(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 461 010 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **28.09.94** (51) Int. Cl.5: **B65D 83/14**

(21) Numéro de dépôt: **91401415.4**

(22) Date de dépôt: **30.05.91**

(54) **Dispensateur de mélange.**

(30) Priorité: **31.05.90 FR 9006809**

(43) Date de publication de la demande:
11.12.91 Bulletin 91/50

(45) Mention de la délivrance du brevet:
28.09.94 Bulletin 94/39

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE FR GB IT NL SE

(56) Documents cités:
EP-A- 0 279 727
DE-A- 3 729 491
FR-A- 2 279 637
GB-A- 1 034 528

(73) Titulaire: **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 France (FR)
Inventeur: **Behar, Alain**
7, Boulevard Faidherbe
F-76260 EU France (FR)

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

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 461 010 B1

Description

Il est connu de commercialiser de nombreux produits dans des récipients équipés de dispensateurs manuels permettant d'en délivrer et souvent d'en doser la quantité voulue, que ce soit sous l'effet d'un simple pompage ou sous celui de l'énergie d'un gaz propulseur.

C'est par exemple le cas de parfums ou de divers médicaments, le plus souvent destinés au traitement des voies respiratoires, utilisés à très faibles doses donc généralement vendus sous des conditionnements miniatures, aisément transportables.

Les dispensateurs en question utilisent ainsi soit des valves, éventuellement doseuses, soit des pompes, de préférence à précompression, dont la tige de commande axiale, tubulaire, sert de gicleur d'évacuation sous une tête dispensatrice à poussoir de structure variable, qui portera usuellement une buse de pulvérisation apte à projeter une giclée de produit sous forme d'aérosol ou du moins finement pulvérisée. Leurs principaux organes sont assez largement normalisés.

L'industrie chimique est amenée d'autre part, en particulier dans les domaines cosmétique et pharmaceutique, à proposer des produits de plus en plus complexes et instables, et diverses préparations doivent être élaborées aussi tard que possible avant emploi car leurs propriétés s'altèrent progressivement sous l'effet de phénomènes variés. Ceci a conduit à élaborer des mécanismes divers permettant d'effectuer un mélange plus ou moins intime de deux composants avant leur mise en service, voire dose après dose, au moment même de l'utilisation, de façon "extemporanée". Le conditionnement renfermera alors deux conteneurs jumeaux, généralement disposés côte à côte et fonctionnant en parallèle ; un exemple en est fourni par la publication de brevet FR 1 353 494.

L'invention a pour objet de fournir un tel conditionnement, très miniaturisé, apte au stockage et au transport des composants d'un produit évolutif, puis à leur mélange pour la délivrance de ce dernier, ce conditionnement permettant notamment de présenter sous une forme commode des médicaments à préparation extemporanée.

Elle a donc en particulier pour objet de créer un dispositif compact permettant de faire se correspondre les conditions de délivrance des deux composants, en fournissant un moyen de concilier courses des distributeurs, efforts exercés, temps et pressions d'injection dans l'espace de mélange ...

Une difficulté fréquemment rencontrée est en effet qu'une dose tout à fait minime de l'un des composants, par exemple le produit actif, devra être mélangée à une dose moins faible du second, d'une viscosité parfois différente, par exemple un excipient : le rapport de ces deux doses partielles atteint facilement 3 et il peut dépasser 5 ; ce doit donc être aussi celui des capacités des deux distributeurs ainsi dans une certaine mesure que des contenances de leurs récipients.

Le conditionnement en question sera essentiellement constitué d'un boîtier enfermant côte à côte deux conteneurs dont les récipients sont fermés par des distributeurs à gicleur axial emboîtés parallèlement de façon étanche sous une tête commune qui les raccorde à une même buse dispensatrice, l'adjonction d'un organe compensateur équilibrant courses et efforts d'enfoncement sur les deux distributeurs ; pour éviter qu'il n'altère le fonctionnement de la tête, cet organe sera normalement monté à l'extrémité opposée des conteneurs.

De préférence il s'agira d'un levier répartiteur articulé sur un axe perpendiculaire à ceux des deux distributeurs, dans la partie du boîtier supportant les fonds des récipients.

Diverses autres caractéristiques ressortiront d'un double exemple, donné ci-dessous en référence aux dessins, qui représentent :

- figure 1 : une vue au repos d'un boîtier dispensateur selon l'invention,
- figure 2 : une vue avec coupe selon II-II de la figure 1,
- figure 3 : une coupe selon III-III de la figure 1,
- fiqure 4 : une coupe selon IV-IV des figures 1 à 3,
- figure 5 : une coupe, au repos, selon V-V de la figure 2,
- figure 6 : une coupe similaire, en fin de fonctionnement,
- figure 7 : une coupe d'une variante.

Extérieurement, le boîtier dispensateur représenté figure 1 comprend un étui 1 fermé par la coque 2 d'une tête dispensatrice porteuse d'une buse de pulvérisation 3. Cette coque possède une jupe cylindrique 2a qui la guide sur celle 1a de l'étui 1, intérieurement dans l'exemple décrit, le plus avantageux en général quant à l'encombrement ; elle y est retenue par des cliquets 4 engagés sous des épaulements créés ici par deux lumières 5. Trois dépressions 6 permettent de tenir le boîtier entre les doigts et de presser étui et tête l'un vers l'autre en translation pour projeter son contenu, en l'occurrence un médicament binaire.

Intérieurement, comme le montrent les figures 2 à 6, l'appareil renferme deux cartouches 7a et 7b, de capacités différentes, porteuses respectivement de pompes doseuses 8a et 8b à gicleurs tubulaires 9a et 9b. Dans cet exemple, les capacités intrinsèques respectives du récipient 7a renfermant le produit actif et du récipient 7b renfermant l'excipient sont de 5 et 12 ml, les contenances effectives de 2 et 10 ml environ.

La tête comprend d'abord ici une douille 10 munie de deux orifices d'injection 11 dont le siège 11a dessine en creux une buse en spirale à trois branches entourée d'une collerette 11b. Deux poussoirs de série 12 s'emboitent respectivement, face à face, sur les collerettes 11b qui remplacent ainsi leurs buses habituelles ; l'ensemble, symétrique, vient se rapporter dans la coque 2 où il se monte indifféremment en se logeant dans ses nervures 2b pour s'emboiter sur sa collerette 2c qu'un canal 2d relie à la buse 3. Se trouve ainsi constitué un ensemble monobloc pourvu de deux sièges jumeaux 13a, 13b sur lesquels les gicleurs 9a, 9b s'emboîteront de façon étanche ; possédant deux étages de pulvérisation 11 et 3, il comprend une chambre de mélange 10a d'une capacité égale ici à la somme de celles des pompes et qui permet de préparer les doses une à une avec un brassage très intime des composants, en réduisant leur temps de stockage à celui qui sépare deux utilisations.

D'autres structures de têtes sont concevables en fonction des produits utilisés, du mélange désiré et des pertes de charge acceptables. C'est ainsi que la chambre de mélange peut être disposée horizontalement, dotée d'une entrée d'air, alimentée par des orifices obliques ; ceux-ci peuvent ne pas être diamétralement opposés et, si l'on accepte de rompre la symétrie, ils peuvent même être de deux types différents, l'un au moins par exemple non doté d'une buse tourbillonnaire ... La chambre peut même se réduire à un simple canal à deux entrées si l'on cherche à obtenir une injection simultanée en évitant tout stockage ; omission faite de la buse 3, on peut alors envisager de mouler la tête en une seule pièce.

Les proportions des jupes peuvent aussi être modifiées, comme la position des dépressions 6 inversée pour conduire à utiliser l'appareil en position renversée.

Selon l'invention il existe à la partie inférieure du boîtier un organe compensateur répartissant les efforts exercés sur les gicleurs des pompes 8a et 8b . Comme le montrent notamment les figures 4 à 6, les fonds des récipients 7a et 7b ne reposent pas directement sur le fond de l'étui 1 mais sur un levier 14 ; celui-ci comprend à ses extrémités deux bossages supérieurs 15a, 15b en calotte sphérique et, dans l'intervalle, deux logements inférieurs 16a, 16b associés à des tourillons respectifs 17a, 17b créant deux axes possibles de pivotement ; il possède donc ici une forme symétrique qui permet de le mettre en place indifféremment.

Les parois de l'étui 1 portent des nervures 1a, 1b aptes à guider chacune des cartouches 7a et 7b. Son fond porte un unique couteau 16 sur lequel repose le seul logement 16b du levier, ainsi que deux nervures de butée 18a, 18b ; il possède intérieurement une ceinture 19 porteuse de deux saignées 19a donnant libre passage aux tourillons 17a et de deux échancrures 19b qui forment des crans de retenue pour les tourillons 17b. Le levier 14 se trouve ainsi articulé sur un axe décalé vers l'axe du plus volumineux des conteneurs.

Au montage, et après pose du levier 14, il suffit de placer les deux conteneurs, ce qui fait remonter le levier en butée sur la nervure 18b, son inclinaison sensiblement compensée par les différences de longueur, puis d'emboîter la tête dans l'étui sur les gicleurs jusqu'à encliquetage.

Etui et tête restent mobiles l'un par rapport à l'autre. Lorsque l'opérateur les pressera entre ses doigts, parallèlement aux axes des conteneurs, sa force va s'exercer indirectement sur le levier, agissant à l'emplacement de son articulation 16 ; celui-ci forme donc ici une table d'équilibrage à bras inégaux en bascule sur le fond du boîtier, ne commandant pas directement les courses des pompes mais répartissant la force exercée sur son axe 16 dans un rapport inverse à celui de ses deux bras. Dans les limites de son débattement il équilibre ainsi l'enfoncement des gicleurs en s'adaptant à tout rapport de courses.

En général, le rapport des bras de levier devra être compris entre 1,2 et 1,8 et sera pris de préférence entre 1,4 et 1,6.

Les deux pompes 8a et 8b pourraient avoir respectivement par exemple des courses de 2 et 6 mm pour des diamètres internes de 5 et 6,5 mm soit un rapport de sections de 1,7 pour un rapport de courses de 3, et leurs ressorts de renvoi des forces allant de 4 et 5 N (rapport 1,25) au repos pour obtenir l'étanchéité voulue, à 12 et 23 N (rapport 1,91) à fond de course (ce qui correspond à des raideurs de 4 et 3 N/mm).

Si, estimant les frottements à 3 N, on désire aussi obtenir des pressions de pulvérisation voisines, de l'ordre de 4 bars par exemple pour des temps de fonctionnement bien entendu sensiblement égaux, ces valeurs étant supposées constantes, les efforts d'enfoncement nécessaires iront de 15 et 22 N (rapport 1,47) à 23 et 40 N (rapport 1,71) environ.

Si alors l'axe d'articulation est placé par exemple à une distance égale à 0,40 fois la longueur active du levier, ce qui conduit à un rapport de 1,5 des bras de levier, valeur comprise entre les rapports inverses respectifs des forces extrêmes, la résistance de la pompe du récipient 7b, qui contient l'excipient, sera vaincue la première, sous un effort de l'opérateur un peu supérieur à 30 N, dont elle reçoit la majeure partie, mais immédiatement suivie par la pompe 8a ; ceci amorce le fonctionnement, le jeu des pressions ajustant le rapport des courses par rapport au produit 3/2 x 4/3 = 2 de ceux des bras du levier 14 et des

raideurs des ressorts de renvoi des pompes. Comme on le voit sur la figure 6, les écarts de courses qui en résultent se trouvent compensés par le basculement de la table d'équilibrage qui fait reculer le récipient 7a, réduisant d'autant la course de sa pompe.

La pompe 8a arrive la première en fin de course sous un effort de l'opérateur un peu inférieur à 70 N, suivie de la seconde, l'excipient achevant ainsi de balayer le produit actif. En pratique un effort constant de l'ordre de 50 N conduira à un fonctionnement correct.

Une augmentation du rapport des bras de levier retarderait le fonctionnement de la pompe 8a qui distribue le produit actif vis-à-vis de celui de la pompe 8b et, jusqu'à un maximum de 1,9 environ, minorerait l'effort final nécessaire. Au delà de cette valeur, elle conduirait à terminer en n'injectant dans la chambre que du produit actif.

On voit ainsi que l'adaptation du levier à la fourchette des rapports des forces extrêmes régit la séquence de fonctionnement et en particulier la durée de la phase synchrone ; l'on comprend aussi que l'on ait intérêt à réduire cette fourchette dans la mesure permise par les tolérances de fabrication, en particulier si la délivrance du produit requiert un faible volume de chambre de mélange, mais non pas en principe à la supprimer entièrement.

Il convient en fait de tenir compte des volumes morts créés sur 1 mm environ par l'inversion des mécanismes en bout de course : c'est ainsi que deux pompes de 5,5 mm de diamètre interne pour 2,2 et 6,6 mm de course délivrent des doses respectives de l'ordre de 28 et 135 µl.

Enfin un dispositif semblable pourrait être employé pour ajuster le fonctionnement d'un dispensateur possédant deux conteneurs identiques et les explications ci-dessus se transposent facilement aux cas où les distributeurs seraient non des pompes mais des valves doseuses.

Les bossages 15a et 15b pourraient être cylindriques mais ceci suppose que les récipients aient un fond plat. De même, selon le dessin représenté, le rapport des bras de levier est indépendant de l'inclinaison de la table ; toute modification et notamment toute variation progressive des rayons de courbure des bossages permet dans une certaine mesure de faire évoluer ce rapport pour corriger la loi d'équilibre.

Dans la variante de la figure 7 où les éléments conservés ont gardé leurs références mais où la douille 10 est disposée horizontalement, l'organe compensateur se limite à l'ensemble d'une tablette 20 que repousse un ressort 21 guidé sous le récipient 7a par une embase 22 et que retient dans cette embase sa tige 20a.

On peut par exemple supposer le ressort 21 identique au ressort de renvoi de la pompe 8a et comprimé également au départ ; si la tête 2 attaque en même temps les deux gicleurs 9a et 9b, ces deux ressorts céderont également sous son effort et la course de la pompe 8a se trouvera ainsi réduite de moitié par rapport à celle de la pompe 8b.

Cette dernière variante est cependant moins avantageuse que la précédente ; elle exigerait en particulier pour offrir la même souplesse théorique l'emploi d'un organe double, comportant un ressort sous chacun des conteneurs.

Revendications

1. Conditionnement miniaturisé, apte à stocker les composants d'un produit évolutif, puis à les mélanger pour délivrer ce dernier, essentiellement constitué d'un boîtier (1) enfermant côte à côte deux conteneurs (7a, 7b) fermés par des distributeurs à gicleur axial (9a, 9b) emboîtés parallèlement de façon étanche sous une tête commune (10-12) qui les raccorde à une même buse dispensatrice (2), caractérisé par l'adjonction d'un organe compensateur (14, 20) équilbrant courses et efforts sur les deux distributeurs.

2. Conditionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce que cet organe est monté à l'extrémité des conteneurs (7a, 7b) opposée aux distributeurs (8a, 8b).

3. Conditionnement selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe compensateur est un levier répartiteur (14) articulé sur un axe (16) perpendiculaire à ceux des deux distributeurs, dans la partie du boîtier (1) supportant les fonds des conteneurs.

4. Conditionnement selon la revendication 3, à distributeurs de capacités différentes, caractérisé en en ce que le levier forme une table d'équilibrage à bras inégaux, articulée sur un axe décalé vers l'axe du conteneur (7b) de plus forte contenance.

5. Conditionnement selon la revendication 4, caractérisé en ce que le levier possède en soi une forme symétrique.

6. Conditionnement selon la revendication 5, caractérisé en ce que le levier possède à ses extrémités deux bossages supérieurs à variation progressive de courbure.

7. Conditionnement selon la revendication 5, caractérisé en ce que le levier possède à ses extrémités deux bossages supérieurs en forme de calotte (15a, 15b) et, dans l'intervalle, deux logements inférieurs d'articulation (16a, 16b).

8. Conditionnement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rapport des bras de levier est compris dans la fourchette des rapports extrêmes des forces des ressorts de renvoi des distributeurs.

9. Conditionnement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rapport des bras de levier est compris entre 1,2 et 1,8.

10. Conditionnement selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la tête renferme une chambre de mélange (10a).

11. Conditionnement selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la tête comprend une douille (10) munie de deux orifices d'injection (11) dont les sièges sont entourés de collerettes respectives sur lesquelles deux poussoirs de série (12) s'emboîtent face à face, l'ensemble venant se rapporter sur une coque (2) en s'emboîtant à son tour sur sa collerette (2c) qu'un canal (2d) relie à la buse dispensatrice (3), pour constituer un ensemble monobloc pourvu de deux sièges jumeaux (13a, 13b) pour l'emboîtement des gicleurs (9a, 9b).

12. Conditionnement selon la revendication 11, caractérisé en ce que les deux orifices d'injection alimentent une chambre de mélange dans laquelle l'un au moins engendre un mouvement tourbillonnaire.

Claims

1. Miniaturized packaging, adapted for storing the components of an evolutive product, and then for mixing them for delivering the mixture, composed essentially of a housing (1) containing, side by side, two containers (7a, 7b) closed by axial-jet distributors (9a, 9b) fitted parallel and in sealed manner beneath a common head (10-12) which connects them to a single dispensing nozzle (2), characterized by the adjunction of a compensating member (14, 20) balancing the strokes and forces on the two distributors.

2. Packaging according to Claim 1, characterized in that this member is mounted at the end of the containers (7a, 7b) remote from the distributors (8a, 8b).

3. Packaging according to Claim 2, characterized in that the compensating member is a distributing lever (14), articulated on an axis (16) perpendicular to the axes of the two distributors, in the part of the housing (1) supporting the bases of the containers.

4. Packaging according to Claim 3, having distributors of different capacities, characterized in that the lever forms a balancing table having unequal arms, articulated on an axis offset towards the axis of the container (7b) of larger capacity.

5. Packaging according to Claim 4, characterized in that the lever possesses, within itself, a symmetrical form.

6. Packaging according to Claim 5, characterized in that the lever possesses, at its ends, two upper bosses having a progressive variation in curvature.

7. Packaging according to Claim 5, characterized in that the lever possesses, at its ends, two upper bosses having the shape of a part of a sphere (15a, 15b) and, in the region between, two lower articulation seatings (16a, 16b).

8. Packaging according to Claim 3, characterized in that the ratio of the lever arms lies within the bracket of the extreme ratios of the forces of the return springs of the distributors.

9. Packaging according to Claim 3, characterized in that the ratio of the lever arms is from 1.2 to 1.8.

10. Packaging according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the head contains a mixing chamber (10a).

11. Packaging according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the head comprises a tubular casing (10) equipped with two injection orifices (11), the seatings of which are surrounded by respective sockets, onto which two standard pushers (12) engage, face to face, the assembly being fitted into a shell (2), engaging in turn onto the neck (2c) of this shell, which is connected by a duct (2d) to the dispensing nozzle (3), thus constituting a monobloc assembly equipped with two twin seatings (13a, 13b) for engaging onto the jets (9a, 9b).

12. Packaging according to Claim 11, characterized in that the two injection orifices supply a mixing chamber, in which at least one of them creates a swirling movement.

Patentansprüche

1. Miniaturisierte Verpackung, die in der Lage ist, die Bestandteile eines sich entwickelnden Produktes aufzunehmen und sie sodann zu vermischen, um letzteres abzugeben, im wesentlichen gebildet durch ein Gehäuse (1), das zwei nebeneinanderliegende Behälter (7a, 7b) umschließt, welche durch Abgabevorrichtungen mit axialen Spritzdüsen (9a, 9b) verschlossen sind, die parallel in dichter Weise in einen gemeinsamen Kopf (10-12) eingesetzt sind, welcher sie mit einer gemeinsamen Spenderdüse (2) verbindet, gekennzeichnet durch die Beigabe eines Ausgleichsorganes (14, 20), welches die Hübe und Kräfte auf die beiden Abgabevorrichtungen im Gleichgewicht hält.

2. Verpackung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Organ an dem den Abgabevorrichtungen (8a, 8b) gegenüberliegenden Ende der Behälter (7a, 7b) montiert ist.

3. Verpackung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsorgan ein Verteilerhebel (14) ist, welcher auf einer Achse (16) angelenkt ist, die senkrecht zu jenen der beiden Abgabevorrichtungen in dem Teil des Gehäuses (1) verläuft, welcher die Böden der Behälter abstützt.

4. Verpackung nach Anspruch 3, mit Abgabevorrichtungen unterschiedlicher Kapazitäten, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel eine Waage mit ungleichen Armen bildet, die auf einer Achse angelenkt ist, welche gegenüber der Achse des Behälters (7b) mit größerem Inhalt versetzt ist.

5. Verpackung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel seinerseits eine symmetrische Form besitzt.

6. Verpackung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel an seinen Enden zwei oberseitige Höcker mit progressiver Änderung der Krümmung aufweist.

7. Verpackung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel an seinen Enden zwei oberseitige Höcker in Form von Kalotten (15a, 15b) und dazwischen zwei unterseitige Aufnahmen zur Anlenkung (16a, 16b) aufweist.

8. Verpackung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Arme des Hebels innerhalb der Spanne der äußersten Verhältnisse der Kräfte der Rücktriebsfedern der Abgabevorrichtungen liegt.

9. Verpackung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Arme des Hebels zwischen 1,2 und 1,8 liegt.

10. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf eine Mischkammer (10a) enthält.

11. Verpackung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf eine Hülse (10) aufweist, die mit zwei Einspritzöffnungen (11) versehen ist, deren Sitze von jeweiligen Krägen umgeben sind, auf welchen zwei Drücker unter Bildung einer Reihe einander zugewandt sitzen, wobei die gesamte Anordnung mit einer Schalenkappe (2) verbunden ist, indem sie ihrerseits auf deren Kragen (2c) ruht, den ein Kanal (2d) mit der Spenderdüse (3) verbindet, um eine Ein-Block-Anordnung zu bilden, die mit zwei nebeneinanderliegenden Sitzen (13a, 13b) zur Aufnahme der Spritzdüsen (9a, 9b) versehen ist.

12. Verpackung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Einspritzöffnungen eine Mischkammer speisen, in der zumindest eine von ihnen eine Wirbelströmung erzeugt.

Fig. 1

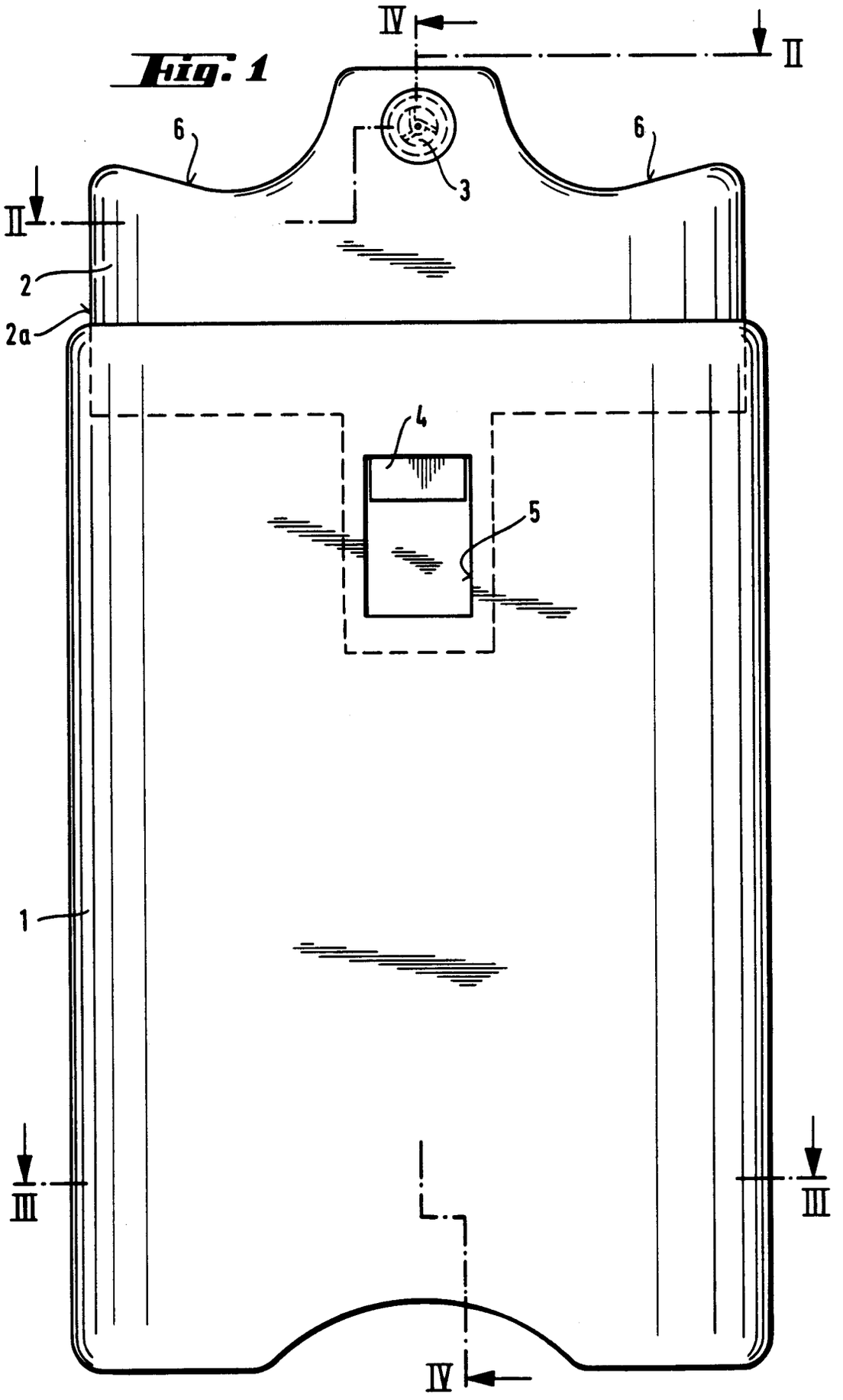
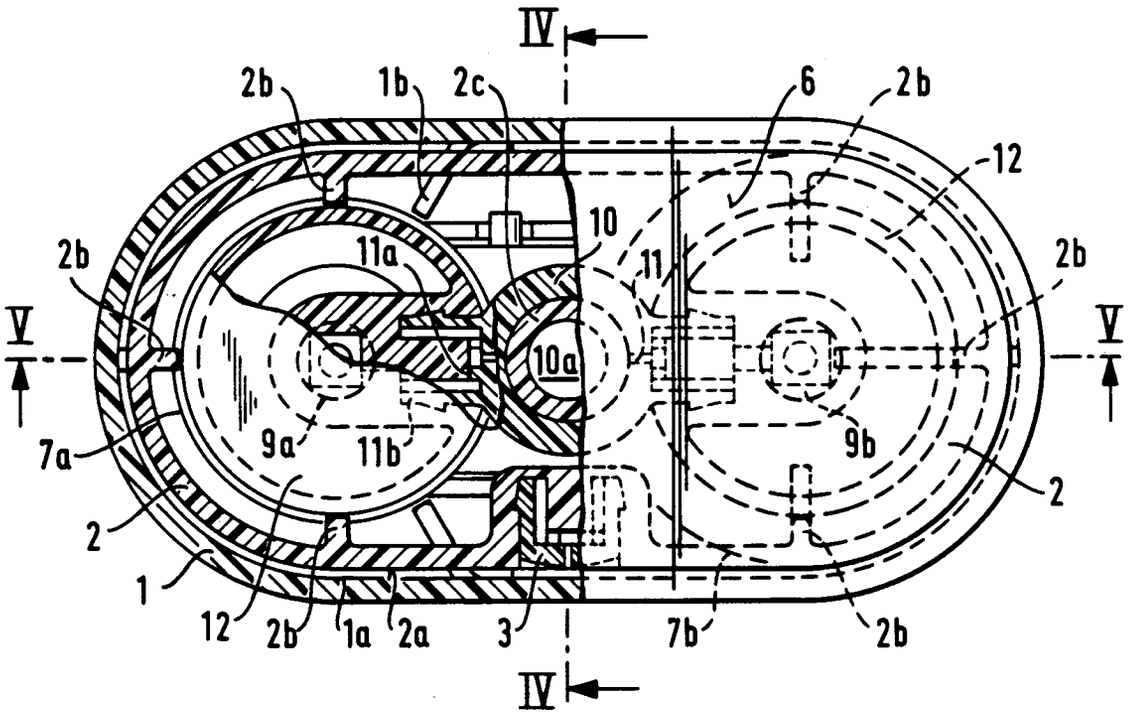


Fig. 2


IV
2b
1b
2c
6
2b
12
10
11a
11
2b
V
V
10a
9a
11b
9b
7a
2
2
1
12
2b
1a
2a
3
7b
2b
IV

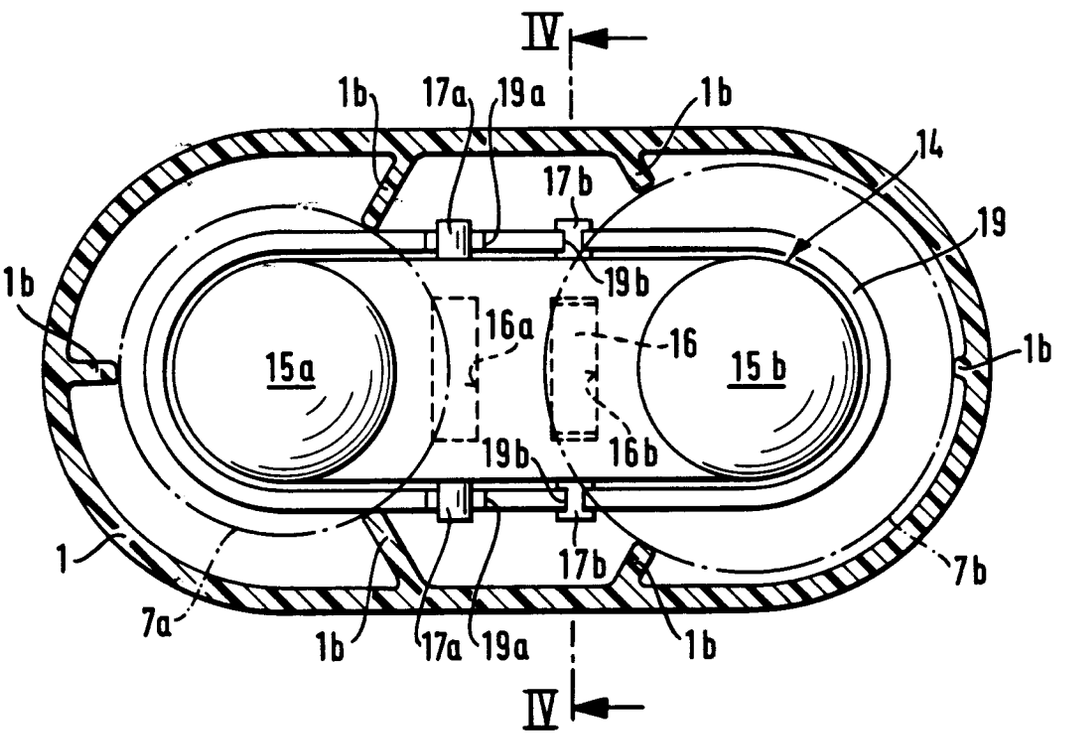

IV
1b
17a
19a
1b
14
17b
19
1b
19b
16a
16
15a
15b
1b
19b
16b
1
17b
7b
7a
1b
17a
19a
1b
IV

Fig. 3

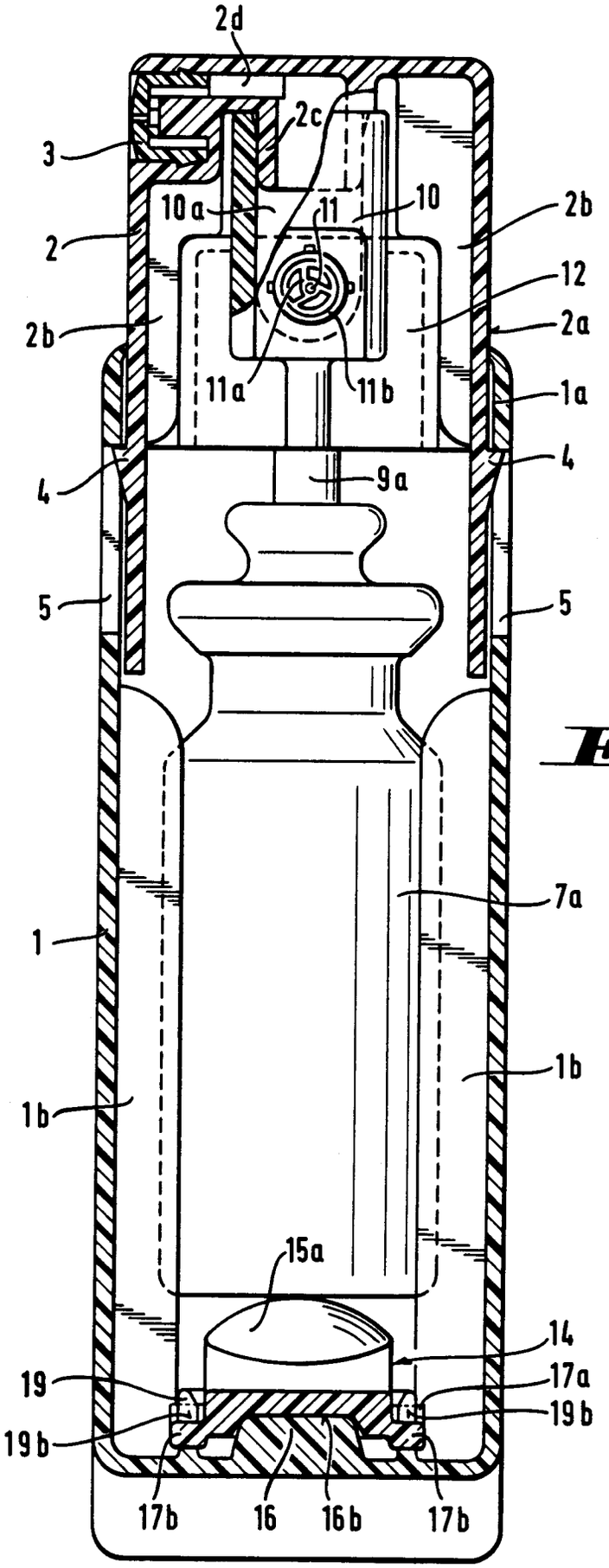

2d
2c
3
10a
11
10
2b
2
12
2b
2a
11a
11b
1a
4
9a
4
5
5
7a
1
1b
1b
15a
14
19
17a
19b
19b
17b
16
16b
17b

Fig. 4

Fig. 5

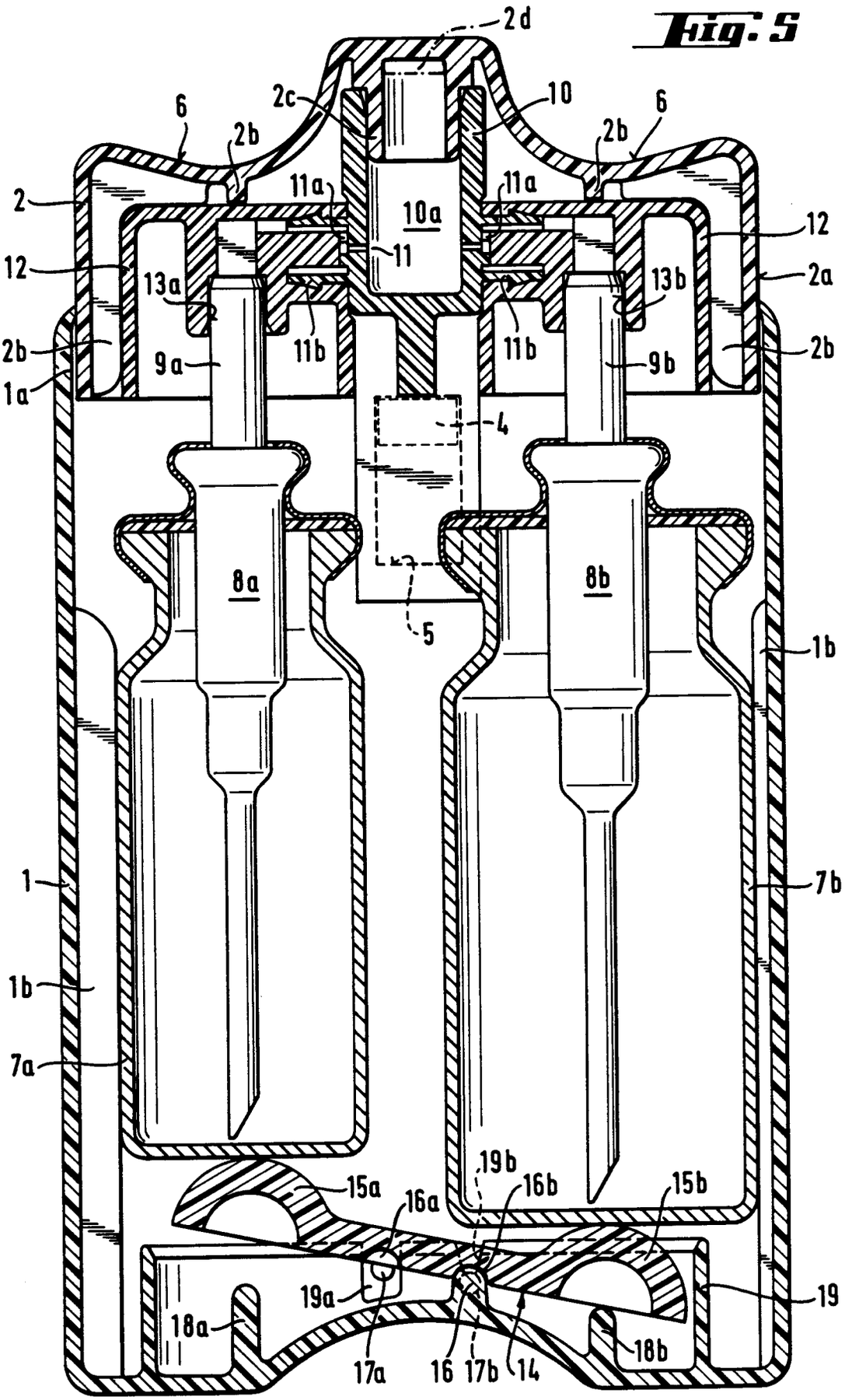

2d
6
2c
10
6
2b
2b
11a
11a
2
10a
12
12
11
13a
13b
2a
2b
11b
11b
2b
9a
9b
1a
4
8a
8b
5
1b
1
7b
1b
7a
19b
15a
16a
16b
15b
19a
19
18a
18b
17a
16
17b
14

Fig. 6

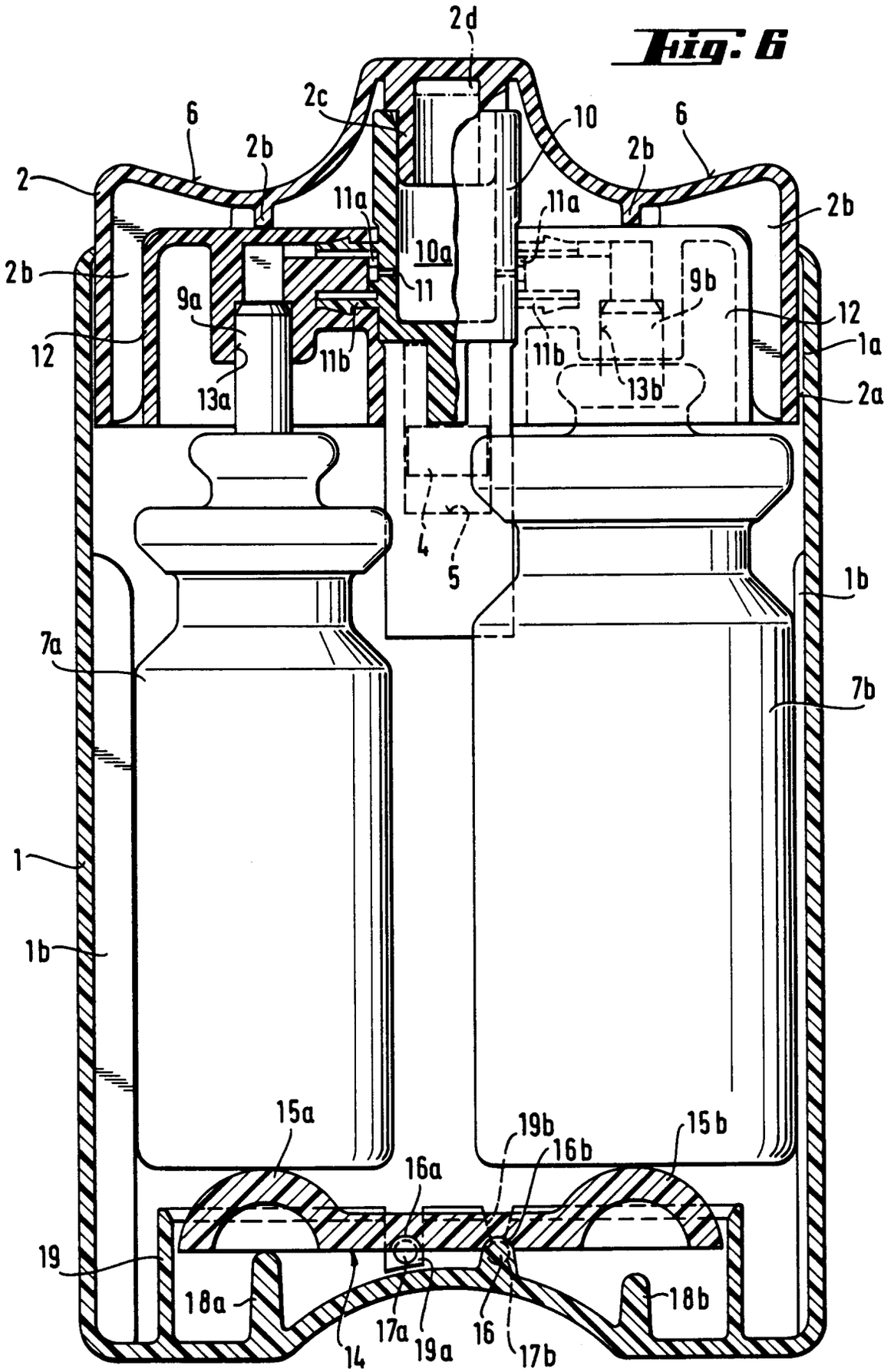
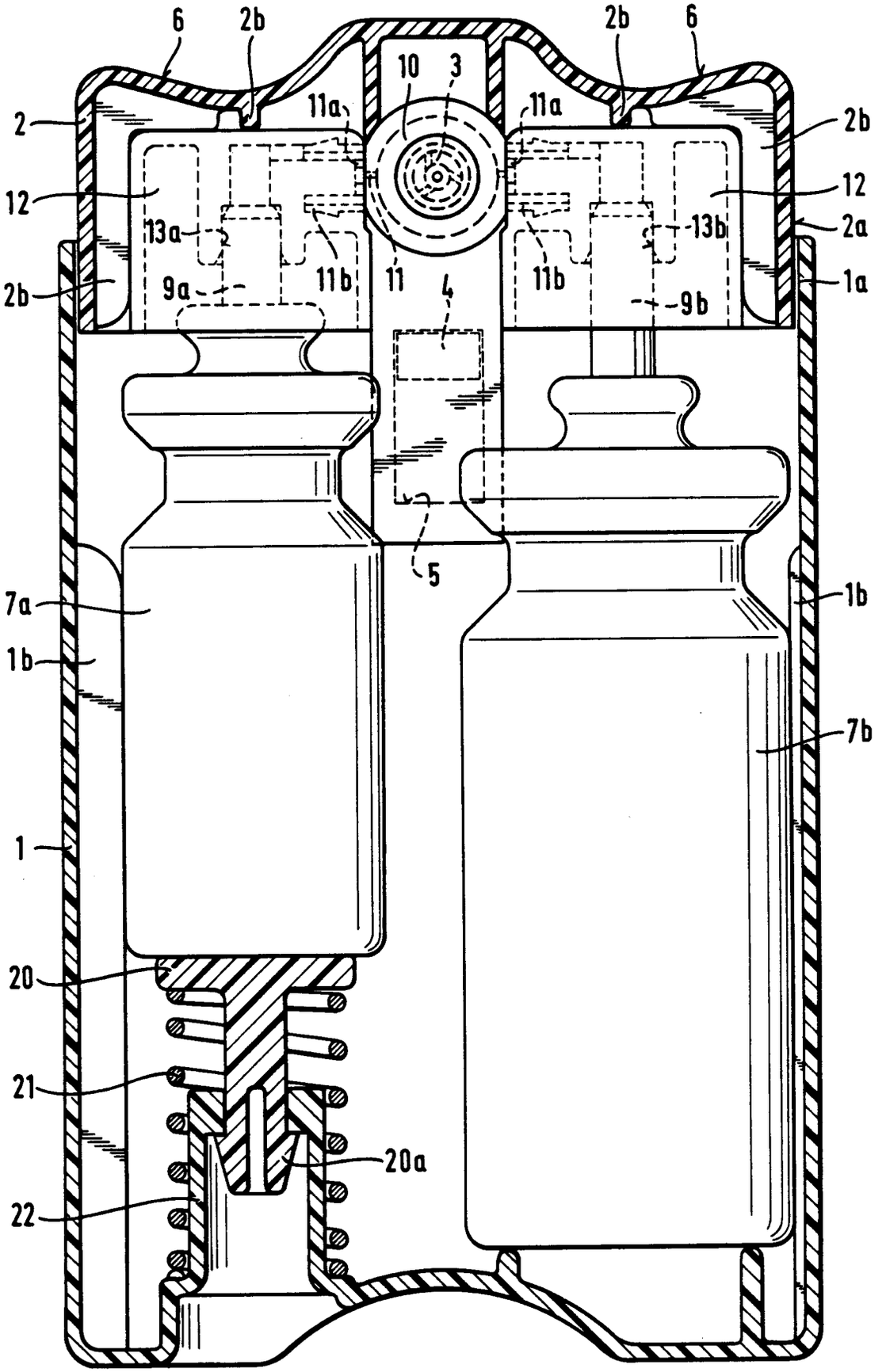

2d
2c
6
2b
10
6
2
2b
11a
11a
2b
10a
2b
11
9b
9a
12
12
11b
11b
1a
13a
13b
2a
4
5
1b
7a
7b
1
1b
15a
19b
15b
16b
16a
19
18a
18b
17a
19a
16
17b
14

Fig. 1


6
2b
10
3
2b
6
11a
11a
2
2b
12
12
13a
13b
2a
2b
9a
11b
11
4
11b
9b
1a
5
7a
1b
1b
7b
1
20
21
20a
22