, **caractérisée en ce que**, après libération du verrou (15), le volet (8) d'interruption de chaîne pyrotechnique passe, sous l'action de moyens moteurs (9,37), de sa première position de sécurité à une deuxième position armée puis à une troisième position de neutralisation dans laquelle il assure une interruption de chaîne pyro-

technique.

15. Mine selon la revendication 14, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens (39,40,41,42) assurant un verrouillage irréversible du volet (8) lorsqu'il se trouve dans sa position de neutralisation.

Patentansprüche

1. Mine (1), namentlich zur Bekämpfung von Panzern oder anderen Fahrzeugen, welche mindestens eine Sprengladung (3) enthält, deren Zündung durch eine an die Sensoren zur Zielausmachung angeschlossene elektronische Schaltkreis ausgelöst wird, Mine **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens ein Mittel zur Bestätigung der Anwesenheit eines Ziels besitzt, Mittel, welches mindestens einen Sensor zur Bestätigung (18, 19) enthält, welcher in Richtung Ziel mittels eines Projizierorgans geschleudert wird, wenn die Sensoren die Annäherung des Zielobjekts melden.
2. Mine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bestätigungssensor solidarisch mit einem Schaltkasten (17) ist, wobei das Projizierorgan aus einer pyrotechnischen Wurfladung (23) besteht.
3. Mine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkasten (17) mittels einer genügend starken Halteschnur (29) zur Begrenzung der Wurfweite mit der Mine (1) verbunden ist.
4. Mine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bestätigungssensor mit einem Beschleunigungsmesser ausgestattet wird.
5. Mine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bestätigungssensor mit einem magnetischen oder elektromagnetischen Fühler ausgestattet wird.
6. Mine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bestätigungssensor einen elektrischen Kontakt enthält.
7. Mine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens mit zwei Bestätigungssensoren unterschiedlicher Natur ausgerüstet wird.
8. Mine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkasten (17) die elektronische Schaltkreis (20) enthält.
9. Mine nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkasten (17) eine

elektrische Energiequelle (21) enthält.

10. Mine nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einem elektrischen Verbindungskabel (24) ausgerüstet wird, welches mittels einer abnehmbaren Steckverbindung (26) an den Schaltkasten (17) angeschlossen ist.
11. Mine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge und die mechanische Widerstandsfähigkeit des elektrischen Verbindungskabels (24) und/oder der Steckverbindung (26) so bemessen sind, dass die elektrische Verbindung unterbrochen wird, wenn der Schaltkasten (17) über eine maximale Höhe hinaus ausgeworfen wird.
12. Mine nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkasten (17) einen Empfänger für Fernbedienung enthält.
13. Mine nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltkasten (17) bei seinem Auswurf einen Riegel (15) frei gibt, welcher einen Schieber (8) zur Unterbrechung der pyrotechnischen Kette in Sicherungsstellung zurück hält.
14. Mine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (8) zur Unterbrechung der pyrotechnischen Kette nach der Freigabe des Riegels (15), durch einwirken motorischer Kräfte (9, 37), von seiner ursprünglichen Sicherheitsstellung in eine zweite Scharfstellung und in eine dritte Stellung der Neutralisierung gebracht wird, wobei er in letzterer Stellung die pyrotechnische Kette unterbricht.
15. Mine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (39, 40, 41, 42) enthält, welche die irreversible Verriegelung des Schiebers (8) gewährleisten, wenn er sich in der Stellung für Neutralisierung befindet.

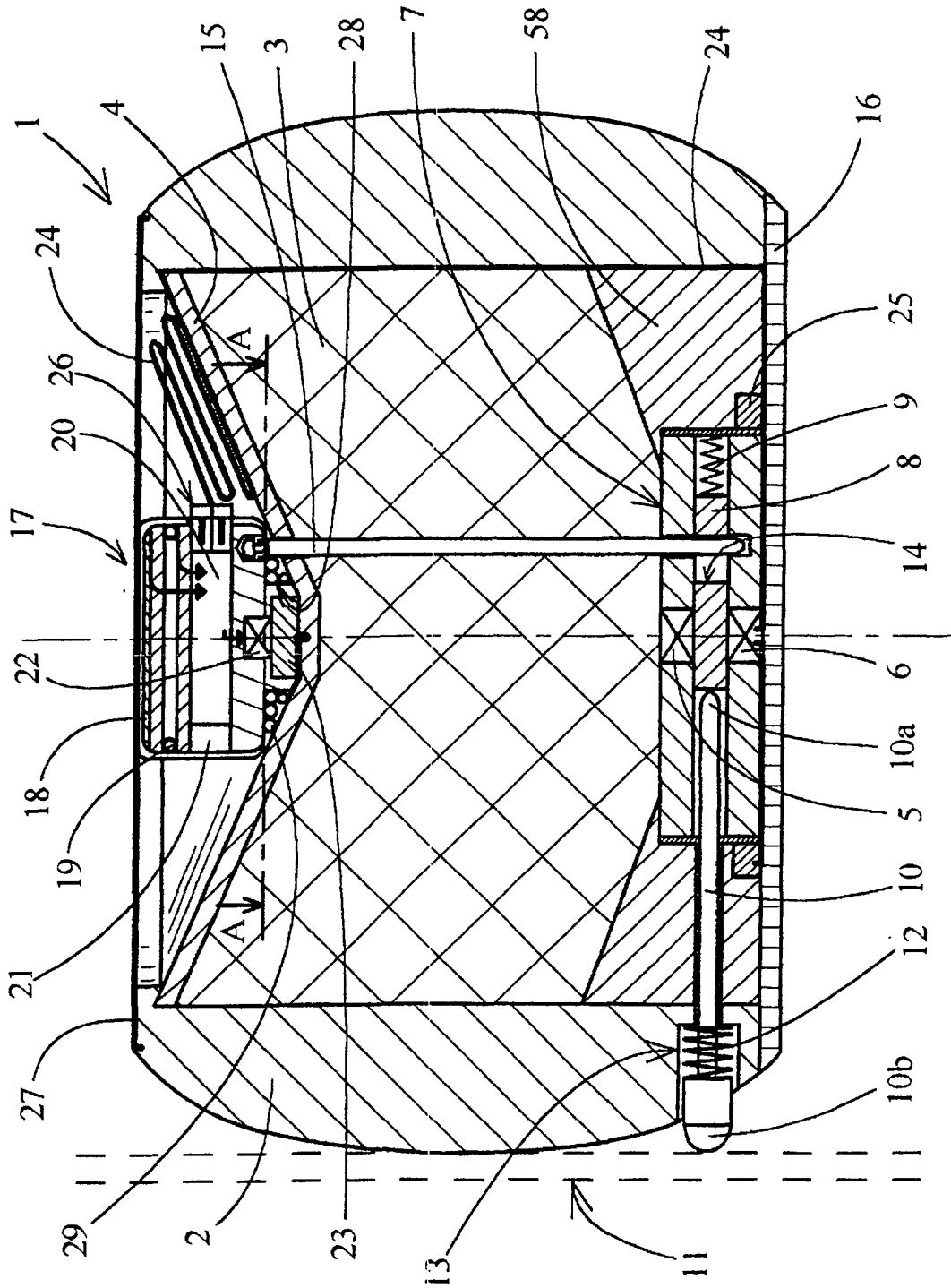
Claims

1. A mine (1), notably an anti-tank or anti-vehicle mine, incorporating at least one explosive charge (3) intended to be ignited by a priming device whose triggering is controlled by an electronic circuit connected to target detection means, *wherein* it incorporates at least one means to confirm the presence of a target, such means constituted by at least one confirmation detector (18, 19) that is deployed in the direction of the target by projection means when the approaching target has been detected by detection means.
2. A mine according to Claim 1, wherein the confirma-

tion detector is integral with a casing (17), the projection means being constituted by a pyrotechnic ejection charge (23).

rates means (39, 40, 41, 42) to ensure the irreversible locking of the vane (8) when this reaches the neutralisation position.

3. A mine according to Claim 2, wherein the casing (17) is connected to the mine (1) by a retention wire (29) that is strong enough to stop its travel. 5
4. A mine according to one of Claims 1 to 3, wherein the confirmation detector incorporates a accelerometer. 10
5. A mine according to one of Claims 1 to 4, wherein the confirmation detector incorporates a magnetic or electromagnetic sensor. 15
6. A mine according to one of Claims 1 to 5, wherein the confirmation detector incorporates an electrical contact. 20
7. A mine according to one of Claims 1 to 6, wherein it incorporates at least two confirmation detectors of different types.
8. A mine according to one of Claims 2 to 7, wherein the casing (17) contains the electronic circuit (20). 25
9. A mine according to one of Claims 2 to 8, wherein the casing (17) encloses a source (21) of electrical power. 30
10. A mine according to one of Claims 2 to 9, wherein it incorporates an electrical linking cable (24) connected to the casing (17) by a removable connector (26). 35
11. A mine according to Claim 10, wherein the length and mechanical strength of the electrical linking cable (24) and/or the connector (26) are defined such that the electrical link is broken when the casing (17) is ejected beyond a maximal height. 40
12. A mine according to one of Claims 2 to 11, wherein the casing (17) encloses a remote-control receiver. 45
13. A mine according to one of Claims 2 to 12, wherein upon the ejection the casing (17) releases a lock (15) that keeps in the safety position a vane (8) to break the pyrotechnic chain. 50
14. A mine according to Claim 13, wherein after the lock (15) has been released, the pyrotechnic chain breaking vane (8) moves under the action of drive means (9, 37) from the safety position into a second armed position and finally into a third neutralisation position in which it breaks the pyrotechnic chain. 55
15. A mine according to Claim 14, wherein it incorpo-



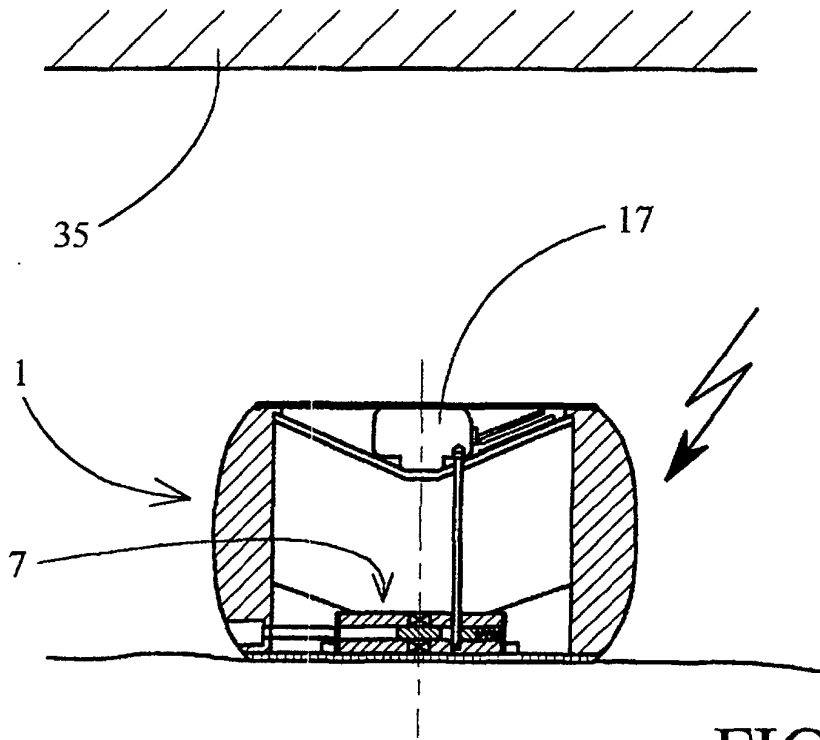


FIG 2a

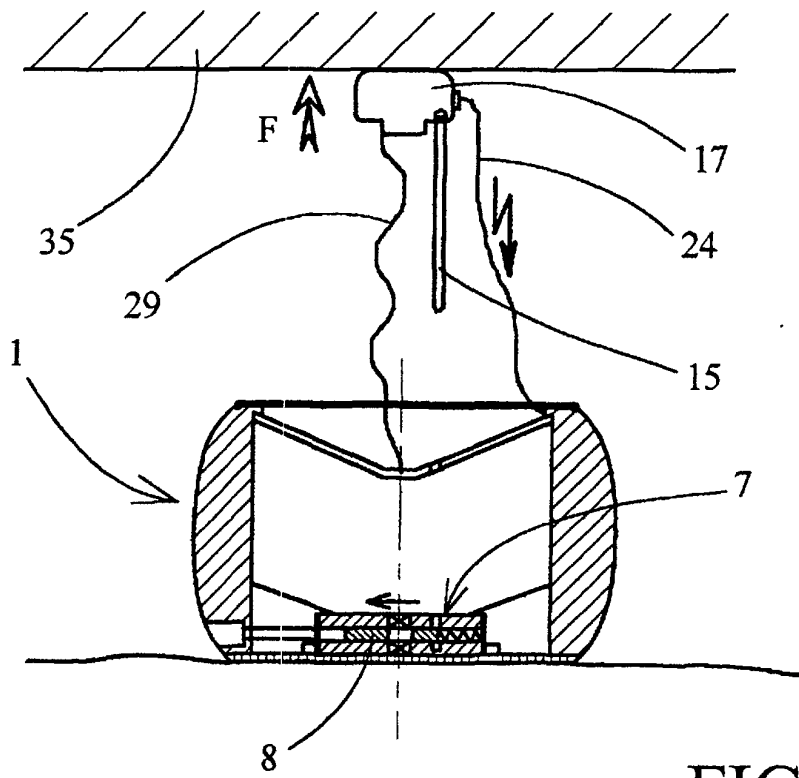


FIG 2b

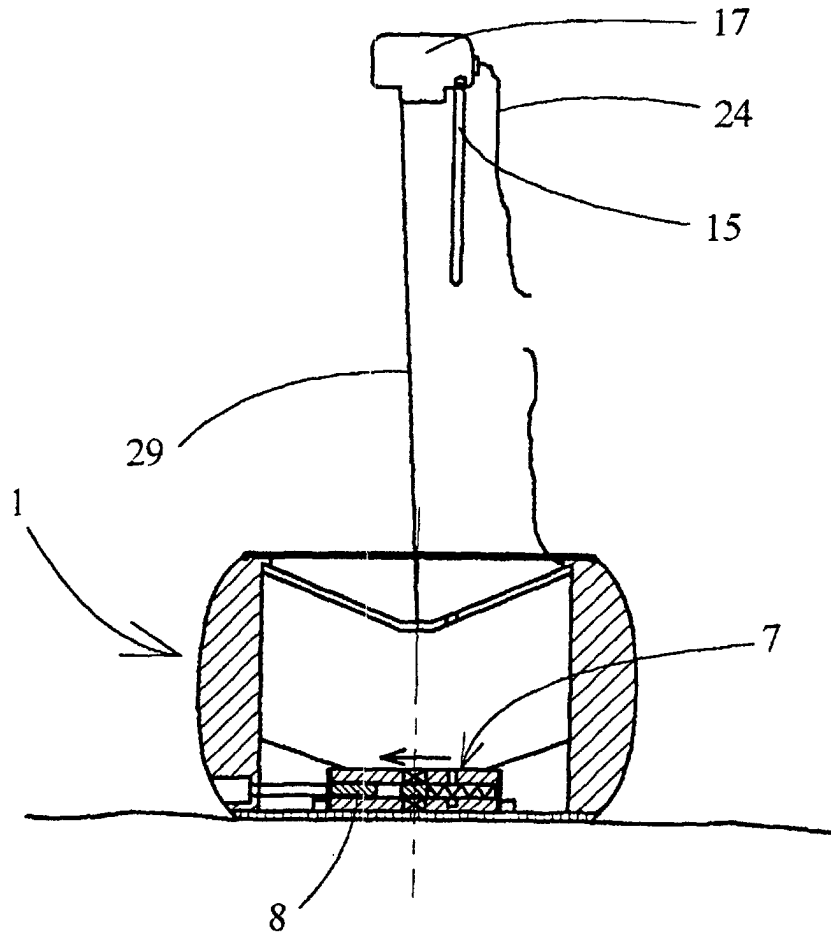


FIG 2c

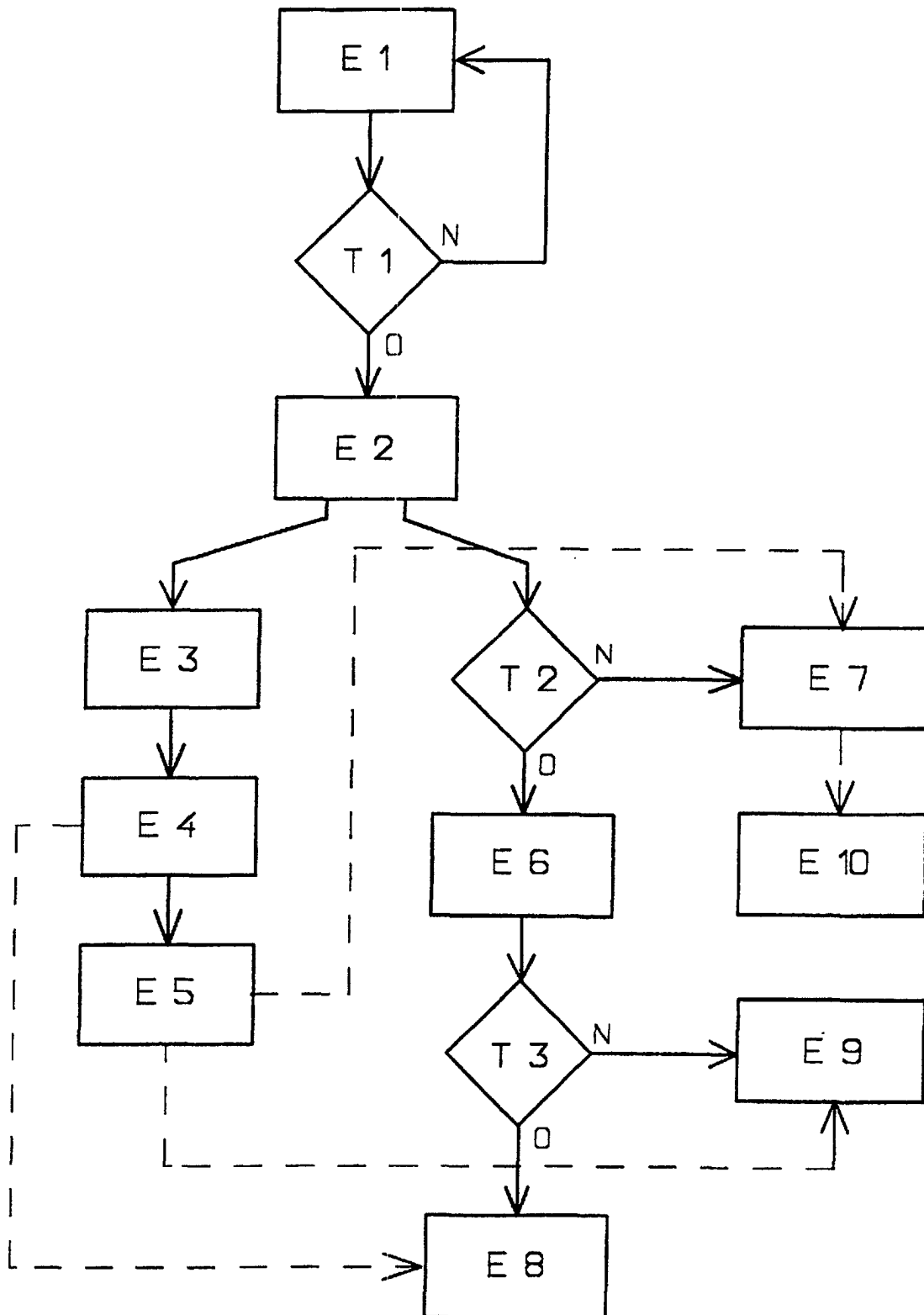


FIG 3

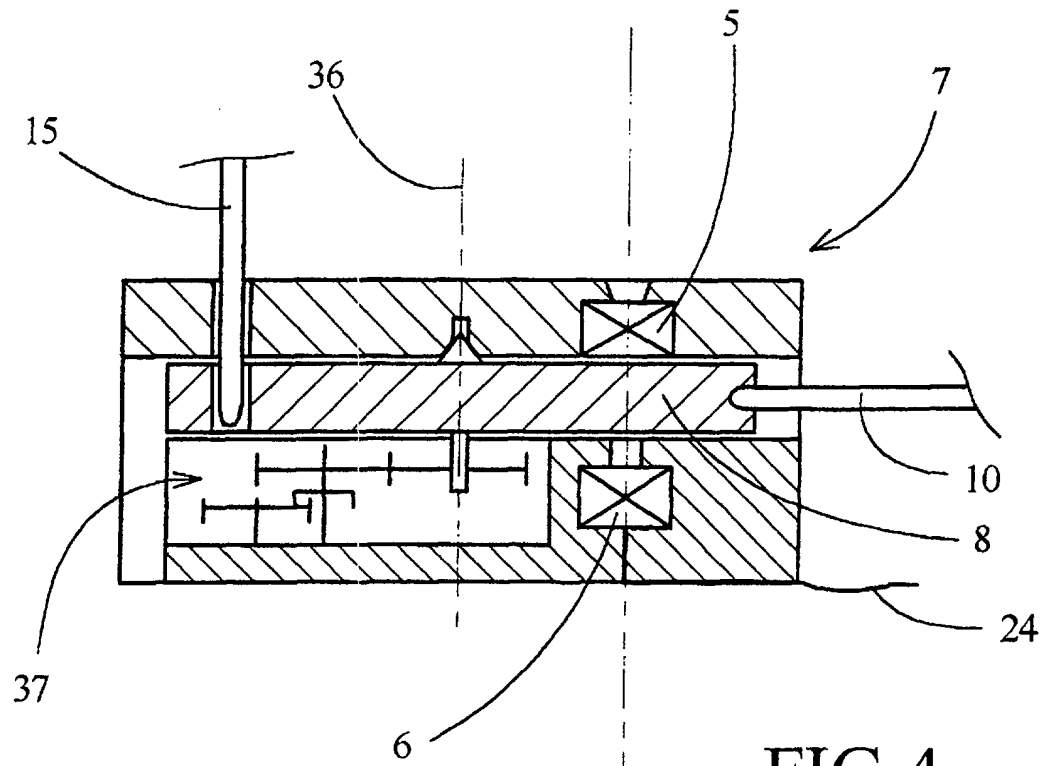


FIG 4

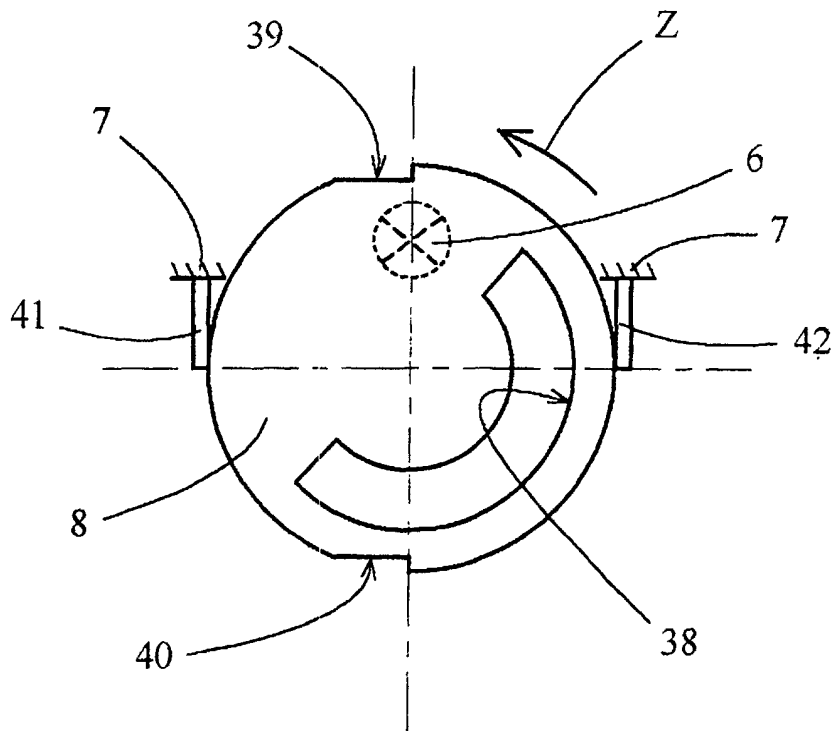


FIG 5a

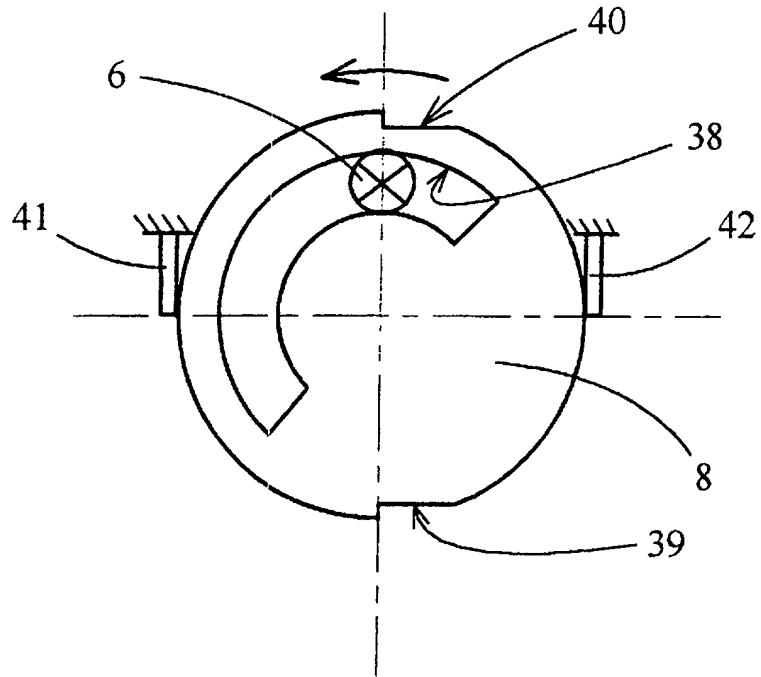


FIG 5b

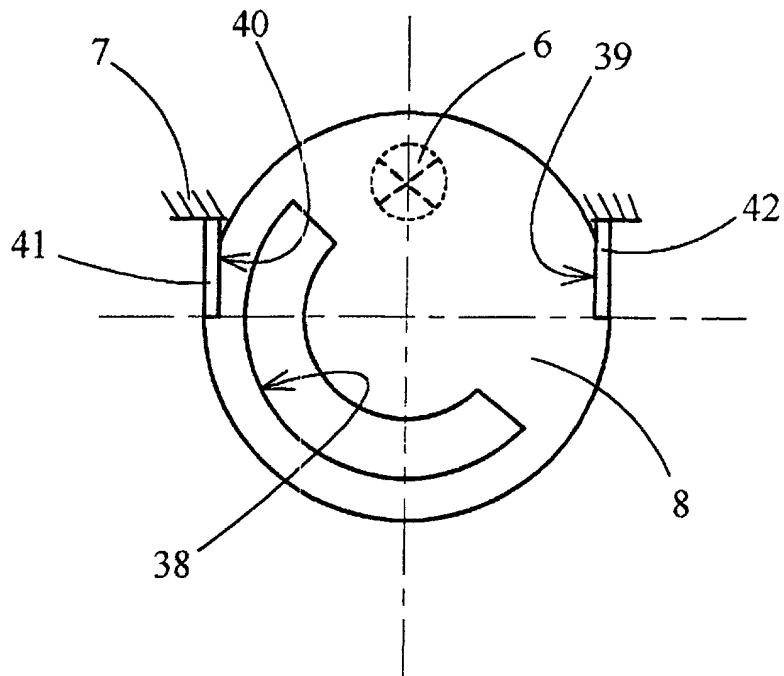


FIG 5c

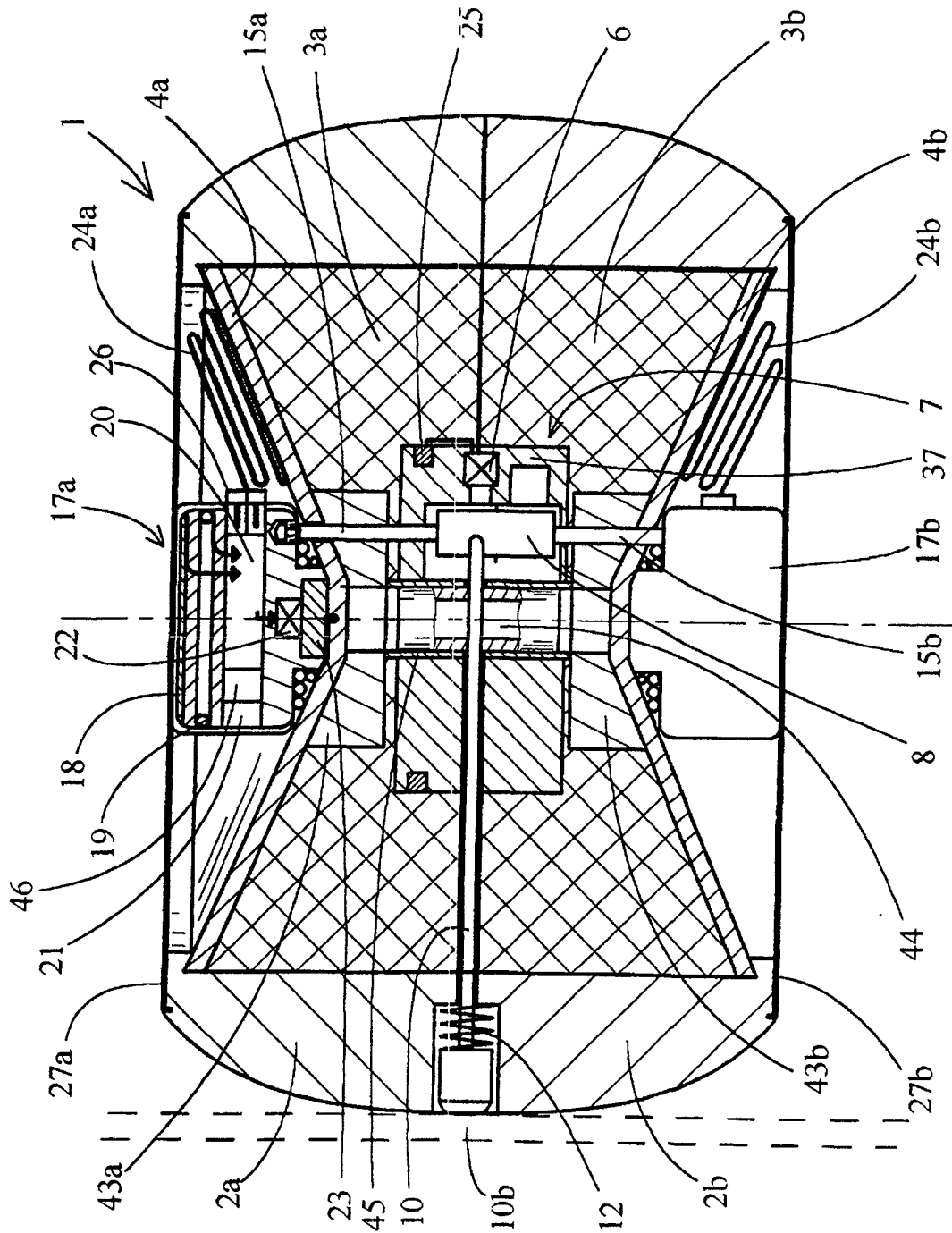


FIG 6

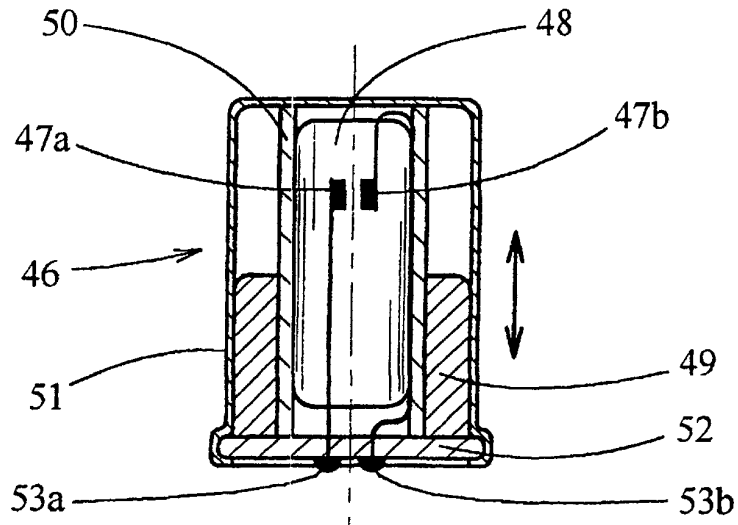


FIG 7a

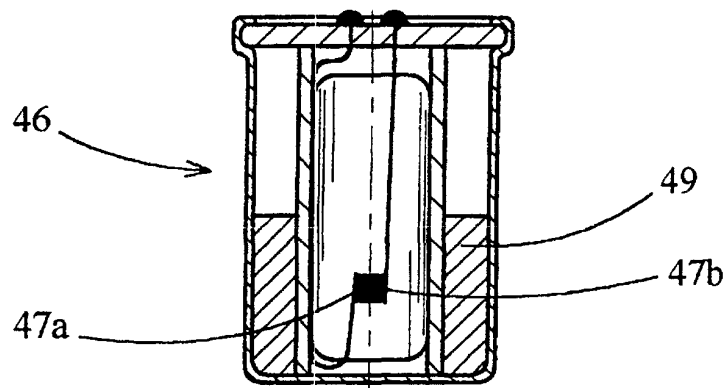


FIG 7b

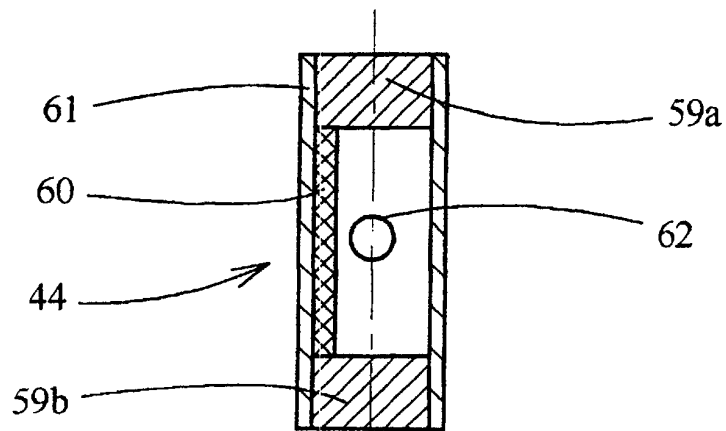


FIG 10

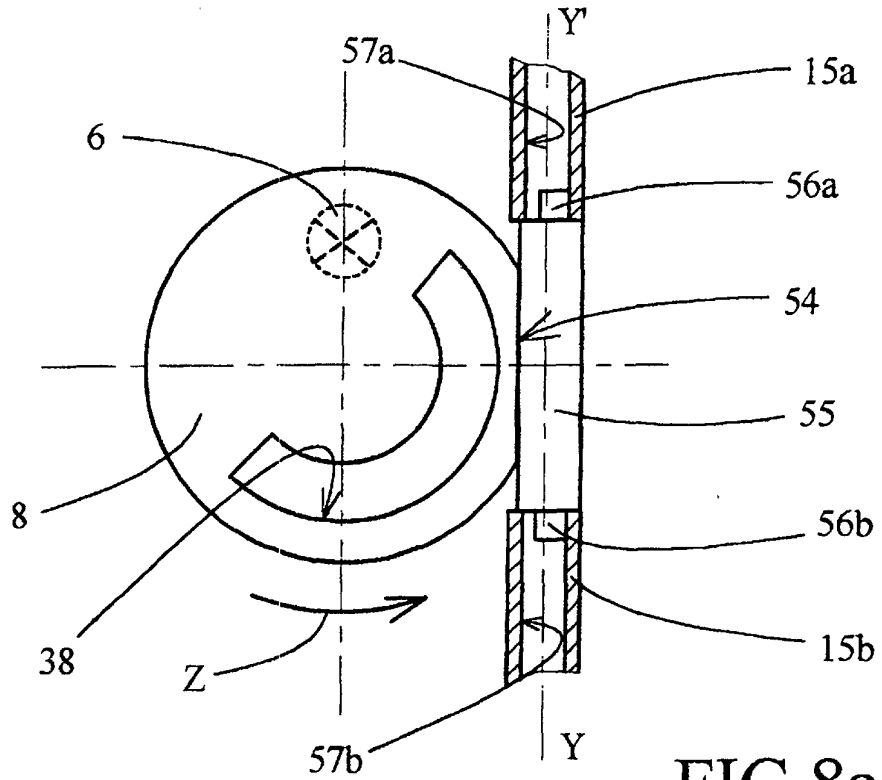


FIG 8a

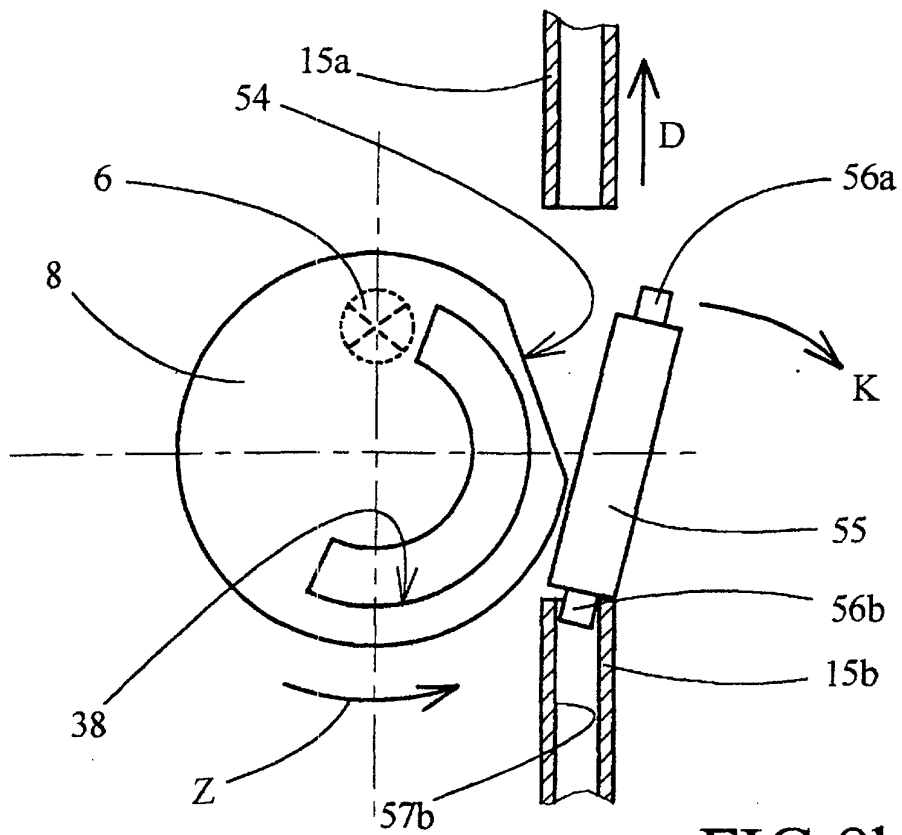


FIG 8b

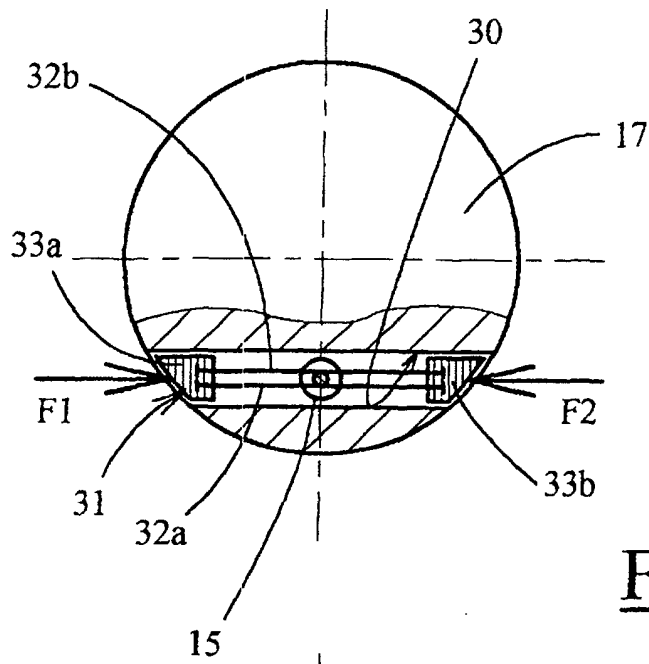


FIG 9a

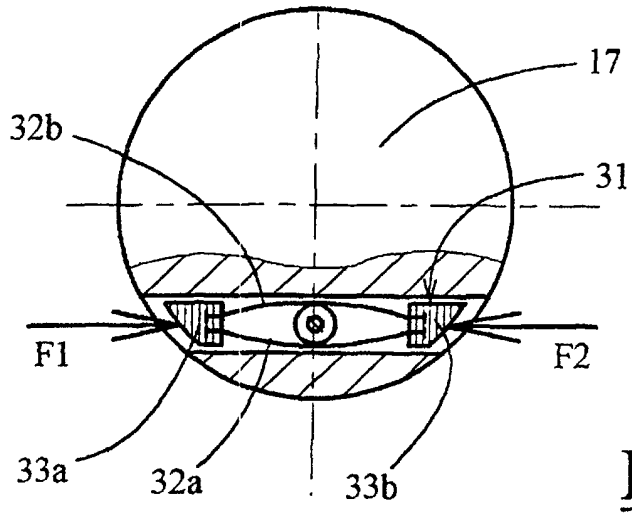


FIG 9b

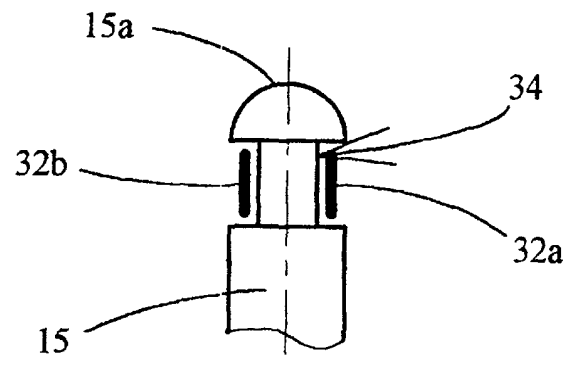


FIG 9c