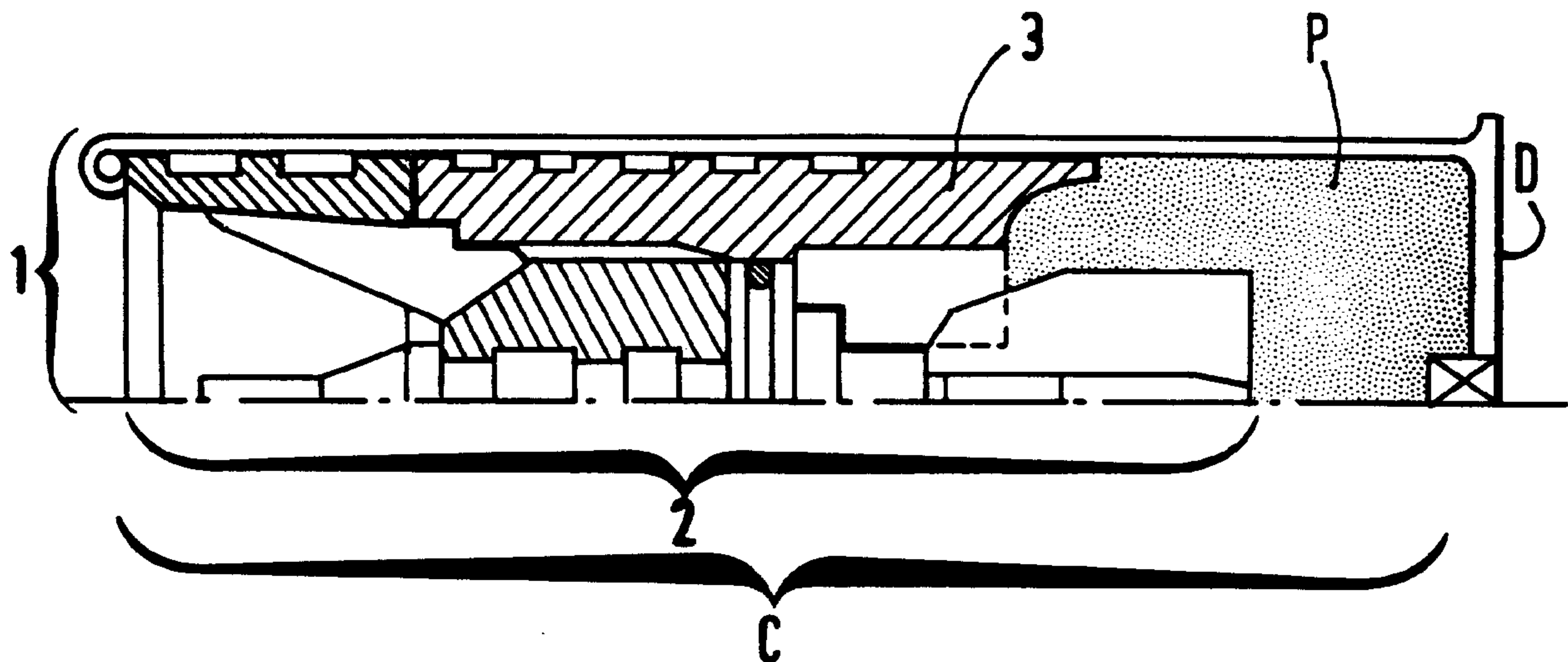




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1995/09/13
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 1996/03/21
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2005/11/01
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 1996/05/07
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 1995/001170
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 1996/008689
(30) Priorité/Priority: 1994/09/13 (94/10922) FR

(51) Cl.Int.⁶/Int.Cl.⁶ F42B 10/02, F42B 7/10
(72) Inventeur/Inventor:
SAUVESTRE, JEAN-CLAUDE, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SAUVESTRE, JEAN-CLAUDE, FR
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : BALLE DE CHASSE A DOUBLE PENETRATION ET A PORTEE REDUITE
(54) Title: CLOSE RANGE DUAL PENETRATION BULLET FOR HUNTING



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne les munitions pour armes de petit, moyen ou gros calibre. La munition comporte un sous-projectile (2) associé à un lanceur (3) au calibre de l'arme se détachant sous l'effet des forces aérodynamiques à la sortie de l'arme, l'ensemble se trouvant inclus dans une cartouche (C) comprenant en outre une douille amorcée et une charge propulsive, le sous-projectile comprenant: un corps (4) en matériau dur, associé à un élément énergétique de révolution (25) comportant une tuyère centrale avant (34) communiquant avec au moins deux tuyères annulaires (6) canalisant l'écoulement de l'air. Application aux armes de chasse ou d'entraînement.



2176029

(57) Abrégé

L'invention concerne les munitions pour armes de petit, moyen ou gros calibre. La munition comporte un sous-projectile (2) associé à un lanceur (3) au calibre de l'arme se détachant sous l'effet des forces aérodynamiques à la sortie de l'arme, l'ensemble se trouvant inclus dans une cartouche (C) comprenant en outre une douille amorcée et une charge propulsive, le sous-projectile comprenant: un corps (4) en matériau dur, associé à un élément énergétique de révolution (25) comportant une tuyère centrale avant (34) communiquant avec au moins deux tuyères annulaires (6) canalisant l'écoulement de l'air. Application aux armes de chasse ou d'entraînement.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

Balle de chasse à double pénétration et à portée réduite.

La présente invention concerne les munitions pour armes de petit, moyen ou gros calibre, et plus particulièrement une
5 nouvelle balle à double pénétration et à portée réduite, du type comportant un sous-projectile associé à un lanceur, actionné par un système propulsif.

Les munitions de type flèche sont connues dans les domaines sportif et militaire, et par exemple, le brevet FR-A-
10 2.335.818 décrit une munition de chasse comportant un projectile sous-calibré stabilisé par empennage, associé à un sabot lanceur. Ce dernier est réalisé en un matériau susceptible de se fragmenter à la sortie du tube de l'arme, et la dispersion des fragments représente alors un risque pour la sécurité de
15 l'utilisateur.

Le brevet FR-A-2.555.728 décrit une munition du même type, c'est-à-dire comportant un sous-projectile stabilisé par empennage, associé à un lanceur détachable qui a pour effet d'assurer le guidage et l'étanchéité pendant le trajet dans le tube
20 de l'arme. Le sous-projectile présente une forme effilée, et est réalisé en un matériau de forte densité, lui conférant une énergie surfacique importante lors de l'impact. Cette caractéristique présente cependant l'inconvénient de ne causer souvent que de légères blessures au gibier, le sous-projectile pouvant
25 en effet traverser les chairs molles du gibier sans rencontrer de partie dure. En outre, le projectile peut être entraîné à une distance importante si la cible est manquée, en raison de sa bonne stabilité de trajectoire, et il peut alors constituer un danger pour les personnes se trouvant à proximité.

30 Le brevet FR-A-2.627.854 concerne une munition de chasse comportant un projectile constitué par un élément interne dont l'avant et les parois latérales sont recouverts par un élément externe en forme de manchon. L'élément interne métallique comporte une tête à forme neutralisante, solidaire d'une tige
35 arrière sur laquelle peut coulisser une masse marteau pour augmenter l'effet neutralisant du projectile lors de l'impact. Cependant, l'élément externe reste fixé à l'élément interne sur toute la trajectoire du projectile; il ne peut pas être assimi-

lé à un lanceur tel que celui utilisé dans les balles flèches et ne peut procurer les mêmes avantages.

De plus, les projectiles de ce type ont pour inconvénient de présenter une forte traînée aérodynamique et une sensibilité au vent transversal. Ils ont aussi une certaine propension aux ricochets sur les obstacles tels que les troncs d'arbres.

10 La présente invention a pour objet une munition du type flèche, comportant un sous-projectile associé à un lanceur au calibre de l'arme se détachant sous l'effet des forces aérodynamiques à la sortie du tube de l'arme. L'ensemble constitué par le sous-projectile (ou balle nue) et le lanceur se trouve inclus dans une cartouche comprenant en outre une douille amorcée et une charge propulsive. Cette munition possède des caractéristiques lui permettant d'éviter les inconvénients des projectiles connus précités, et elle peut être utilisée notamment dans les armes de chasse ainsi que les armes d'entraînement militaires.

20 La présente invention vise une munition pour arme de petit, moyen ou gros calibre, comportant un sous-projectile associé à un lanceur au calibre de l'arme se détachant sous l'effet des forces aérodynamiques à la sortie de l'arme, l'ensemble se trouvant inclus dans une cartouche comprenant en outre une douille amorcée et une charge propulsive, caractérisée en ce que le sous-projectile comprend:

- un corps en matériau dur, associé à
- un élément énergétique de révolution comportant une tuyère centrale avant communiquant avec au moins deux tuyères annulaires canalisant l'écoulement de l'air, l'élément énergétique formant une partie avant du sous-projectile, l'élément énergétique étant constitué d'un élément extérieur creux et d'un élément intérieur plein, reliés entre eux par des aubes.

30 De préférence, l'élément intérieur étant de plus petit diamètre et disposé en arrière de l'élément extérieur.

Suivant une forme préférentielle de réalisation, l'élément énergétique extérieur forme avec la tête conique du corps du sous-projectile, une tuyère centrale communiquant avec les tuyères annulaires, formées dans l'élément énergétique de révolution, autour de la tête conique.

L'élément énergétique peut être réalisé conformément à l'invention de telle sorte que le diamètre extérieur de son élément extérieur soit sensiblement au calibre de l'arme. Dans cette forme de réalisation, le lanceur est placé sur le sous-projectile, en arrière de l'élément énergétique extérieur. Suivant une variante, l'élément énergétique extérieur peut être
10 lui aussi sous-calibré, mais son diamètre extérieur reste supérieur à celui du corps du sous projectile. Dans cette variante de réalisation, la forme du lanceur est adaptée de manière à recouvrir entièrement le sous-projectile, c'est-à-dire le corps et l'élément énergétique de révolution.

Le diamètre intérieur de l'élément énergétique extérieur en forme de tuyère peut être supérieur, égal, ou inférieur au diamètre extérieur de l'élément énergétique intérieur.

L'élément énergétique de révolution peut être séparable du corps sur lequel il est monté, mais suivant une variante, le corps et l'élément énergétique peuvent être réalisés en une
20 seule pièce homogène, dans le même matériau.

De plus, l'élément énergétique peut être réalisé de manière à être fragmentable lors de l'impact sur la cible. Cet effet peut être obtenu en utilisant un matériau présentant une résistance au choc appropriée, et dans ce cas le corps du sous-projectile et l'élément énergétique sont réalisés en deux matériaux différents et sont assemblés lors de la fabrication. Par exemple, on peut prévoir que l'élément énergétique de révolution soit réalisé en un matériau de moindre résistance au choc que le corps du sous-projectile, réalisé en matériau dur. Il est également possible de prévoir des amorces de rupture dans
30 l'élément énergétique, par exemple au niveau du raccordement entre l'élément extérieur et l'élément intérieur, et de préférence à la base des aubes séparant les tuyères annulaires ou

dans l'épaisseur de la tuyère centrale. Dans cette forme de réalisation, le corps du sous-projectile et l'élément énergétique de révolution peuvent être fabriqués en une seule et même pièce.

De préférence, d'autre part, il est avantageux conformément à l'invention, que la face avant de l'élément énergétique de révolution présente un chanfrein intérieur. Suivant une autre forme avantageuse de réalisation, la surface interne de l'élément énergétique de révolution possède une forme tronconique suivant laquelle le diamètre intérieur de sa partie avant est légèrement supérieur au diamètre intérieur de sa partie arrière.

10 De préférence, une balle complète (projectile) conforme à l'invention est composée des deux éléments essentiels constitués par la balle nue (sous-projectile), et le lanceur.

Le lanceur peut être réalisé suivant les techniques connues, et il peut être en un seul élément monobloc ou en plusieurs éléments jointifs longitudinalement. Il peut aussi être partagé en au moins deux éléments monoblocs séparés transversalement. Conformément à l'invention, il peut être avantageux que le lanceur comporte une face arrière présentant une découpe de forme correspondant à l'empenne du sous-projectile.

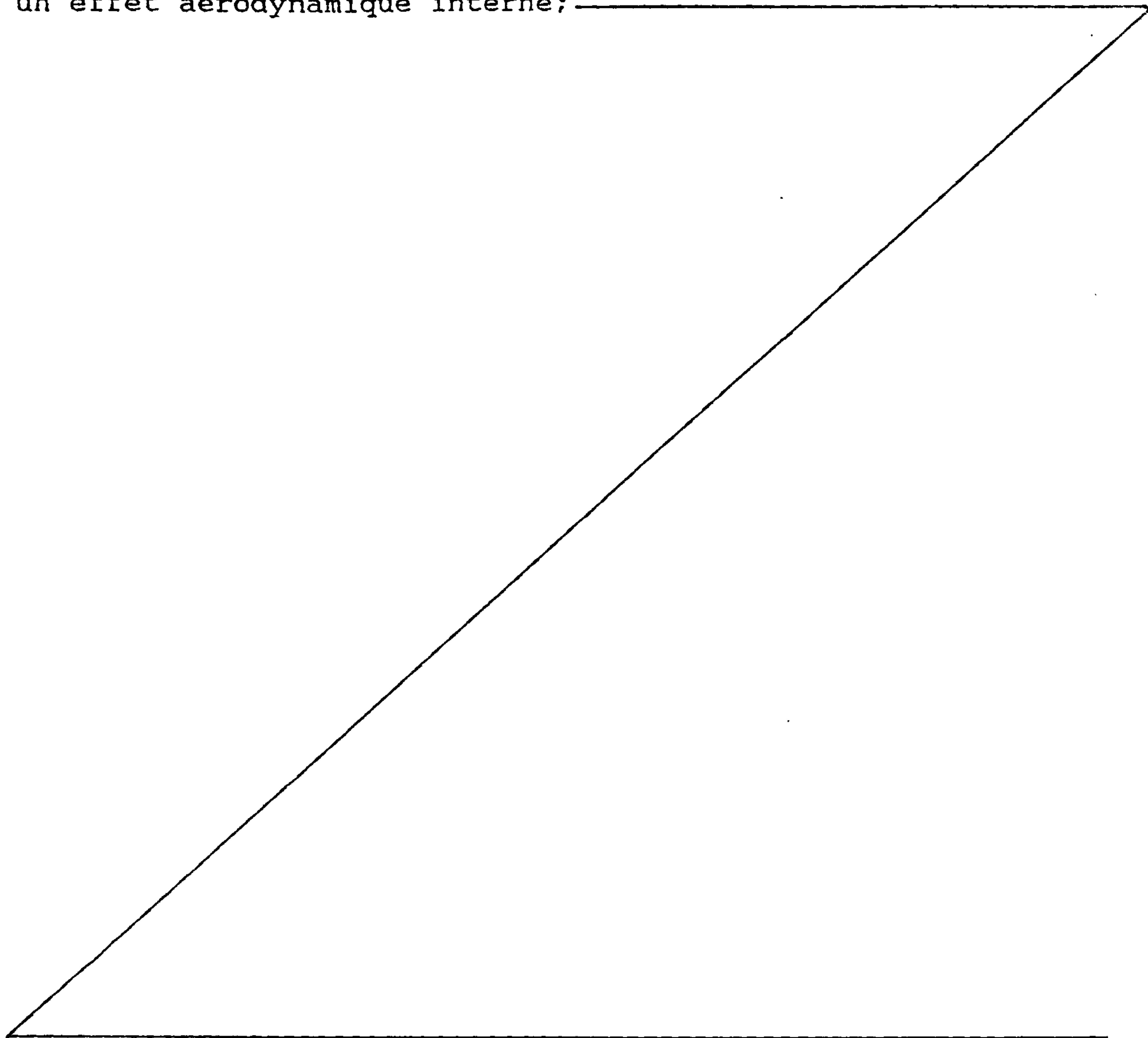
20 Un joint d'étanchéité peut être prévu entre le corps de la balle (sous-projectile) et le lanceur, et de préférence un joint annulaire d'étanchéité est mis en place sur une plaque de poussée située entre la tête et l'empenne du corps de la balle, afin d'assurer l'étanchéité aux gaz de propulsion après mise à feu de la charge.

L'étanchéité entre le lanceur et le tube de l'arme peut être assurée, conformément à l'invention, au moyen d'une lèvre annulaire formée sur la périphérie de la face arrière du lanceur, ou d'au moins un élément du lanceur, de telle sorte que cette lèvre annulaire se trouve plaquée contre la paroi du tube par la pression des gaz après mise à feu de la charge.

30 La munition conforme à la présente invention présente de nombreux avantages par rapport aux munitions connues du même domaine d'application. Plus particulièrement, elle permet :

4a

- de générer des blessures dans les parties molles du gibier par fragmentation de l'élément énergétique suivant un cône d'éclats plus ou moins ouvert;
 - une pénétration rapide de la flèche, constituée par le corps et l'élément énergétique intérieur, pour agresser les parties dures du squelette du gibier et pour créer une onde de choc importante;
 - une portée réduite de la balle, la réduction de la portée étant prédéterminée et associée éventuellement à une déstabilisation de ladite balle. Ce résultat peut être obtenu
- 10 - une séparation rapide du lanceur basée également sur un effet aérodynamique interne;



- que le lanceur monobloc reste dans le plan de tir après la séparation de la balle;
- une faible propension aux ricochets de la balle;
- une dispersion balistique améliorée;
- 5 - de réduire la masse de plomb mise en jeu;
- le tir dans toutes les armes lisses de type "full-choke", faiblement rayées et fortement rayées;
- l'utilisation de la même balle pour différents calibres (par exemple calibres 12, 16, 20, etc).

10 Les essais effectués avec des balles réalisées conformément à la présente invention, en comparaison avec des balles connues, ont mis en évidence les excellents résultats procurés par l'invention.

En effet, lorsque l'on compare la trajectoire d'une balle
15 sans tuyère (portée a) avec celle d'une balle avec freinage aérodynamique seulement, balle tirée dans les mêmes conditions (portée b), et avec celle d'une balle conforme à l'invention, avec freinage par bouchage aérodynamique et déstabilisation sur la trajectoire (portée c) on constate la relation $c < b < a$,
20 c'est-à-dire que la portée est nettement limitée dans le cas de l'invention.

L'avantage constitué par le freinage et la déstabilisation, associés à la portée réduite, est particulièrement utile dans le cas des munitions d'entraînement, tandis que la double
25 pénétration de l'élément énergétique et de la flèche constitue un avantage important dans le cas des munitions de chasse. En outre, les énergies cinétiques surfaciques de ces deux éléments sont très élevées, conformément à l'invention, comme indiqué ci-après.

30 Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, en référence aux dessins annexés, relatifs à des formes préférentielles de réalisation, qui représentent :

Figure 1 : une coupe schématique d'une cartouche complète
35 conforme à la présente invention, comprenant une balle complète, constituée par une balle nue et un lanceur, et une douille amorcée ainsi qu'une charge propulsive.

Figure 2 : une coupe longitudinale de la balle nue de la Figure 1.

Figure 3 : une vue de face d'une variante simple de la balle nue de la Figure 2.

5 Figure 4 : une coupe du lanceur associé à la balle nue représentée sur la Figure 1.

Figures 5-8 : des variantes de réalisations conformes à la présente invention.

10 Ces exemples de réalisation se rapportent tous à des munitions de chasse ou de petit calibre, mais il est clair que l'invention peut être adaptée aux munitions d'entraînement sans sortir du cadre de la présente description.

15 Comme le montre la Figure 1, la cartouche (C) comprend la balle nue (2), le lanceur (3), ainsi que la douille amorcée (D) contenant une charge propulsive, constituée ici par une poudre (P) de type classique.

La balle nue (2), représentée plus en détail sur la Figure 2, comporte essentiellement deux éléments :

20 - le corps (4), en matériau dur (par exemple en laiton) comportant une tête conique (5), un noyau (7), une plaque de poussée (11), et une empenne (18) servant à stabiliser le projectile sur sa trajectoire;

25 - un élément énergétique de révolution (25) constitué d'un élément intérieur (10) et d'un élément extérieur (26) reliés entre eux par des aubes (27), formant ainsi des tuyères annulaires (6) autour de la tête conique (5), l'élément intérieur (10), de plus petit diamètre, se trouvant en retrait et en arrière de l'élément extérieur (26).

30 La forme des tuyères annulaires (6) délimitées par les aubes (27) apparaît plus clairement sur la Figure 3, représentant une balle nue comportant un élément extérieur (26) de forme cylindrique et quatre tuyères annulaires.

35 La tête conique (5) du corps (4) de la balle nue (2) est conçue conformément à la présente invention pour assurer plusieurs fonctions, et plus particulièrement pour favoriser l'écoulement de l'air au travers des tuyères annulaires (6), permettre un bon accrochage de la balle sur les cibles rencon-

trées, et pénétrer dans la matière avec un pouvoir neutralisant très important.

Le noyau (7) est muni d'adents (8) coopérant avec les rainures circulaires (9) de l'élément énergétique intérieur (10).

5 La plaque de poussée (11) assure

a - la tenue de l'élément énergétique intérieur (10) au niveau de l'interface (12) pendant la phase de propulsion de la balle nue (2), ainsi que pendant la phase de pénétration dans la cible;

10 b - l'étanchéité aux gaz propulsifs entre le lanceur (3) et le corps (4) grâce au joint d'étanchéité (13) en matériau déformable coopérant avec la rainure (14);

c - le guidage du lanceur (3) par sa partie extérieure cylindrique (15);

15 d - la poussée de la partie centrale de la balle nue (2) [corps (4) + élément énergétique intérieur (10)] grâce à la coopération de la partie arrière du lanceur (3) et de la face arrière (16) elle-même comportant un épaulement (17) afin de permettre un meilleur guidage du lanceur (3).

20 L'empenne (18) sert à stabiliser la balle nue (2) sur sa trajectoire. Elle est réalisée soit dans la même matière que le corps (4), c'est-à-dire de préférence du laiton, soit dans un matériau de type technopolymère.

L'empenne est constituée de manière classique et se
25 compose :

a - des ailettes (19) dont le nombre et la forme sont liés aux conditions de vol de la balle nue (2), suivant une technique usuelle. D'une manière générale, il est préférable que l'empenne comporte quatre ailettes. Chaque ailette comporte
30 un chanfrein de bord de fuite (20) pour permettre à la balle nue (2) de tourner faiblement sur sa trajectoire. L'avant (21) des ailettes (19) peut s'imbriquer dans des rainures correspondantes pratiquées dans le lanceur (3) permettant ainsi un verrouillage angulaire de la balle nue (2) avec le lanceur (3).

35 Le diamètre extérieur (a) des ailettes (19) est de préférence légèrement inférieur au diamètre extérieur (b) de l'élément énergétique intérieur (10) qui est lui-même égal au diamètre extérieur de la plaque de poussée (11);

b - d'un corps d'empenne (23) servant également de guidage au lanceur (3) au niveau de l'interface (24).

L'élément énergétique (25) est réalisé en un matériau dense, par exemple le plomb, mais tout autre matériau métallique de forte masse volumique peut convenir, et par exemple un alliage métallique de masse volumique appropriée ou encore un alliage mixte organique métallique.

Les deux éléments (10) et (26) de l'élément énergétique (25) sont reliés entre eux par les aubes (27) dont le nombre est fonction des caractéristiques de vol, de la tenue mécanique de la balle complète (1) pendant la phase de propulsion, ainsi que du comportement de la balle nue (2) lors de la pénétration dans la cible. Le nombre d'aubes est généralement compris entre 2 et 8 et est de préférence égal à 4. Ces aubes présentent, dans leur partie extérieure, un décrochement (28) coopérant avec la partie interne (29) du lanceur (3), ce dernier étant ainsi guidé dans sa partie avant.

L'élément énergétique extérieur (26) comporte sur sa partie extérieure des parties circulaires (30) ainsi que des gorges (31). Pour éviter d'emplomber le tube de l'arme, il est préférable que les parties circulaires (30) aient un diamètre (c) inférieur ou au plus égal au diamètre extérieur du lanceur (3), que le nombre et la largeur desdites portées soient le plus faibles possible, et que les gorges (31) possèdent un diamètre (d) inférieur au diamètre de sortie d'un tube d'arme "plein choke".

La face avant (32) de l'élément extérieur (26) présente une surface la plus faible possible. Cette dernière est conditionnée par l'importance du chanfrein intérieur (33) qui a comme autre fonction de favoriser d'une part la pénétration de l'air dans la tuyère centrale (34) et d'autre part la fragmentation en cône ouvert en début de pénétration de la balle nue (2) dans la cible par éclatement de l'élément (26).

La face arrière (35) de l'élément extérieur (26) se conjugue avec la face avant (36) du lanceur (3) pour assurer la tenue mécanique de l'élément énergétique extérieur (26) pendant la phase de propulsion de la balle complète (1). La partie intérieure (37) de l'élément extérieur (26) délimite la tuyère

centrale (34) de forme cylindro-conique coopérant avec les tuyères annulaires (6) d'un nombre égal au nombre d'aubes (27). Le diamètre intérieur (e) de la partie arrière de la tuyère centrale (34) est supérieur ou au moins égal au diamètre extérieur (b) de l'élément énergétique intérieur (10) et de celui de la plaque de poussée (11). Bien entendu, cette tuyère centrale (34) peut être de forme simplement cylindrique, de diamètre intérieur constant de l'avant à l'arrière.

Pour améliorer la fragmentation de l'élément énergétique extérieur (26), des amorces de rupture longitudinales de nombres et de formes différentes, peuvent être pratiquées dans l'épaisseur de la paroi cylindrique de l'élément.

La forme des tuyères annulaires (6) présente des contours curvilignes. Le dimensionnement précis des tuyères (34) et (6) est déterminé par les méthodes usuelles de la technique en fonction des caractéristiques de vol que l'on veut obtenir, des caractéristiques de pénétration dans la cible ainsi que de la tenue mécanique de l'élément énergétique (25) pendant la phase de lancement de la balle complète.

Les tuyères peuvent être de n'importe quelle forme géométrique, et par exemple carrée, triangulaire, ronde, oblongue, ou conique.

L'élément énergétique intérieur (10) possède un diamètre extérieur (b) inférieur ou au plus égal au diamètre intérieur (e) de la partie arrière de la tuyère centrale (34). Il présente sur sa face intérieure des rainures circulaires (9) coopérant avec les adents (8) du noyau (7). Sa face avant (38) comprend une partie conique (39) formant la partie intérieure des tuyères annulaires (6) en continuité avec la tête conique (5) du corps (4) de la balle nue (2). Sa face arrière se conjugue avec la face avant de la plaque de poussée (11) au niveau de l'interface (12).

Le corps (4) associé à l'élément énergétique intérieur (10) compose la flèche (40) de la balle nue (2). La flèche (40) est dirigée sur toute sa trajectoire jusqu'à la cible par l'élément énergétique extérieur (26).

Le lanceur (3), représenté sur la Figure 4, est fabriqué en matériau de faible masse volumique et de grande souplesse

(par exemple un technopolymère tel qu'un polyamide). Le lanceur (3) est monobloc et peut coulisser librement jusqu'à ce qu'il vienne en contact sur l'élément extérieur (26), le décrochement de l'aube (27) et la plaque de poussée (11). Il comporte sur sa
5 partie extérieure des adents (41) de faible largeur permettant le guidage de la balle complète (1) dans le tube de l'arme. Des gorges de décompression (42) assurent la bonne étanchéité aux gaz propulsifs, étanchéité également assurée en grande partie par la lèvre (43) par placage de cette dernière contre la paroi
10 du tube de l'arme sous l'effet de la pression. Cette organisation permet le tir dans tous les tubes "Full-Chokes" sans dégradation de la dispersion balistique de la balle nue (2) et augmente également la longévité des armes.

La face avant (36) du lanceur (3) coopère avec la face
15 arrière (35) de l'élément énergétique extérieur (26) pour assurer essentiellement la tenue mécanique de l'élément (26) pendant la phase de propulsion de la balle complète (1).

La partie intérieure du lanceur (3) comprend sur sa partie avant un décrochement (29) se conjuguant avec le décrochement
20 correspondant (28) des aubes (27) et permettant ainsi le guidage avant du lanceur (3). Ce lanceur (3) présente un alésage (44) dont le diamètre intérieur (f) est supérieur à celui (b) de l'élément énergétique intérieur (10) (jeu de quelques dixièmes de millimètre), et un alésage (45) coopérant avec
25 la partie extérieure (15) de la plaque de poussée (11), ce qui permet d'assurer en partie le guidage arrière du lanceur (3). De plus, le décrochement (46) coopère avec la face arrière (16) et l'épaulement (17) de la plaque de poussée (11) permettant ainsi d'assurer également en partie le guidage arrière du
30 lanceur (3), et la tenue mécanique de l'ensemble pendant la phase de propulsion.

Les alésages (44) et (45) sont reliés par la partie conique (62). L'alésage (47) coopère avec le corps d'empenne (23) et permet ainsi de parfaire le guidage arrière du lanceur (3).
35 Les rainures (22), d'un nombre égal au nombre d'ailettes (19) de l'empenne (18), assurent, par coopération avec la partie avant (21) des ailettes (19), le verrouillage angulaire de la balle nue (2) avec le lanceur (3), le diamètre (g) de fond de

rainures étant légèrement supérieur au diamètre extérieur (a) des ailettes (19).

Le fonctionnement de la munition conforme à la présente invention est décrit ci-après.

5 Au départ du coup et lors de la montée en pression, le dessertissage de la douille se réalise par l'intermédiaire de l'élément énergétique extérieur (26). Pendant la phase de propulsion de la balle complète (1), la balle nue (2) et le lanceur (3) sont intimement liés. Dès la sortie du tube de
10 l'arme, le lanceur (3) coulisse sur la balle nue (2) grâce à la différence de traînée aérodynamique par frottement sur la balle nue (2) et sur le lanceur (3), et à la pression de l'air générée dans la tuyère centrale (34) et dans les tuyères annulaires (6) et s'exerçant essentiellement sur le décrochement (29) du
15 lanceur.

Les zones de coulisement balle nue (2) - lanceur (3) - ont des dimensions différentes, le dernier point de contact devant se réaliser en avant du centre de gravité de la balle nue (2) et le plus près possible de ce dernier. Cette disposi-
20 tion permet de compenser en partie les petites perturbations liées à la séparation lanceur (3) / balle nue (2).

Le lanceur (3) monobloc ainsi libéré reste dans le plan de tir jusqu'à sa chute au sol observée à une distance moyenne de 30 à 40 mètres du tireur. Il confère ainsi toute la sécurité au
25 tir vis-à-vis d'autres chasseurs par exemple.

Sur trajectoire, la stabilisation de la balle nue (2) est assurée par l'empenne (18) de la flèche (40), cette dernière remplissant également le rôle d'empenne pour l'élément énergétique extérieur (26).

30 Le dimensionnement de la tuyère centrale (34) et des tuyères annulaires (6) peut être réalisé de façon à créer un bouchage ou un débouchage aérodynamique. Il y a débouchage aérodynamique lorsque, pour une vitesse donnée V_1 il y a circulation de l'air de la tuyère centrale (34) à l'extérieur en
35 passant par les tuyères annulaires (6) à la seule condition que cette vitesse V_1 soit supérieure à la vitesse dite "critique" V_c . Il y a bouchage aérodynamique à une vitesse V_2 inférieure à la vitesse V_1 . Dans ce cas, l'air ne peut plus circuler dans

les tuyères. Ce bouchage aérodynamique se caractérise par une forte augmentation de la traînée aérodynamique allant jusqu'à un facteur 2 conduisant ainsi à une portée plus courte de la balle nue (2). Par ailleurs, ce bouchage aérodynamique génère le déplacement du centre des forces aérodynamiques appliquées sur la balle nue (2) vers le centre de gravité de ladite balle. La diminution de cette distance peut conduire à une déstabilisation complète de la balle à une distance donnée. Ce phénomène, associé à une forte traînée aérodynamique permet d'obtenir des portées très courtes.

Le mécanisme d'agression se déroule en deux phases :

Dans une 1ère phase, l'élément énergétique extérieur (26) percute en premier la cible par sa face avant (32) avec l'énergie totale de la balle nue (2).

A ce moment précis trois phénomènes apparaissent chronologiquement :

a - un premier effet neutralisant grâce à l'énergie cinétique surfacique ($1/2 m.V^2$: section transversale annulaire de l'élément énergétique extérieur (26)) très élevée permettant ainsi de générer une onde de choc importante avec dilacération.

b - un deuxième effet neutralisant par la fragmentation de l'élément énergétique extérieur (26) suivant un cône d'éclats ouvert.

c - la libération de la flèche (40). Cette dernière, très sous-calibrée par rapport à l'élément énergétique extérieur (26) n'est pas perturbée par la fragmentation dudit élément.

Dans une 2ème phase, la flèche (40) dont la libération n'a pratiquement absorbé aucune énergie, percute ainsi la cible avec l'énergie totale de la balle nue (2). La cible étant devenue moins dure du fait du travail produit par l'élément énergétique extérieur (26) au cours de la 1ère phase, la flèche (40) peut entrer aisément dans la cible avec son énergie totale. Grâce en partie à l'élément énergétique intérieur (10), le pouvoir neutralisant de dilacération, d'inhibition, de ruptures de parties dures est exceptionnel. Il est à noter, qu'au moment de la pénétration dans la cible, l'énergie cinétique surfacique de la flèche (40) ($1/2 m.V^2$: section transversale maximale du corps de la flèche) est exceptionnellement élevée.

Ce mécanisme d'agression en deux phases permet d'obtenir des énergies cinétiques surfaciques très élevées de l'élément énergétique extérieur (26) et de la flèche (40). La présente invention permet en outre de maîtriser très facilement la valeur des énergies cinétiques surfaciques à imposer à l'élément énergétique extérieur (26) et à la flèche (40).

Plusieurs exemples de munitions conformes à l'invention et réalisées par les techniques de fabrication classiques, sont décrits ci-après.

10

EXEMPLE 1

Caractéristiques d'une balle de calibre 12 :

- Masse totale de la balle complète (1) $M_t = 30,0 \text{ g}$
- Masse du lanceur (3) $M_L = 4,5 \text{ g}$
- Masse totale de la balle nue (2) $M_b = 25,5 \text{ g}$
- 15 - Masse de l'élément énergétique (25) $M_p = 18,5 \text{ g}$
- Masse du corps de balle (4) $M_c = 7,0 \text{ g}$
- $V_o = 500 \text{ m/s}$
- Energies de la balle nue (2) à la bouche du tube :

Energie cinétique : $E_c = 3200 \text{ J}$

20

Energie cinétique surfacique de l'élément énergétique extérieur (26) :

$$E_c/.S_1 = 32 \text{ J/mm}^2$$

Energie cinétique surfacique de la flèche (40)

$$E_c/.S_2 = 33 \text{ J/mm}^2$$

25

Dans cette réalisation, on peut observer des valeurs de $E_c/.S$ pratiquement identiques.

Plusieurs variantes technologiques de la balle conforme à la présente invention ont été fabriquées, et sont précisées ci-après. Bien entendu, diverses modifications peuvent y être
30 apportées sans sortir du cadre de la présente invention.

EXEMPLE 2

Cet exemple décrit un lanceur réalisé en plusieurs éléments jointifs.

La balle nue (2) peut être tirée avec un lanceur en
35 plusieurs éléments à plans jointifs tel que représenté sur la Figure 5.

La Figure 5 décrit une balle complète dotée d'un tel lanceur composé de deux éléments (49). Ces derniers coopèrent avec la balle nue (2) à l'aide d'adents et de rainures circulaires (50).

5 Comme le montre la Figure 6, sous l'effet des composantes aérodynamiques, les éléments (49) du lanceur se détachent de la balle nue (2) qui, libérée, atteint la cible. Les éléments (49) chutent à une distance moyenne de 30 mètres avec un écart maximum de 7 mètres par rapport au plan de tir.

10

EXEMPLE 3

Comme représenté sur la Figure 7, le lanceur (3) suivant l'invention est monté sur la balle nue (2) dont l'élément énergétique extérieur (26) a un diamètre extérieur largement inférieur au diamètre extérieur du lanceur (3) et un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre du corps de flèche (40) (diamètre $c < \text{diamètre extérieur du lanceur}$, et diamètre $e = \text{diamètre } b$)

15 Dans cette configuration, le lanceur (3) comporte un centrage (48) conjugué avec le bord extérieur des parties circulaires (30) de l'élément énergétique extérieur (26). Le lanceur (3) se trouve donc augmenté de la hauteur de l'élément (26). Le sertissage de la douille se fait sur la face avant (36) du lanceur (3).

25 Pour empêcher que la balle nue (2) ne quitte librement le lanceur (3) au départ du coup sous la pression p de dessertissage, un verrou (51) est placé devant l'une des parties circulaires (30) de l'élément (26) et est coincé entre la douille et la gorge circulaire (31) de l'élément (26). Ce verrou étant libre longitudinalement, il se trouve donc libéré à l'extérieur 30 dès la sortie du tube. Il peut ainsi sortir de son logement et libérer la balle nue (2).

EXEMPLE 4

La présente invention peut également s'appliquer au tir de balles dans des tubes fortement rayés, comme le montre la balle 35 représentée sur la Figure 8.

La balle nue (2) conforme à la présente invention est stabilisée par empennage. Seule, une très légère rotation sur trajectoire est autorisée grâce aux chanfreins (20) pratiqués sur le bord de fuite des ailettes (19). Pour conserver ce mode
5 de stabilisation, il faut s'affranchir de la vitesse de rotation donnée par un tube fortement rayé.

La Figure 8 décrit un exemple de réalisation correspondant à ces conditions. Dans cette réalisation, le lanceur (3) est partagé en deux éléments suivant une section transversale :
10 l'élément avant (52) et l'élément arrière (53).

L'élément avant (52) est monobloc et de révolution. Il ne comporte plus de parties circulaires et de gorges de décompression extérieures. Son diamètre extérieur (54) est légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube rayé (55). Un chanfrein
15 extérieur (56) est pratiqué à l'avant de cet élément pour permettre une bonne introduction de la cartouche. L'élément (52) peut coulisser librement sur la balle nue (2).

L'élément arrière (53) est également monobloc et de révolution. Son diamètre extérieur (h) est très légèrement supérieur au diamètre (i) de fond de rayage du tube (55). Son
20 diamètre intérieur (k) est supérieur (de quelques dixièmes de millimètres) au diamètre (j) de la plaque de poussée (11). Il comporte également sur sa partie extérieure une gorge de sertissage (57) dans laquelle le collet de la douille (60)
25 métallique s'imbrique par déformation.

Un chanfrein (58) est également pratiqué pour permettre une bonne prise de rayures dudit élément (53). Un grain (59) à faible coefficient de frottement est intercalé entre les deux éléments (52) et (53). Un verrou (61), coopérant avec la plaque
30 (11), assure la même fonction que celle du verrou (51) décrit à la Figure 7. Il arrête l'élément (53) en translation mais lui permet une entière liberté en rotation.

Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant.

Dès la montée en pression, le dessertissage se réalise, la
35 balle nue (2) et l'élément (52) ne peuvent avancer du fait qu'ils sont verrouillés en translation par le verrou (51). L'élément (53) prend ainsi le rayage du tube (55) et tourne à la vitesse permise par ce rayage. Dans son mouvement, il

entraîne la balle nue (2) et l'élément (52) en légère rotation par frottement uniquement. A la sortie du tube, l'élément (53) se rompt par centrifugation laissant la possibilité à l'élément (52) de libérer la balle nue (2) par coulisement.

REVENDICATIONS

1. Munition pour arme de petit, moyen ou gros calibre, comportant un sous-projectile (2) associé à un lanceur (3) au calibre de l'arme se détachant sous l'effet des forces aérodynamiques à la sortie de l'arme, l'ensemble se trouvant inclus dans une cartouche (C) comprenant en outre une douille amorcée et une charge propulsive, caractérisée en ce que le sous-projectile (2) comprend:

- un corps (4) en matériau dur, associé à
- un élément énergétique de révolution (25) comportant une tuyère centrale avant (34) communiquant avec au moins deux tuyères annulaires (6) canalisant l'écoulement de l'air, l'élément énergétique (25) formant une partie avant du sous-projectile (2), l'élément énergétique étant constitué d'un élément extérieur (26) creux et d'un élément intérieur plein (10), reliés entre eux par des aubes (27).

2. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément intérieur (10) est de plus petit diamètre et est en arrière de l'élément extérieur (26).

3. Munition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément énergétique extérieur a une partie avant formant avec une tête conique du corps du sous-projectile, une tuyère centrale communiquant avec les tuyères annulaires, formées dans l'élément énergétique de révolution, autour de la tête conique.

4. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'élément extérieur (26) a un diamètre supérieur ou égal au diamètre extérieur (b) de l'élément intérieur (10).

5. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'élément extérieur (26) a un diamètre inférieur ou égal au diamètre extérieur (b) de l'élément intérieur (10).

6. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'élément énergétique de révolution (25) a une face avant présentant un chanfrein intérieur.

7. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément énergétique de révolution (25) est réalisé en un matériau de moindre résistance au choc que le corps (4) du sous-projectile (2).

10 8. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément énergétique de révolution (25) comporte des amorces de rupture formées sur les aubes (27) ou dans l'épaisseur de la tuyère centrale.

9. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le lanceur (3) est réalisé en un seul élément monobloc ou plusieurs éléments jointifs longitudinalement.

10. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le lanceur est réalisé en au moins deux éléments monoblocs séparés transversalement.

20 11. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le lanceur comporte une face arrière présentant une découpe de forme correspondant à l'empenne (18) du sous-projectile (2).

12. Munition selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que le lanceur (3) comporte une lèvre annulaire (43) formée sur la périphérie de la face arrière d'au moins un des éléments du lanceur.

13. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps (4) du sous-projectile a une tête (5) et une empenne (18), et qu'un joint annulaire d'étanchéité (13) est placé sur une plaque de poussée (11) située entre la tête (5) et l'empenne (18) du corps (4) du sous-projectile.

1/3

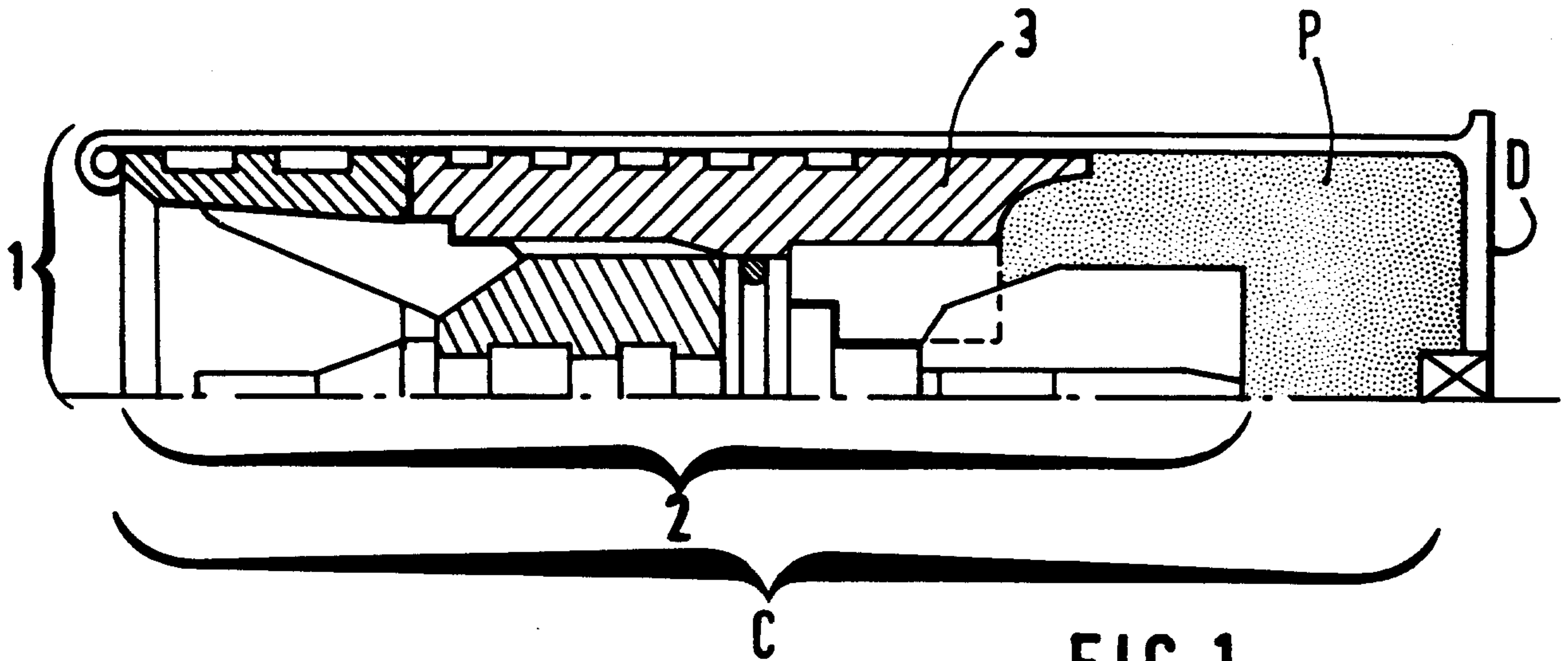


FIG. 1

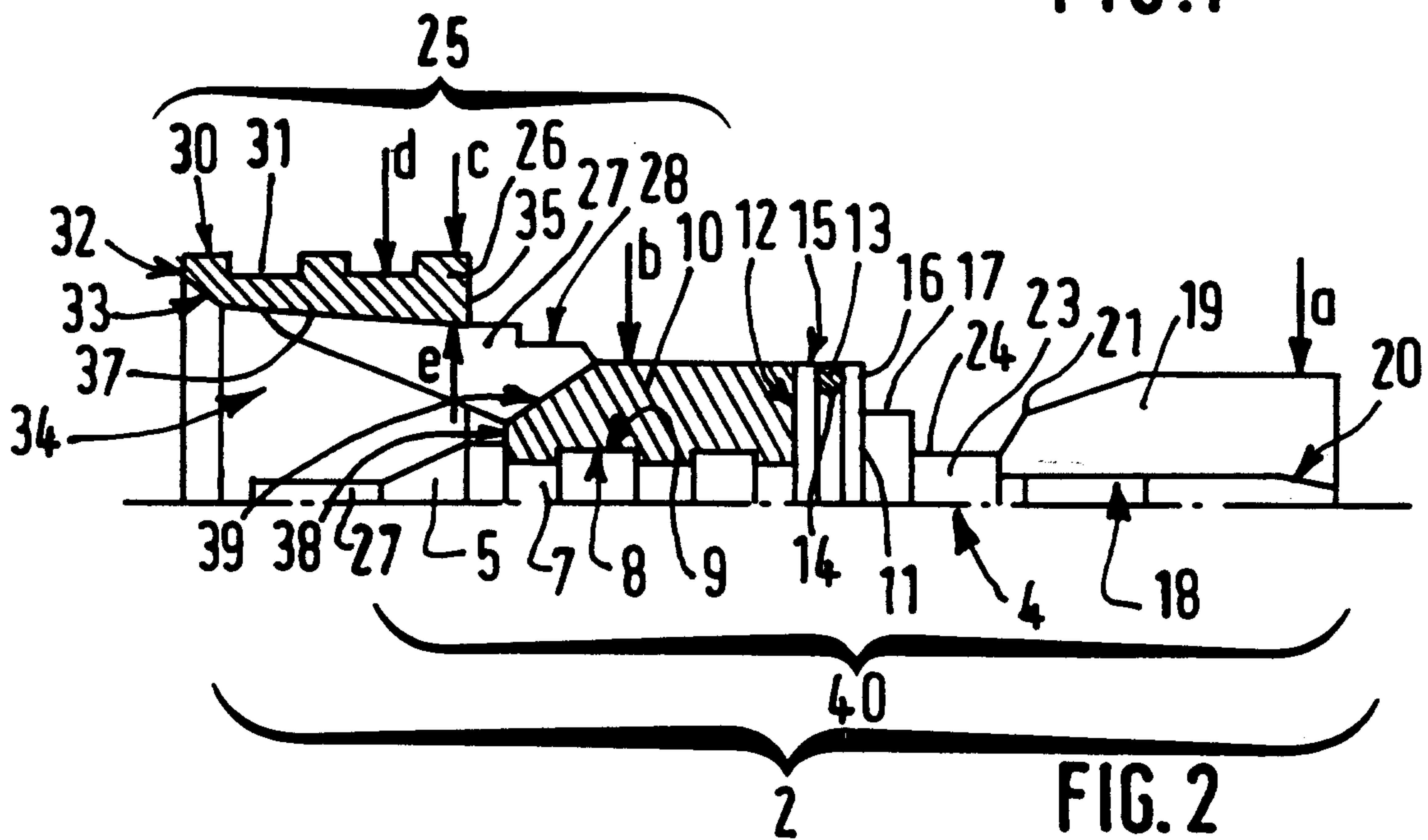


FIG. 2

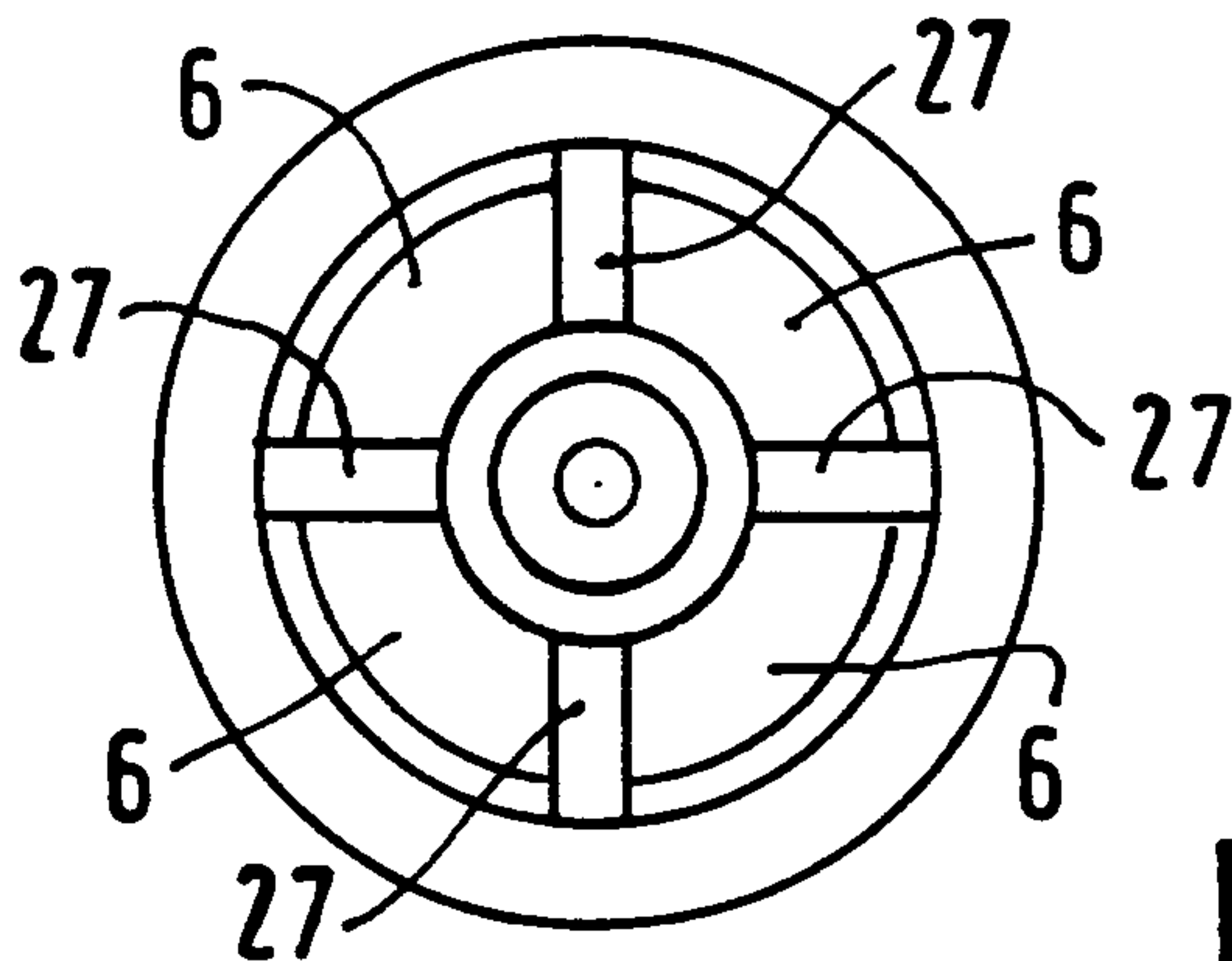


FIG. 3

2/3

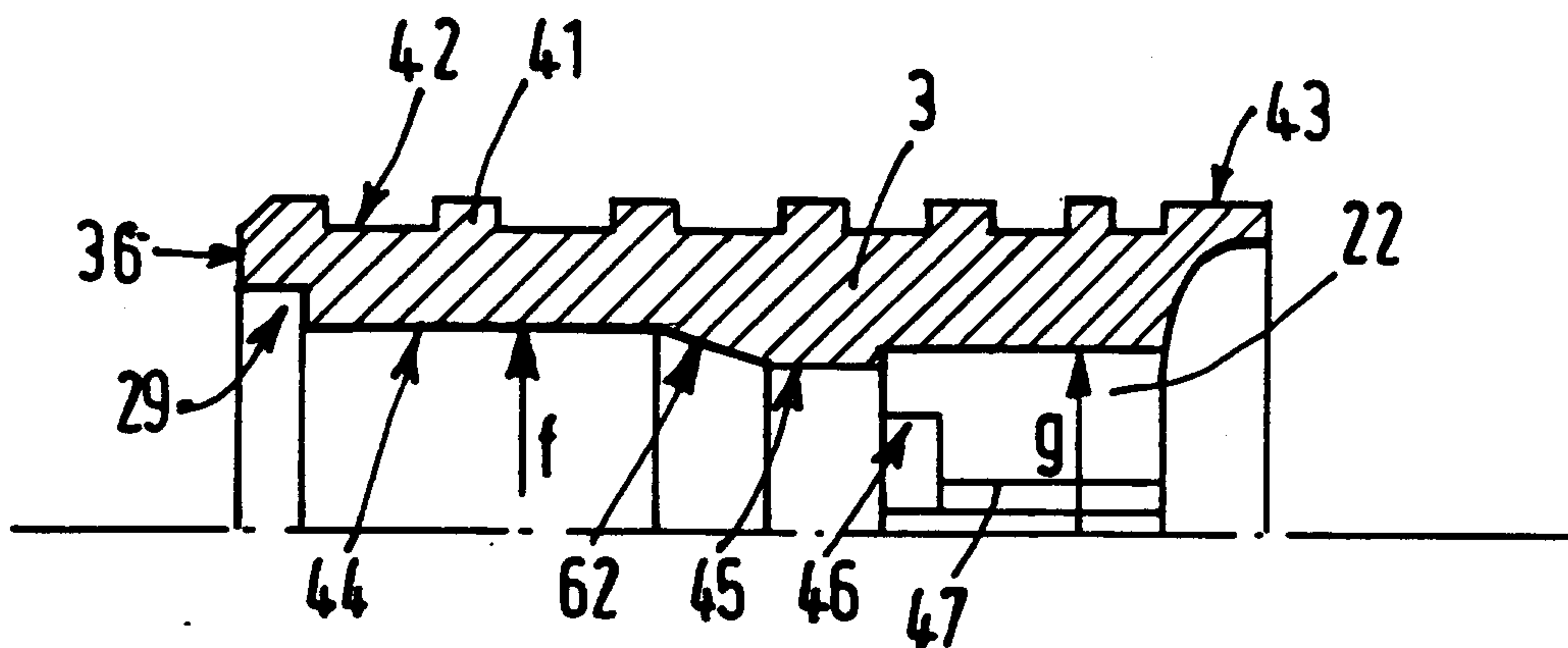


FIG. 4

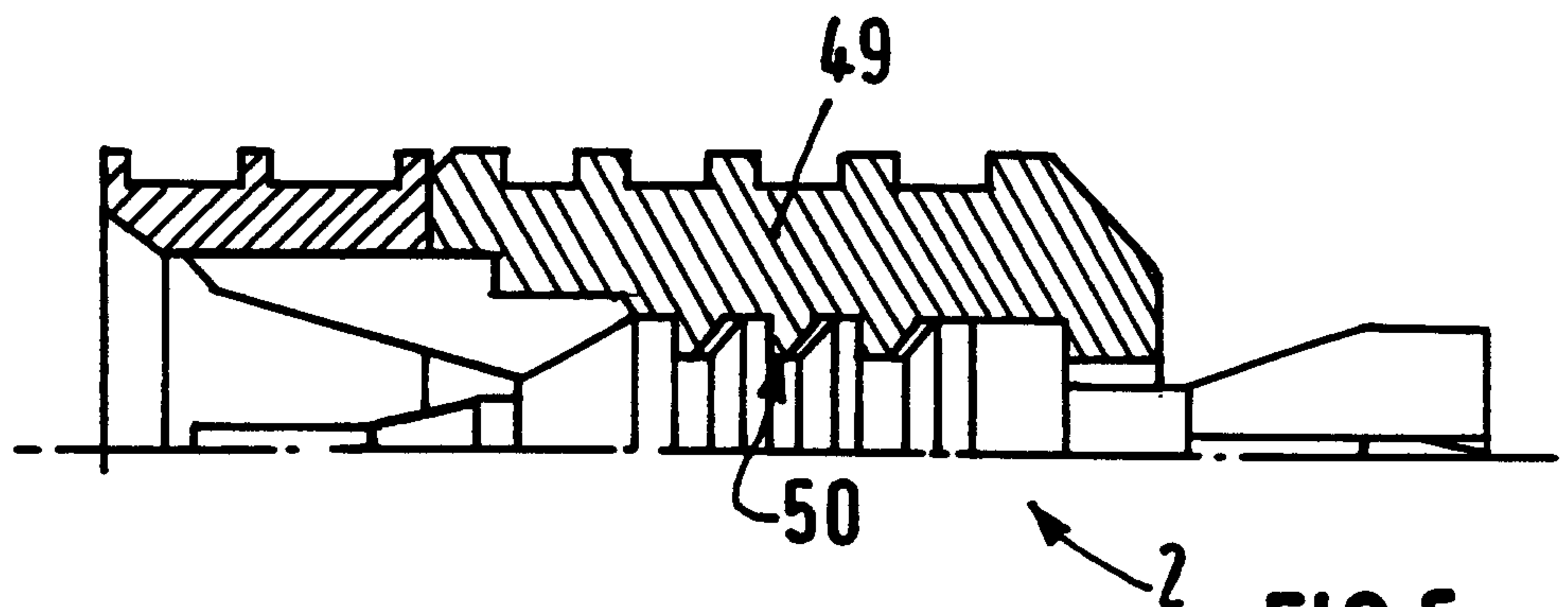


FIG. 5

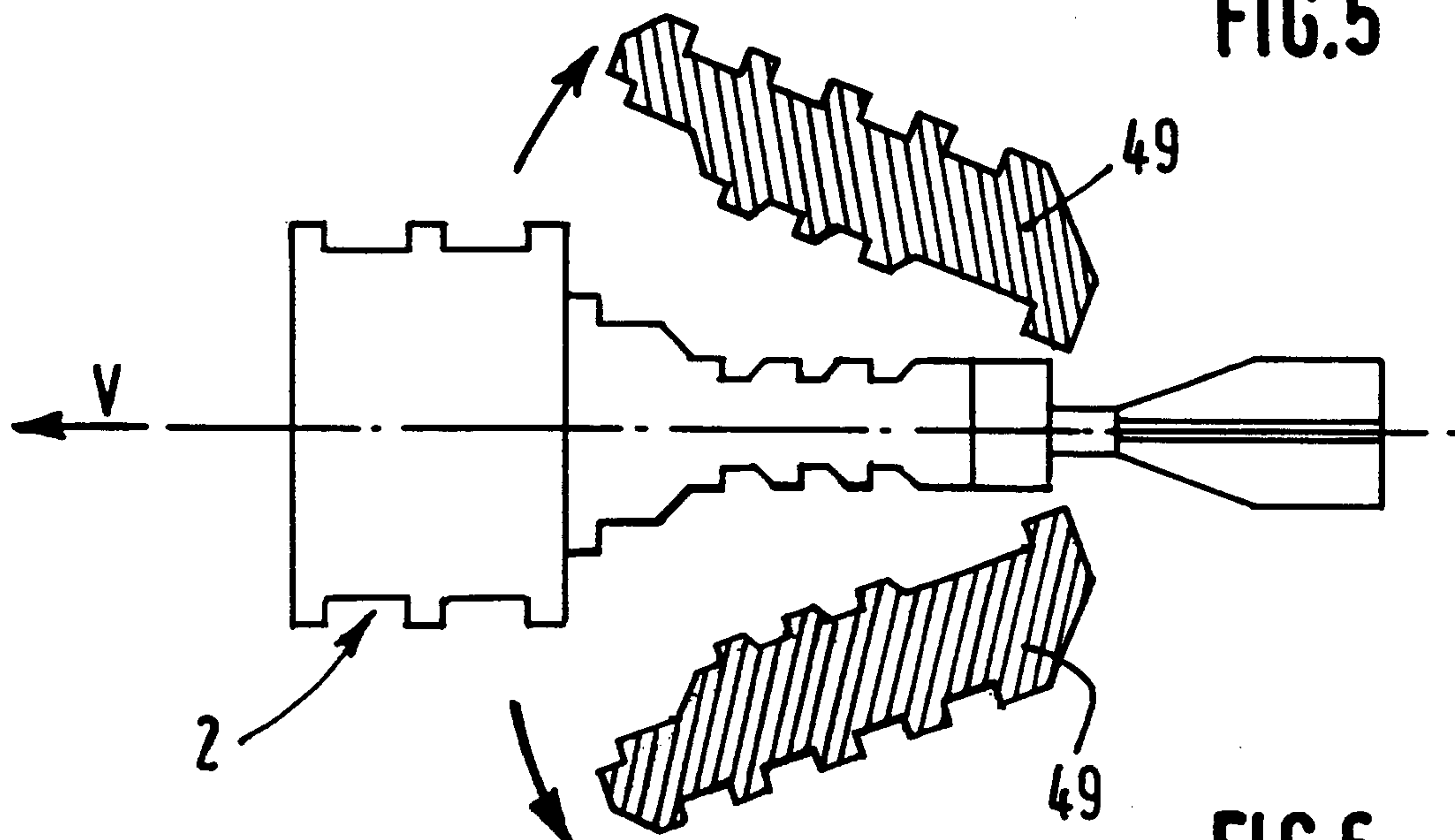


FIG. 6

3/3

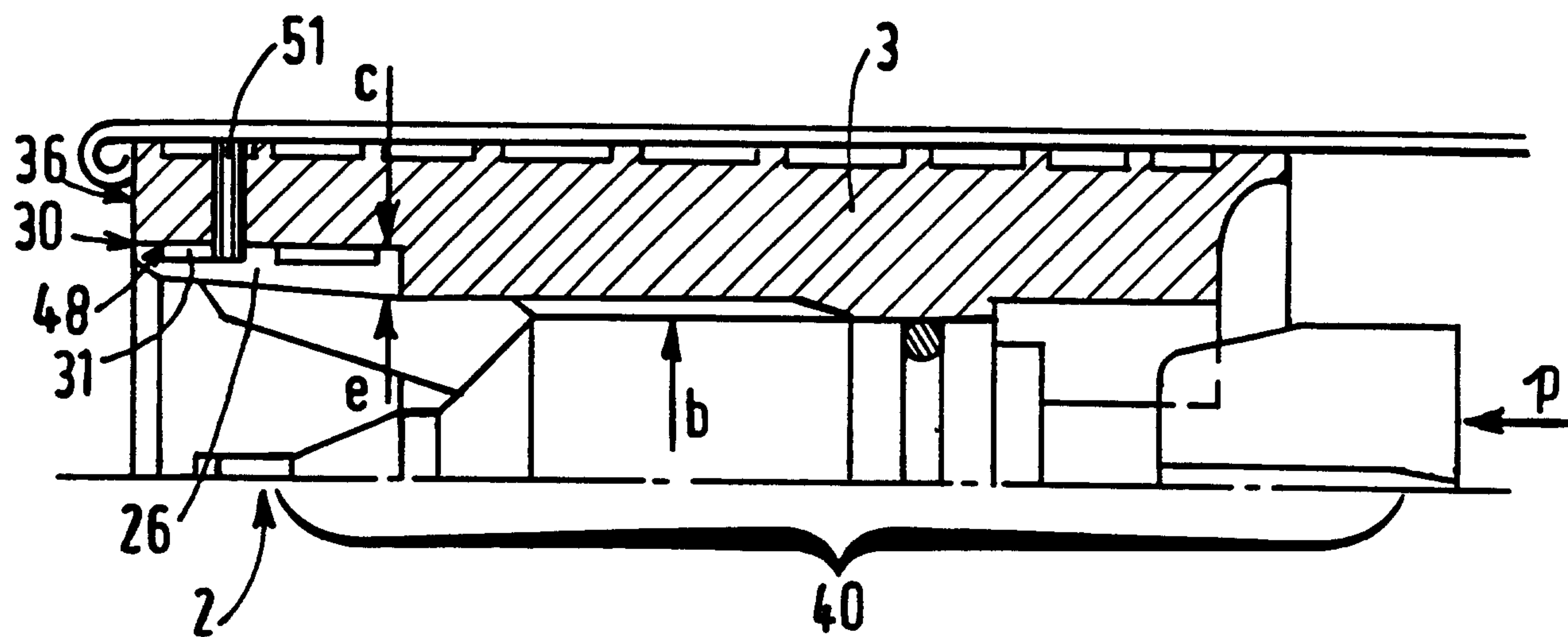


FIG. 7

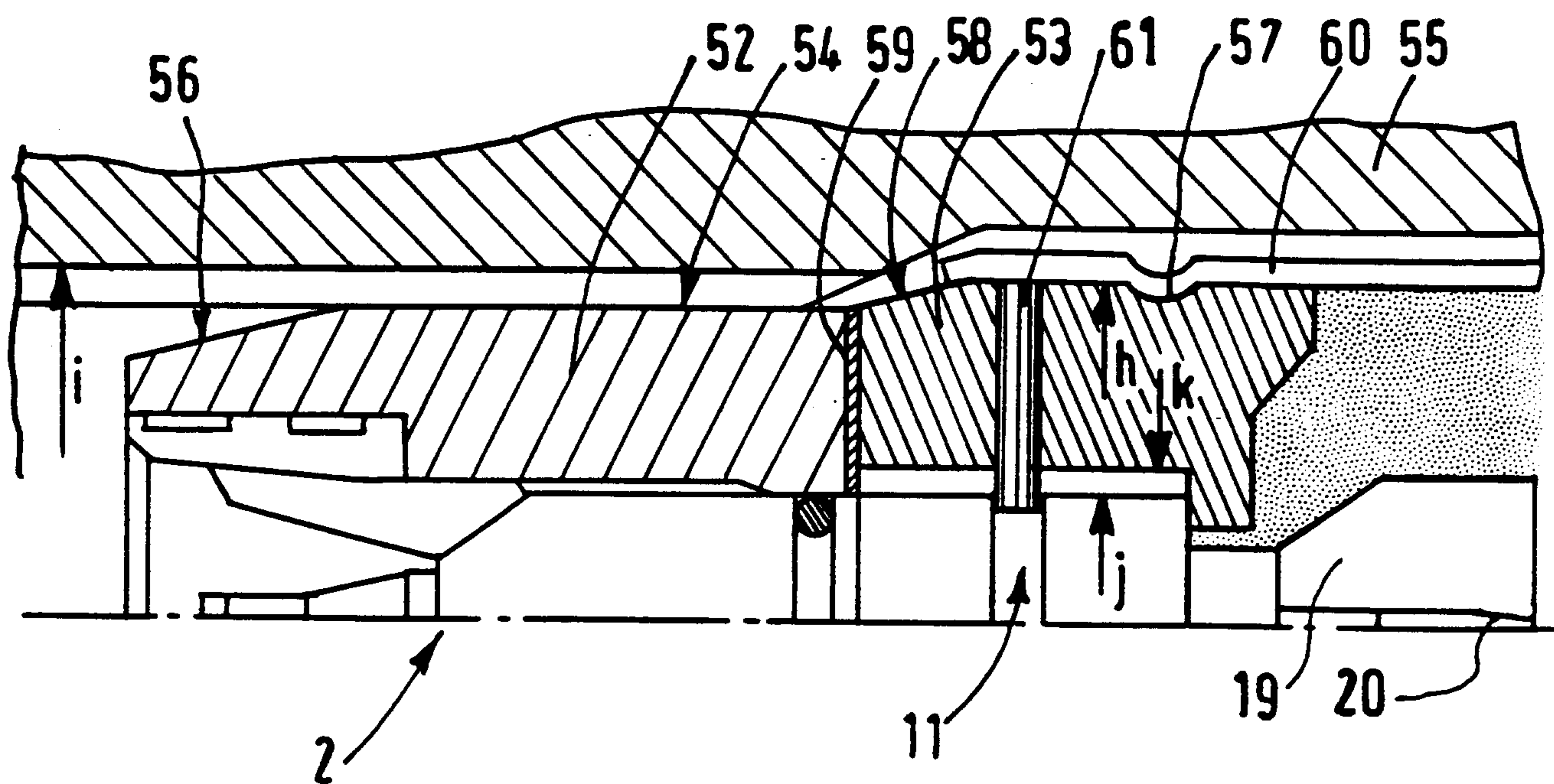


FIG. 8

