



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN


 Numéro de dépôt: 86402873.3


 Int. Cl. 4: **F 41 B 11/06**


 Date de dépôt: 19.12.86


 Priorité: 27.12.85 FR 8519282


 Date de publication de la demande:
 15.07.87 Bulletin 87/29


 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE ES GB IT LI


 Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation
Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées (FR)


 Inventeur: **Lacam, Jean**
16, rue Jean Moulin Terrenoir
F-42100 Saint-Etienne (FR)

Pons, René
138, rue des Alliés
F-42100 Saint-Etienne (FR)

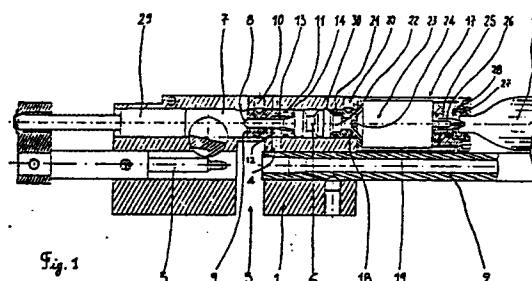
Simand, Pierre
Chemin Rouge
F-42680 Saint Marcellin en Forez (FR)

Dispositif d'alimentation en gaz comprimé pour armes.


 L'invention concerne un dispositif d'alimentation en gaz comprimé d'une arme du type comportant une réserve de gaz (16), une valve (6) mobile dans un logement (7) et un siège (9) de valve placé dans ce logement assurant le maintien et le guidage de la tige (8) de la valve.

Ce dispositif comprend un organe (17) de détente interposé entre la réserve (16) de gaz et la valve (6), constitué d'une première chambre (23) de détente en communication avec la réserve (16) de gaz et une seconde chambre (22) communiquant avec le logement (7) de la valve, les chambres étant séparées par un orifice calibré (24). Le volume de la seconde chambre (22) est inférieur à celui de la première (23). Les deux chambres sont délimitées par des éléments cylindriques creux (18,19), le cylindre (18) constituant la seconde chambre (22) étant engagé dans le logement (7) de la valve, son extrémité constituant la butée (30) de la valve de telle sorte que la distance séparant la butée (14) du siège (9) et la butée (30) définisse la course de la valve. La force motrice assurant la fermeture de la valve est constituée d'une part de la force de réaction engendrée par le choc de la valve (6) sur la butée (30) et d'autre part par la pression du gaz comprimé.

Application au tir de projectiles.



Description

"Dispositif d'alimentation en gaz comprimé pour armes"

Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de tir de projectiles divers à l'aide d'un gaz comprimé.

Pour assurer l'alimentation en gaz comprimé d'appareils de tir tels que les armes, il est bien connu d'utiliser des valves, ou obturateurs, placées dans un conduit, actionnées par un marteau de percussion pour délivrer une fraction de gaz comprimé nécessaire au lancement d'un projectile. Dans la plupart des cas, on utilise un ressort qui ramène la valve dans sa position d'origine pour assurer l'étanchéité du circuit. A titre d'illustration, on peut citer les brevets US-A-3 527 194, 3 741 189, 2 940 438, 2 817 328, 4 116 193 et FR-A-2 547 038. Ce ressort doit être calibré pour tenir compte de la pression de gaz et on obtient difficilement une fraction à peu près constante de gaz, pour éviter une trop grande dispersion lors du tir. L'utilisation de ce ressort impose donc certaines contraintes et de plus en cas de rupture nécessite le démontage complet de l'arme ou de l'appareil.

Par ailleurs, dans le brevet FR-A-1 113 966, on a proposé une arme à air comprimé dans laquelle la valve et son ressort sont supprimés et remplacés par une valve constituée d'un clapet et d'un joint assurant l'étanchéité du circuit. Au cours du fonctionnement, le joint est mobile dans son logement et est comprimé entre deux butées. Il en résulte une usure accélérée de ce joint et une consommation de gaz comprimé incompatible avec l'utilisation d'une réserve standard de gaz comprimé.

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif d'alimentation muni d'une valve classique ne comportant aucun ressort de rappel de la valve, et qui soit utilisable avec une réserve standard de gaz comprimé.

L'invention a donc pour objet un dispositif d'alimentation en gaz comprimé d'une arme du type comportant une réserve de gaz, une valve mobile dans un logement et un siège de valve placé dans ce logement, assurant le maintien et le guidage de la tige de la valve, caractérisé en ce qu'il comprend un organe de détente interposé entre la réserve de gaz et la valve, constitué d'une première chambre de détente en communication avec la réserve de gaz et une seconde chambre communiquant avec le logement de la valve, les deux chambres étant séparées par un orifice calibré.

Le volume de la seconde chambre peut être inférieur de 5 à 7 fois à celui de la première chambre.

Les deux chambres peuvent être constituées par des éléments cylindriques creux.

Le cylindre constituant la seconde chambre peut être engagé dans le logement de la valve, son extrémité constituant la butée de la valve de telle sorte que la distance séparant le siège et la butée définisse la course de la valve.

L'organe de détente comporte un manchon supportant une aiguille de perforation de la réserve de gaz, ledit manchon comprenant une cavité ouverte dans laquelle débouche l'aiguille et destinée

à recevoir le collet de la réserve de gaz.

Un joint creux à deux lèvres est placé dans la cavité du manchon, la première lèvre étant appliquée au fond de la cavité et autour de l'aiguille et la seconde étant appliquée sur le collet de la réserve de gaz.

Un avantage de la présente invention réside dans le fait que le cycle ouverture-fermeture de la valve en fonction du temps présente un profil carré. Ainsi, l'ouverture totale et la fermeture totale de cette valve sont quasi-instantanées.

Un autre avantage réside dans le fait que l'arme peut être utilisée dans un domaine de température compris entre - 15 et + 40°C, ce qui est impossible avec une valve équipée d'un ressort.

Un autre avantage réside dans la simplification du montage de la valve puisqu'il n'est plus nécessaire de prévoir deux points d'appui du ressort classique, l'un sur la valve elle-même, l'autre sur un point fixe de l'arme.

Un autre avantage réside dans le fait que la fraction de gaz comprimé délivrée est sensiblement constante au cours du fonctionnement, ce qui ne modifie pas la balistique de l'arme.

D'autres avantages de l'invention seront mieux compris à la lumière du complément de description qui va suivre en relation avec un dessin sur lequel :

- les figures 1 et 2 représentent une coupe du dispositif d'alimentation en gaz respectivement en position fermée et en position ouverte,
- la figure 3 représente une coupe de la valve utilisée,

- la figure 4 représente la courbe d'ouverture espace-temps d'une valve équipée d'un ressort de rappel et la figure 5 la même courbe pour une valve selon l'invention.

Sur les figures 1 et 2, on a représenté une coupe partielle d'une arme telle que décrite dans le brevet FR-A-2 547 038 comprenant un corps 1 recevant un canon de lancement 2, dans lequel les projectiles sont introduits de façon connue à l'aide d'un piston d'introduction 3 au delà d'un conduit 4 d'arrivée du gaz comprimé. Les projectiles peuvent être prélevés un par un d'un magasin (non représenté) introduit dans une entaille 5, et pour plus de précision on pourra se reporter au brevet français précité.

L'arme comporte encore une valve 6 coulissant dans un logement 7 du corps, dont la tige 8 est guidée par le siège 9 de valve. Ce siège est immobilisé par la vis 10 et son étanchéité par rapport au logement 7 est assurée à l'aide du joint torique 11 placé, sur la figure, à droite du conduit 4. Ce siège comporte encore un conduit 12 prolongeant le conduit 4, débouchant dans un percement axial 13. L'étanchéité entre la valve et le siège est assurée par un joint placé dans le corps de valve et la butée 14 que constitue le siège. La valve utilisée est décrite plus en détail ci-après en relation avec la figure 3.

Le gaz comprimé est prélevé d'une réserve de gaz standard 16, comme par exemple une bouteille de 12 g de gaz carbonique comprimé à 56.10⁵ Pa à

température ordinaire. Cette réserve est rendue solidaire de l'arme de façon connue.

La valve 6 est reliée à la bouteille 16 par l'intermédiaire de l'organe de détente 17 constitué de deux parties creuses 18 et 19, sensiblement cylindriques, de diamètre différent. La partie 18, de diamètre inférieur, est engagée dans le logement 7 et est immobilisée par la vis 20. L'étanchéité au niveau de ce logement est assurée par le joint torique 21. Les deux parties 18 et 19 délimitent les chambres respectives 22 et 23 communiquant par l'orifice calibré 24. L'extrémité libre de la partie 19 est fermée à l'aide d'un manchon cylindrique 25 monté vissé-collé. Ce manchon, percé longitudinalement, est muni d'une aiguille 26 de perforation et comprend une cavité 27 destinée à recevoir le collet de la bouteille 16. L'aiguille 26 débouche dans cette cavité et lors de la mise en perforation de la bouteille 16, celle-ci est appliquée contre l'aiguille à l'aide d'une manette (non représentée) pour provoquer le perçage de l'opercule de la bouteille. Dans la cavité 27, on a prévu un joint creux 28 à deux lèvres, dont l'une est placée au fond de la cavité et autour de l'aiguille 26 et l'autre au niveau de la paroi externe autour de collet de la bouteille 16. Cette structure présente deux avantages :

- la forme creuse du joint permet d'absorber les larges variations de longueur des bouteilles qui ne peuvent être compensées par le système de perforation, et
- lors d'une fuite à la perforation, le gaz remplit la cavité intérieure 27. La pression obtenue dans cette cavité augmente avec la fuite et compte tenu du fait que le joint 28 est prisonnier, le serrage de la lèvre externe sur le collet de la bouteille augmente proportionnellement. On réalise ainsi une auto-étanchéité.

Enfin, la valve 6 est actionnée de façon connue, lors de la séquence de tir, par un marteau de percussion 29.

Le fonctionnement est le suivant. Lorsque la bouteille 16 est mise en place et perforée, le gaz est détendu dans la première chambre 23 de détente puis dans la seconde 22. Lors de cette détente brutale du gaz, la valve 6 est plaquée contre la butée 14 du siège 9. L'étanchéité est assurée et l'arme est prête à fonctionner. La commande du tir est réalisée classiquement par une détente (non représentée) qui libère le marteau de percussion 29 après introduction d'un projectile dans le canon par le piston d'introduction 3.

Sur la figure 2, on a représenté une phase du tir après percussion de la tige 8 par le marteau 29. Le corps de valve est arrêté par la butée 30 constituée par l'extrémité de la partie 18. La distance séparant les butées 14 et 30 délimite la course de la valve. Le choc du marteau 29 sur la valve se traduit par un déplacement rapide de la valve dont la position extrême est schématisée sur la figure 2. Durant ce court temps d'ouverture, la quantité de gaz nécessaire passe de la chambre 22 à travers les ouvertures pratiquées dans le corps de la valve 6 (décrites ci-après en relation avec la figure 3), l'espace momentanément libre entre la butée 14 et la valve 6, le percement 13, et enfin les conduits 12 et 4.

Le projectile 31, présent dans la chambre, est alors propulsé hors du canon 2. Le retour en position initiale de la valve 6 est obtenue par la combinaison de deux forces: d'une part les forces de réaction nées du choc de la valve sur la butée 30 et d'autre part, la pression de gaz s'exerçant sur le corps de la valve qui se conjuguent pour appliquer instantanément la valve sur la butée 14.

Les essais effectués montrent que le volume de la chambre 23 peut être compris entre 5 et 7 cm³, celui de la chambre 22 étant inférieur de 5 à 7 fois. Le calibre du trou 24 peut être compris entre 3 et 5 mm.

Enfin, il faut noter que même à des températures extrêmes de -15° C à + 40° C, où la pression de gaz varie de 20.10⁵ Pa à 76.10⁵ Pa, on obtient un fonctionnement satisfaisant de l'arme. En effet, la pression des gaz stockés en bouteille varie d'une part avec cette température d'utilisation et d'autre part avec le nombre de coups tirés. Chaque fois qu'un projectile est tiré, un certain volume de gaz est détendu, ce qui se traduit physiquement par une production de frigories. La chambre 23 assure alors un volume de détente procurant une homogénéisation de la détente du gaz après chaque coup tiré, et le diaphragme 24 régularise l'échange de gaz comprimé entre les chambres 22 et 23, puisque qu'une différence de pression est créée entre elles au moment du tir en raison de la différence de leur volume.

Bien entendu, le marteau 29 et le piston 3 sont ramenés dans leur position d'origine, de façon connue, après libération de la détente et l'arme est prête pour un nouveau tir.

Sur la figure 3, on a représenté une coupe de la valve dont la tige 8 comporte un épaulement et une partie arrière cylindrique. Le corps 32 est muni de deux joues cylindriques 33 et 34 séparées par une nervure annulaire 35. La joue cylindrique 33 comporte des ouvertures 36 destinées au passage du fluide comprimé. Le diamètre de la joue 33 correspond au diamètre interne du logement 7 dans lequel la valve 6 est montée comme indiqué précédemment, de telle façon que cette valve soit mobile sous l'action du fluide comprimé agissant sur la face avant de la joue 33. La joue 34 est préférentiellement d'un diamètre inférieur à celui de la joue 33. Le corps 32 comprend un premier alésage conique prolongé par un second alésage cylindrique et à fond plat. Le diamètre du second alésage est prévu de façon à assurer le maintien et le blocage de la partie arrière de la tige, afin d'obtenir une solidarisation du corps et de la tige par simple serrage diamétral. Le premier alésage présente un fond muni d'un renflement annulaire convexe et reçoit un joint annulaire 37 comportant un percement axial.

Les dimensions du joint 37, de la partie arrière de la tige 8 et du premier alésage sont prévues de telle façon que, lors du montage de la tige 8 dans le corps 32 de la valve, une compression axiale et longitudinale du joint 37 soit obtenue, ce qui provoque un léger bombement de la surface libre du joint visible sur cette figure.

On a également représenté sur la figure 3 le logement 7 dans lequel est montée la valve, le siège 9 assurant le guidage de la tige 8. Le diamètre externe

de la joue 33 est sensiblement égal au diamètre interne du logement 7 de façon à obtenir un guidage du corps 32 de valve dans ce logement. Ainsi, la valve est maintenue par l'intermédiaire de la tige 8 couissant dans le siège 9 et de la joue 33 couissant dans le logement 7. On notera l'absence d'étanchéité dynamique au niveau de la tige de valve et également au niveau de la tête du piston d'introduction 3 qui pénètre dans le canon. Seule une étanchéité statique est réalisée par les joints toriques identiques 11 et 21 (voir figure 1). De plus, le fonctionnement d'une arme équipée de cette valve est semi-automatique sans un quelconque emprunt d'énergie à la réserve de gaz 16, ce qui diminuerait ses performances.

Comme indiqué précédemment, la joue 33 est munie d'ouvertures 36 pratiquées à sa périphérie, mais on pourrait également les remplacer par des trous calibrés pratiqués dans l'épaisseur de la joue 33.

Sur la figure 4, on a représenté le cycle ouverture-fermeture d'une valve classique équipée d'un ressort de rappel. On sait que pour des raisons de fermeture rapide de la valve, le marteau de percussion 29 possède, lorsqu'il vient en contact avec la tige 8 de la valve, un effort axial faible. On voit sur cette figure que la courbe d'ouverture espace-temps présente un profil sinusoïdal et que la sortie du projectile intervient au maximum de la courbe. La partie hachurée représente le volume de gaz comprimé perdu qui n'est pas utilisé dans la propulsion du projectile.

Sur la figure 5, on a également représenté le cycle ouverture-fermeture de la valve selon l'invention. La valve 6 n'est pas rappelée par un ressort en position de fermeture comme c'est le cas dans toutes les armes de ce type. Le choc en position ouverte, par butée sur la face 30 située à une distance déterminée de l'extrémité de la tige 8 de la valve, provoque l'arrêt du mouvement d'ouverture et une inversion de sens. On voit que la courbe d'ouverture espace-temps présente un profil carré et que l'ouverture et la fermeture sont quasiinstantanées. La partie hachurée représentant la volume de gaz comprimé perdu est cette fois beaucoup moins important. Il s'ensuit que le rendement est plus élevé au regard du rapport temps/volume de gaz libéré comparativement à une valve à ressort de rappel.

Cette configuration de la valve d'étanchéité, sans ressort, permet d'optimiser l'arme pour obtenir les meilleurs performances de vitesse du projectile qui caractérisent la précision et la portée de l'arme et son autonomie, c'est-à-dire le nombre de coups tirés pour une réserve de gaz carbonique standard. A cette particularité de conception, il faut associer le volume du gaz qui est emmagasiné à l'arrière de face de la valve, c'est-à-dire le volume de la chambre 22, et le calibrage du trou 24 qui constitue la communication entre les chambres de détente 23 et 24. Ces paramètres ont une influence directe sur les temps d'ouverture-fermeture; ils coopèrent à la réalisation du cycle carré espace-temps, donc à l'optimisation des performances vitesse du projectile et autonomie bouteille.

Revendications

5

1 - Dispositif d'alimentation en gaz comprimé d'une arme du type comportant une réserve de gaz (16), une valve (6) mobile dans un logement (7) et un siège (9) de valve placé dans ce logement assurant le maintien et le guidage de la tige (8) de la valve, caractérisé en ce qu'il comprend un organe (17) de détente interposé entre la réserve (16) de gaz et la valve (6), constitué d'une première chambre (23) de détente en communication avec la réserve (16) de gaz et une seconde chambre (22) communiquant avec le logement (7) de la valve, les chambres étant séparées par un orifice calibré (24).

10

15

20

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume de la seconde chambre (22) est inférieur à celui de la première (23).

25

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux chambres sont délimitées par des éléments cylindriques creux (18,19).

30

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le cylindre (18) constituant la seconde chambre (22) est engagé dans le logement (7) de la valve, son extrémité constituant la butée (30) de la valve de telle sorte que la distance séparant la butée (14) du siège (9) et la butée (30) définisse la course de la valve.

35

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la force motrice assurant la fermeture de la valve est constituée d'une part de la force de réaction engendrée par le choc de la valve (6) sur la butée (30) et d'autre part par la pression du gaz comprimé.

40

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'organe de détente (17) comporte un manchon (25) supportant une aiguille (26) de perforation de la réserve (16) de gaz, ledit manchon comprenant une cavité (27) ouverte dans laquelle débouche l'aiguille et destinée à recevoir le collet de la réserve de gaz.

45

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend un joint creux (28) à deux lèvres, placé dans la cavité (27) du manchon (25), la première lèvre étant appliquée au fond de la cavité et autour de l'aiguille (26) et la seconde étant appliquée sur le collet de la réserve (16) de gaz.

50

55

8 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le volume de la première chambre (23) est compris entre 5 et 7 cm³, celui de la seconde chambre (22) étant inférieur de 5 à 7 fois.

60

9 - Dispositif selon l'une quelconque de la revendication 1 à 8, caractérisé en ce que le calibre de l'orifice (24) est compris entre 3 et 5 mm.

65

0228961

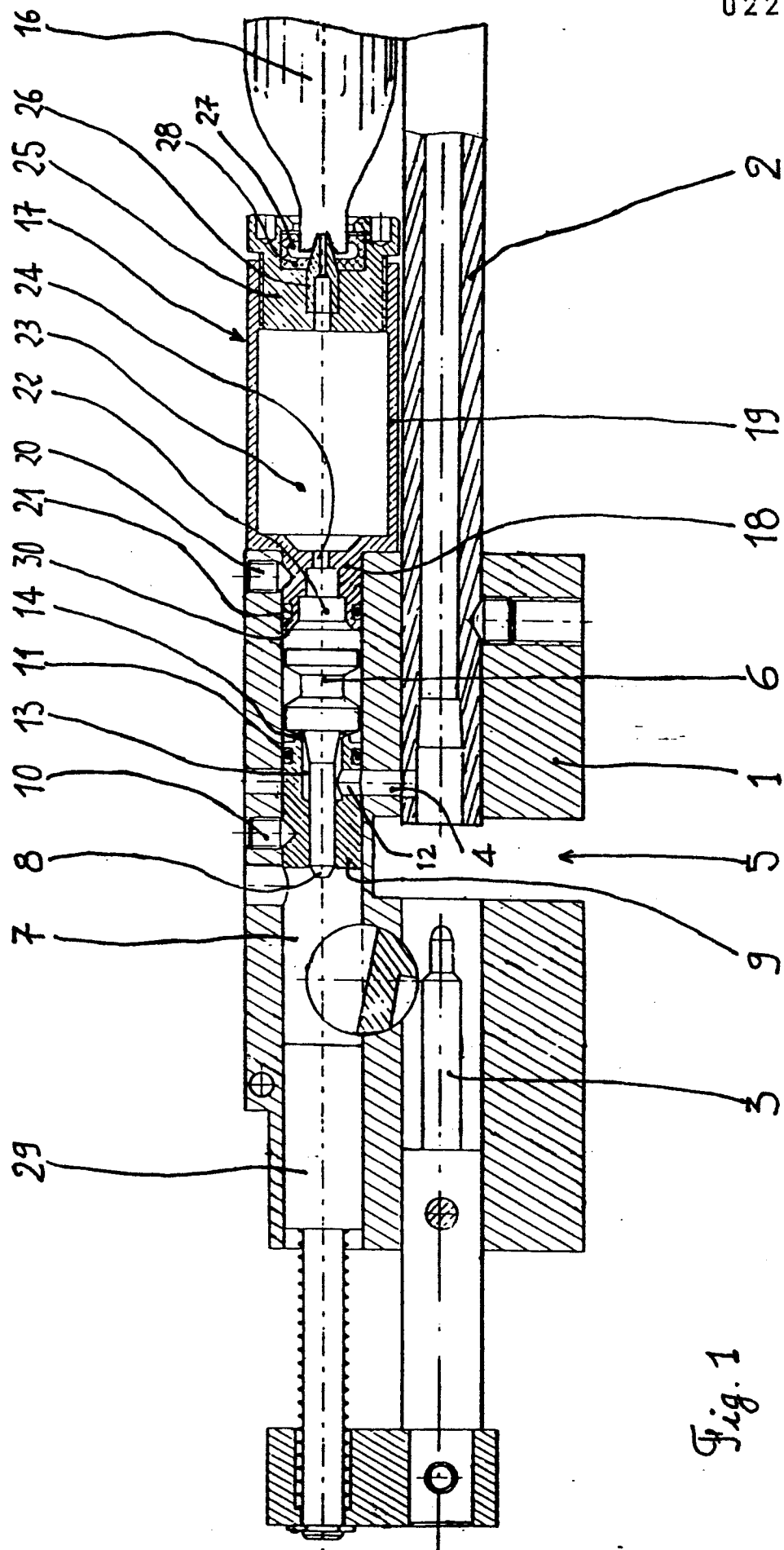
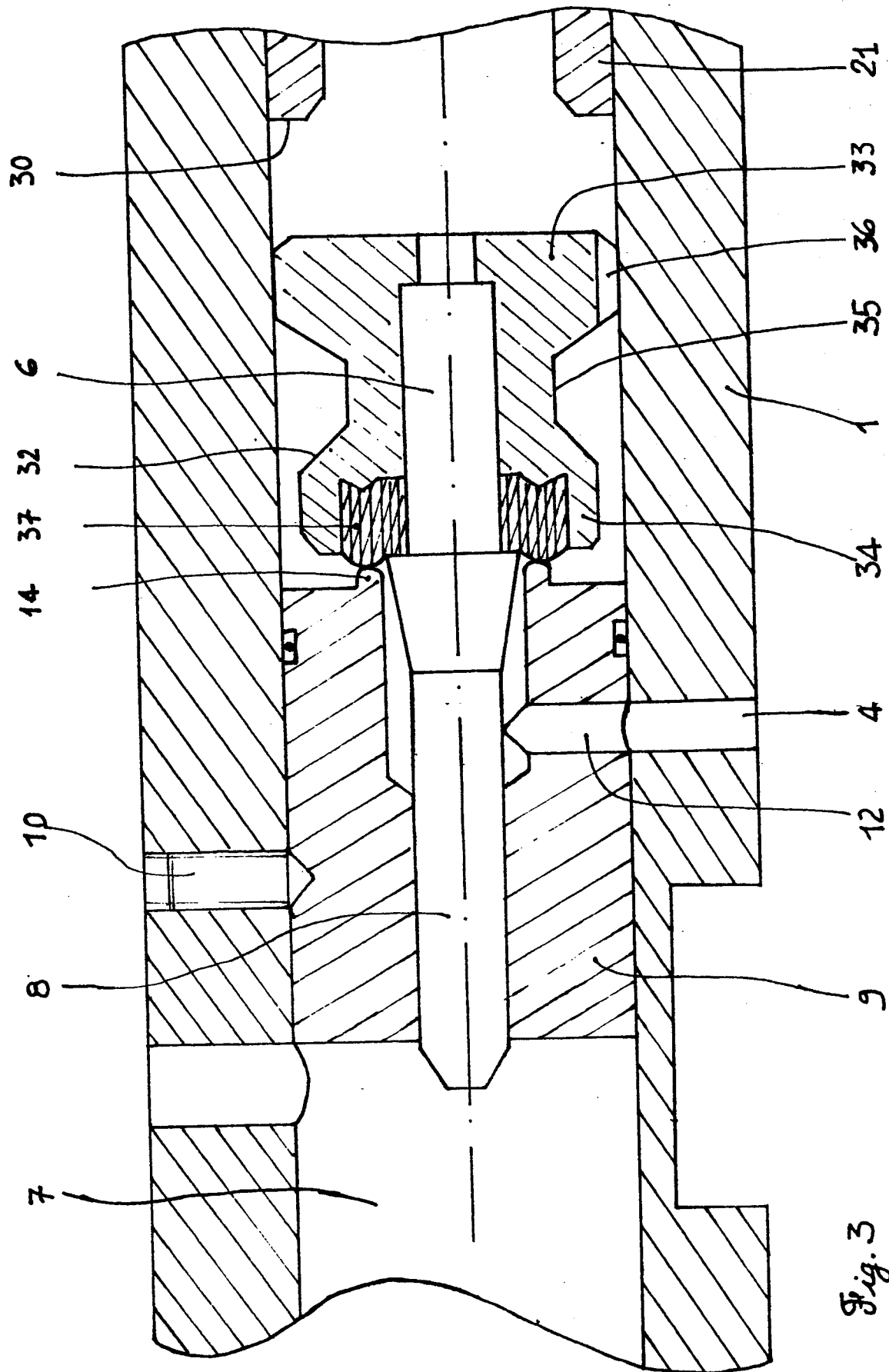


Fig. 1



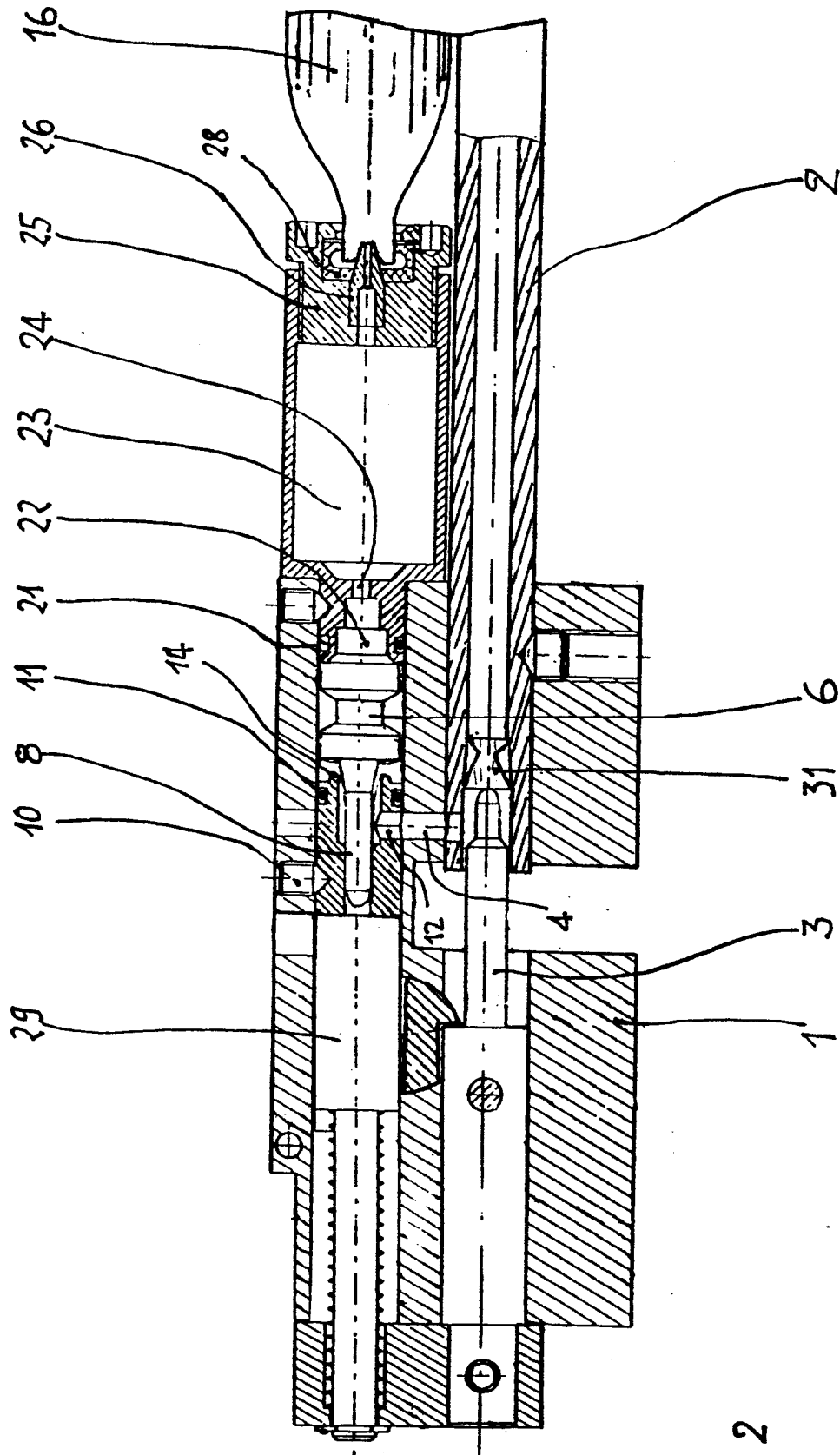


Fig. 2

