

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 004 843 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.02.2003 Bulletin 2003/07

(51) Int Cl.7: **F41A 25/02**

(21) Numéro de dépôt: **99402752.2**

(22) Date de dépôt: **05.11.1999**

(54) **Dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon d'artillerie en fonction de la température**

Vorrichtung zu einer temperaturabhängigen Steuerung der Vorlaufgeschwindigkeit eines Geschützes

Device for controlling the velocity of return into battery of an artillery gun in function of the temperature

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(30) Priorité: **25.11.1998 FR 9814929**

(43) Date de publication de la demande:
31.05.2000 Bulletin 2000/22

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

(72) Inventeurs:
• **Brianne, Joel**
18110 Vasselay (FR)

• **Charton, Alain**
18340 Crosses (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie,
13 route de la Minière,
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 1 505 915 **US-H- H 217**

EP 1 004 843 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 liens élastiques pour canon d'artillerie.

[0002] D'une manière connue, un canon d'artillerie comporte:

- une masse reculante, constituée essentiellement par un ensemble tube-culasse,
- un lien élastique, généralement hydraulique, interposé entre la masse reculante et un affût du canon.

[0003] Le lien élastique est constitué d'un frein de tir et d'un récupérateur. Le frein de tir est destiné à freiner et limiter le recul de la masse reculante après tir. Le récupérateur est chargé d'emmagasiner une partie de l'énergie de recul et de la restituer ensuite à la masse reculante pour la ramener en batterie, prête pour un nouveau tir.

[0004] Lors de la rentrée en batterie, la masse reculante est freinée progressivement en fin de course, afin d'éviter un contact brutal avec l'affût. Ce freinage est généralement assuré par un tampon de choc qui pénètre à l'intérieur d'une bague en laminant l'huile située entre les deux pièces. Ce dispositif de freinage en fin de rentrée en batterie fait généralement partie intégrante du frein de tir.

[0005] Un dispositif en ligne avec cet enseignement vient d'être connu du document US-H 217 H.

[0006] Selon la température, l'huile du frein de tir a une viscosité variable. A basse température, la viscosité augmente, en provoquant un ralentissement du freinage en fin de rentrée en batterie, donc une augmentation du temps de rentrée en batterie. Cela engendre un ralentissement des cadences de tir du canon d'artillerie qui est très préjudiciable au système d'arme.

[0007] C'est le but de l'invention que de proposer un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon d'artillerie, selon la température, permettant de pallier les inconvénients précités.

[0008] Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon d'artillerie en fonction de la température, comprenant un tampon de choc coopérant avec une bague, de façon à assurer un freinage progressif du canon en fin de rentrée en batterie par laminage de l'huile au travers d'une section de fuite située entre le tampon et la bague. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif de modulation comprenant un élément thermosensible réalisé dans un alliage à mémoire de forme, élément assurant par sa déformation, un accroissement de la section de fuite lorsque la température descend sous un seuil donné.

[0009] Avantageusement l'élément thermosensible pourra être constitué par la bague et/ou le tampon de choc.

[0010] Selon un autre mode de réalisation, l'élément thermosensible pourra être solidaire du tampon de

choc.

[0011] Selon une première variante, le tampon de choc pourra comporter un passage supplémentaire d'huile dont la section est modifiée par le dispositif de modulation déplacé par l'action de l'élément thermosensible. Le passage supplémentaire d'huile pourra être constitué par au moins un canal axial borgne débouchant à l'avant du tampon de choc et par un canal radial borgne réalisé à un niveau arrière du tampon de choc, les deux canaux communiquant entre eux. Le dispositif de modulation pourra comprendre un tube placé à l'intérieur du canal axial du tampon de choc, tube susceptible de venir obturer le canal radial sous l'action de l'élément thermosensible lorsque la température dépasse le seuil donné, le tube étant déplacé axialement dans un sens par l'action de l'élément thermosensible et dans l'autre sens par l'action d'un ressort.

[0012] Selon une deuxième variante, le tampon de choc pourra comporter un deuxième canal axial débouchant à l'extrémité du canal radial afin d'assurer le passage supplémentaire d'huile et le dispositif de modulation pourra comprendre une tige axiale placée à l'intérieur du premier canal axial, la tige étant susceptible de venir obturer le canal radial sous l'action de l'élément thermosensible lorsque la température dépasse le seuil donné. La tige pourra comporter une gorge de passage d'huile et pourra être déplacée axialement dans un sens par l'action de l'élément thermosensible et dans l'autre sens par l'action d'un ressort afin d'amener la gorge en face du canal radial du tampon de choc.

[0013] Selon une autre variante, la tige pourra comporter un orifice radial de passage d'huile situé au niveau du canal radial du tampon de choc et elle pourra être déplacée angulairement par l'élément thermosensible. Le dispositif de modulation pourra comprendre un volet susceptible d'obturer l'extrémité avant du canal axial du tampon de choc, volet déplacé angulairement par l'élément thermosensible.

[0014] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés, et dans lesquels:

- la figure 1 est une coupe schématique d'un frein de tir recevant un dispositif de freinage de la rentrée en batterie, en position repos.
- la figure 2 est une coupe d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon, selon un premier mode de réalisation.
- la figure 3 est une coupe d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon, selon un deuxième mode de réalisation, représenté à haute température.
- la figure 4 représente le dispositif de régulation de la figure 3, à basse température.
- la figure 5 est une coupe d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon, selon un troisième mode de réalisation, représenté

à haute température.

- la figure 6 représente le dispositif de régulation de la figure 5, à basse température.
- la figure 7 est une coupe d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon, selon un quatrième mode de réalisation.
- la figure 8 est une vue suivant A de l'extrémité avant du tampon de choc de la figure 7.
- la figure 9 est une coupe d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon, selon un cinquième mode de réalisation.
- la figure 10 est une vue suivant B de l'extrémité avant du tampon de choc de la figure 9, représenté à haute température.
- la figure 11 est une vue suivant B de l'extrémité avant du tampon de choc de la figure 9, représenté à basse température.

[0015] En se reportant à la figure 1, un frein de tir 1 selon l'art antérieur, comporte un piston 2 couissant à l'intérieur d'un cylindre 3. Ce dernier comporte un couvercle 4 monté de façon solidaire au cylindre, et contient un fluide, généralement de l'huile.

[0016] Le piston 2 définit ainsi, à l'intérieur du cylindre 3, une première chambre annulaire 5 et une deuxième chambre 6. Il comporte des orifices 7 et 8, un premier alésage axial cylindrique 9, suivi d'un deuxième alésage cylindrique 10, de diamètre plus réduit. L'alésage 10 reçoit une bague 14 solidaire du piston 2, dont le rôle sera explicité plus loin.

[0017] Le cylindre 3 peut être solidaire d'un affût fixe du matériel (non représenté), et le piston 2 solidaire de la masse reculante (non représentée), ou inversement, selon le type de matériel d'artillerie.

[0018] Une contre-tige 11 conique est montée solidaire au couvercle 4 du cylindre 3. Le plus grand diamètre de la contre-tige, situé vers son extrémité 12, est de dimension inférieure à l'alésage interne 9 du piston 2, de telle sorte que l'huile peut circuler librement entre le piston 2 et la contre-tige 11, le plus petit diamètre étant situé au niveau du couvercle 4.

[0019] Un tampon de choc 13 est monté solidaire, par exemple par filetage, de l'extrémité 12 de la contre-tige 11.

[0020] L'huile contenue dans le cylindre 3 est destinée, dans un premier temps, à assurer le freinage du mouvement relatif piston/cylindre lors du recul de la masse reculante. L'intensité du freinage est fonction de la géométrie du moyen de communication entre les deux chambres 5 et 6. Ici le moyen de communication est constitué par la combinaison des orifices 7 et 8 de géométrie constante et de la contre-tige 11 de diamètre variable sur sa longueur. Lors du mouvement relatif piston/cylindre, la contre-tige 11 vient diminuer la section de l'orifice 7 du piston 2, faisant ainsi varier la section de passage de l'huile entre les deux chambres et donc l'intensité de freinage.

[0021] Dans un deuxième temps, l'huile est destinée

à assurer le freinage de la masse reculante en fin de rentrée en batterie. Pour cela, le tampon de choc 13 pénètre à l'intérieur de la bague 14 du piston 2 en laminant l'huile au travers d'une section de fuite située entre les deux pièces. D'une manière connue, afin d'assurer un freinage progressif lors de la rentrée en batterie, le tampon de choc peut être réalisé selon au moins deux concepts. Le premier concept consiste à réaliser le profil extérieur du tampon légèrement conique, la base du cône étant située du côté de la contre-tige 11. Le deuxième concept consiste à réaliser une ou plusieurs rainures longitudinales sur le diamètre extérieur du tampon. Cette ou ces rainures présentent une profondeur s'amenuisant progressivement en direction de la contre-tige 11.

[0022] La figure 2 représente un premier mode de réalisation d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon selon l'invention. C'est une vue partielle d'un frein de tir au niveau du tampon 13, du type de celui décrit précédemment à la figure 1.

[0023] De façon connue, un léger jeu ou section de fuite 15 subsiste entre le diamètre extérieur 35 du tampon 13 et le diamètre interne 16 de la bague 14. Le profil extérieur du tampon étant par exemple légèrement conique, selon un concept connu de l'art antérieur comme explicité plus en amont dans le texte, la section de fuite 15 est variable selon la position relative du tampon 13 et de la bague 14. Ainsi, lors de la rentrée en batterie de la masse reculante, l'huile est laminée de manière progressive au niveau de la section de fuite 15, assurant un freinage progressif de la masse reculante.

[0024] Selon la température, l'huile du frein de tir peut présenter une viscosité variable, celle-ci augmentant lorsque la température baisse.

[0025] Dans ce mode de réalisation, le tampon de choc est un élément thermosensible réalisé en alliage à mémoire de forme.

[0026] Les alliages dits à mémoire de forme permettent de réaliser des éléments mécaniques qui, après avoir subi une déformation, peuvent retrouver leur forme initiale dès que leur température atteint un certain niveau. Cet effet ne se produit qu'à une température particulière qui est choisie lors de la définition de l'élément mécanique.

[0027] L'élément thermosensible, objet de l'invention, est réalisé dans un alliage à deux états de mémoire de forme réversibles, c'est à dire qu'il est capable d'assurer deux positions différentes. Ainsi, dans ce mode de réalisation, le diamètre du tampon de choc sera plus grand à basse température qu'à haute température, ce qui permet d'augmenter la section de fuite lorsque la viscosité de l'huile est forte.

[0028] L'élément thermosensible a été soumis préalablement à son utilisation à un processus dit d'éducation lui permettant d'occuper, en fonction de la température à laquelle il se trouve soumis, les deux positions ou états de forme mémorisés précitées. Le processus d'éducation repose sur le passage de l'alliage de sa phase cristallographique de type austénitique à sa pha-

se de type martensitique.

[0029] Les propriétés de ces alliages et leurs processus d'éducation sont bien connus de l'homme du métier et ne seront donc pas décrits plus en détail.

[0030] La température de seuil qui correspond à la température de transition de phase dans l'alliage sera aisément défini par l'homme du métier, en fonction des conditions d'utilisation du matériel, du type d'huile utilisé et du type d'alliage.

[0031] Le tampon de choc en alliage à mémoire de forme peut, par exemple, être constitué par un alliage du groupe des composés nickel-titane, nickel-titane-fer, nickel-aluminium, cuivre-zinc-aluminium ou cuivre-aluminium-nickel.

[0032] Lorsque la température de l'huile diminue en passant de l'état dit de haute température à l'état dit de basse température en dépassant la température de seuil, le diamètre extérieur 35 du tampon de choc diminue, ce qui accroît la section de fuite 15 entre le tampon de choc 13 et la bague 14.

[0033] Ainsi selon la température, le diamètre extérieur du tampon 13 varie de l'état de haute température à l'état de basse température (et inversement), entraînant une variation équivalente de la section de fuite 15 qui permet d'obtenir une vitesse de rentrée en batterie sensiblement stable quelle que soit la température et donc quelle que soit la viscosité de l'huile.

[0034] L'homme du métier définira aisément la variation nécessaire de la section de fuite, donc du diamètre extérieur du tampon, en fonction du type de matériel et du type d'huile utilisée, afin d'obtenir une vitesse de rentrée en batterie sensiblement stable quelle que soit la température.

[0035] Selon une variante de réalisation, l'élément thermosensible pourrait être la bague 14, ou à la fois la bague 14 et le tampon de choc 13.

[0036] L'avantage de ce mode de réalisation est de ne nécessiter aucune pièce supplémentaire, seul l'utilisation d'un alliage particulier, à mémoire de forme, étant nécessaire.

[0037] Les figures 3 et 4 représentent un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0038] Dans ce mode de réalisation, le tampon de choc 13 possède un passage supplémentaire d'huile 30 dont la section est modifiée par un dispositif de modulation 17.

[0039] Le dispositif de modulation 17 est composé d'un tube 21 présentant un alésage interne 22, d'un élément thermosensible tubulaire 20, d'un ressort 26 et d'un bouchon 23. Le tube 21 est positionné à l'intérieur d'un canal axial borgne 24 du tampon de choc 13. Le canal axial 24 présente deux portées 25 et 27 de diamètres différents et reliées entre elles par un épaulement 19. Le tube 21 présente un épaulement 28 en appui contre l'élément thermosensible 20. Le ressort 26, en appui sur le bouchon 23, maintient l'élément thermo-

sensible 20 et l'épaulement 28 du tube 21 contre l'épaulement 19. Le bouchon 23, qui est monté solidaire par filetage de l'avant 18 du tampon de choc, présente un alésage axial 29 de plus grand diamètre que l'alésage interne 22 du tube 21, ainsi qu'une empreinte 31, par exemple de type hexagonale, destinée à assurer son montage.

[0040] La partie arrière 32 du tampon de choc comporte un canal radial 33 qui débouche à l'intérieur du canal axial 24.

[0041] Le passage supplémentaire d'huile 30 est ainsi assuré par le canal radial 33, le canal axial 24, l'alésage interne 22 du tube 21, puis l'alésage interne 29 du bouchon 23.

[0042] L'élément thermosensible tubulaire 20 est réalisé en un matériau à mémoire de forme du groupe des composés tel que défini dans le mode de réalisation précédent. Cet élément a été éduqué pour s'allonger ou se raccourcir lors du passage de la température de seuil.

[0043] Ainsi, la figure 3 correspond à la situation d'un fonctionnement à une température élevée, donc à une viscosité hydraulique faible. L'élément thermosensible 20 se trouve en conséquence dans l'état de haute température, c'est à dire qu'il présente une dimension axiale faible. Dans cette position, le ressort 26 a compensé le raccourcissement axial de l'élément 20 en poussant une extrémité 34 du tube 21 devant le canal radial 33, de façon à l'obturer. Le passage d'huile se fait alors uniquement, de manière traditionnelle, par la section de fuite entre le tampon de choc 13 et la bague 14.

[0044] La figure 4 représente une situation de température basse, correspondant à une viscosité de l'huile élevée. L'élément thermosensible 20 a réagit à la baisse de température, en passant de l'état haute température à l'état basse température dès qu'il a dépassé la température de seuil, en s'allongeant axialement. Cet allongement a provoqué le déplacement du tube 21 dans une direction F, ouvrant le passage d'huile supplémentaire 30 au niveau du canal radial 33.

[0045] Le laminage d'une huile qui possède une viscosité plus élevée étant plus difficile, donc plus lente, le passage 30 permet ainsi d'augmenter la quantité d'huile laminée et ainsi de moduler la vitesse de rentrée en batterie de la masse reculante, de façon à la rendre sensiblement stable quelle que soit la température.

[0046] Ce mode de réalisation présente l'avantage de pouvoir utiliser la définition des tampons de choc connus de l'art antérieur.

[0047] Les figures 5 et 6 représentent un troisième mode de réalisation d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon selon l'invention.

[0048] Dans ce mode de réalisation, le système de modulation 17 est composé d'un ressort 40, d'une tige 41, d'un élément thermosensible cylindrique 42 et d'un bouchon fileté 43. La tige 41 présente une gorge 44 dont le rôle sera explicité plus loin.

[0049] Le passage supplémentaire d'huile 30 est as-

suré par un canal radial 45 et un canal axial borgne 46. Le canal radial 45 débouche dans le canal axial 46 et traverse un second canal axial 47 dans lequel est placé le dispositif de modulation 17.

[0050] L'élément thermosensible 42 est réalisé en un matériau à mémoire de forme du groupe des composés tel que défini dans le premier mode de réalisation. Cet élément a été éduqué pour s'allonger ou se raccourcir lors du passage de la température de seuil.

[0051] La figure 5 correspond à la situation d'un fonctionnement à une température élevée, donc à une viscosité hydraulique faible. L'élément thermosensible 42 se trouve en conséquence dans l'état de haute température, c'est à dire qu'il présente une dimension axiale forte. Dans cette position, le ressort 40 est comprimé et le canal radial 45 est obturé par la tige 41. Le passage d'huile se fait alors uniquement, de manière traditionnelle, par la section de fuite entre le tampon de choc 13 et la bague 14.

[0052] La figure 6 représente une situation de température basse, correspondant à une viscosité de l'huile élevée, où l'élément thermosensible 42 a réagit à la baisse de température en se raccourcissant axialement, en passant de l'état haute température à l'état basse température. Cette compression a provoqué le déplacement de la tige 41 dans une direction F, sous l'influence du ressort 40, jusqu'à ce que la gorge 44 se situe au niveau du canal radial 45, ouvrant le passage d'huile supplémentaire 30. Le passage d'huile se fait alors par le cumul de la section de fuite entre le tampon de choc 13 et la bague 14 et le passage supplémentaire 30.

[0053] L'avantage de ce mode de réalisation, qui est le mode préférentiel, est que l'élément thermosensible n'est pas soumis à la pression de l'huile lors du fonctionnement.

[0054] La figure 7 représente un quatrième mode de réalisation d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon selon l'invention.

[0055] Ce mode de réalisation ne diffère du précédent que dans la conception du système de modulation 17. Celui-ci est composé d'une tige 50 et d'un élément thermosensible 53. La tige 50 comporte un orifice radial 51 et un épaulement 52.

[0056] L'extrémité avant du tampon de choc comporte un capuchon 54 qui maintient axialement la tige 50. Le capuchon est percé d'un alésage 57 destiné à permettre le passage de l'huile.

[0057] La figure 8 est une vue suivant A de l'extrémité avant du tampon de choc 13, hors capuchon 54.

[0058] L'élément thermosensible 53 est constitué d'un ressort spiral solidaire d'une part du tampon de choc 13 par l'une de ses extrémités 55, par exemple par l'intermédiaire de vis et d'autre part de la tige 50 par l'autre extrémité 56, qui est par exemple introduite dans une fente réalisée à l'extrémité de la tige.

[0059] Le ressort spiral 53 est réalisé en un matériau à mémoire de forme du groupe des composés tel que défini dans le premier mode de réalisation. Cet élément

a été éduqué pour s'allonger ou se raccourcir lors du passage de la température de seuil.

[0060] Lors d'une baisse de température et après le passage de la température de seuil, le ressort spiral 53 passe de l'état haute température à l'état basse température. Il réagit en se raccourcissant, ce qui provoque un déplacement angulaire de la tige 50 qui amène l'orifice 51 en alignement avec le canal radial 45 de façon à ouvrir le passage d'huile supplémentaire 30. Le passage d'huile se fait alors par le cumul de la section de fuite entre le tampon de choc 13 et la bague 14 et le passage supplémentaire 30.

[0061] Inversement, lors d'une hausse de température, le ressort spiral 53 s'allonge après le passage de la température de seuil, ce qui provoque un déplacement angulaire en sens inverse de la tige 50 de façon à fermer le canal radial 45.

[0062] Le passage d'huile se fait alors uniquement, de manière traditionnelle, par la section de fuite entre le tampon de choc 13 et la bague 14.

[0063] La figure 9 représente un cinquième mode de réalisation d'un dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon selon l'invention.

[0064] Ce mode de réalisation ne diffère du précédent que dans la conception du système de modulation 17. Celui-ci est composé d'un volet 60 solidaire d'un élément thermosensible 61 prenant la forme d'une lame coudée. Cette lame est solidaire du tampon de choc 13, par exemple par l'intermédiaire de vis.

[0065] L'extrémité avant du tampon de choc comporte également un capuchon 54.

[0066] La lame thermosensible 61 est réalisée en un matériau à mémoire de forme du groupe des composés tel que défini dans le premier mode de réalisation. Cet élément a été éduqué pour s'ouvrir ou se refermer lors du passage de la température de seuil.

[0067] La figure 10 représente l'extrémité avant du tampon de choc 13 suivant B, hors capuchon 54.

[0068] Elle représente une situation de température haute, correspondant à une viscosité de l'huile basse, où la lame thermosensible 61 se trouve à l'état haute température. Le volet 60 comporte une ouverture 62 qui est en position décalée par rapport au passage 30. Ce dernier étant fermé, le passage d'huile se fait alors uniquement, de manière traditionnelle, par la section de fuite entre le tampon de choc 13 et la bague 14.

[0069] La figure 11 représente une situation de température basse, correspondant à une viscosité de l'huile élevée, où la lame thermosensible 61 a réagit à la baisse de température en se dépliant, en passant de l'état haute température à l'état basse température, ce qui a provoqué le déplacement angulaire du volet 60 dans une direction G, de façon à amener l'ouverture 62 en face du passage 30. La section de fuite est ainsi augmentée du passage 30.

[0070] Bien entendu, ces dispositifs de freinage de la masse reculante en fin de rentrée en batterie peuvent être intégrés dans un autre type de frein de tir. En par-

ticulier, ils peuvent être montés dans un frein de tir équipé d'une fourrure ou chemise comportant une ouverture profilée au lieu d'un système à contre-tige.

Revendications

1. Dispositif de régulation de la vitesse de rentrée en batterie d'un canon d'artillerie en fonction de la température, comprenant un tampon de choc (13) coopérant avec une bague (14), de façon à assurer un freinage progressif du canon en fin de rentrée en batterie par laminage de l'huile au travers d'une section de fuite (15) située entre le tampon et la bague, dispositif **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un dispositif de modulation (17) comprenant un élément thermosensible réalisé dans un alliage à mémoire de forme, élément assurant par sa déformation, un accroissement de la section de fuite lorsque la température descend sous un seuil donné. 10
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément thermosensible est constitué par la bague (14). 15
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément thermosensible est solidaire du tampon de choc (13). 20
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément thermosensible est constitué par le tampon de choc (13). 25
5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le tampon de choc (13) comporte un passage supplémentaire d'huile (30) dont la section est modifiée par le dispositif de modulation (17) déplacé par l'action de l'élément thermosensible. 30
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le passage supplémentaire d'huile (30) est constitué par au moins un canal axial borgne (24) débouchant à l'avant du tampon de choc (13) et par un canal radial borgne (33) réalisé à un niveau arrière (32) du tampon de choc, les deux canaux communiquant entre eux. 35
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de modulation (17) comprend un tube (21) placé à l'intérieur du canal axial (24) du tampon de choc (13), tube susceptible de venir obturer le canal radial (33) sous l'action de l'élément thermosensible (20) lorsque la température dépasse le seuil donné, le tube étant déplacé axialement dans un sens par l'action de l'élément thermosensible et dans l'autre sens par l'action d'un ressort (26). 40

8. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le tampon de choc (13) comporte un deuxième canal axial borgne (46) débouchant à l'extrémité du canal radial (45) afin d'assurer le passage supplémentaire d'huile (30) et **en ce que** le dispositif de modulation (17) comprend une tige axiale (41) placée à l'intérieur du premier canal axial (41), tige susceptible de venir obturer le canal radial sous l'action de l'élément thermosensible (42) lorsque la température dépasse le seuil donné. 45
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la tige (41) comporte une gorge (44) de passage d'huile et est déplacée axialement dans un sens par l'action de l'élément thermosensible (42) et dans l'autre sens par l'action d'un ressort (40) afin d'amener la gorge en face du canal radial (45) du tampon de choc (13). 50
10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la tige (50) comporte un orifice radial (51) de passage d'huile situé au niveau du canal radial (45) du tampon de choc (13) et **en ce que** la tige est déplacée angulairement par l'élément thermosensible (53). 55
11. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de modulation (17) comprend un volet (60) susceptible d'obturer l'extrémité avant (62) du canal axial du tampon de choc, volet déplacé angulairement par l'élément thermosensible (61). 60

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Regulierung der Geschwindigkeit der Rückkehr in Gefechtsstellung einer Artilleriekanone in Abhängigkeit von der Temperatur mit einem Aufprall-Dämpfer (13), der mit einem Ring (14) zusammenwirkt, so dass ein fortschreitendes Abbremsen der Kanone am Ende der Rückkehr in Gefechtsstellung durch ein Pressen des Öls durch einen Leckquerschnitt (15), der zwischen dem Dämpfer und dem Ring angeordnet ist, gewährleistet wird, Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens eine Vorrichtung zur Modulierung (17) aufweist, mit einem wärmeempfindlichen Element, das in einer Legierung mit Formgedächtnisvermögen ausgeführt ist, wobei das Element durch seine Deformierung eine Vergrößerung des Leckquerschnitts gewährleistet, wenn die Temperatur unter einen Sollwert sinkt. 65
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wärmeempfindliche Element aus einem Ring (14) besteht. 70

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wärmeempfindliche Element fest mit dem Aufprall-Dämpfer (13) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wärmeempfindliche Element aus einem Aufprall-Dämpfer (13) besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufprall-Dämpfer (13) einen zusätzlichen Öldurchlass (30) aufweist, dessen Querschnitt durch die, von der Einwirkung des wärmeempfindlichen Elementes verschobene, Vorrichtung zur Modulierung (17) verändert wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Öldurchlass (30) aus wenigstens einem axialen Sackkanal (24), der in den vorderen Ende des Aufprall-Dämpfers (13) mündet, und einem radialen Sackkanal (33), der im hinteren Bereich (32) des Aufprall-Dämpfers ausgeführt ist, besteht, wobei die zwei Kanäle miteinander verbunden sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Modulierung (17) ein im Inneren des axialen Kanals (24) des Aufprall-Dämpfers (13) angeordnetes Rohr (21) umfasst, wobei das Rohr geeignet ist, den radialen Kanal (33) unter Einwirkung des wärmeempfindlichen Elementes (20) abzudichten, wenn die Temperatur einen Sollwert übersteigt, wobei das Rohr axial in eine Richtung unter der Einwirkung des wärmeempfindlichen Elementes und in die andere Richtung unter Einwirkung einer Feder (26) verschoben wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufprall-Dämpfer (13) einen zweiten axialen Sackkanal (46) aufweist, der in das Ende des radialen Kanals (45) mündet, um den zusätzlichen Öldurchlass (30) zu gewährleisten, und dass die Vorrichtung zur Modulierung (17) einen, im Inneren des ersten axialen Kanals (41) angeordneten, axialen Stift (41) aufweist, wobei der Stift geeignet ist, unter der Einwirkung des wärmeempfindlichen Elementes (42) den radialen Kanal zu verschließen, wenn die Temperatur einen Sollwert überschreitet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stift (41) eine Öl-Durchlass-Rille (44) aufweist und axial in eine Richtung unter der Einwirkung des wärmeempfindlichen Elementes (42) und in die andere Richtung unter Einwirkung einer Feder (40) verschoben wird, um die Rille in eine Position gegenüber dem radialen Kanal (45) des Aufprall-Dämpfers (13) zu führen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stift (50) eine radiale Öl-Durchlass-Öffnung (51) umfasst, welche im Bereich des radialen Kanals (45) des Aufprall-Dämpfers (13) angeordnet ist, und dass der Stift durch das wärmeempfindliche Element (53) in winkelförmiger Bewegung verschoben wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Modulierung (17) eine Klappe (60) umfasst, die geeignet ist, das vordere Ende (62) des axialen Kanals des Aufprall-Dämpfers zu verschließen, wobei die Klappe durch das wärmeempfindliche Element (61) in winkelförmiger Bewegung verschoben wird.

Claims

1. A device to regulate the counter-recoil rate for an artillery cannon according to the temperature, comprising a buffer (13) co-operating with a ring (14), so as to ensure the gradual braking of the cannon at the end of the counter-recoil operation by rolling the brake oil through a leakage section (15) located between the buffer and the ring, such device is **characterized in that** it incorporates at least one modulation device (17) comprising a heat-sensitive element made in a shape-memory alloy, such element ensuring, by its distortion, an increase in the leakage section when the temperature drops below a given threshold.
2. A device according to Claim 1, **characterized in that** the heat-sensitive element is constituted by the ring (14).
3. A device according to Claim 1, **characterized in that** the heat-sensitive element is integral with the buffer (13).
4. A device according to Claim 3, **characterized in that** the heat-sensitive element is constituted by the buffer (13).
5. A device according to Claim 3, **characterized in that** the buffer (13) incorporates an additional oil passage (30) whose section is modified by the modulation device (17) displaced by the action of the heat-sensitive device.
6. A device according to Claim 5, **characterized in that** the additional oil passage (30) is constituted by at least one blind axial channel (24) opening out to the fore of the buffer (13) and by a blind radial channel (33) made somewhere to the rear (32) of the buffer, the two channels being interconnected.

7. A device according to Claim 6, **characterized in that** the modulation device (17) comprises a tube (21) placed inside the axial channel (24) of the buffer (13), such tube being able to block the radial channel (33) under the action of the heat-sensitive element (20) when the temperature has reached the given threshold, such tube being displaced axially in one direction by the action of the heat-sensitive element and in the other by the action of a spring (26). 5 10
8. A device according to Claim 6, **characterized in that** the buffer (13) incorporates a second blind axial channel (46) opening out at the end of the radial channel (45) so as to provide the additional oil passage (30) and **in that** the modulation device (17) comprises an axial rod (41) placed inside the first axial channel (41), such rod being able to block the radial channel under the action of the heat-sensitive element (42) when the temperature exceeds the given threshold. 15 20
9. A device according to Claim 8, **characterized in that** the rod (41) incorporates a groove (44) for the passage of the oil and is displaced axially in one direction by the action of the heat-sensitive element (42) and in the other by the action of a spring (40) so as to bring the groove opposite the radial channel (45) of the buffer (13). 25 30
10. A device according to Claim 8, **characterized in that** the rod (50) incorporates a radial opening (51) for the passage of the oil located at the radial channel (45) of the buffer and it can be displaced angularly by the heat-sensitive element (53). 35
11. A device according to Claim 6, **characterized in that** the modulation device (17) comprises a flap (60) able to block the front end (62) of the axial channel of the buffer, such flap being displaced angularly by the heat-sensitive element (61). 40

45

50

55

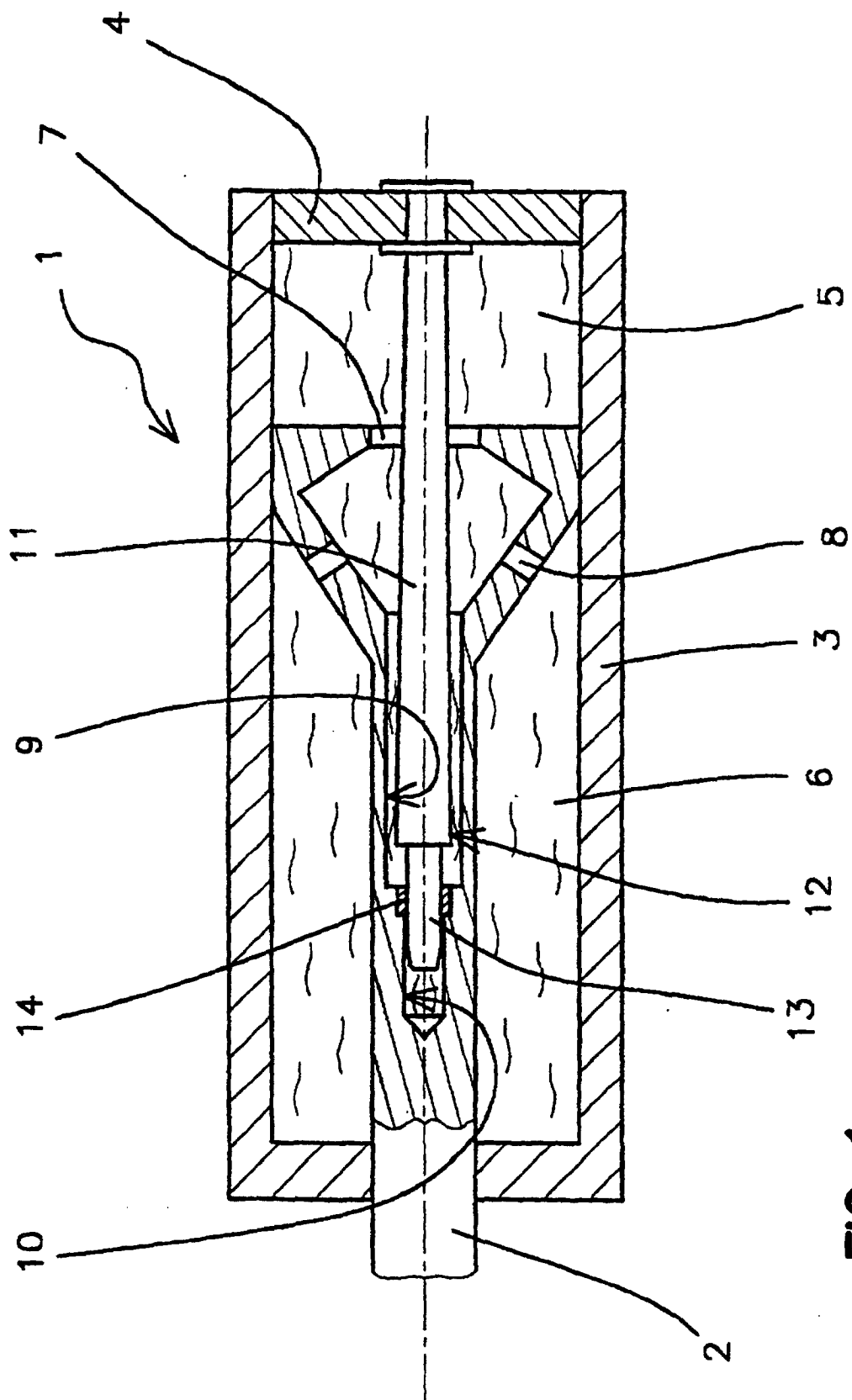


FIG 1

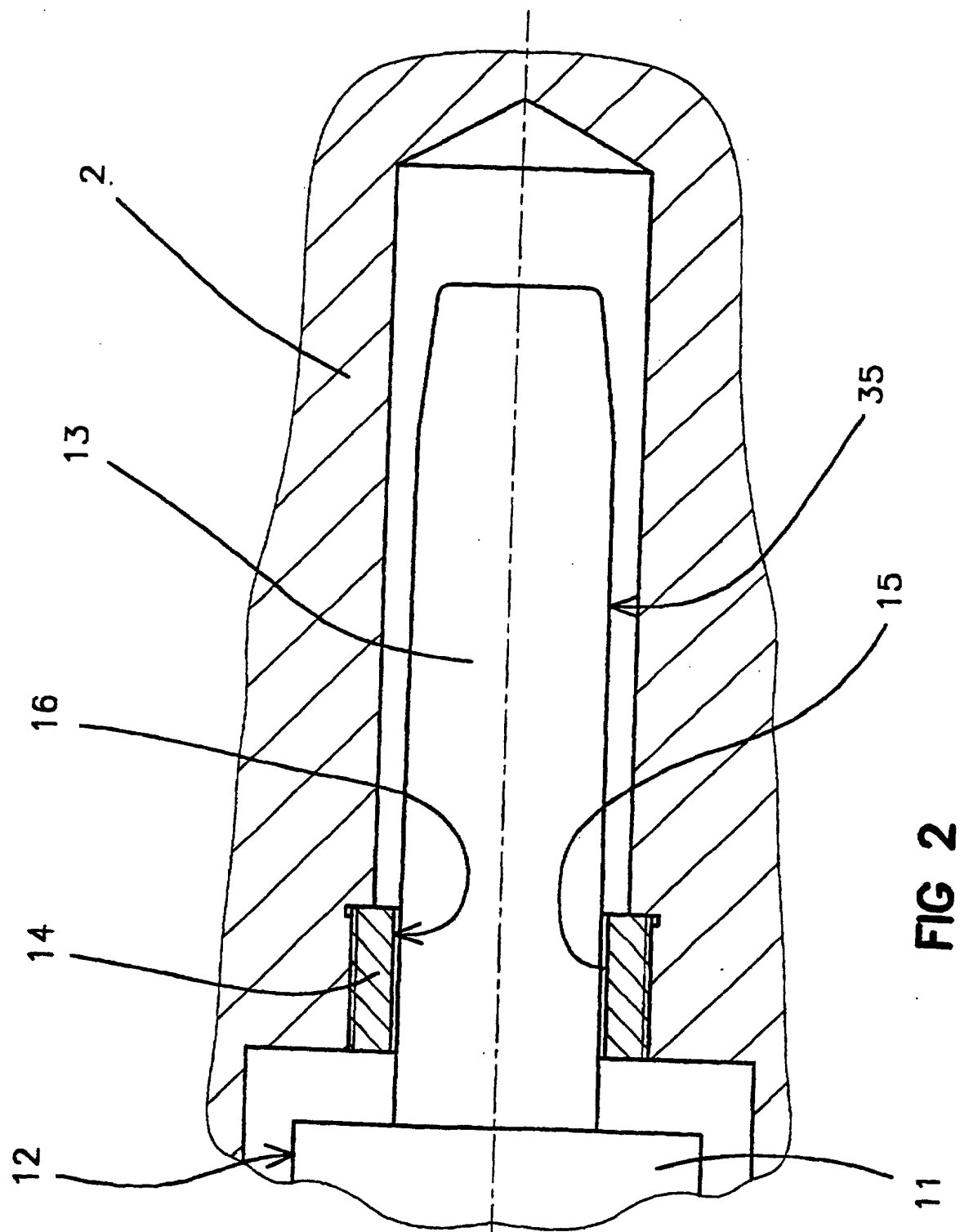


FIG 2

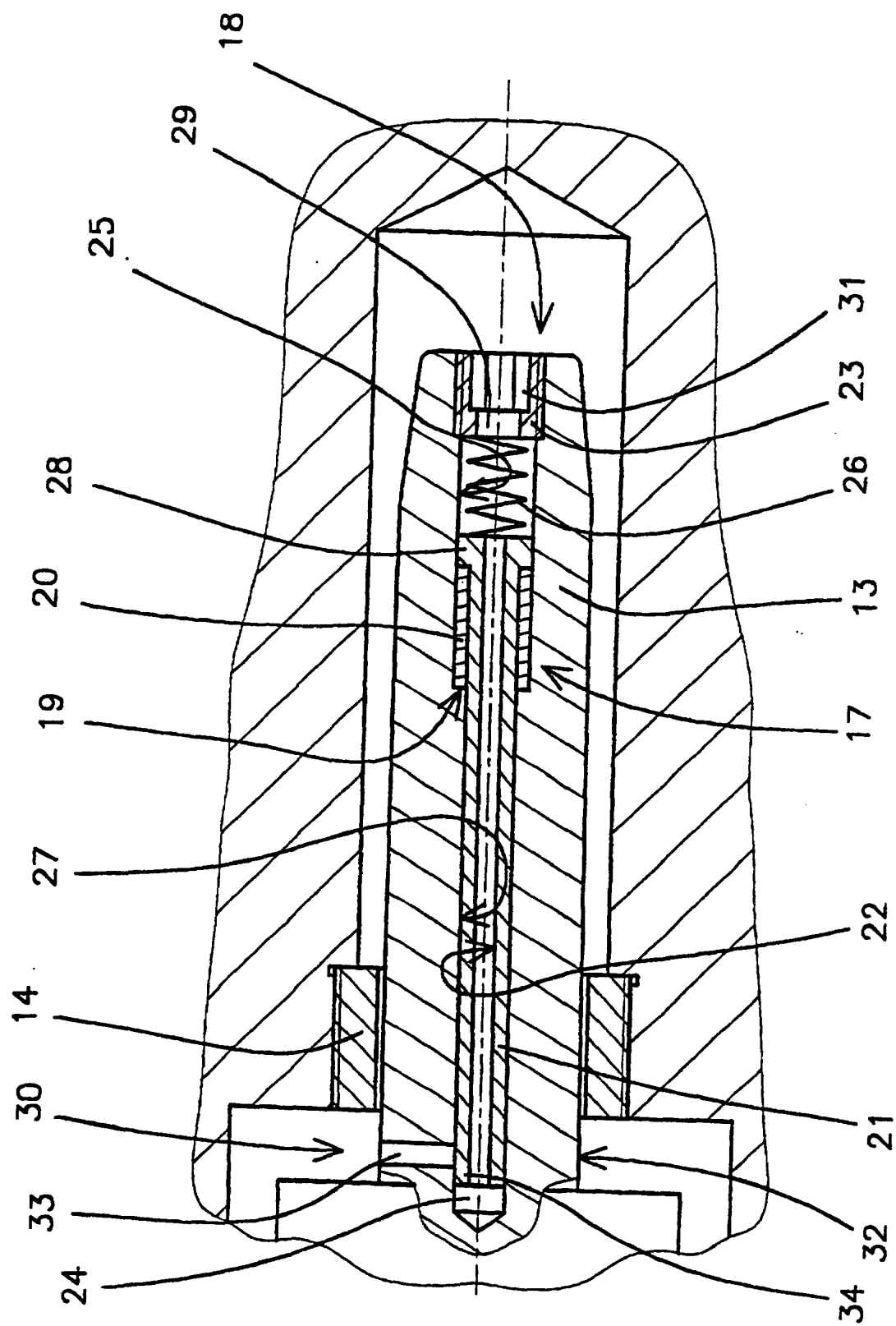


FIG 3

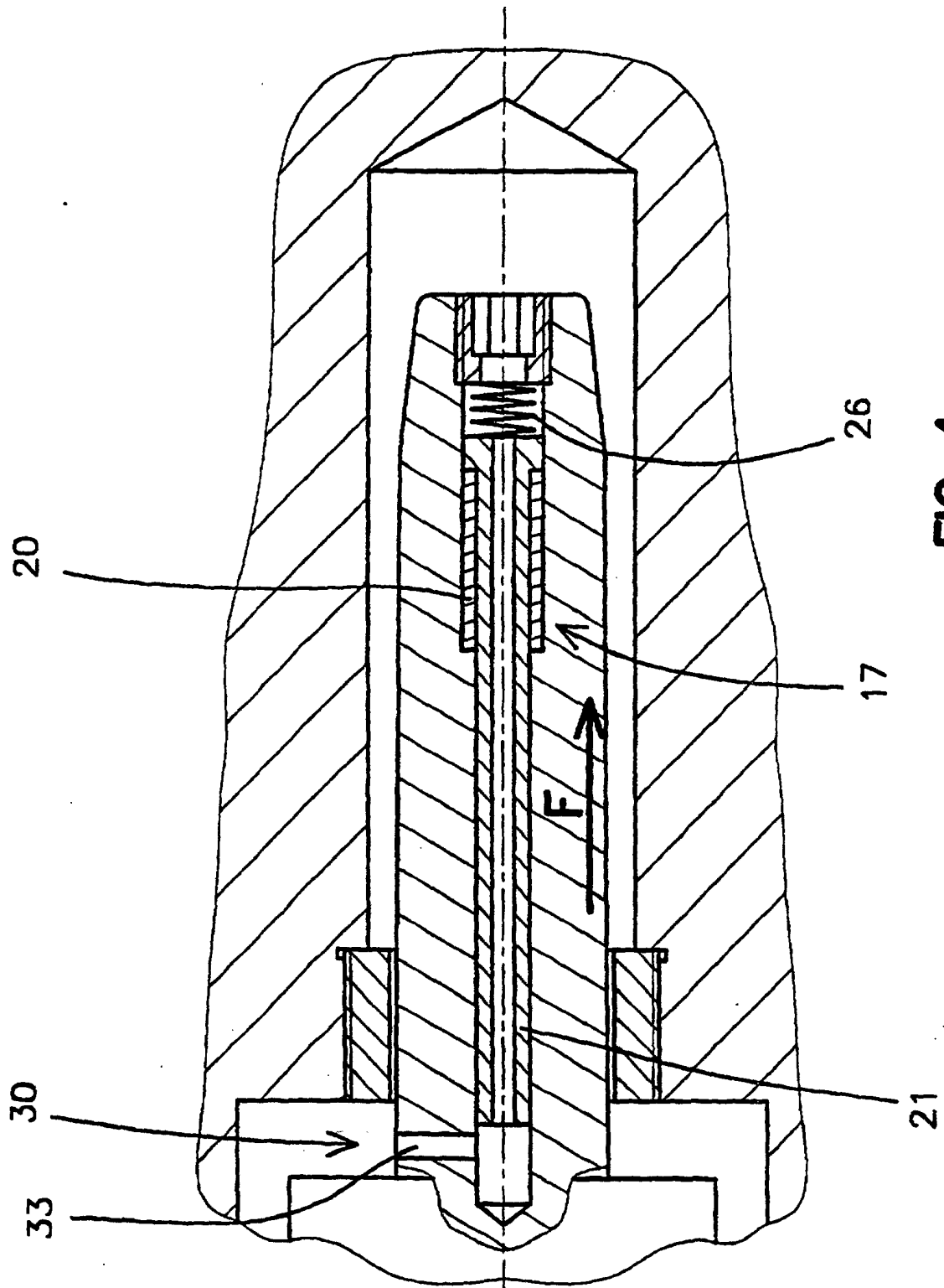


FIG 4

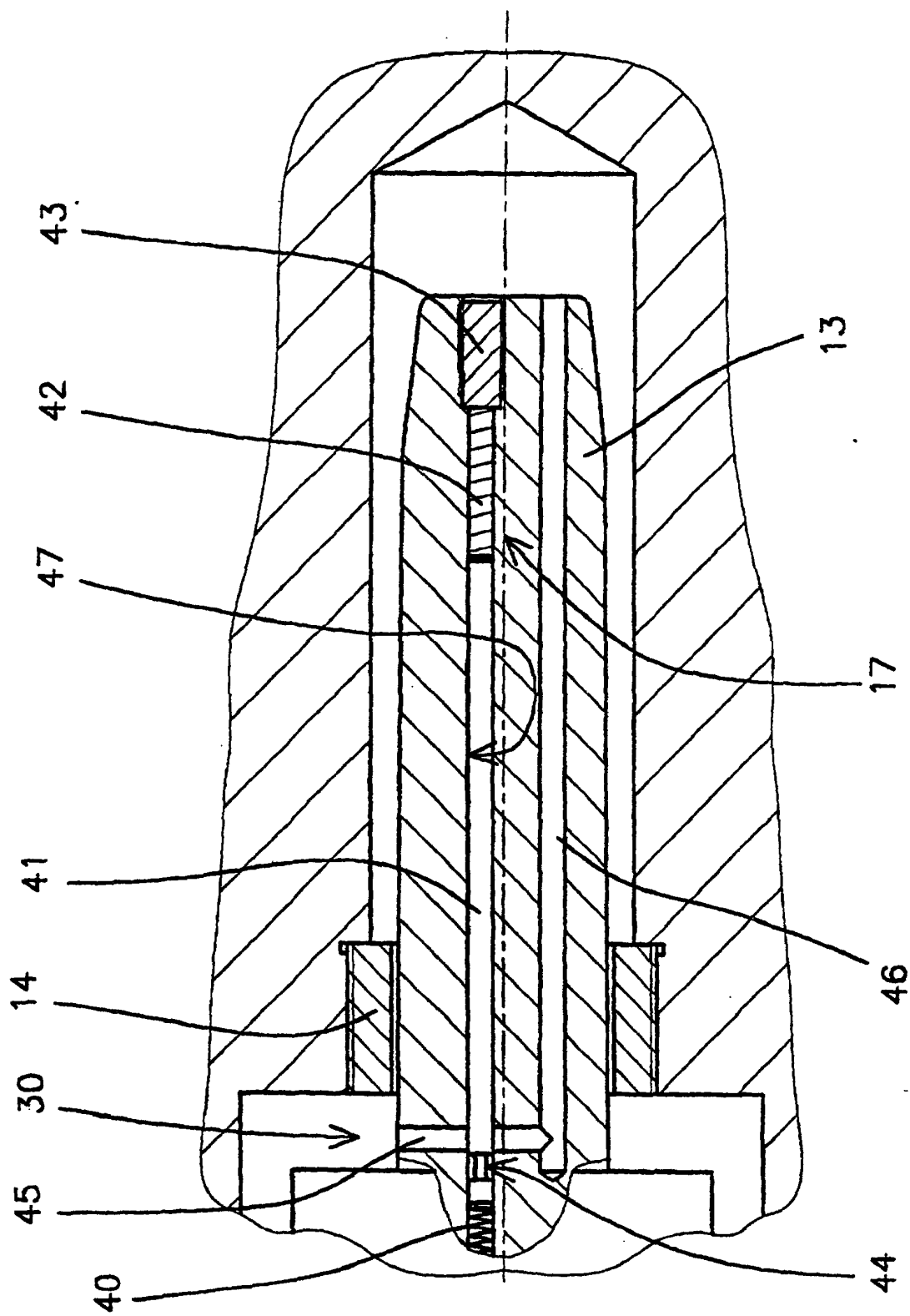


FIG 5

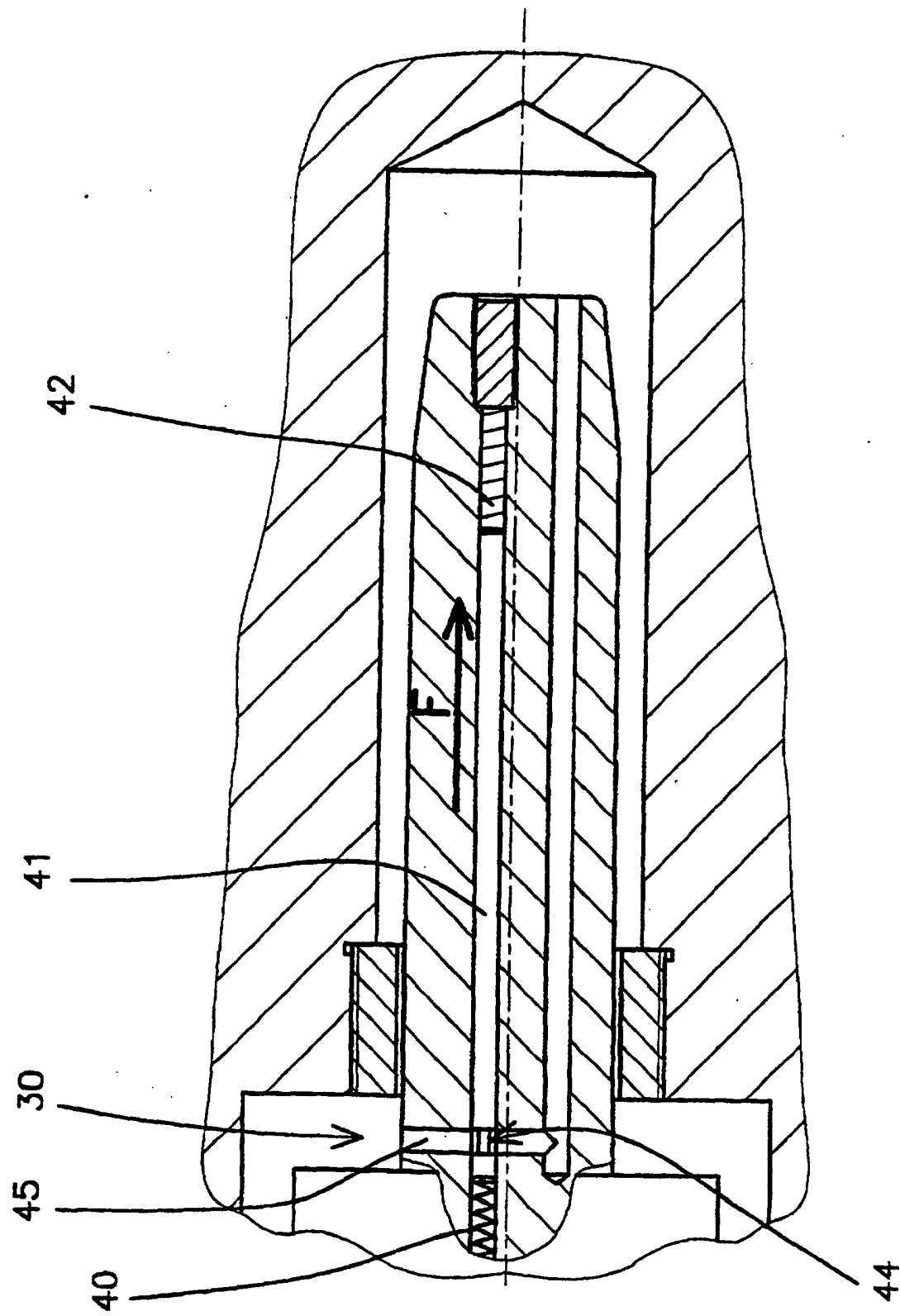


FIG 6

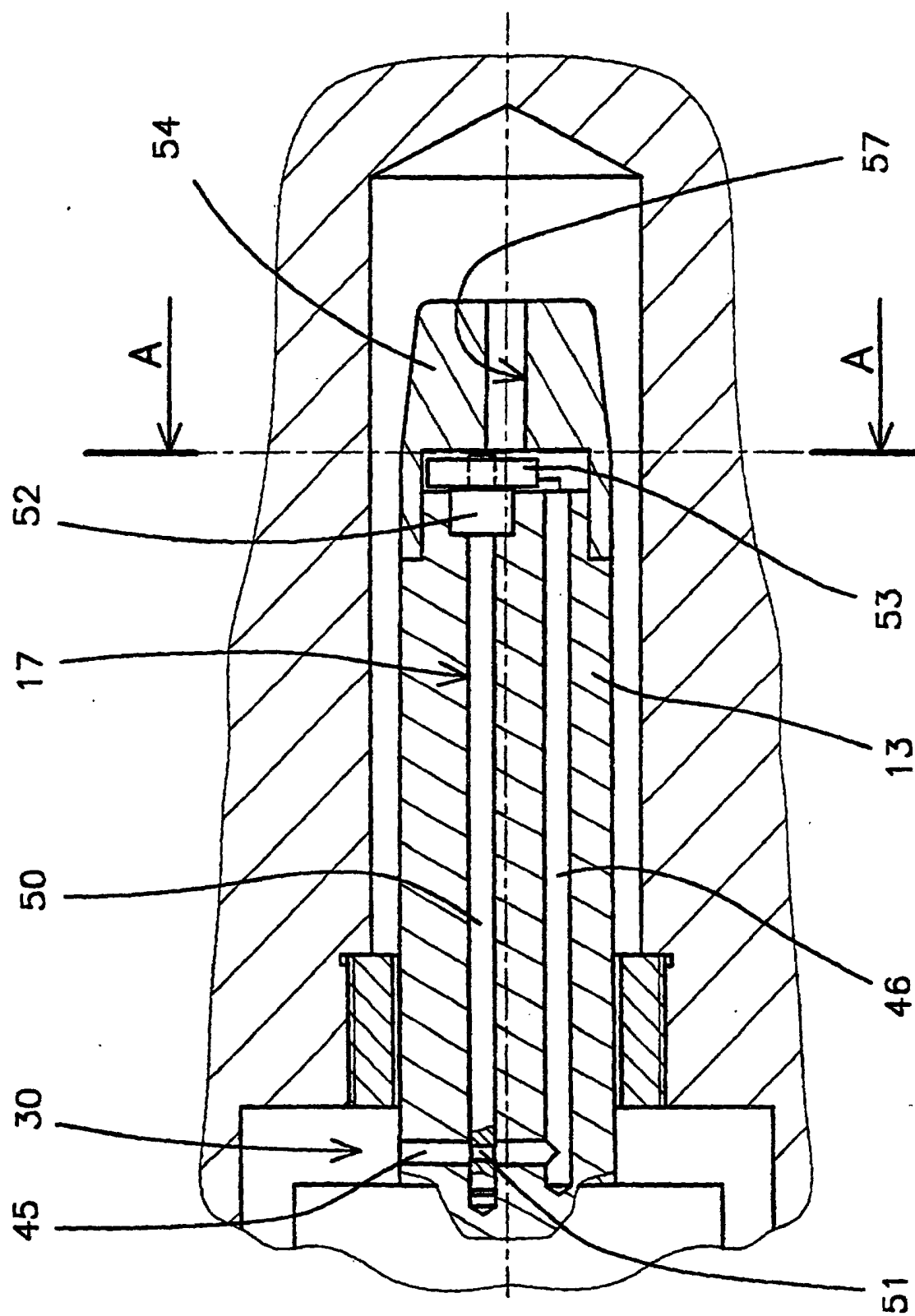


FIG 7

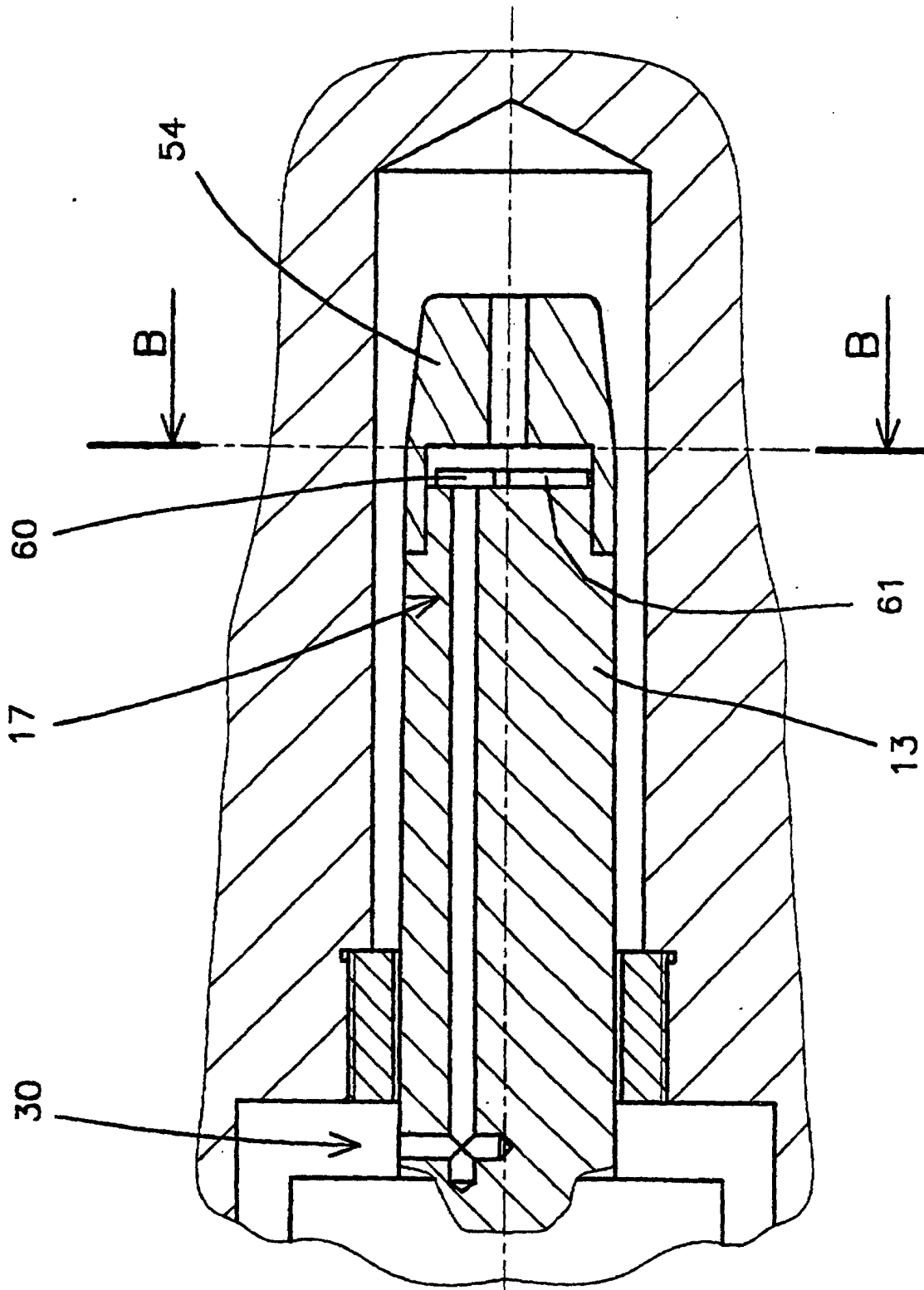


FIG 9

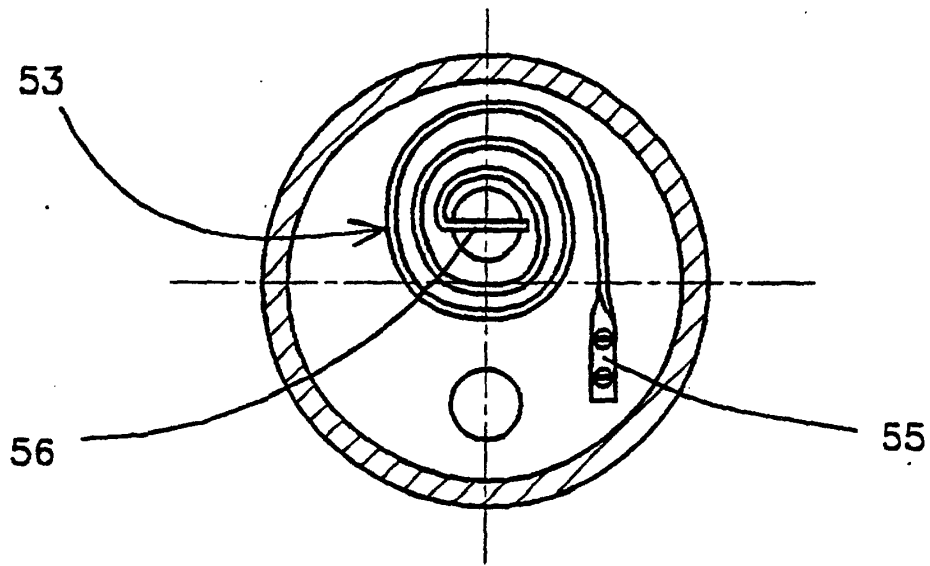


FIG 8

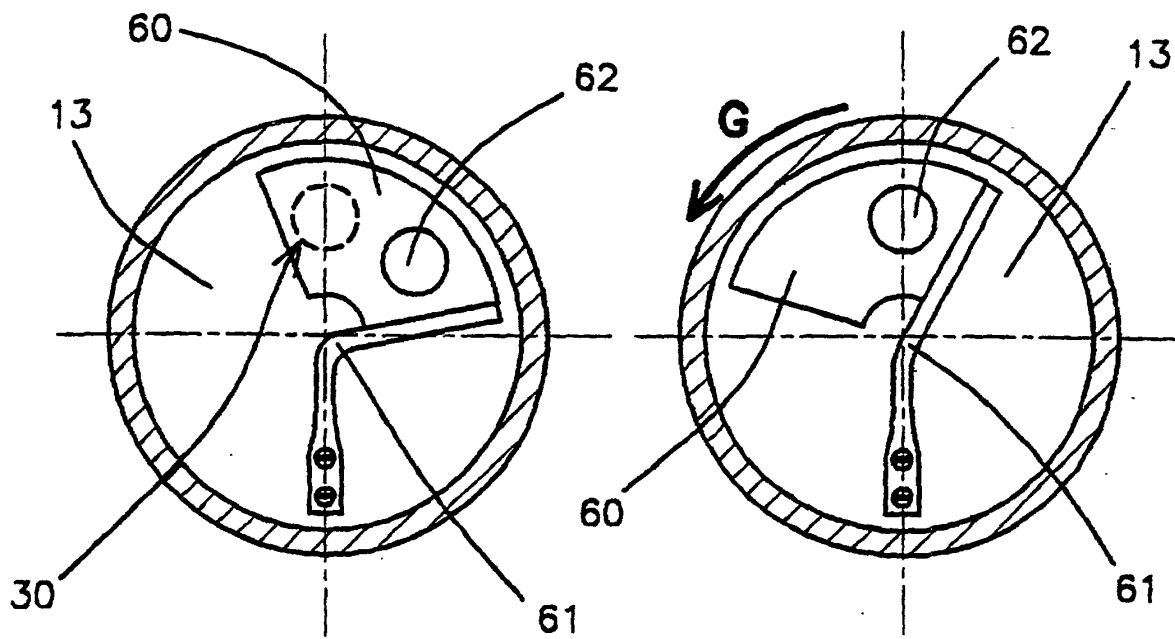


FIG 10

FIG 11