



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **93402261.7**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F41A 1/04**

⑱ Date de dépôt : **16.09.93**

⑳ Priorité : **02.11.92 FR 9213098**

⑦① Demandeur : **GIAT Industries**
13, route de la Minière
F-78034 Versailles Cédex (FR)

④③ Date de publication de la demande :
11.05.94 Bulletin 94/19

⑧④ Etats contractants désignés :
DE GB NL SE

⑦② Inventeur : **Begneu, Michel**
5, place du Baron Haussmann
F-18000 Bourges (FR)

⑤④ **Arme à propulseur liquide.**

⑤⑦ L'invention concerne une arme à propulseur liquide qui comprend un système d'injection comprenant plusieurs réservoirs (10), à volume variable dans chacun desquels un piston (18) est monté libre en translation. Les réservoirs (10) sont réalisés dans un corps annulaire (11) rapportés autour du tube (1) de l'arme, chaque réservoir (10) communiquant avec une chambre (5) de combustion par une canalisation d'entrée (21) pour provoquer le déplacement du piston (18) par la pression des gaz de combustion de la chambre (5) et par une canalisation de sortie (22) pour injecter sous pression l'agent de propulsion à l'intérieur de la chambre (5) par suite du déplacement du piston (18).

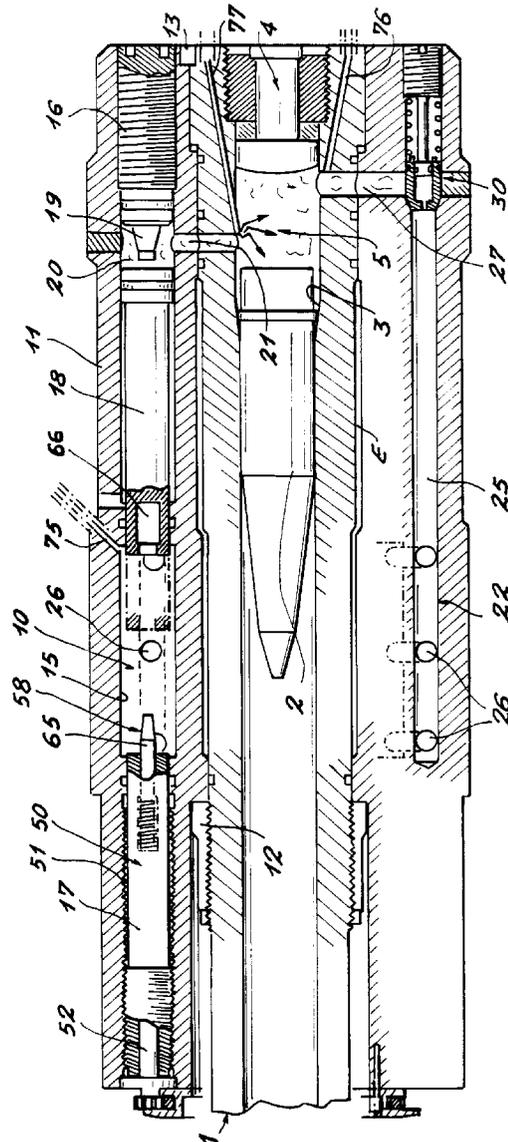


FIG. 1

La présente Invention concerne une arme à propulseur liquide, du type comprenant un système d'injection d'un agent de propulsion sous forme liquide dans une chambre de combustion délimitée entre un projectile, mis à poste dans le tube de l'arme, et un obturateur de culasse qui ferme l'extrémité arrière du tube, le système d'injection comprenant au moins un réservoir en communication avec la chambre et contenant l'agent de propulsion, un piston mobile à l'intérieur du réservoir et un dispositif d'amorçage de la combustion d'une faible quantité d'agent de propulsion directement injectée dans la chambre, ledit système d'injection utilisant la pression des gaz de combustion dans la chambre pour provoquer le déplacement du piston et entraîner l'injection dans la chambre de l'agent de propulsion stocké dans le réservoir.

Par rapport à une arme à poudre, une arme à propulseur liquide présente notamment l'avantage de permettre un réglage continu de la portée de la trajectoire du projectile en fonction du volume de l'agent de propulsion injecté dans la chambre, ce volume pouvant être défini de manière très précise. En outre, une arme à propulseur liquide permet d'obtenir une meilleure répartition de la pression qui s'exerce sur le projectile au cours de sa phase de balistique intérieure dans le tube.

Le but de l'Invention est de concevoir une arme à propulseur liquide qui met en oeuvre le principe de l'utilisation de la pression des gaz de combustion pour injecter l'agent de propulsion dans la chambre, afin d'augmenter notamment la vitesse du projectile à la sortie du tube.

A cet effet, l'Invention propose une arme à propulseur liquide du type précité, caractérisée en ce que le système d'injection comprend plusieurs réservoirs, à volume variable, dans chacun desquels un piston est monté coulissant, en ce que les réservoirs sont réalisés dans un corps annulaire rapporté autour du tube, chaque réservoir communiquant avec la chambre par une canalisation d'entrée pour permettre à la pression des gaz de combustion de provoquer le déplacement du piston et par une canalisation de sortie pour injecter sous pression l'agent de propulsion dans la chambre par suite du déplacement du piston, et en ce qu'une soupape commandée en pression est logée à l'intérieur de chaque canalisation de sortie pour autoriser le passage de l'agent de propulsion lorsque la pression dans le réservoir devient supérieure à la pression dans la chambre de combustion.

Selon une autre caractéristique de l'Invention, le corps du système d'injection est percé d'une série de premiers canaux longitudinaux s'étendant parallèlement à l'axe du tube, un réservoir à volume variable étant défini à l'intérieur de chaque canal entre deux parois de fond respectivement constituées par un bouchon qui obture de façon étanche une extrémité du canal, et par un élément cylindrique réglable en position axiale à l'intérieur du canal et qui ferme de façon

étanche l'autre extrémité de ce canal.

Selon une autre caractéristique de l'Invention, chaque canalisation de sortie faisant communiquer un réservoir et la chambre, est réalisée dans le corps du système d'injection et est constituée par un second canal longitudinal s'étendant parallèlement à l'axe du tube, par un canal de liaison entre le réservoir et ce second canal et par un canal radial de liaison qui traverse la paroi du tube pour faire communiquer la chambre avec le second canal longitudinal.

Selon un mode de réalisation de l'Invention, les premiers canaux longitudinaux dans lesquels sont réalisés les réservoirs et les seconds canaux longitudinaux qui font communiquer ces réservoirs avec la chambre, sont sensiblement régulièrement répartis autour du tube, les seconds canaux étant respectivement intercalés entre les premiers canaux.

Selon encore une autre caractéristique de l'Invention, la soupape logée dans chaque canalisation de sortie comprend un obturateur formé d'un élément tubulaire dont une face d'extrémité avant est fermée par une paroi de fond percée d'une ouverture centrale, l'élément tubulaire étant centré et monté coulissant, de manière étanche, dans ladite canalisation de sortie, un piston centré et monté coulissant de manière étanche à l'intérieur de chaque obturateur, ledit piston étant en appui sur une tige qui prolonge un bouchon qui ferme une extrémité ouverte du second canal longitudinal associé, et un ressort de rappel pour appliquer la paroi de fond de l'obturateur sur un siège annulaire usiné dans le corps du système d'injection au niveau de la zone de la canalisation de sortie située à l'intersection entre le second canal longitudinal et le canal radial qui fait communiquer ce second canal avec la chambre de combustion.

D'une manière générale, lorsque l'obturateur de chaque soupape est en appui sur son siège, il ferme la section de passage entre le second canal longitudinal et le canal radial de la canalisation de sortie associée, et selon une autre caractéristique de l'Invention, une chambre à volume variable est délimitée à l'intérieur de chaque obturateur entre sa paroi de fond et son piston, ladite chambre communiquant avec ledit second canal longitudinal par l'ouverture centrale de la paroi de fond de l'obturateur, ladite chambre ayant une section transversale inférieure à celle de la canalisation de sortie pour que la pression de l'agent de propulsion s'exerce sur les deux faces de la paroi de fond de l'obturateur lorsque la soupape est fermée.

Ainsi, la force de rappel du ressort de la soupape qui est nécessaire pour maintenir celle-ci fermée, doit seulement être supérieure à la différence des forces opposées exercées par la pression de l'agent de propulsion sur les deux faces de la paroi de fond de l'obturateur, ce qui permet de limiter la force de rappel du ressort qui est nécessaire au maintien de la soupape en position fermée avant l'injection de l'agent de pro-

pulsion dans la chambre.

Selon une autre caractéristique de l'Invention, l'élément cylindrique formant le fond réglable en position axiale de chaque réservoir se visse à l'intérieur d'un premier canal associé et est déplaçable au moyen d'un mécanisme comprenant un manchon fixe logé dans le corps du système d'injection et solidarisé en rotation avec celui-ci par au moins une clavette, le manchon étant entraîné en rotation par un organe moteur.

Enfin, selon encore une autre caractéristique de l'Invention, il est prévu des moyens amortisseurs à l'intérieur de chaque réservoir pour freiner le piston en fin de course.

Ces moyens amortisseurs comprennent notamment une butée axiale ou carotte qui est destinée à faire plus ou moins saillie à l'intérieur du réservoir associé au travers de l'élément cylindrique qui forme le fond réglable du réservoir, et un évidement prévu à la face avant du piston et destiné à s'engager autour de la carotte en fin de course du piston, pour freiner le piston par un effet de laminage de l'agent de propulsion entre le diamètre extérieur de la carotte et le diamètre de l'évidement.

D'une manière générale, le réglage de la position de la carotte est conçu de manière à ce que plus on augmente le volume du réservoir et plus la carotte s'allonge à l'intérieur du réservoir et, inversement plus on diminue ce volume et plus la carotte se rétracte.

Selon un mode de réalisation avantageux, chaque mécanisme de réglage de la position axiale du fond de réservoir mobile de chaque réservoir assure également et simultanément le positionnement de la carotte associée.

D'autres avantages, caractéristiques et détails de l'Invention ressortiront de la description explicative qui va suivre faite en référence aux Dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale partielle d'une arme à propulseur liquide avec un système d'injection conforme à l'Invention, le système étant représenté à l'état initial,
- la figure 2 est une vue schématique de la figure 1 pour illustrer l'état du système d'injection en cours de fonctionnement,
- la figure 3 est une vue de droite de la figure 1 avec arrachement partiel,
- les figures 4 et 4a sont des vues en coupe schématiques pour illustrer la structure et le principe de fonctionnement d'une soupape du système d'injection,
- les figures 5 et 5a sont des vues en coupe pour illustrer le principe de réglage du volume d'un réservoir du système d'injection,
- et la figure 6 est une vue en coupe partielle selon la ligne VI-VI de la figure 5.

En se reportant à la figure 1, il a été partiellement représenté un tube 1 d'une arme de moyen ou de gros calibre à propulseur liquide, avec un projectile 2 mis à poste dans le tube 1 au niveau d'un cône de forçement 3, d'une façon connue en soi.

L'extrémité arrière du tube 1 est obturable de manière étanche par un obturateur de culasse 4. Une chambre 5 de combustion est délimitée dans le tube 1 entre le projectile 2 et l'obturateur de culasse 4 en position fermée de celui-ci.

Cette arme à propulseur liquide est équipée d'un système d'injection conforme à l'Invention pour injecter sous pression dans la chambre 5 un agent de propulsion, tel qu'un ergol sous forme liquide ou gélifié, stocké dans plusieurs réservoirs 10, à volume variable, disposés autour du tube 1.

Selon un mode de réalisation de l'Invention illustré sur les différentes figures, le système d'injection comprend un corps annulaire 11 rapporté autour du tube 1 de l'arme. Le corps 11 est centré et fixé sur le tube 1 au moyen d'un écrou 12 et d'une clavette 13 par exemple.

Des premiers canaux longitudinaux 15 sont percés dans le corps 11, parallèlement à l'axe du tube 1. Un réservoir 10 à volume variable est défini dans chaque canal 15 entre deux fonds 16 et 17 respectivement constitués par un bouchon qui ferme de façon étanche une extrémité du canal 15, et par un élément cylindrique réglable en position axiale à l'intérieur du canal 15 et qui ferme également de manière étanche l'autre extrémité de celui-ci. Un piston 18 multiplicateur de pression est monté coulissant à l'intérieur de chaque réservoir 10. Le fond de réservoir 16 formé du bouchon se prolonge dans chaque réservoir par une butée axiale 19 sur laquelle le piston 18 prend appui lorsque le réservoir 10 est rempli. Dans cette position du piston 18, une chambre annulaire 20 est délimitée dans le réservoir 10 autour de la butée 19. Chaque chambre 20 communique avec la chambre 5 de combustion par une canalisation d'entrée 21 formée d'un canal percé dans le corps 11 du système d'injection et dans la paroi du tube 1.

Chaque réservoir 10 communique également avec la chambre 5 de combustion par une canalisation de sortie 22 percée à l'intérieur du corps 11 du système d'injection. Chaque canalisation de sortie 22 est constituée d'un second canal longitudinal 25 borgne et adjacent au canal 15 dans lequel est défini le réservoir 10 associé, d'au moins un canal de communication 26 entre le réservoir 10 et le canal 25, et d'un canal radial 27 percé dans la paroi du tube 1 pour mettre en communication le second canal longitudinal 25 et la chambre 5. L'extrémité libre- de chaque second canal longitudinal 25 débouche à la face d'extrémité du corps 11 qui est adjacente à la partie arrière du tube 1 de l'arme où vient se loger l'obturateur de culasse 4.

Globalement, la première série de canaux longi-

tudinaux 15 dans lesquels sont définis les réservoirs 10 et la seconde série de canaux longitudinaux 25 de mise en communication de ces réservoirs 10 avec la chambre 5, sont sensiblement régulièrement répartis autour du tube 1, les canaux 25 étant intercalés entre les canaux 15, comme cela ressort clairement de la figure 3.

Une soupape 30 est montée dans chaque canalisation de sortie 22 qui fait communiquer un réservoir 10 et la chambre 5. Dans l'exemple considéré ici, la soupape 30 est située à l'intersection du second canal longitudinal borgne 25 et du canal radial 27 de chaque canalisation de sortie 22.

En référence à la figure 4, chaque soupape 30 comprend un obturateur 31 formé d'un élément tubulaire dont une face d'extrémité ou face avant est fermée par une paroi de fond 32 qui est percée d'une ouverture centrale 33. L'obturateur 31 est monté coulissant, de manière étanche, dans le second canal longitudinal 25 associé, en étant introduit dans celui-ci par sa face avant pour que sa paroi de fond 32 puisse venir prendre appui sur un siège annulaire 35 usiné dans le corps 11 autour de l'extrémité du canal longitudinal 25 qui débouche dans le canal radial 27.

Un piston 36, centré et monté coulissant de manière étanche à l'intérieur de chaque obturateur 31, est en appui sur l'extrémité d'une tige 37 qui prolonge un bouchon 38 qui ferme de manière non-étanche l'extrémité ouverte du canal longitudinal borgne 25 associé. Un ressort de rappel 40 rapporté autour de la tige 37 sollicite chaque obturateur 31 en appui sur son siège 35, de manière à fermer la section de passage entre le canal radial 27 et le canal longitudinal 25.

Une chambre 41 à volume variable est ainsi délimitée entre la paroi de fond 32 et le piston 36 de chaque obturateur 31. Ainsi, lorsqu'une soupape 30 est fermée, l'agent de propulsion contenu dans le second canal longitudinal 25 associé, pénètre dans la chambre 41 pour que sa pression puisse s'appliquer sur les deux faces de la paroi de fond 32 de l'obturateur 31. Les chambres 41 ont une section transversale inférieure à celle des seconds canaux longitudinaux 25. Dans ces conditions, pour maintenir chaque soupape 30 fermée, il suffit que la force exercée par le ressort de rappel 40 de chaque soupape 30 soit légèrement supérieure à la différence des forces exercées simultanément par la pression de l'agent de propulsion sur les deux faces de la paroi de fond 32 de l'obturateur 31.

La position axiale du fond de réservoir 17 de chaque réservoir 10 est réglée à l'intérieur du canal 15 associé par un mécanisme 50 décrit ci-après. Dans l'exemple illustré à la figure 5, l'élément cylindrique qui forme le fond de réservoir 17 se monte par vissage à l'intérieur du canal 15, les filetages correspondants étant symbolisés par la référence 51. Un manchon 52 est logé à l'intérieur de chaque fond de réservoir

17, et il s'étend sur une longueur inférieure à celle de ce dernier. Ce manchon 52 fait en partie saillie à l'extérieur du canal 15, et il se termine par un pignon 53 entraîné en rotation par une couronne 54, elle-même entraînée par un organe moteur non représenté. Chaque fond de réservoir 17 est solidaire en rotation du manchon 52 associé par au moins une clavette 55 qui s'engage librement dans une rainure longitudinale 56 s'étendant le long de la paroi externe du manchon 52.

Des moyens amortisseurs 58 sont prévus à l'intérieur de chaque réservoir 10 pour freiner le piston 18 en fin de course. Ces moyens 58 sont décrits ci-après en référence aux figures 5, 5a et 6.

Une tige de guidage fixe 60 est montée à l'intérieur du manchon 52 de chaque fond de réservoir 17. Cette tige 60 a une section transversale globalement rectangulaire, de manière à ce que deux bras 61 disposés de part et d'autre de la tige 60 puissent coulisser librement à l'intérieur du manchon 52. Ces deux bras 61, à la sortie du manchon 52, sont solidaires d'une extrémité d'une tige de support 62 qui se prolonge par une butée axiale 65, dénommée carotte, destinée à faire plus ou moins saillie à l'intérieur du réservoir 10 associé au travers du fond de réservoir 17. Cette carotte 65 est vissée à l'intérieur de l'élément cylindrique qui forme chaque fond de réservoir 17, les filetages correspondants étant symbolisés par la référence 63. Il est important de noter que ces filetages 63 sont plus serrés que les filetages 51 par lesquels le fond de réservoir 17 se visse dans le canal longitudinal 15 associé, et que la section rectangulaire de la tige de guidage 60 permet d'immobiliser en rotation la carotte 65 associée.

Ainsi, lors de la rotation du manchon 52, le fond de réservoir 17 associé et la carotte 65 se déplacent axialement suivant la même direction, mais à des vitesses différentes pour obtenir des longueurs de déplacement différentes, c'est-à-dire pour obtenir un déplacement relatif entre le fond de réservoir 17 et la carotte 65. Dans ces conditions, plus on augmente le volume du réservoir 10 et plus la carotte 65 s'allonge à l'intérieur du réservoir 10 et, inversement, plus on diminue le volume du réservoir 10 et plus la carotte 65 se rétracte.

La face d'extrémité de chaque piston 18 qui est adjacente au fond de réservoir 17, comporte un évidement 66 destiné à s'engager autour de la carotte 65 lorsque le piston 18 arrive vers la fin de sa course.

Il est à noter que le mécanisme 50 qui assure le réglage de la position axiale du fond du cylindre 17, règle également simultanément et en parfait synchronisme la longueur de la carotte 65 qui fait saillie à l'intérieur du réservoir 10.

Enfin, le fond de réservoir 17 de chaque réservoir 10, présente une réduction de diamètre extérieur qui permet de loger au moins une bague amortisseur 68 de fin de course sur laquelle prend appui un manchon

69 formant butée, retenu par un écrou 70.

Il va être maintenant décrit le fonctionnement du système d'injection conforme à l'Invention.

Avant le tir du projectile 2 mis à poste dans le tube 1, on procède au réglage du volume de chaque réservoir 10 pour y stocker la quantité totale d'agent de propulsion nécessaire au tir du projectile 2. Cette opération consiste à régler la position axiale du fond de réservoir 17 de chaque réservoir 10. En se reportant aux figures 5 et 5a, chaque fond de réservoir 17 peut être déplacé entre une position correspondant à un réservoir de volume maximum (figure 5) et une position correspondant à un réservoir de volume minimum (figure 5a). Pour effectuer ce réglage de position, le manchon 52 est entraîné en rotation par l'intermédiaire du pignon 53 et de la couronne 54. La rotation du manchon 52 entraîne le déplacement du fond de réservoir 17 à l'intérieur du canal 15 suivant une direction qui est fonction du sens de rotation du manchon 52. Simultanément au déplacement du fond de réservoir 17, la carotte 65 se déplace suivant la même direction, mais sur une distance plus faible. Ainsi, plus on augmente le volume d'un réservoir 10, plus la carotte associée 65 fait saillie à l'intérieur du réservoir 10, et inversement lorsqu'on diminue le volume du réservoir 10.

Une fois le réglage du volume de chaque réservoir effectué, on envoie sous faible pression l'agent de propulsion dans l'ensemble des réservoirs 10. Pour cela, chaque réservoir communique à l'extérieur par au moins un canal 75 (figures 1 et 2) dans lequel est logé un clapet anti-retour (non représenté). Au fur et à mesure du remplissage de chaque réservoir 10, l'agent de propulsion provoque le recul de chaque piston 18 qui vient prendre appui sur la butée 19 lorsque le réservoir 10 est plein. L'agent de propulsion se répand également dans les canalisations de sortie 22 et dans les chambres 41 des obturateurs 31 des soupapes 30. L'agent de propulsion a alors une pression insuffisante pour ouvrir les soupapes 30 qui interrompent ainsi son écoulement en direction de la chambre 5 de combustion. Les soupapes 30 sont donc en position de fermeture, dès l'instant où la force exercée par le ressort de rappel 40 sur la face arrière de l'obturateur 31 de chaque soupape 30 est supérieure à la différence des forces exercées par l'agent de propulsion sur les deux faces opposées de la paroi de fond 32 de l'obturateur 31.

Le fonctionnement proprement dit du système d'injection commence par une phase d'amorçage qui consiste à injecter sous pression une faible quantité d'agent de propulsion directement dans la chambre de combustion 5 par un canal 76 usiné dans la partie arrière du tube 1 de l'arme. L'agent de propulsion est ensuite enflammé par une électrode 77, par exemple, qui fait saillie à l'intérieur de la chambre 5. Une fois la combustion amorcée, les gaz pénètrent librement à l'intérieur des chambres 20 des réservoirs 10 par les

canalisations d'entrée 21, et dès que leur pression devient suffisante, ils entraînent le déplacement des pistons 18. En se déplaçant, chaque piston 18 comprime l'agent de propulsion contenu dans le réservoir 10 et la canalisation de sortie 22 associés. Dès que l'agent de propulsion a atteint la pression nécessaire pour ouvrir les soupapes 30, il peut alors s'écouler en continu jusqu'à la chambre 5 de combustion, mais cette pression est encore insuffisante pour que le projectile 2 quitte le cône de forçement 3.

La combustion est ainsi entretenue à l'intérieur de la chambre 5, et lorsque la pression des gaz est suffisante le projectile 2 est éjecté, le volume de l'agent de propulsion stocké dans les réservoirs 10 étant calculé pour que la combustion se poursuive tant que le projectile n'a pas quitté le tube 1 (figure 2).

Lorsque chaque piston 18 arrive vers sa fin de course, à une vitesse relativement élevée, l'évidement 66 de sa face avant s'engage autour de la carotte 65 du réservoir 10 associé, ce qui provoque un effet de laminage de l'agent de propulsion contenu dans l'évidement 66 du piston 18, et entraîne un freinage du piston 18.

En fin de course, le piston 18 prend appui sur le manchon 69 et son énergie résiduelle est absorbée par la bague amortisseur 68.

Lorsque les réservoirs 10 sont vides, chaque piston 18 est sensiblement au contact du fond de réservoir 17 par l'intermédiaire du manchon 69. Aussi, pour amorcer le mouvement de recul du piston 18, lors d'un nouveau remplissage du réservoir 10 associé, il est prévu des encoches latérales 69a (figure 5) au niveau du manchon 69 pour que l'agent de propulsion se répande entre le piston 18 et le fond de réservoir 17. Il est à noter que ces encoches 69a favorisent, en fin d'injection, l'évacuation de l'agent de propulsion emprisonné entre le piston 18 et le fond de cylindre 17 de chaque réservoir 10.

Enfin, il est à noter la présence d'un espace annulaire E entre le tube 1 et le corps 11 pour le refroidissement de l'arme.

Bien entendu, l'Invention n'est nullement limitée au mode de réalisation précédemment décrit. En particulier, les moyens utilisés pour régler le volume de chaque réservoir 10 peuvent être différents, ainsi que la forme et la disposition des canalisations qui relient chaque réservoir 10 à la chambre de combustion 5.

50 Revendications

1. Arme à propulseur liquide, du type comprenant un système d'injection d'un agent de propulsion sous forme liquide dans une chambre de combustion délimitée entre un projectile, mis à poste dans le tube de l'arme, et un obturateur de culasse qui ferme l'extrémité arrière du tube, le système d'injection comprenant au moins un ré-

- servoir en communication avec la chambre et contenant l'agent de propulsion, un piston mobile à l'intérieur du réservoir et un dispositif d'amorçage de la combustion d'une faible quantité d'agent de propulsion directement injectée dans la chambre, ledit système d'injection utilisant la pression des gaz dans la chambre pour provoquer le déplacement du piston et entraîner l'injection dans la chambre de l'agent de propulsion stocké dans le réservoir, caractérisée en ce que le système d'injection comprend plusieurs réservoirs (10), à volume variable, dans chacun desquels un piston (18) est monté coulissant, en ce que les réservoirs (10) sont réalisés dans un corps annulaire (11) rapporté autour du tube (1), chaque réservoir (10) communiquant avec la chambre (5) par une canalisation d'entrée (21) pour permettre à la pression des gaz de combustion de provoquer le déplacement du piston (18) et par une canalisation de sortie (22) pour injecter sous pression l'agent de propulsion dans la chambre (5) par suite du déplacement du piston (18), et en ce qu'une soupape (30) commandée en pression est logée à l'intérieur de chaque canalisation de sortie (22) pour permettre le passage de l'agent de propulsion lorsque la pression dans le réservoir (10) devient supérieure à la pression dans la chambre de combustion (5).
2. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 1, caractérisée en ce que le corps (11) du système d'injection est percé d'une série de premiers canaux longitudinaux (15) s'étendant parallèlement à l'axe du tube (1), un réservoir (10) à volume variable étant défini dans chaque canal (15) entre deux parois de fond (16, 17) respectivement constituées par un bouchon qui obture de façon étanche une extrémité du canal (15), et par un élément cylindrique réglable en position axiale à l'intérieur du canal (15) et qui ferme de façon étanche l'autre extrémité du canal (15).
3. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 2, caractérisée en ce que chaque canalisation de sortie (22) faisant communiquer un réservoir (10) et la chambre (5) est réalisée à l'intérieur du corps (11) du système d'injection et est constituée par un second canal longitudinal (25) s'étendant parallèlement à l'axe du tube (1), par au moins un canal (26) de liaison entre le réservoir (10) et ce second canal (25), et par un canal radial (27) de liaison qui traverse la paroi du tube (1) pour faire communiquer la chambre (5) avec le second canal longitudinal (25).
4. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 3, caractérisée en ce que les premiers canaux (15) et les seconds canaux (25) sont sensiblement régulièrement répartis autour du tube (1), les seconds canaux (25) étant respectivement intercalés entre les premiers canaux (15).
5. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que chaque soupape (30) comprend un obturateur (31) formé d'un élément tubulaire dont une face d'extrémité avant est fermée par une paroi de fond (32) percée d'une ouverture centrale (33), l'obturateur (31) étant monté coulissant, de manière étanche, dans ladite canalisation de sortie (22), un piston (36) centré et monté coulissant de manière étanche à l'intérieur de chaque obturateur (31), ledit piston (36) étant en appui sur une tige (37) qui prolonge un bouchon (38) qui ferme une extrémité ouverte du canal longitudinal (25) associé, et un ressort de rappel (40) pour appliquer la paroi de fond (32) de l'obturateur (31) sur un siège annulaire (35) usiné dans le corps (11) du système d'injection au niveau de la zone d'intersection du second canal (25) et du canal radial (27) qui fait communiquer ce second canal (25) avec la chambre (5) de combustion.
6. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 5, caractérisée en ce que, lorsque l'obturateur (31) de chaque soupape (30) est en appui sur son siège (35), une chambre (41) est délimitée à l'intérieur de l'obturateur (31) entre sa paroi de fond (32) et le piston (36), cette chambre (41) communiquant avec le canal longitudinal (25) associé par l'ouverture (33) de la paroi de fond (32) de l'obturateur (31), ladite chambre (41) ayant une section transversale inférieure à celle de la section du canal longitudinal (25).
7. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 6, caractérisée en ce que la force de rappel du ressort (40) nécessaire à la fermeture d'une soupape (30) est égale à la différence des forces exercées par l'agent de propulsion sur les deux faces opposées de la paroi de fond (32) de l'obturateur (31).
8. Arme à propulseur liquide selon l'une quelconque des Revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément cylindrique formant le fond de réservoir (17) de chaque réservoir (10) se visse à l'intérieur du premier canal longitudinal (15) associé et est déplaçable axialement au moyen d'un mécanisme (50) comprenant un manchon fixe (52) logé dans l'élément cylindrique et solidarisé en rotation avec celui-ci par au moins une clavette (55) qui s'engage librement dans une rainure (56) du manchon (52), ce dernier étant entraîné en rotation par un pignon (53) par exemple, actionné par un organe moteur.

9. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 8, caractérisée en ce que le système d'injection comprend également des moyens amortisseurs situés dans chaque réservoir (10) pour freiner le piston (18) associé en fin de course, ces moyens comprenant une butée axiale (65) ou carotte faisant plus ou moins saillie à l'intérieur de chaque réservoir (10) selon le volume de celui-ci, et qui est destinée à s'engager dans un évidement (66) du piston (18).

5

10

10. Arme à propulseur liquide selon la Revendication 9, caractérisée en ce que la carotte (65) se visse à l'intérieur du fond de réservoir (17) associé et est solidaire d'une tige de support (62) mobile axialement et immobilisée en rotation à l'intérieur d'une tige fixe (60) logée à l'intérieur du manchon (52), les filetages (63) assurant le vissage de la carotte (65) dans le fond de réservoir (17) étant moins serrés que les filetages (51) assurant le vissage du fond de réservoir (17), pour que le fond de réservoir (17) et la carotte (65) se déplacent selon une même direction, mais sur des distances de déplacement différentes.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

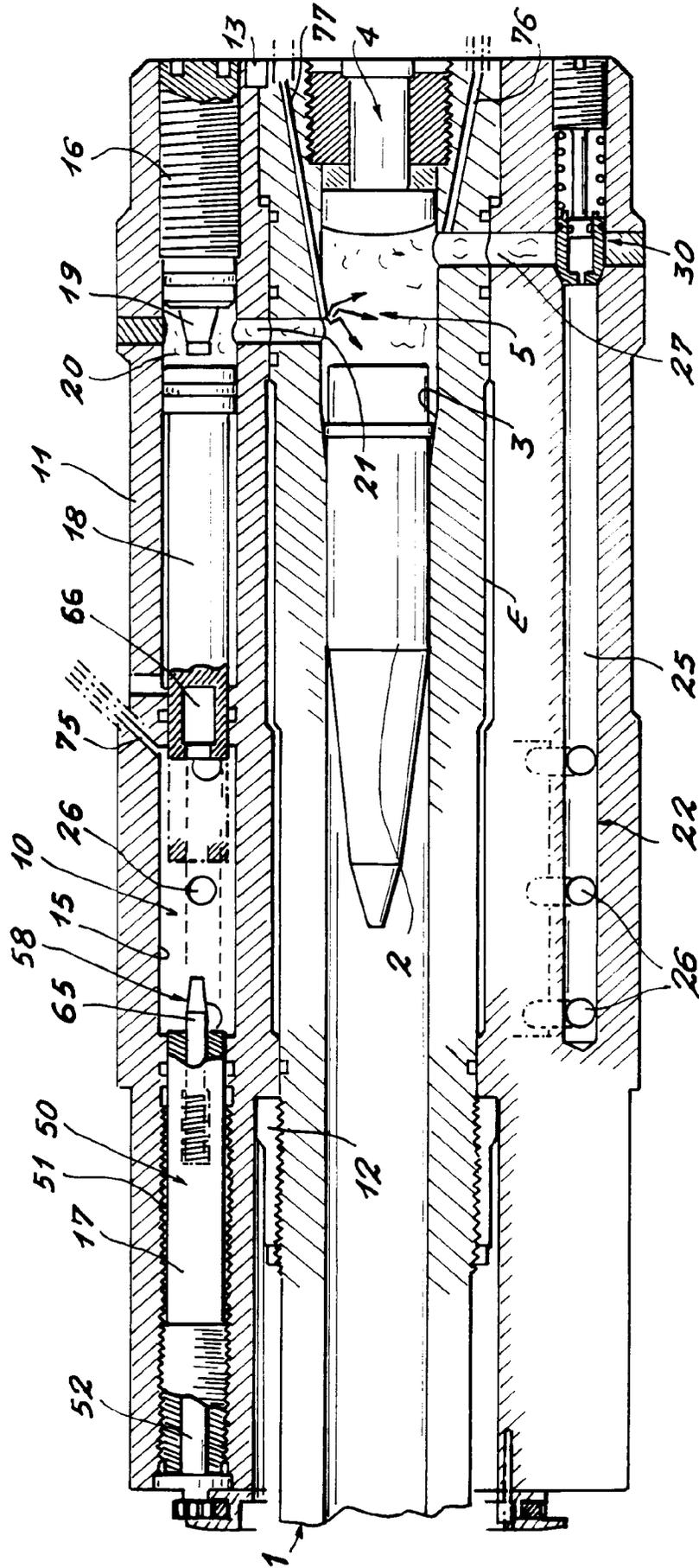


FIG. 1

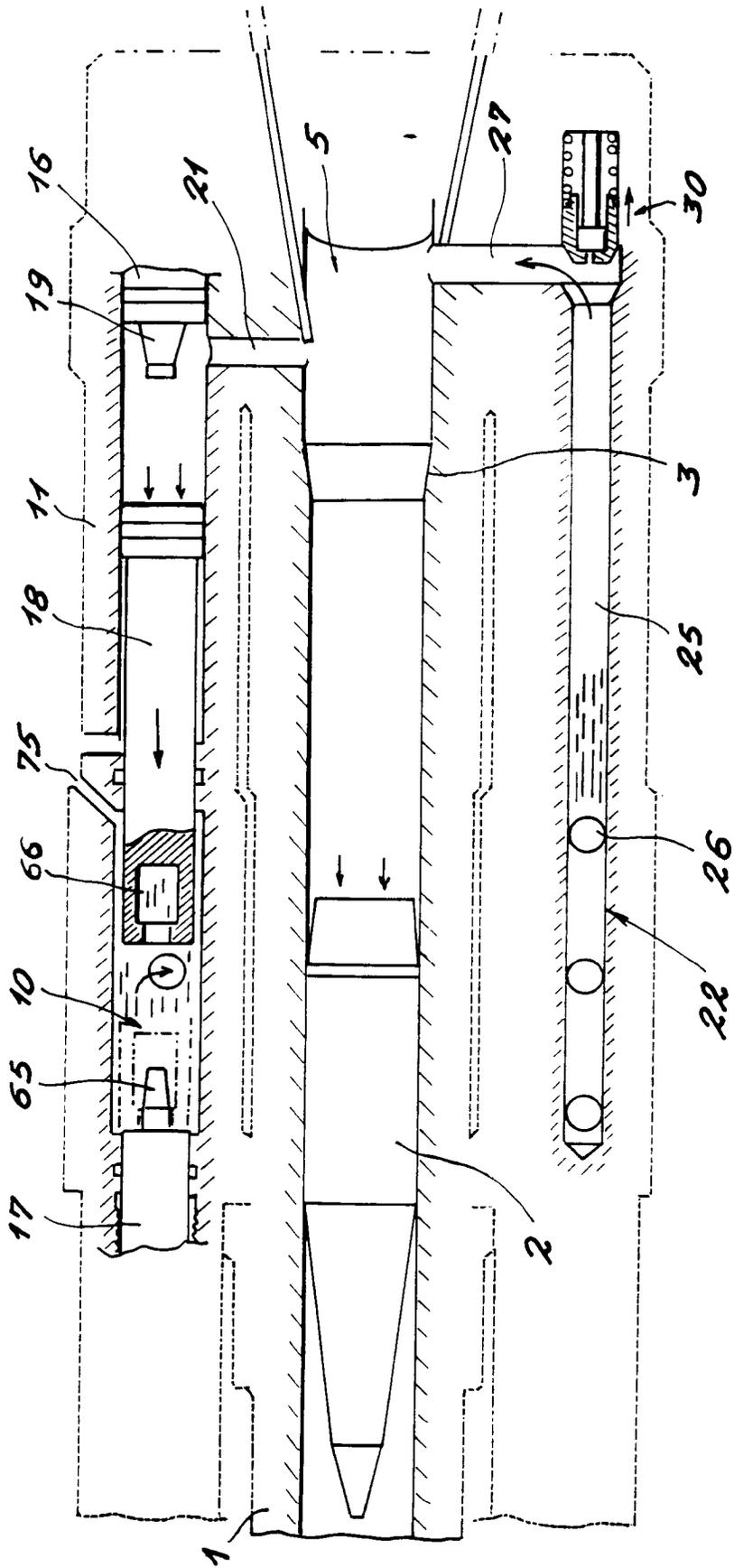


FIG. 2

FIG. 3

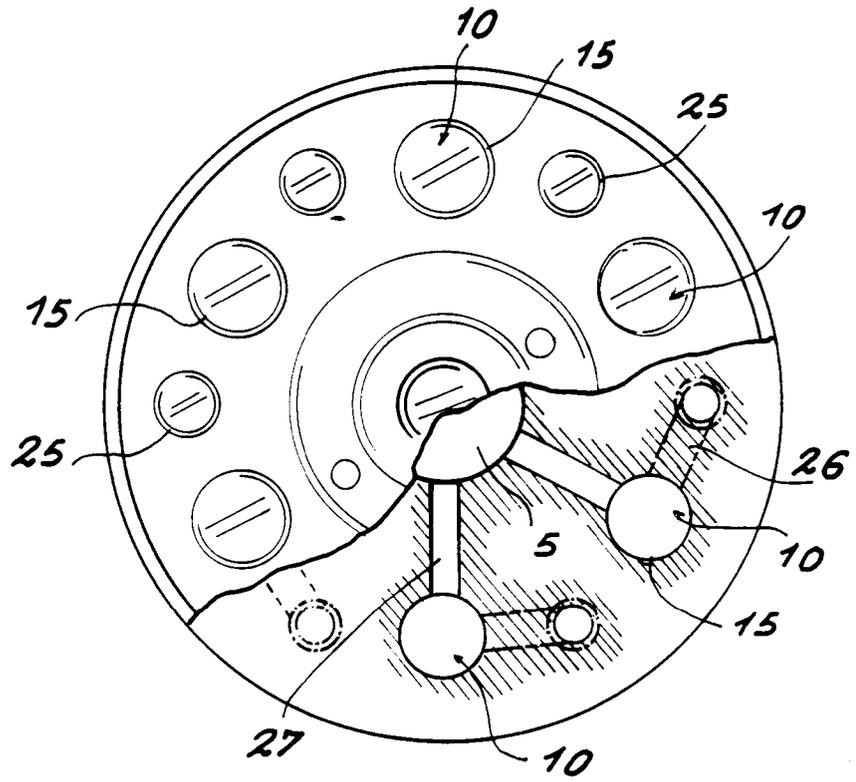


FIG. 4

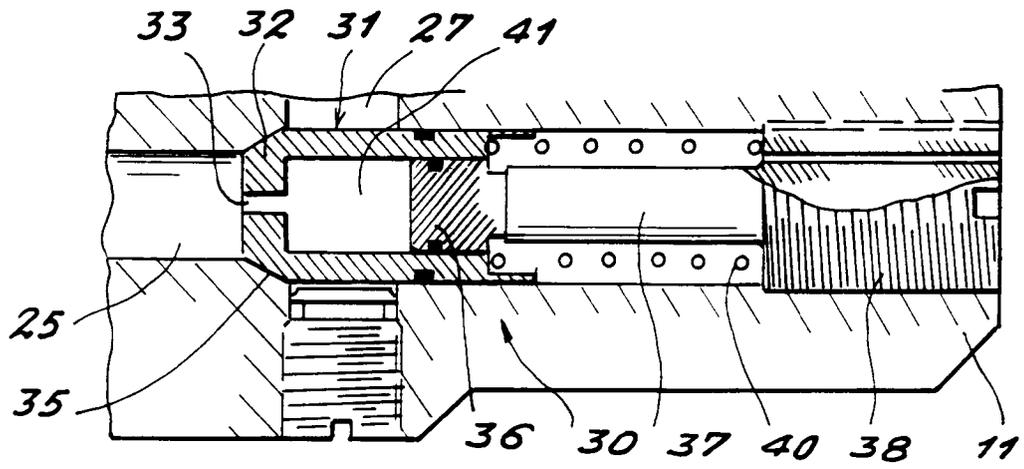
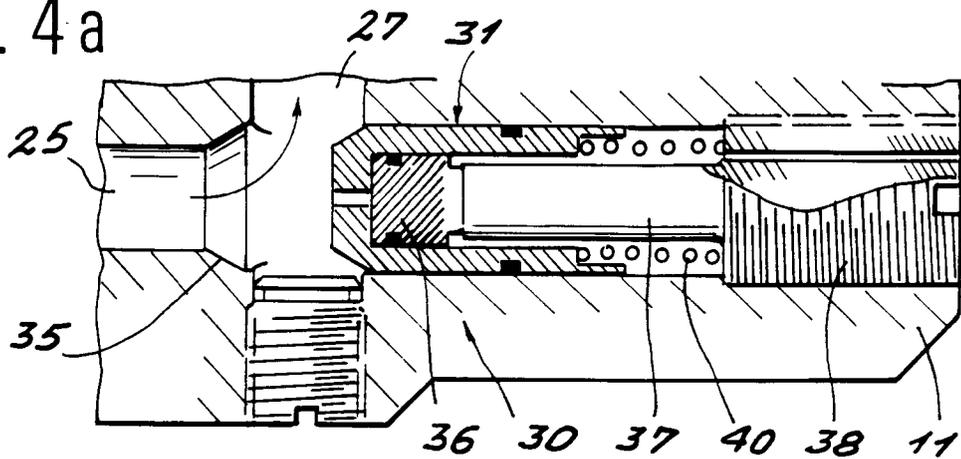


FIG. 4 a



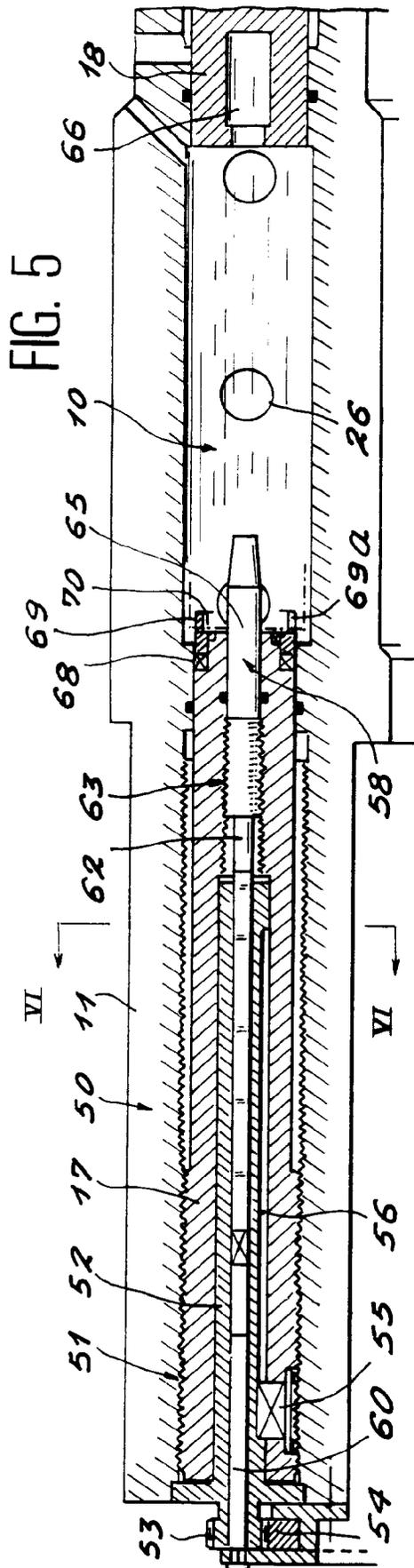


FIG. 5

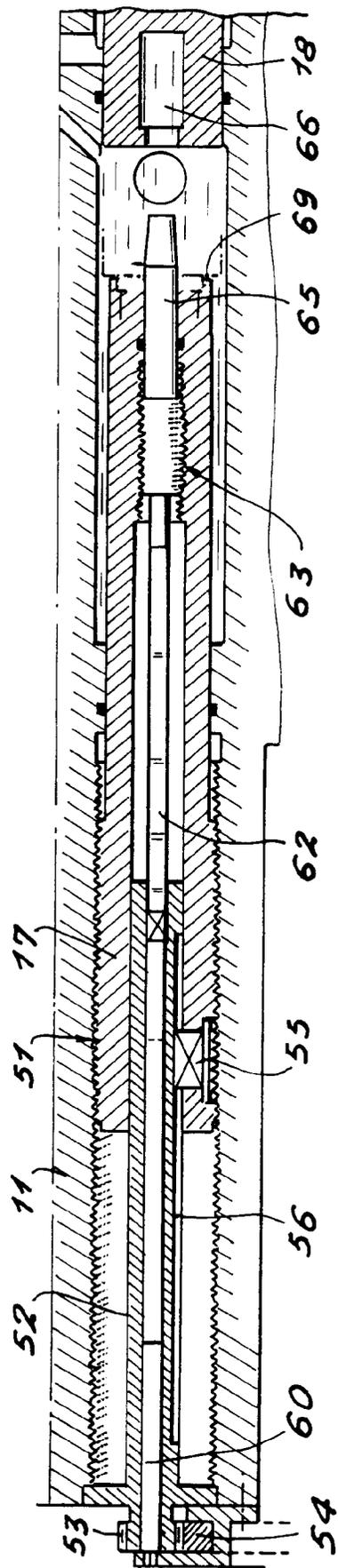


FIG. 5 a

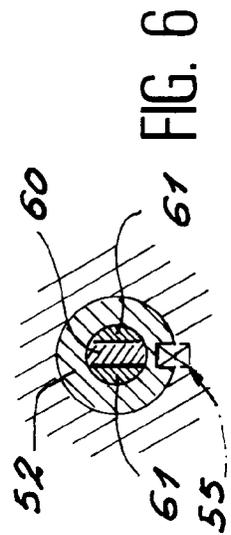


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 2261

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
Y	US-A-4 050 348 (GRAHAM) * colonne 2, ligne 19 - colonne 3, ligne 7 * * figures 1,5 * ---	1	F41A1/04
Y	US-A-4 376 406 (BLACK) * colonne 2, ligne 41 - colonne 3, ligne 25 * * figures * ---	1	
A	FR-A-2 666 641 (RHEINMETALL GMBH) * page 4, ligne 31 - page 5, ligne 23 * * figure 4 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F41A
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 Janvier 1994	Examineur Olsson, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C02)