



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93400407.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **B05B 11/00, B05B 9/08,
E21B 34/14, E21B 23/00**

(22) Date de dépôt : **18.02.93**

(30) Priorité : **18.02.92 FR 9201813**
26.03.92 FR 9203629

(43) Date de publication de la demande :
25.08.93 Bulletin 93/34

(84) Etats contractants désignés :
CH DE FR GB IT LI

(71) Demandeur : **S O F A B**
15 bis, route Nationale
F-76470 Le Tréport (FR)

(72) Inventeur : **Bougamont, Jean-Louis**
Résidence du Parc
F-76260 Eu (FR)
Inventeur : **Amiel, Pierre**
37, rue Edouard Nortier
F-92200 Neuilly sur Seine (FR)
Inventeur : **Lompech, Hervé**
Résidence du Besle, 72, rue de la Libération
F-76910 Criel sur Mer (FR)

(74) Mandataire : **Eudes, Marcel et al**
SOFAB, 4, rue Diderot
F-92156 Suresnes Cédex (FR)

(54) **Distributeur à moteur électrique.**

(57) L'invention a pour objet un dispositif distributeur de produits liquides associant sur un même boîtier :

— un conditionnement à récipient (1) équipé d'une pompe alternative (2) à commande positive des soupapes, en particulier d'une pompe miniature pourvue d'un corps à section transversale polylobée élastiquement déformable en direction radiale et d'un piston (4) qui en masque et démasque tour à tour les orifices d'admission et d'échappement, sa tige servant de gicleur vers sa tête distributrice,

— et un mécanisme de commande électrique, en particulier un moteur (17), solidaire à la montée comme à la descente, l'ensemble étant dépourvu de ressorts de renvoi.

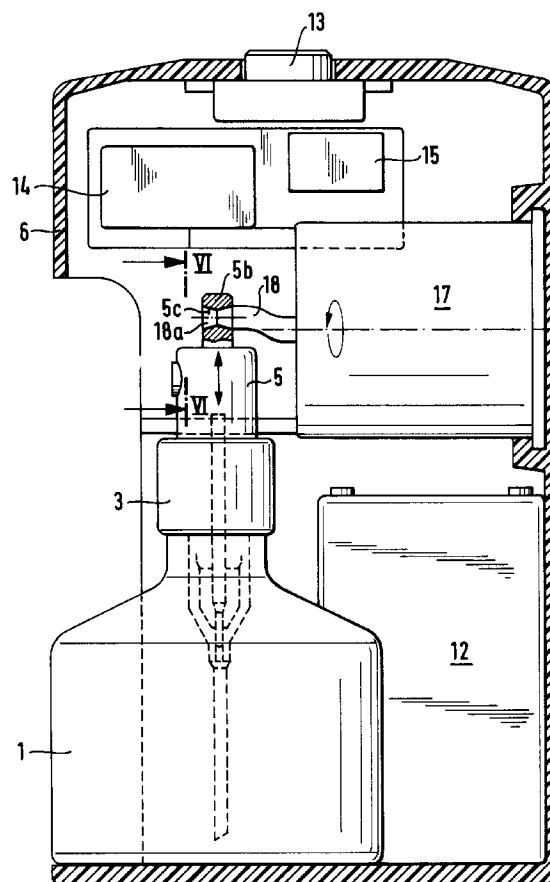


Fig. 5

Pour délivrer avec précision des débits de liquides suffisamment continus, de préférence ajustables, on a conçu de nombreux types de pompes doseuses mues par des moteurs électriques, en particulier des pompes à piston de course rectiligne, généralement entraînées par un embiellage en un mouvement quasi-sinusoïdal, à l'écart près de la loi et des jeux de la transmission.

Il arrive aussi que l'on désire seulement débiter sous l'effet d'une commande extérieure, en particulier à moteur électrique, une quantité donnée d'un fluide tel que désinfectant, parfum ... ; l'objectif est généralement d'opérer de façon brève mais précise et régulière, notamment pour obtenir une projection franche du produit, et tout particulièrement sa pulvérisation fine en une ou plusieurs impulsions. On alors proposé toutes sortes de transmissions, excentriques ou cames plus complexes... et même échappements et gâchettes permettant d'obtenir une loi de mouvement moins progressive que la simple sinusoïde donc une commande plus sèche et un jet plus bref sous pression plus élevée.

Dans ce cadre, on a envisagé l'emploi d'actionneurs, souvent équipés d'un levier qui permet en particulier de renvoyer et de réduire la course en accroissant la force disponible. Il peut s'agir de simples électro-aimants renvoyés en position de repos par un ressort ; cette option a toutefois pour inconvénient d'exiger un effort de poussée accru sans garantir un retour assez rapide en position de repos. On peut donc préférer des actionneurs alternatifs de types bien connus semblables notamment aux vibreurs qui équipent en particulier les rasoirs électriques. Tous peuvent être alimentés à partir d'une source continue qui les rend indépendants, ceci à l'aide de hacheurs à commande électronique fournissant un signal en escalier dont la forme rectangulaire ou seulement abrupte correspondra bien à l'impulsion énergétique recherchée et dont les paliers et la fréquence seront faciles à ajuster pour modifier le débit ; le fonctionnement sera avantageusement commandé par un relais à temps ou à comptage d'impulsions.

Dans la plupart des cas, les dispositifs ainsi conçus seront aptes à employer des recharges et utiliseront en particulier à cette fin un boîtier recevant l'un des conditionnements bien connus équipés d'une pompe miniature qu'emploie l'industrie des parfums ou cosmétiques, médicaments, insecticides... Cette pompe est en général pourvue d'une tige de piston qui sert de gicleur alimentant sa tête de distribution ; montée axialement, généralement fixée par une colerette, sur l'ouverture du récipient destiné à enfermer le produit, elle permet donc par exemple de sceller de façon étanche et aseptique un flacon de médicament. Elle peut être de tout type classique utilisé en grande série sur ces distributeurs miniatures, et usuellement d'un modèle dit à précompression, employant fréquemment une soupape d'admission à bille et une

soupape d'échappement à manchon rappelé par un ressort, dont la construction est censée permettre de ne libérer le fluide que sous une pression minimale, et améliorer la pulvérisation.

Ces dispositifs profitent souvent de ce que les pompes qui les équipent sont commandées par un poussoir et possèdent leur propre ressort de renvoi qui les maintient au repos en position étanche, pour n'employer qu'un mécanisme à simple action permettant l'arrêt en position haute mais ici encore il paraît préférable de solidariser pompe et mécanisme.

Un emploi majeur est celui d'appareils aisément transportables, utilisables en particulier pour disperser sur une très courte période une dose suffisamment précise quoique minime d'un produit : on peut par exemple souhaiter permettre ainsi à un patient d'inhaler sur le temps d'une inspiration une dose d'un médicament des voies respiratoires. Le volume du réservoir nécessaire ne dépassera alors pas quelques millilitres ce qui permettra de disposer d'un ensemble compact et léger, tenant dans la main et apte à constituer un appareil de poche ou de sac.

De fait, les solutions proposées ne donnent que des résultats imparfaits : même avec les pompes dites à précompression qui sont d'usage général, on observe en montant en fréquence, et dès 20 Hz, irrégularités puis pertes de débit, pulvérisation inégale et même détérioration des pompes. Les actionneurs en particulier ne donnent pas les résultats attendus.

L'invention a donc pour objet de proposer un dispositif de ce genre, associant un mécanisme moteur convenable à un conditionnement muni d'une pompe miniaturisée d'un volume externe qui pourra descendre au dessous d'un centimètre cube, assemblée sur un récipient de volume approprié, ce dispositif alliant grande simplicité, faible coût, faible encombrement et autonomie suffisante mais étant exempt des inconvénients cités.

Elle propose à cette fin de recourir à une pompe à commande des soupapes d'admission et d'échappement positive, c'est-à-dire provoquée directement par le piston et non par équilibre avec les forces hydrauliques, et typiquement une pompe dans laquelle le piston fait lui-même directement office de tiroir ; mieux, cette pompe sera à corps déformable, ou plus précisément à corps radialement élastique, en particulier à section transversale polylobée, telle que celles décrites par la publication de brevet EP-A-0 330 530 : on constate alors une amélioration spectaculaire du fonctionnement.

A titre d'explication, il est à penser que les vitesses de fonctionnement recherchées, quoique modérées, interdisent de raisonner en termes purement statiques comme on avait l'habitude de le faire, et qu'on rencontrait jusqu'alors des phénomènes d'inertie tels qu'affolement des clapets, turbulences, cavitations et coups de bélier. Or les pompes proposées ici se distinguent par un volume de pompage bien dé-

terminé grâce à la commande positive de leurs soupapes et à la simplicité de leur structure ; mais en même temps leur élasticité en pratique exclusivement radiale atténue les phénomènes de surpression. S'ajoutent bonne facilité d'amorçage et faibles frottements, possibilité d'arrêt en position quelconque sur les modèles sans reprise d'air et surtout de travailler sur une course faible avec une précision acceptable, en particulier, dans la mesure où leurs clapets coopèrent avec des orifices latéraux, sur une course partielle et en ajustant les durées respectives des phases de fonctionnement par le biais des positions de ces orifices.

Elles coopèrent ainsi de façon spécialement efficace avec les diverses motorisations proposées jusqu'ici : la pompe reste capable de suivre le moteur sur la totalité de sa course comprise entre la pleine ouverture de l'admission et la pleine ouverture de l'échappement jusqu'à des fréquences d'oscillation relativement élevées, pouvant aller jusqu'à 30 Hz en mouvement sinusoïdal. Un actionneur alternatif permettrait de monter encore en vitesse mais sans vrai bénéfice car l'inertie des pièces impose en pratique une loi similaire, empêchant en tout état de cause la pompe de suivre exactement la loi des impulsions de courant et rapprochant son mouvement d'une oscillation pseudo-sinusoïdale ; or il est en particulier plus lourd et plus bruyant.

Ainsi, dans une version préférée, la pompe sera mue par un moteur rotatif à courant continu entraînant une came, commodément un excentrique, montée directement en bout d'arbre et travaillant à la montée comme à la descente sans jeu dans la direction de l'axe de la pompe ; cette solution est simple, compacte, peu coûteuse, plus silencieuse et la répartition des efforts plus favorable ; il est facile de régler la vitesse du moteur en modifiant sa tension d'alimentation. On peut donc aisément ajuster le débit, d'une façon régulière sinon entièrement linéaire : une pompe de 25 ml de capacité nominale fonctionnant à une fréquence de 30 Hz fournit ainsi un débit voisin de 2 l/h soit encore de 0,5 ml/sec ou, si l'on préfère, pulvérise finement une goutte de produit en un dixième de seconde.

Si la solidarisation joue dans les deux sens, on obtient des commandes à double action autonomes, peu encombrantes et suffisamment puissantes sur la faible course nécessaire, qui permettent accessoirement d'éliminer le ressort de renvoi de la pompe ; celle-ci peut donc être rendue exempte de toute pièce métallique interne.

La tête de la pompe, qui peut être de structure classique, portant par exemple une buse de pulvérisation, ou même être reliée par un conduit souple à une buse de sortie montée fixe sur le boîtier s'il n'en résulte pas un volume mort excessif, servira commodément à solidariser en translation tige de gicleur et organe mobile du mécanisme moteur.

L'invention sera illustrée ci-dessous dans le ca-

dre d'un triple exemple, en référence aux dessins, qui montrent:

- figure 1 : une coupe schématique d'un dispositif complet,
- figure 2 : une coupe selon II-II de la figure 1,
- figure 3: une coupe d'un autre agencement général,
- figure 4: une coupe selon IV-IV de la figure 3,
- figure 5 : un schéma de l'entraînement préféré,
- figure 6 : un détail selon VI-VI de la figure 5,
- figure 7 : une coupe-élévation d'une pompe avantageuse,
- figure 8: une coupe selon VIII-VIII de la figure 7.

Dans leurs grandes lignes, les dispositifs montrés sur les figures 1 à 6 sont connus mais seront, conformément à l'invention, dotés d'une pompe spécifique dont un exemple avantageux sera montré sur les figures 7 et 8. Ils peuvent servir par exemple à délivrer des doses données, finement pulvérisées, d'un médicament des voies respiratoires.

Celui de la figure 1 comprend un pulvérisateur constitué d'un récipient 1 dont l'ouverture reçoit une pompe 2 retenue en place de façon étanche par une collerette 3. Cette dernière laisse passer le gicleur axial 4a qui sert de tige au piston 4 de la pompe et porte lui-même une tête 5 dont il alimente la buse de pulvérisation 5a. L'ensemble forme un conditionnement homogène et stérile.

Ce pulvérisateur est introduit dans un boîtier 6, classiquement formé de deux demi-coquilles à emboîtement, éventuellement articulées. Comme le montre mieux la figure 2, il s'y trouve retenu par les parois contre des butées telles que des nervures 6a ; simultanément, il est pris entre leurs épaulements 6b et le plancher 6c du boîtier.

Le boîtier 6 renferme un actionneur 7 comprenant une armature 7a porteuse d'un bobinage 7b et devant les deux pôles 7c et 7d de laquelle peut osciller un levier 8 à noyau ferromagnétique 9 articulé sur le boîtier par son axe 10 placé dans le plan de symétrie de l'armature.

L'électro-aimant de l'actionneur 7 est alimenté par un hacheur électronique 11, à partir de piles ou d'accumulateurs rechargeables 12, sous la commande d'un contacteur 13 ; pour ne pas encombrer la figure, les connexions électriques ont été omises. En un à cinq dixièmes de seconde par exemple, à une fréquence pré réglable susceptible d'atteindre et de dépasser 20 Hz mais de préférence inférieure à 40 Hz, le hacheur sera capable de délivrer en réponse à toute action sur ce contacteur une série d'impulsions raides et brèves plus ou moins proches.

Au repos, dans la position représentée, le bras 8a du levier est rappelé vers la droite par le jeu de deux ressorts 14 ; comme le montre la figure 2, son bras 8b, à 90 ° et légèrement déporté par rapport au plan médian, porte un ergot 8c, qui se déplace ainsi sur

une faible course, de l'ordre de 3 mm par exemple, dans une direction pratiquement verticale.

La tête 5 porte une oreille 5b percée d'un trou 5c qui vient latéralement s'emboîter sur l'ergot 8c au moment de la mise en place du pulvérisateur sur le boîtier. Si la tête 5 elle-même est solidement fixée sur le gicleur, par exemple à frottement dur ou même par soudage sous ultrasons, et si les tolérances sont bien étudiées, on voit que le levier démultiplicateur 8 rappelle ainsi le piston 4 vers le haut, en position d'étanchéité, indépendamment de l'action du ressort de renvoi interne de ce piston : ce dernier ressort peut ainsi être supprimé.

L'ensemble du dispositif ne sera pas décrit ici de façon plus complète car il n'emploie qu'un mécanisme bien connu des fabricants de petits moteurs, semblable par exemple à diverses commandes de rasoirs électriques. Il en existe de nombreuses variantes et on pourrait employer en fonction des courses, de l'encombrement etc. des solutions sans renvoi d'angle, ou à noyau mobile en translation et susceptible d'attaquer directement la tête de la pompe, ou encore à commande périodique mise en route par un interrupteur.

La figure 3 montre ainsi, sous les mêmes repères, une version à noyau mobile porteur d'aimants permanents. Un tel mécanisme actionneur parmi d'autres peut travailler sans ressort de rappel semblable aux ressorts 14 de la première version, ce qui lui confère une courbe de fonctionnement plus proche de celle de l'impulsion électrique donc plus raide. Emettant des impulsions alternatives ajustables en durée et en période, la commande électronique peut alors se charger d'arrêter le noyau 9 en position basse ; celui-ci s'y trouvera retenu par son aimantation permanente au contact du pôle 7d de l'électro-aimant : si la commande mécanique agit aussi bien en compression qu'en traction sur la tête de pompe 5, ce qui accélère la remontée du piston, permettant d'augmenter au besoin la fréquence des coups de pompe, l'électro-aimant restera capable de maintenir en outre l'étanchéité au repos même en l'absence de tout ressort de renvoi du piston à l'intérieur de la pompe.

Comme le montre mieux la figure 4, le bras 8b du levier est double, revêtant la forme d'une courbe fourchette pourvue de deux ergots symétriques 8c, qui crée un anneau ouvert. L'oreille 5b porte elle-même sur chacune de ses deux faces un logement circulaire pour l'un des ergots, raccordé à une entrée chanfreinée 5d. Le conditionnement peut ainsi être mis en place latéralement après fermeture du boîtier, par l'ouverture 6d de celui-ci, dont les bords le retiendront élastiquement, la tête 5 étant amenée horizontalement en prise entre les deux branches du bras 8b. L'étanchéité s'en trouve améliorée.

La figure 5 donne le schéma d'un entraînement direct par un moteur tournant. A partir des piles 12 et par l'intermédiaire d'un relais 14 associé à un régulateur

de tension 15, le contacteur 13 permet d'alimenter un moteur à courant continu 17 dont l'arbre 18, perpendiculaire à l'axe de la pompe 2, peut ainsi tourner à des vitesses allant par exemple de 500 à 2 000 tours/min. De tels moteurs peuvent être munis d'un arrêt en position haute.

Comme le montre la figure 6, l'oreille 5b de la tête 5 du conditionnement est percée d'un orifice 5c de forme oblongue s'emboîtant sans jeu vertical appréciable sur un excentrique 18a situé à l'extrémité de l'arbre 18, d'une façon semblable à celle montrée par la figure 1 pour l'ergot 8c du levier 8. L'excentrique joue donc le rôle d'une came à double action, la tête 5 et le piston du distributeur se trouvant ainsi entraînés en oscillation sinusoïdale à la vitesse désirée.

En raison certainement des phénomènes mécaniques et hydrauliques, cette solution conduit à un ensemble plus léger, moins brutal et plus adaptable, sans perte visible des qualités de pulvérisation. C'est pourquoi la préférence lui est donnée dans le cadre de l'invention.

La figure 7 donne un exemple particulièrement avantageux d'un distributeur utilisant le principe de cette invention. Sa pompe comporte un corps 20 renfermant un piston 21 capable dans son mouvement de va-et-vient de masquer puis de démasquer tour à tour les orifices des canaux d'admission 22 le raccordant au tube de prise et d'échappement 23 vers le gicleur 24 dont il est porteur. Destinée à être entraînée positivement dans chaque sens par le mécanisme auquel elle sera associée, elle est dépourvue de tout ressort interne, ce qui peut être avantageux vis à vis du produit utilisé et pourra faciliter les opérations de tri en vue du recyclage des constituants en matières synthétiques. Elle est aussi dépourvue d'évent de reprise d'air et se trouve ainsi enfermée de façon étanche par une collerette 25 sur une poche 26 destinée à renfermer le produit, à l'intérieur d'un étui 27.

Le corps 20 est virtuellement indéformable dans la direction longitudinale, ce qui garantit une commande précise du fonctionnement interne, dont le choix des positions des orifices permet d'ajuster les phases successives. Mais la figure 8 montre que la section transversale de sa partie médiane 20a du corps 20 est polylobée, ce qui lui confère une déformabilité transversale suffisante pour amortir les coups de bélier aux vitesses envisagées et cependant une raideur telle que ses parois suivent la cadence imposée.

La pompe ci-dessus ou ses variantes possibles ne seront pas décrites ici de façon plus détaillée car il suffira au lecteur de se reporter à la publication de brevet EP-A-0 330 530 précitée pour en prendre connaissance.

Il est enfin à remarquer que l'exemple de distributeur donné ci-dessus n'est pas incompatible avec l'emploi d'un mécanisme de commande dépourvu de rappel en position haute tel que celui décrit en liaison

avec la figure 5 car il n'existe à aucun moment de communication directe possible entre le réservoir et l'extérieur, ni par un évent externe, ni par l'intérieur de la pompe, les orifices 22 et 23 ne s'ouvrant pas simultanément vers le gicleur 24.

Revendications

1. Dispositif distributeur de produits liquides associant sur un même boîtier un conditionnement interchangeable à réservoir équipé d'une pompe doseuse alternative, en particulier un conditionnement équipé d'une pompe miniature axiale pourvue d'une tige de piston servant de gicleur vers sa tête distributrice, et un mécanisme de commande électrique, caractérisé en ce que la dite pompe (2) est à commande positive des soupapes d'admission et d'échappement. 10
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (4) lui-même, faisant directement office de tiroir à l'intérieur du corps de pompe (20), en masque et démasque tour à tour les orifices d'admission (22) et d'échappement (23). 15
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le corps de pompe possède une partie (20a) de section non circulaire, donc élastiquement déformable en direction radiale. 20
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite partie déformable possède une section transversale polylobée. 25
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le piston (4, 21) porte une tête (5) qui le rend solidaire à la montée comme à la descente de l'organe mobile, à double action, du mécanisme de commande. 30
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mécanisme est exempt d'arrêt en position haute et que la pompe est une pompe sans reprise d'air. 35
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le piston (4) est dépourvu de ressort de renvoi. 40
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la tête de la pompe est commandée par une came (18a) à partir d'un moteur tournant (17). 45
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la came est un excentrique situé directement en bout d'arbre d'un moteur à courant conti-

nu.

10. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le mécanisme de commande comprend un actionneur alternatif à double action (7), alimenté par une commande électronique (10) en un courant d'impulsions rectangulaires ajustées en durées et en périodes. 5

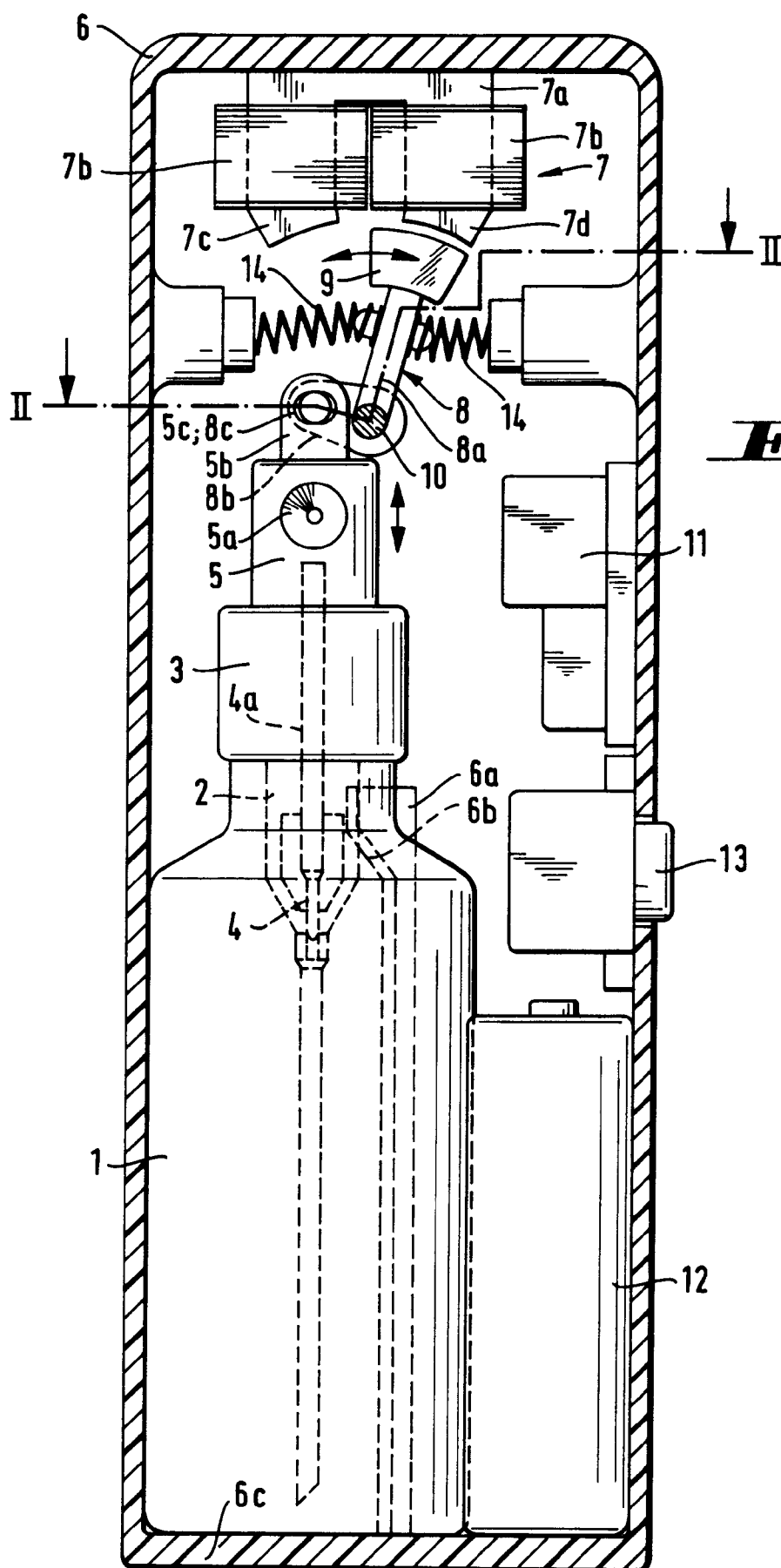
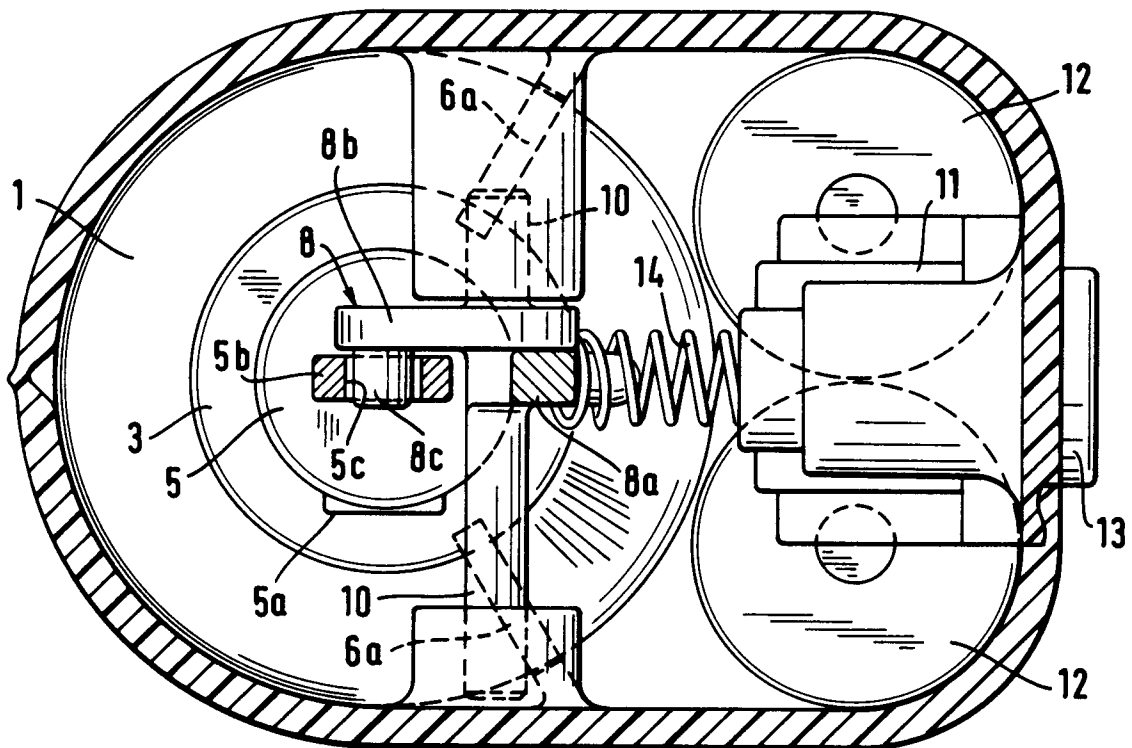


Fig. 1

Fig. 2



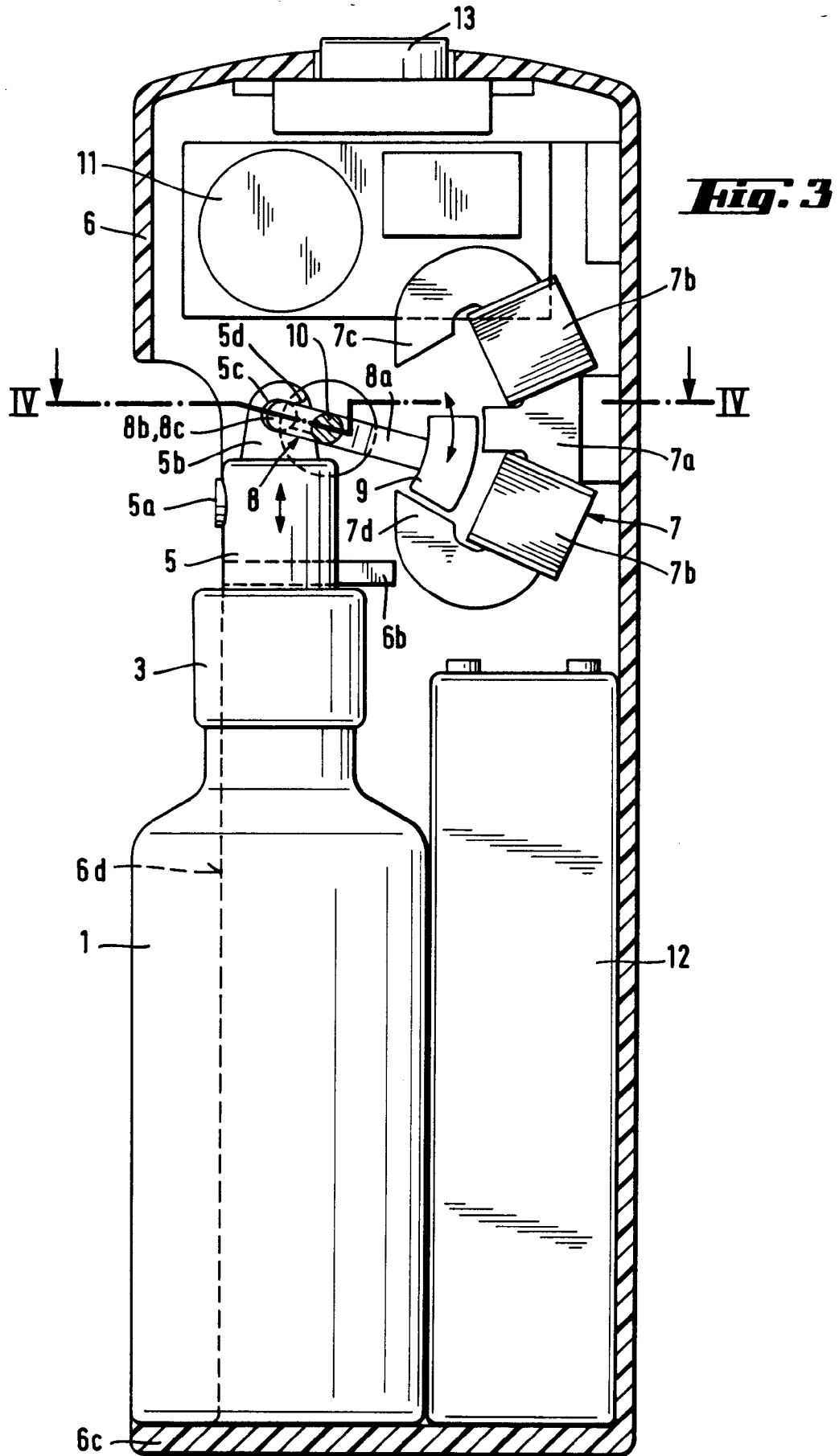
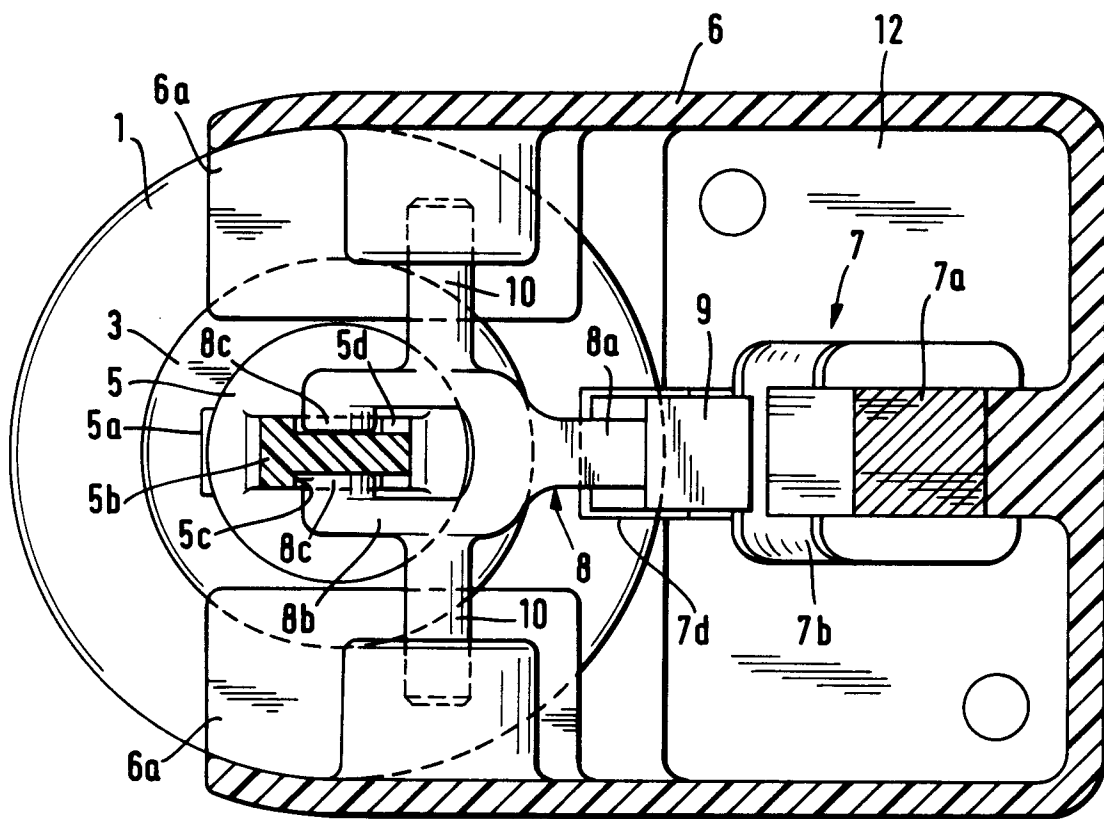
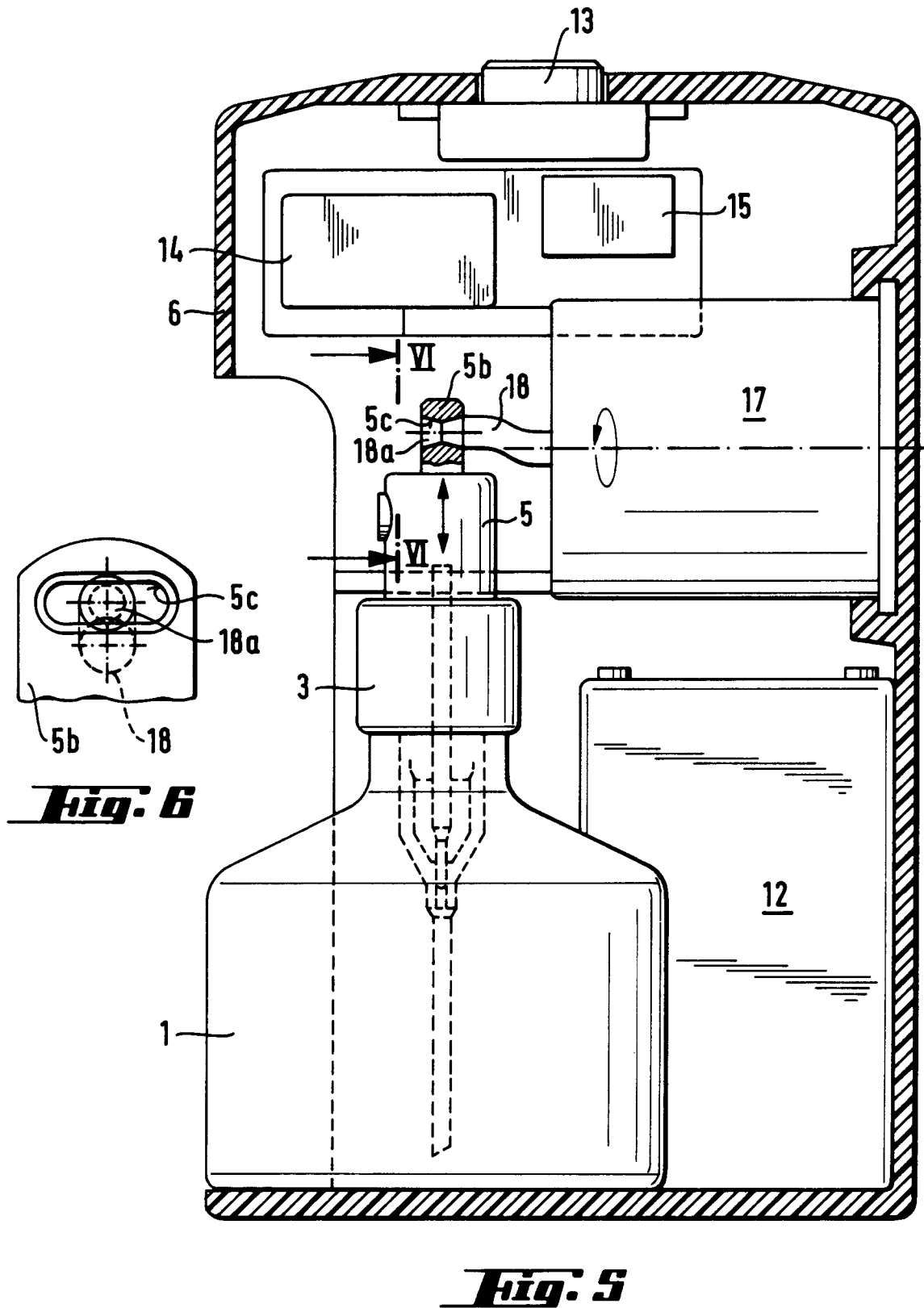


Fig. 4





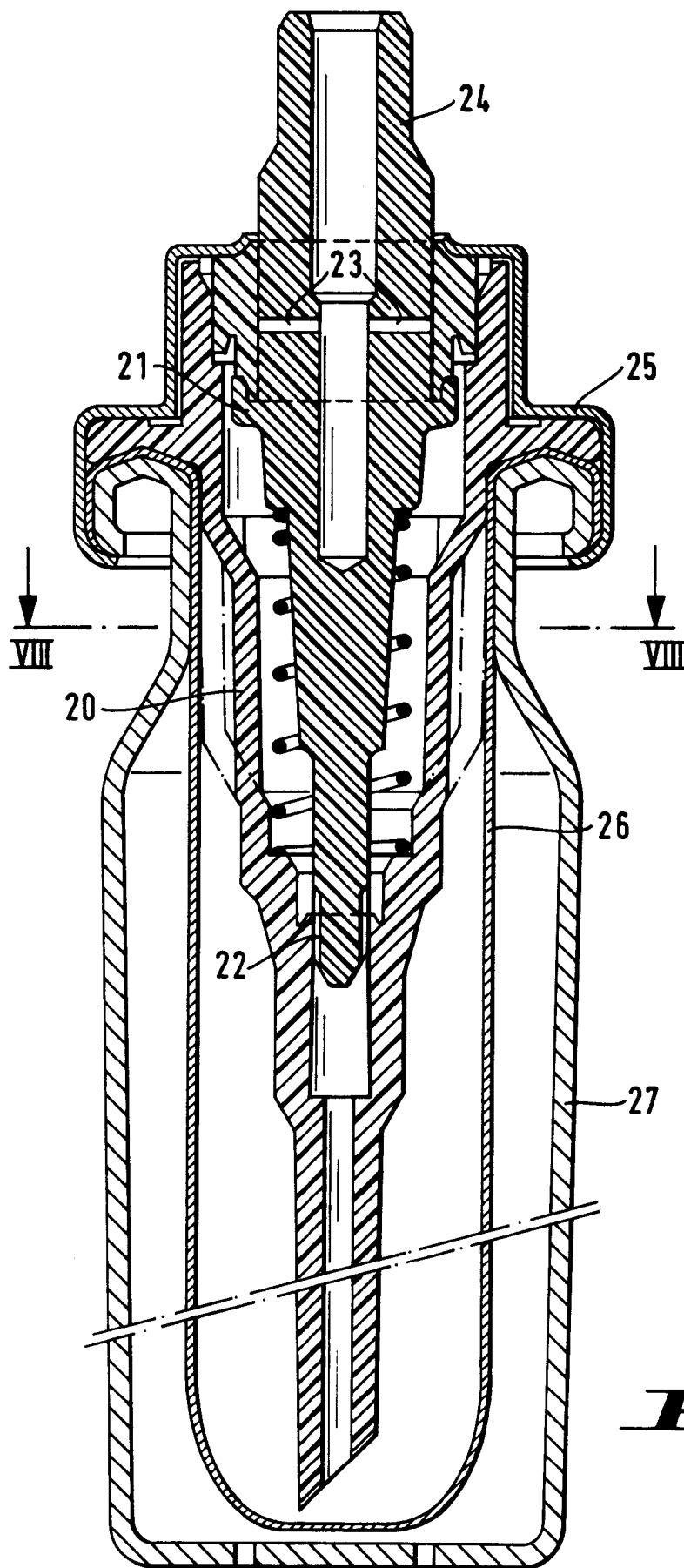


Fig. 8

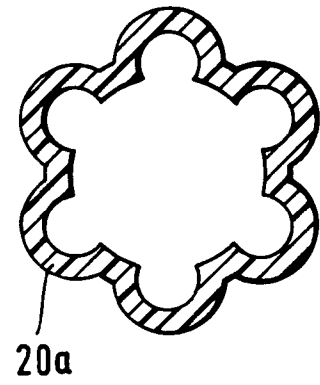


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0407

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)
X,P	EP-A-0 497 709 (CONCEPTAIR ANSTALT) * abrégé; figures 1,6,7 * ---	1-7	B05B11/00 B05B9/08
Y	DE-A-2 736 532 (KOYAMA, MASAYA) * page 6, alinéa 2 -alinéa 3; revendication 6; figures * ---	1-8	
Y	EP-A-0 330 530 (SOFAB) * revendications; figures * ---	1-8	
A	DE-A-2 623 324 (WELLA AG) * figure 1 * ---	8,9	
A	DE-A-3 518 500 (SZPERKOWSKI, REINER G.) * page 4, dernier alinéa ; figure 8 * ---	8,10	
A	DE-A-3 927 879 (THEO KREBS AG) * colonne 2, ligne 35 - ligne 38; figure * * abrégé * -----	10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 AVRIL 1993	Examineur BREVIER F.J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)