



(11)

EP 3 228 972 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.11.2018 Bulletin 2018/46

(51) Int Cl.:
F42B 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17163220.1**

(22) Date de dépôt: **28.03.2017**

(54) **ENSEMBLE DE DEUX RESERVOIRS PRÊTS A ÊTRE ASSEMBLES PAR VISSAGE POUR
FORMER UNE CARTOUCHE D'EXPLOSIF BI-COMPOSANT**

ZWEITEILIGE BEHÄLTERANORDNUNG MIT FESTSCHRAUBVORRICHTUNG ZUR BILDUNG
EINER SPRENGPATRONE

TWO-PART CONTAINER ASSEMBLY READY TO BE FIXED TOGETHER BY SCREWING IN ORDER
TO FORM A EXPLOSIF CARTRIDGE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **06.04.2016 FR 1653012**

(43) Date de publication de la demande:
11.10.2017 Bulletin 2017/41

(73) Titulaire: **Nitrates & Innovation
75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **RIQUEAU, Nicolas
13910 Maillane (FR)**

• **CASAGRANDE, Laurent
13310 Saint Martin de Crau (FR)**
• **MENCACCI, Stephan
13920 Saint-Mitre-les-Remparts (FR)**

(74) Mandataire: **Domange, Maxime et al
Cabinet Beau de Lomenie
Tour Méditerranée
65 avenue Jules Cantini
13006 Marseille (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A5- 2 083 130 GB-A- 2 131 924
US-A- 2 509 710 US-A- 3 687 076
US-A1- 2005 007 871**

EP 3 228 972 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un ensemble de deux réservoirs contenant respectivement deux constituants liquides prêts à être assemblés par vissage pour former une cartouche d'explosif bi-composant ainsi que la cartouche obtenue et des trains d'une pluralité de cartouches successivement assemblées bout à bout.

[0002] Les deux constituants liquides sont séparément non explosifs mais l'un d'eux agit comme agent de sensibilisation rendant l'autre capable de détonation.

[0003] On connaît des systèmes qui consiste à transporter ces produits dangereux classés non explosif au transport et au stockage séparément, de les mélanger sur le site d'utilisation pour les rendre explosif sous forme d'une cartouche. Ce type de produits existe depuis de nombreuses années et de nombreux brevets sur des explosifs bi composants existent. On peut citer entre autres les brevets suivants.

[0004] CA 490744 et CA 2 289 472 décrivent la sensibilisation nitroparaffine telle que du nitrométhane par une amine aromatique ou aliphatique.

[0005] FR 2 289 472 décrit la sensibilisation et l'auto-stérilisation de nitroparaffine tel que du nitrométhane avec un agent de sensibilisation comme l'hydrazine et un agent de stérilisation à action retardée comme la diéthyle-triamine.

[0006] US 4 042 431, US 3 718 512, US 4 253 889, US 3 687 076 et US 3 338 165 décrivent des explosifs bi composants à base de nitrométhane avec différents sensibilisants comme l'hydrazine, l'aluminium, le nitrate d'Ammonium, le perchlorate de sodium et les billes de verre.

[0007] US 4 000 696, US 5 226 986, US 6 960 267, décrivent la fabrication manuelle sur site de cartouches d'explosif à partir de deux composants non explosif un détonateur électrique. Les cartouches peuvent être assemblées les unes derrière les autres, bout à bout.

[0008] Dans FR 2 083 130, on décrit un emballage bi-partie pour explosif comprenant un premier récipient contenant un premier composant absorbant solide et un deuxième récipient contenant un deuxième composant liquide.

[0009] Le but de la présente invention est de fournir un système qui améliore la qualité et la sécurité de la réalisation d'un tel explosif sous forme de cartouche sur site d'utilisation, le dit explosif étant préparé par mélange d'un premier produit liquide et d'un deuxième liquide.

[0010] Pour ce faire, la présente invention fournit un ensemble de réservoirs comprenant un grand réservoir contenant un premier produit liquide et un petit réservoir contenant un deuxième produit liquide, prêts à être assemblés par vissage pour former une cartouche d'explosif bi-composant de telle sorte que :

- le dit vissage réalise le perçage de deux parties de parois des respectivement deux réservoirs autorisant ainsi un mélange explosif des deux dits premier

et deuxième produits liquides, et

- après ledit assemblage par vissage, le petit réservoir se trouve entièrement contenu dans une cavité d'une paroi du grand réservoir formant ainsi une cartouche cylindrique dont l'enveloppe externe cylindrique est constituée par la paroi du grand réservoir,

- la dite cartouche comprenant à chaque extrémité longitudinale des éléments de filetage aptes à permettre l'assemblage d'un train d'une pluralité de cartouches à assemblées bout à bout.

[0011] Le système en kit selon l'invention confère deux avantages majeurs: la qualité du produit de mélange et la sécurité de sa réalisation.

[0012] En effet, les liquides sont pré-dosés en usine dans chaque réservoir ce qui écarte le risque d'erreur de quantité par l'utilisateur sur le site d'utilisation.

[0013] Mais, surtout cette opération n'est plus manuelle, c'est un simple système de vissage qui garantit une plus grande sécurité du fait qu'il n'y a plus de contact entre les produits dangereux (inflammable et corrosif) et le personnel.

[0014] Enfin, un tel assemblage par vissage est avantageux s'agissant de produits explosifs car il permet de mieux contrôler le dit assemblage et le dit perçage en évitant tout choc et/ou retour d'air qui pourrait résulter d'un assemblage impliquant une percussion.

[0015] Une telle configuration d'assemblage du petit réservoir logé dans une cavité du plus grand réservoir est avantageuse s'agissant de produits explosifs car il permet de sécuriser ledit assemblage d'une cartouche et aussi l'assemblage d'un train de cartouche comme il sera décrit ci-après.

[0016] Plus particulièrement, le grand réservoir présente une paroi d'enveloppe externe rigide cylindrique et une paroi cylindrique interne coaxiale délimitant une cavité interne vide, le premier produit liquide étant contenu dans l'espace entre la dite enveloppe externe et ladite paroi cylindrique interne délimitant la dite cavité interne, la dite cavité interne étant apte à recevoir le petit réservoir de forme cylindrique, un élément de perçage étant disposé dans la dite cavité à proximité d'une paroi de fond transversale de la dite cavité de telle sorte que le vissage du dit petit réservoir avec le dit grand réservoir permet de réaliser le perçage de la dite paroi de fond de la dite cavité et le perçage d'une paroi de fond transversale du petit réservoir en vis-à-vis de la dite paroi de fond du grand réservoir.

[0017] Plus particulièrement encore, le dit petit réservoir comprend un premier élément de filetage du côté opposé au côté de la paroi de fond du dit petit réservoir, le dit premier élément de filetage du dit petit réservoir étant apte à coopérer avec un premier élément de filetage du grand réservoir du côté de l'ouverture de la dite cavité opposé à une paroi de fond transversale de la dite cavité, un joint d'étanchéité assurant une étanchéité empêchant

le passage de produit liquide, après un dit perçage, vers la zone de vissage des dits premiers éléments de filetage et la longueur du déplacement relatif dans la direction longitudinale axiale d'une paroi de fond transversale du petit réservoir par rapport à la dite paroi de fond du grand réservoir, résultant du vissage des dits premiers éléments de filetage l'un par rapport à l'autre est telle que ledit petit réservoir est apte à être en partie vissé avec le grand réservoir avant que le dit élément de perçage n'ait réalisé le perçage des dites parties des deux dites parois de fond transversales des petit et grand réservoirs.

[0018] Une telle configuration permet de faciliter l'assemblage et fiabiliser l'étanchéité de l'assemblage en espaçant la zone du vissage des deux réservoirs et la zone de perçage des deux réservoirs où se réalise le passage des produits liquides évitant ainsi le contact des produits liquides avec la zone de vissage.

[0019] Plus particulièrement encore, selon d'autres caractéristiques:

a) le grand réservoir comprend une paroi d'enveloppe extérieure cylindrique fermée à une première extrémité longitudinale par un premier bouchon comprenant un premier élément filetage et intégrant une dite cavité centrale interne formée par une paroi latérale interne cylindrique longitudinale s'étendant coaxialement à l'intérieur de la dite paroi d'enveloppe externe, la dite cavité étant ouverte du côté de la dite première extrémité de la dite paroi d'enveloppe extérieure cylindrique et fermée à l'extrémité opposée par une dite paroi de fond transversale du dit grand réservoir; et

b) le petit réservoir comprend un compartiment cylindrique longitudinale dont une extrémité longitudinale est fermée par un troisième bouchon et dont l'autre extrémité est fermée par une dite transversale dudit petit réservoir, le dit deuxième bouchon comprenant un premier élément de filetage apte à coopérer avec le dit premier filetage du premier bouchon lors du vissage du petit réservoir avec le grand réservoir, et de préférence, un deuxième élément de filetage apte à coopérer avec un élément de filetage du dit compartiment cylindrique pour fermer le dit compartiment par ledit troisième bouchon par vissage, et

c) la paroi d'enveloppe extérieure cylindrique du grand réservoir est fermée à une deuxième extrémité longitudinale par un deuxième bouchon qui supporte au moins un compartiment porte détonateur qui s'étend longitudinalement à l'intérieur de la dite paroi d'enveloppe externe et un premier élément de filetage à l'extérieur de la dite paroi d'enveloppe extérieure cylindrique du grand réservoir apte à coopérer avec un deuxième élément de filetage du dit troisième bouchon du petit réservoir d'une deuxième même

me cartouche pour réaliser l'assemblage par vissage de deux cartouches.

[0020] Le détonateur est un explosif puissant que l'on introduit dans ses logement dédiés dénommé « porte détonateur », présente une fonction d'amorçage de l'explosion du dit mélange explosif.

[0021] Plus particulièrement encore, un deuxième élément de filetage dudit troisième bouchon coopère avec un élément de filetage du dit compartiment cylindrique pour fermer le dit compartiment par ledit troisième bouchon par vissage.

[0022] Plus particulièrement encore, un système de verrouillage comprend une pluralité d'aillettes ou ergots anti-dévisage disposés sur la surface interne de la paroi latérale interne, aptes à coopérer avec des ailettes ou ergots complémentaires disposés sur la face externe de la paroi cylindrique du compartiment cylindrique du petit réservoir pour interdire le dévissage du petit réservoir B par rapport au grand réservoir A.

[0023] Plus particulièrement encore, selon d'autres caractéristiques:

- le dit premier filetage du dit premier bouchon est un élément de filetage sur la face externe du premier bouchon, et le dit premier filetage du deuxième bouchon est un élément de filetage interne apte à coopérer avec le dit premier filetage externe du premier bouchon de sorte que le dit deuxième bouchon vienne coiffer et recouvrir en partie le dit premier bouchon lors du vissage du petit réservoir avec le grand réservoir, et

- le deuxième élément de filetage du dit deuxième bouchon du petit réservoir est un élément de filetage sur la face externe du dit troisième bouchon apte à coopérer avec le dit premier élément de filetage du dit deuxième bouchon d'une autre cartouche de sorte que le dit deuxième bouchon d'une deuxième cartouche vienne coiffer et recouvrir en partie le dit troisième bouchon d'une première cartouche lors de l'assemblage par vissage des deux cartouches.

[0024] Plus particulièrement encore, l'épaisseur cumulée des parois transversales adjacentes constituant des cloisons séparatives entre l'intérieure des grands réservoirs de deux cartouches assemblées par vissage bout à bout présente des zones d'épaisseur réduite ou apte à être en partie détruite par une détonation provoquée par un détonateur dans une première cartouche pour transmettre la détonation à la deuxième cartouche adjacente.

[0025] Ceci permet de ne pas disposer du produit détonateur dans toutes les cartouches.

[0026] Plus particulièrement encore, les dites parois transversales adjacentes constituant des cloisons séparatives entre l'intérieure des grands réservoirs de deux cartouches comprennent:

- une paroi transversale annulaire plate du premier bouchon supportant une dite paroi interne cylindrique longitudinale formant une dite cavité et délimitant son ouverture avant assemblage par vissage dudit troisième bouchon du petit réservoir sur le dit premier bouchon du grand réservoir d'une première cartouche,
- une paroi transversale annulaire plate du troisième bouchon supportant un dit compartiment cylindrique longitudinal et délimitant son ouverture avant assemblage par vissage dudit troisième bouchon sur le dit compartiment cylindrique du petit réservoir d'une première cartouche, et
- une paroi transversale annulaire plate du deuxième bouchon d'une deuxième cartouche.

[0027] Plus particulièrement encore, une dite zone de moindre épaisseur est intégrée dans une première paroi transversale annulaire plate du premier bouchon de préférence sous forme d'un joint formant une seconde paroi annulaire transversale comprenant des perforations appliquée à l'intérieur du grand réservoir contre une première paroi transversale annulaire plate pleine.

[0028] Plus particulièrement, ledit joint ou seconde paroi transversale perforée est intercalé entre l'extrémité de ladite paroi d'enveloppe externe cylindrique du grand réservoir et la dite première paroi transversale annulaire plate du premier bouchon forant couvercle.

[0029] Plus particulièrement encore, selon d'autres caractéristiques:

- le premier bouchon du grand réservoir comprend un deuxième élément de filetage du dit bouchon vissé sur un premier élément de filetage d'une première extrémité de la dite paroi d'enveloppe externe, et
- le deuxième bouchon du grand réservoir comprend un deuxième élément de filetage vissé sur un deuxième élément de filetage d'une deuxième extrémité de la dite paroi d'enveloppe externe.

[0030] Plus particulièrement encore, ledit ensemble comprend en outre un lest cylindrique dont une extrémité comporte un élément de filetage apte à coopérer en vissage avec un élément de filetage à l'extrémité longitudinale d'une cartouche terminale d'un train de cartouches assemblées.

[0031] La densité du produit explosif et le poids des cartouches sont insuffisants pour descendre correctement dans les trous remplis d'eau. C'est pourquoi, il est avantageux de fixer un lest en dessous de la cartouche.

[0032] La présente invention a également pour objet un cartouche d'explosif bi-composant obtenu par assemblage par vissage d'un grand réservoir contenant un premier produit liquide et un petit réservoir contenant un deuxième produit liquide d'un ensemble de réservoirs

(A, B) prêts à être assemblés par vissage selon l'invention.

[0033] De préférence, l'un au moins des dits premier produit liquide (A) et deuxième produit liquide (B) est coloré et la paroi d'enveloppe externe cylindrique du grand réservoir est transparente ou translucide. Cette transparence de la paroi permet de contrôler la qualité du mélange après mélange.

[0034] La présente invention a également pour objet un train de cartouches obtenu par assemblage par vissage d'une pluralité de cartouches selon l'invention, chaque dite cartouche comprenant à chaque extrémité longitudinale des éléments de filetage aptes à permettre l'assemblage d'un train d'une pluralité de cartouches à assembler bout à bout, de préférence de 2 à 10 cartouches.

[0035] Du fait que l'assemblage des cartouches successives d'un train de cartouches implique pour chaque cartouche les vissages d'une partie de son grand réservoir et d'une partie de son petit réservoir, il n'y a pas de risque d'omettre un des deux réservoirs lors de la réalisation dudit train de cartouches ce qui pourrait affecter négativement la puissance du train de cartouches.

[0036] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite de manière illustrative et non limitative, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1A représente en coupe longitudinale partielle, une cartouche bi-composant la ou 1b selon l'invention assemblée par vissage d'un petit réservoir B dans une cavité d'un bouchon du grand réservoir A ;
- la figure 1B représente en coupe longitudinale partielle, un ensemble de deux cartouches bi-composants 1a et 1b selon l'invention assemblées par vissage l'une à l'autre ;
- les figures 2A, 2B et 2C représentent en coupe s partielles un grand réservoir A et un petit réservoir B avant assemblage (figure 2A), en cours d'assemblage (figure 2B), après assemblage complet et perçage de leur paroi séparative (figure 2C) ;
- la figure 3 est une vue en coupe partielle au niveau de l'élément de perçage des parois séparatives du grand réservoir et du petit réservoir après assemblage ;
- la figure 4 représente une vue en coupe longitudinale du grand réservoir du côté du bouchon 7 supportant deux compartiment de détonateur 8 ;
- la figure 5 montre le détail de l'assemblage des grands et petits réservoirs et de l'assemblage de deux cartouches bout à bout,

- la figure 6 est une vue de la paroi perforée 3c1 en sous face du couvercle 3c du premier bouchon 3 ;
- la figure 7 est une vue en coupe transversale perpendiculaire à l'axe longitudinale commun XX' des deux réservoirs A et B assemblés au niveau des parties de plus grand diamètre de la paroi latérale cylindrique 3a du premier bouchon 3 et du compartiment 4 du petit réservoir B ; et
- la figure 8 montre le vissage d'un lest 9 à l'extrémité inférieure d'e la dernière cartouche en terminaison d'un train de cartouches.

[0037] Sur la figure 1B on a représenté un ensemble de deux cartouches bi-composants 1a et 1b selon l'invention assemblées par vissage l'une à l'autre disposées de manière adjacente dans la direction longitudinale axiale commune XX' des deux cartouches.

[0038] Chaque cartouche 1a et 1b est formée par l'assemblage par vissage d'un grand réservoir A contenant un premier liquide et d'un petit réservoir B contenant un deuxième liquide. Les deux réservoirs sont transportés et stockés séparément avant assemblage. Le premier liquide et le deuxième liquide sont non explosifs pris séparément et deviennent explosif lorsqu'ils sont en mélange.

[0039] Comme décrit ci-après, l'assemblage par vissage du grand réservoir A et du petit réservoir B provoque le percement des cloisons séparatives entre le grand réservoir A et le petit réservoir B permettant le mélange du premier liquide et du deuxième liquide pour réaliser le mélange explosif moyennant agitation de la cartouche ainsi formée.

[0040] Le grand réservoir A comprend une paroi transparente cylindrique 1 fermée à ses deux extrémités longitudinales par un premier bouchon 3 et respectivement un deuxième bouchon 7.

[0041] Le petit réservoir B comprend un compartiment cylindrique 4 comprenant une paroi cylindrique 4a fermée à une extrémité par une paroi de fond 4c et à l'autre extrémité par une paroi transversale formant couvercle 5a, la dite paroi cylindrique 4 étant supportée du côté de son couvercle 5a par un troisième bouchon 5.

[0042] Le premier bouchon 3 présente une forme particulière avec une cavité tubulaire 2 qui permet de recevoir le compartiment cylindrique 4 lorsque le troisième bouchon 5 est vissé sur le premier bouchon 3.

[0043] Chaque cartouche 1a et 1b comprend donc une paroi transparente cylindrique 1 fermée à ses deux extrémités longitudinales par ledit premier bouchon 3 et respectivement ledit deuxième bouchon 7.

[0044] Comme montré figure 2A-2C, Le premier bouchon 3 comporte une coiffe comprenant une paroi latérale externe sensiblement cylindrique 3b apte à recouvrir une extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A, la dite paroi latérale externe 3b étant supportée par une première cloison transversale 3c formant un couver-

cle obturant une première extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A.

[0045] La cloison ou couvercle 3c supporte une paroi interne cylindrique 3a fermée à une extrémité par une paroi de fond 3b. Cette paroi interne cylindrique 3a est apte à rentrer à l'intérieur de la paroi cylindrique 1 lorsque le bouchon 3 est disposé de manière à obturer la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A. Cette paroi cylindrique interne 3a délimite ainsi une cavité centrale sensiblement cylindrique 2 apte à recevoir le compartiment cylindrique 4 du petit réservoir B lorsque le troisième bouchon 5 du petit réservoir B est assemblé par vissage sur le dit premier bouchon 3 du grand réservoir A.

[0046] La paroi latérale 3b du premier bouchon 3 supporte deux éléments de filetage 3-1 et 3-2. Le premier élément de filetage 3-1 est un élément de filetage disposé sur la face externe de la paroi latérale 3b pour coopérer avec un élément de filetage complémentaire 5-1 disposé sur la face interne d'une paroi latérale cylindrique externe 5b du troisième bouchon 5 du petit réservoir B qui vient ainsi recouvrir après vissage le premier bouchon 3 du grand réservoir A.

[0047] Le deuxième élément de filetage 3-2 du premier bouchon 3 est un élément de filetage disposé sur la face interne de sa paroi latérale externe 3b pour coopérer avec un élément de filetage complémentaire 1-1 disposé sur la face externe de la paroi latérale cylindrique 1 à sa première extrémité.

[0048] Une fois le premier bouchon 3 vissé à une première extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A, celui-ci est délimité et obturé à cette première extrémité par la première cloison transversale 3c de forme annulaire, la paroi latérale cylindrique 3a et la paroi de fond 3d.

[0049] Le troisième bouchon 5 est apte à être vissé à l'extrémité ouverte de compartiment cylindrique 4 du petit réservoir B pour obturer celui-ci. Pour ce faire, la paroi transversale 5a formant couvercle du compartiment 4 comprend une partie centrale 5a1 supportant une paroi latérale cylindrique interne 5c comportant un élément de filetage interne 5-3 apte à recouvrir l'extrémité de la paroi cylindrique 4a du compartiment après vissage en coopérant avec une élément de filetage externe complémentaire 4-1 de l'extrémité de la paroi cylindrique 4a du compartiment 4. Ainsi c'est la partie médiane 5a1 de la paroi transversale 5a qui ferme l'extrémité ouverte du compartiment 4.

[0050] Après vissage complet du troisième bouchon 5 sur le premier bouchon 3, la paroi de couvercle 5a du troisième bouchon vient buter contre la paroi de couvercle 3c du premier bouchon 3 et sa partie médiane 5a1 assure l'obturation de l'ouverture du compartiment 4.

[0051] Comme montré figures 4 et 5, la deuxième extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A est obturée par un deuxième bouchon 7 comprenant une deuxième coiffe comprenant une première paroi latérale cylindrique 7a apte à recouvrir la deuxième extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A, la dite pre-

mière paroi latérale 7a étant supportée par une deuxième cloison transversale 7b formant un couvercle obturant la deuxième extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A.

[0052] La deuxième cloison transversale ou couvercle 7b supporte deux compartiments formés par deux parois internes cylindriques 8a et 8b aptes à contenir des systèmes d'amorçage appelés détonateurs. Les compartiments 8a et 8b sont fermés à une extrémité par une paroi de fond 8c et ouverts à l'autre extrémité du côté de la paroi transversale 7b. Ces compartiments 8a et 8b sont aptes à rentrer à l'intérieur de la paroi cylindrique 1 lorsque le deuxième bouchon 7 est disposé de manière à obturer la deuxième extrémité de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A.

[0053] La première paroi latérale cylindrique 7a du deuxième bouchon 7 supporte un premier élément de filetage interne 7-1 est un élément de filetage disposé sur la face interne de la première paroi latérale 7a pour coopérer avec un élément de filetage complémentaire 1-2 disposé sur la face externe de la paroi latérale cylindrique 1 à sa deuxième extrémité. Un joint annulaire torique 7e est intercalé entre l'extrémité de la paroi cylindrique 1 et la paroi transversale 7b autour des compartiments 8a et 8b assurant l'étanchéité du grand réservoir A du côté de sa deuxième extrémité après vissage du deuxième bouchon 7.

[0054] La première paroi latérale cylindrique 7a du deuxième bouchon 7 se prolonge à l'extérieur de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A par une deuxième paroi cylindrique 7c apte à recouvrir la paroi latérale externe 5b du troisième bouchon 5 d'une deuxième cartouche par vissage pour réaliser l'assemblage de deux cartouches. Pour ce faire, la deuxième paroi cylindrique 7c du deuxième bouchon 7 comprend un deuxième élément de filetage interne 7-2 apte à coopérer avec un élément de filetage externe 5-2 de la paroi externe latérale 5b du troisième bouchon 5 du petit réservoir B d'une deuxième cartouche.

[0055] La deuxième paroi latérale cylindrique 7c du deuxième bouchon 7 comprend deux orifices latéraux 7d à travers lesquels peuvent passer le détonateur avec ses deux fils électriques (ou son tube plastique) 9a et 9b s'étendant à l'extérieur de la paroi cylindrique 1 de la cartouche pour assurer l'amorçage du détonateur contenu dans chacun des deux compartiments internes 8a et 8b en passant par les ouvertures traversant la paroi transversale 7b.

[0056] Dans un kit prêt à l'emploi on transporte le grand réservoir A plein du premier produit liquide et le petit réservoir B plein de de deuxième produit liquide, les deux réservoirs n'étant pas assemblés.

[0057] Pour le remplissage du grand réservoir A, on ferme sa deuxième extrémité avec le deuxième bouchon 7, on remplit le grand réservoir du côté de sa première extrémité en prévoyant un volume vide correspondant au volume de la paroi cylindrique interne 3a du premier bouchon 3, puis on ferme la première extrémité de la

paroi cylindrique 1 du grand réservoir A avec le premier bouchon 3.

[0058] Pour le remplissage du petit réservoir B, on remplit le compartiment cylindrique 4 par son extrémité ouverte que l'on ferme par vissage du troisième bouchon sur la dite extrémité ouverte.

[0059] Pour l'assemblage du petit réservoir B dans le grand réservoir A pour former une cartouche, on procède comme montrés sur les figures 2A à 2C. On insère l'extrémité du compartiment 4 du côté de sa paroi de fond 4c, positionné co-axialement à la cavité centrale vide 2 du premier bouchon 3.

[0060] La paroi latérale interne 3a du premier bouchon comporte 3 parties 3a1, 3a2 et 3a3 de diamètres distincts et le compartiment cylindrique 4 du petit réservoir B comprend 2 parties 4a1 et 4a2 de diamètres distincts.

[0061] La première partie 3a1 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon, de plus grand diamètre interne D1, s'étend sur une longueur L1 depuis son ouverture ou la cloison transversale ou couvercle 5a1 jusqu'au 2/3 de la longueur. Le dit diamètre D1 correspond sensiblement au diamètre externe D2 de la partie 4a1 de plus grand diamètre du compartiment cylindrique 4 augmenté de deux fois l'épaisseur e de la dite paroi cylindrique interne 5c ($D1 = D2 + 2 \times e$). Ainsi cette dernière paroi 5c peut se loger dans la cavité centrale 2 au niveau de la partie 3a1 de la paroi interne latérale 3a du premier bouchon lors du vissage du troisième bouchon 5 sur le premier bouchon 3. L'espace entre la paroi 3a1 et la paroi 4a1 permet aussi de recevoir le système déverrouillage 11-12 décrit ci-après.

[0062] La partie intermédiaire 3a2 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon, de diamètre interne intermédiaire sensiblement de même valeur D2 que la partie 4a1 de plus grand diamètre du compartiment cylindrique 4 et La partie intermédiaire 3a2 s'étend sur une longueur L2. Un premier décroché ou épaulement 3e1 assure la liaison entre les parties 3a1 et 3a2 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon 3.

[0063] La partie 4a2 de plus petit diamètre externe D3 du compartiment cylindrique 4 est située à son extrémité du côté de sa paroi de fond 4d et s'étend sur une longueur L2' inférieure à la longueur L3 de la partie 3a3 de plus petit diamètre interne de sensiblement même valeur D3 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon 3, la partie 3a3 étant située du côté de la paroi de fond 3d de la paroi latérale interne 3a.

[0064] Un deuxième décroché ou épaulement 3e2 assure la liaison entre les parties 3a2 et 3a3 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon 3.

[0065] Un joint torique 4d entoure la partie 4a2 de plus petit diamètre externe D3 du compartiment cylindrique 4 au niveau du décroché ou épaulement 4e entre la partie 4a2 et la partie 4a1 de plus grand diamètre D2 du compartiment cylindrique 4.

[0066] La longueur L2' de la partie 4a2 de plus petit diamètre externe D3 du compartiment cylindrique 4 est aussi inférieure à la longueur L2 partie intermédiaire 3a2

de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon 3.

[0067] Comme montré figure 3, un élément de perçage 6 comprenant deux couteaux 6-1 et 6-2 de type scie cloche à section circulaire délimitant un trou circulaire 6b, disposés de part et d'autre d'une platine annulaire 6a monté apte à être déplacé en translation axiale XX' dans un compartiment 2a délimité par un picot 2b au fond de la cavité 2 dans la partie terminale de plus petit diamètre 3a3 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon 3.

[0068] La longueur L1' de la partie 4a1 de plus grand diamètre D2 du compartiment cylindrique 4 est telle qu'en cours de vissage du troisième bouchon 5 sur le premier bouchon 3, le décroché 4e du compartiment 4 et donc le joint torique 4d arrivent au niveau de la partie intermédiaire 3a2 de la paroi latérale interne 3a, avant que la paroi de fond 4c du compartiment 4 du petit réservoir B n'atteigne le premier couteau 6-1, le dit joint 4f assurant l'étanchéité entre le compartiment 4 et la paroi latérale interne 3a du premier bouchon 3.

[0069] Le vissage du troisième bouchon 5 sur le premier bouchon 3 continue ensuite de progresser jusqu'à ce que la paroi de fond 4c du compartiment 4 arrive au niveau du premier couteau 6-1. Le premier couteau sous l'effet de la translation de la paroi de fond 4c et la pression qui en résulte contre lui, réalise le perçage de la paroi de fond 4c.

[0070] Concomitamment, la platine 6a de l'élément de perçage est déplacée en translation vers la paroi de fond 3d de la cavité centrale 2 du premier bouchon 3, ce qui provoque le perçage par le deuxième couteau 6-2 de ladite paroi de fond 3d de la cavité centrale 2 du premier bouchon 3, jusqu'à ce que le joint torique 4d dans le décroché 4e vienne buter sur le décroché 3e2 entre les parties 3a2 et 3a3 de la paroi latérale interne 3a.

[0071] Après vissage complet du troisième bouchon 5 sur le premier bouchon 3, les deux parois de fond 4c et 3d sont percées et le premier produit liquide et le deuxième produit liquide peuvent passer par l'orifice centrale 6b sans obstacle et se mélanger, le joint torique 4c butant sur le décroché 3e2 entre les parties 3a2 et 3a3 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon assurant l'étanchéité et empêche le passage de produit liquide vers la zone du vissage entre le troisième bouchon 5 et le premier bouchon 3.

[0072] Le diamètre de l'orifice de passage 6b est tel que le mélange des deux produits liquides peut s'effectuer après 3 à 5 basculements à 180° de la cartouche.

[0073] La distance de translation en longueur pendant le vissage du troisième bouchon 5 sur le premier bouchon 3 est donc supérieure à la longueur L2 du de la partie intermédiaire 3a2 de la paroi latérale interne 3a du premier bouchon.

[0074] La longueur L4 de l'ensemble de l'élément de perçage 6 des deux couteaux est supérieure à la longueur L5 entre l'extrémité du compartiment 4 du côté de sa paroi de fond 4c et l'extrémité de la cavité centrale 2 du premier bouchon du côté de sa paroi de fond 3d après vissage complet du troisième bouchon 5 sur le premier

bouchon 3.

[0075] Dans un mode de réalisation, le volume interne du grand réservoir A est de 250 à 750 ml et le volume interne du petit réservoir B est de 15 à 50 ml

[0076] Et, les dimensions des différents éléments du grand réservoir A, petit réservoir B et cartouche 1a, 1b étant les suivantes :

- Le diamètre D0 de la paroi cylindrique 1 est de 25 à 75 mm ;
- la longueur L0 de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A est de 250 à 500 mm ;
- D1= 20 à 30mm,
- L= de 1/3 à 2/3, notamment environ 1/2 de L0,
- L'1 est supérieur à L1 et inférieur à L1+L2 ;
- L'2 est inférieur à L3, et
- L'est supérieur à L1+L2 et inférieur à L.

[0077] Les différents composants (des cartouches et réservoirs ci-dessus) sont en matières plastiques compatibles avec les produits explosifs.

[0078] Les deux portes détonateurs 8a et 8b en forme de doigts de gant sont de diamètre interne en bout de 5 à 10mm et de longueur L6 inférieur à L0-L, notamment de pas plus de 1/3 de L0 chacun. De plus, ils contiennent un système de picots ou languettes pour bloquer le détonateur lorsque celui-ci arrive en bout de doigt.

[0079] Une fois deux cartouches assemblées par vissage complet de la dite deuxième paroi latérale cylindrique 7c du deuxième bouchon 7 d'une deuxième cartouche 1b sur le troisième bouchon 5 d'une première cartouche 1a, comme montré figure 1B, on peut omettre de placer des détonateurs dans l'une des deux cartouches voire même ne placer du produit détonateur que dans une seule des cartouches d'un train de 6 à 8 cartouches assemblées successivement. Toutefois, dans ce cas, il faut que l'ensemble des parois plaques les unes contre les autres assurant la séparation entre l'intérieur des grands réservoirs de deux cartouches adjacentes soit détruite sous la poussée de l'explosion dans la cartouche équipée du détonateur et laisse passer le front de détonation. Pour ce faire, il faut que la somme des épaisseurs des dites parois séparatives en matière plastique à savoir la somme des parois suivantes ne dépasse pas une valeur donnée en fonction de la puissance de la charge explosive, par exemple de 2.5 à 10 mm pour un diamètre de charge explosive de 50mm:

- la paroi couvercle 3c du premier bouchon 3,
- la paroi de couvercle 5a du troisième bouchon 5, et

- la paroi couvercle 7b du deuxième bouchon 7.

[0080] En compensation, comme montré figure 6, pour assurer l'étanchéité de l'assemblage à ce niveau on place en sous-face de la paroi 3c à l'intérieur du grand réservoir B autour de la paroi latérale interne 3a, une paroi annulaire perforée 3c1 avec des perforations 3c2 qui laissent passer le front de détonation. Sur la figure 7, on montre un système de verrouillage comprenant une pluralité d'aillettes ou ergots anti-dévisage 11 disposés sur la surface interne de la paroi latérale interne 3a au niveau de sa partie de plus grand diamètre 3a1 aptes à coopérer avec des ailettes ou ergots complémentaires 12 disposés sur la face externe de la paroi cylindrique 4a du compartiment cylindrique 4 du petit réservoir B pour interdire le dévissage du petit réservoir B par rapport au grand réservoir A.

[0081] Ces ailettes 11 et ailettes complémentaires sont en matériaux présentant des formes planes inclinées telles qu'elles ne peuvent se déformer que dans un seul sens de rotation et permettre ainsi cette rotation en glissant plan incliné de l'aillette 11 contre plan incliné parallèle de l'aillette 12, et interdire le dévissage en rotation inverse, la rotation du compartiment 4 dans la cavité centrale 2 du premier bouchon résultant du vissage du dit troisième bouchon 5 du petit réservoir B sur le premier bouchon.

[0082] La figure 8 représente un lest cylindrique 9 dont une extrémité comporte un élément de filetage externe 9-1 apte à coopérer en vissage avec un élément de filetage interne 7-2 de la deuxième paroi latérale cylindrique 7c du deuxième bouchon 7 de la dernière cartouche d'un train de cartouches assemblées. La densité du produit explosif est de 1.1, donc insuffisante pour descendre correctement dans les trous remplis d'eau. C'est pourquoi, il est avantageux de fixer un lest en dessous de la cartouche (côté doigts de gant).

[0083] Dans un mode de réalisation le premier liquide PA contenu dans le grand réservoir et le deuxième liquide PB contenu dans le petit réservoir B présentent les caractéristiques suivantes.

[0084] Produit PA : produit liquide inflammable de classe 3 de densité voisine de 1.1 et viscosité voisine de l'eau et couleur transparente. Produit PB : produit liquide corrosif de classe 8 de densité voisine de 1, viscosité voisine de l'eau et de couleur, notamment rouge ou verte.

[0085] On cite en particulier : PA= le Nitro-méthane et PB= Benzylamine et additif. Le mélange de PA et PB devient explosif immédiatement.

[0086] Afin de contrôler la qualité du mélange, la matière du tube de la paroi cylindrique 1 du grand réservoir A doit être transparente ou du moins translucide pour voir le changement de coloration après mélange de PA et PB et s'assurer ainsi que le mélange est bien intervenu.

[0087] Les cartouches d'explosif 1a et 1b ainsi formées après assemblage de A et B devront pouvoir s'assembler entre elles par vissage, pour former un train de cartouches, jusqu'à 8 cartouches maximum.

Revendications

1. Ensemble de réservoirs (A, B) comprenant un grand réservoir contenant un premier produit liquide (A) et un petit réservoir contenant un deuxième produit liquide (B), prêts à être assemblés par vissage pour former une cartouche (1a,1b) d'explosif bi-composant de telle sorte que :

- le dit vissage réalise le perçage de deux parties de parois (3d, 4c) des respectivement deux réservoirs autorisant ainsi un mélange explosif des deux dits premier et deuxième produits liquides, et **caractérisé en ce que**

- après ledit assemblage par vissage, le petit réservoir (B) se trouve entièrement contenu dans une cavité (2) d'une paroi (3a) du grand réservoir (A) formant ainsi une cartouche cylindrique dont l'enveloppe externe cylindrique (1) est constituée par la paroi du grand réservoir,
- la dite cartouche comprenant à chaque extrémité longitudinale des éléments de filetage (5-2, 7-1) aptes à permettre l'assemblage d'un train d'une pluralité de cartouches (1a,1b) à assemblées bout à bout.

2. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le grand réservoir présente une paroi enveloppe externe rigide (1) cylindrique et une paroi cylindrique interne (3a) délimitant une cavité interne vide (2), le premier produit liquide étant contenu dans l'espace entre la dite enveloppe externe et ladite paroi cylindrique interne (3a) délimitant la dite cavité interne (2), la dite cavité interne étant apte à recevoir le petit réservoir de forme cylindrique, un élément de perçage (6) étant disposé dans la dite cavité (2) à proximité d'une paroi de fond transversale (3d) de la dite cavité de telle sorte que le vissage du dit petit réservoir avec le dit grand réservoir permet de réaliser le perçage de la dite paroi de fond transversale (3d) de la dite cavité (2) et le perçage d'une paroi de fond transversale (4c) du petit réservoir en vis-à-vis de la dite paroi de fond transversale du grand réservoir.

3. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dit petit réservoir comprend un premier élément de filetage (5-1) du côté opposé au côté de ladite paroi de fond transversale (4c) du dit petit réservoir, le dit premier élément de filetage (5-1) du dit petit réservoir étant apte à coopérer avec un premier élément de filetage (3-1) du grand réservoir du côté de l'ouverture de la dite cavité opposé à ladite paroi de fond transversale (3d) de la dite cavité, un joint d'étanchéité (4e) assurant une étanchéité empêchant le passage de produit liquide après un dit

perçage vers la zone de vissage des dits premiers éléments de filetage (3-1,5-1) et la longueur du déplacement relatif dans la direction longitudinale axiale de ladite paroi de fond du petit réservoir par rapport à la dite paroi de fond du grand réservoir, résultant du vissage des dits premiers éléments de filetage l'un par rapport à l'autre est telle que ledit petit réservoir est apte à être en partie vissé avec le grand réservoir avant que le dit élément de perçage (6) n'ait réalisé le perçage des deux dites parois de fond transversales (3d,4c) des petit et respectivement grand réservoirs.

4. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** :

a) le grand réservoir comprend une paroi d'enveloppe extérieure cylindrique (1) fermée à une première extrémité longitudinale par un premier bouchon (3) comprenant un premier élément de filetage (3-1) et intégrant une cavité centrale interne (2) formée par une paroi latérale interne cylindrique longitudinale (3a) s'étendant coaxialement à l'intérieur de la dite paroi d'enveloppe externe (1), la dite cavité étant ouverte du côté de la dite première extrémité de la dite paroi d'enveloppe extérieure cylindrique (1) et fermée à l'extrémité opposée par une dite paroi de fond (3d) transversale du dit grand réservoir; et

b) le petit réservoir comprend un compartiment cylindrique longitudinale (4) dont une extrémité longitudinale est fermée un troisième bouchon (5) et dont l'autre extrémité est fermée par une dite b) le petit réservoir comprend un compartiment cylindrique longitudinale (4) dont une extrémité longitudinale est fermée par un troisième bouchon (5) et dont l'autre extrémité est fermée par une dite paroi de fond (4c) transversale dudit petit réservoir, le dit deuxième bouchon (5) comprenant un premier filetage (5-1) apte à coopérer avec le dit premier filetage (3-1) du premier bouchon (3) lors du vissage du petit réservoir avec le grand réservoir, et de préférence, un deuxième élément de filetage (5-2) apte à coopérer avec un élément de filetage (4-1) du dit compartiment cylindrique (4) pour fermer le dit compartiment par ledit troisième bouchon par vissage, et

c) la paroi d'enveloppe extérieure cylindrique (1) du grand réservoir est fermée à une deuxième extrémité longitudinale par un deuxième bouchon (7) qui supporte (i) au moins un porte détonateur (8a, 8b) qui s'étend longitudinalement à l'intérieur de la dite paroi d'enveloppe externe (1) et (ii) un premier élément de filetage (7-1) à l'extérieur de la dite paroi d'enveloppe extérieure cylindrique (1) du grand réservoir apte à

coopérer avec un deuxième élément de filetage (5-2) du dit troisième bouchon (5) du petit réservoir d'une deuxième même cartouche (1b) pour réaliser l'assemblage par vissage de deux cartouches.

5. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**un deuxième élément de filetage (5-2) dudit troisième bouchon coopère avec un élément de filetage (4-1) du dit compartiment cylindrique (4) pour fermer le dit compartiment par ledit troisième bouchon par vissage.

6. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 4 ou 5 **caractérisé en ce qu'** un système de verrouillage comprend une pluralité d'ailettes ou ergots anti-dévisage (11) disposés sur la surface interne de ladite paroi latérale interne (3a) délimitant la dite cavité, aptes à coopérer avec des ailettes ou ergots complémentaires (12) disposés sur la face externe de la paroi cylindrique (4a) du compartiment cylindrique (4) du petit réservoir pour

7. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon l'une des revendications 4 à 6 **caractérisé en ce que** :

- le dit premier filetage (3-1) du dit premier bouchon (3) est un élément de filetage sur la face externe du premier bouchon, et le dit premier filetage (5-1) du deuxième bouchon est un élément de filetage interne (5-1) apte à coopérer avec le dit premier filetage externe (3-1) du premier bouchon (3) de sorte que le dit deuxième bouchon vienne coiffer et recouvrir en partie le dit premier bouchon lors du vissage du petit réservoir avec le grand réservoir, et

- le deuxième élément de filetage (5-2) du dit deuxième bouchon du petit réservoir est un élément de filetage sur la face externe du dit troisième bouchon (5) apte à coopérer avec le dit premier élément de filetage (7-1) du dit deuxième bouchon (7) d'une autre cartouche de sorte que le dit deuxième bouchon d'une deuxième cartouche (1b) vienne coiffer et recouvrir en partie le dit troisième bouchon (5) d'une première cartouche lors de l'assemblage par vissage des deux cartouches.

8. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'épaisseur cumulée des parois transversales adjacentes (3c-3c1,5a, 7b) constituant des cloisons séparatives entre l'intérieure des grands réservoirs de deux cartouches assemblées par vissage bout à bout présente des zones

d'épaisseur réduite (3c2) ou apte à être en partie détruite par une détonation provoquée par un détonateur (8a,8b) dans une première cartouche pour transmettre la détonation à la deuxième cartouche adjacente.

9. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les dites parois transversales adjacentes (3c-3c1, 5a, 7b) constituant des cloisons séparatives entre l'intérieure des grands réservoirs de deux cartouches comprennent:

- une paroi transversale annulaire plate (3c) du premier bouchon (3) supportant une dite paroi interne cylindrique longitudinale (3a) formant une dite cavité (2) et délimitant son ouverture avant assemblage par vissage dudit troisième bouchon (5) du petit réservoir sur le dit premier bouchon du grand réservoir d'une première cartouche,

- une paroi transversale annulaire plate (5a) du troisième bouchon (3) supportant un dit compartiment cylindrique longitudinal (4) et délimitant son ouverture avant assemblage par vissage dudit troisième bouchon (5) sur le dit compartiment cylindrique (4) du petit réservoir d'une première cartouche, et

- une paroi transversale annulaire plate (7b) du deuxième bouchon (7) d'une deuxième cartouche.

10. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** une dite zone de moindre épaisseur est intégrée dans une première paroi transversale annulaire plate (3c) du premier bouchon (3) de préférence sous forme d'une seconde paroi annulaire transversale (3c1) comprenant des perforations (3c2) appliquée à l'intérieur du grand réservoir contre une première paroi transversale annulaire plate (3c) pleine.

11. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon l'une des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que**

- le premier bouchon (3) du grand réservoir comprend un deuxième élément de filetage (3-2) du dit bouchon vissé sur un premier élément de filetage (1-1) d'une première extrémité de la dite paroi d'enveloppe externe (1), et

- le deuxième bouchon (7) du grand réservoir comprend un deuxième élément de filetage vissé sur un deuxième élément de filetage (1-2) d'une deuxième extrémité de la dite paroi d'enveloppe externe (1).

- le deuxième bouchon (7) du grand réservoir

comprend un deuxième élément de filetage vissé sur un deuxième élément de filetage (1-2) d'une deuxième extrémité de la dite paroi d'enveloppe externe (1).

12. Ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 1 à 11 **caractérisé en ce qu'il** comprend un lest cylindrique (9) dont une extrémité comporte un élément de filetage (9-1) apte à coopérer en vissage avec un élément de filetage (7-2) à l'extrémité longitudinale d'une cartouche d'un train de cartouches assemblées.

13. Cartouche (1a,1b) d'explosif bi-composant obtenu par assemblage par vissage d'un grand réservoir contenant un premier produit liquide (A) et un petit réservoir contenant un deuxième produit liquide (B) d'un ensemble de réservoirs (A, B) prêts à être assemblés par vissage selon la revendication 1 à 12.

14. Cartouche selon la revendication 13 **caractérisé en ce que** l'un au moins des dits premier produit liquide (A) et deuxième produit liquide (B) est coloré et la paroi d'enveloppe externe cylindrique (1) du grand réservoir est transparente ou translucide.

15. Train de cartouches (1a,1b) obtenu par assemblage par vissage d'une pluralité de cartouches selon la revendication 13 ou 14, chaque dite cartouche comprenant à chaque extrémité longitudinale des éléments de filetage (5-2, 7-1) aptes à permettre l'assemblage d'un train d'une pluralité de cartouches (1a,1b) à assembler bout à bout, de préférence de 2 à 10 cartouches.

Patentansprüche

1. Einheit von Behältern (A, B), umfassend einen großen Behälter, der ein erstes flüssiges Produkt (A) enthält, und einen kleinen Behälter, der ein zweites flüssiges Produkt (B) enthält, die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, um eine Zweikomponenten-Sprengstoffpatrone (1a, 1b) zu bilden, derart, dass:

- das Verschrauben das Durchstechen von zwei Wandteilen (3d, 4c) der jeweils beiden Behälter bewirkt, wobei so ein explosives Gemisch der beiden ersten und zweiten flüssigen Produkte ermöglicht wird, und

dadurch gekennzeichnet, dass:

- nach dem Zusammenfügen durch Verschrauben sich der kleine Behälter (B) gänzlich in einem Hohlraum (2) einer Wand (3a) des großen

- Behälters (A) enthalten befindet, wobei so eine zylindrische Patrone gebildet wird, deren äußere zylindrische Hülse (1) aus der Wand des großen Behälters besteht,
- die Patrone an jeden Längsende Gewindeelemente (5-2, 7-1) umfasst, die geeignet sind, das Zusammenfügen einer Säule aus einer Vielzahl von Patronen (1a, 1b) zu gestatten, die Ende an Ende zusammengefügt sind.
2. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der große Behälter eine äußere steife zylindrische Hülse (1) und eine innere zylindrische Wand (3a) aufweist, die einen inneren leeren Hohlraum (2) begrenzt, wobei das erste flüssige Produkt in dem Raum zwischen der äußeren Hülse und der inneren zylindrischen Wand (3a), die den inneren Hohlraum (2) begrenzt, enthalten ist, wobei der innere Hohlraum geeignet ist, den kleinen Behälter mit zylindrischer Form aufzunehmen, wobei ein Durchstechelement (6) in dem Hohlraum (2) in der Nähe einer querverlaufenden Bodenwand (3d) des Hohlraums derart angeordnet ist, dass das Verschrauben des kleinen Behälters mit dem großen Behälter gestattet, das Durchstechen der querverlaufenden Bodenwand (3d) des Hohlraums (2) und das Durchstechen einer querverlaufenden Bodenwand (4c) des kleinen Behälters gegenüber der querverlaufenden Bodenwand des großen Behälters zu bewirken.
3. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kleine Behälter ein erstes Gewindeelement (5-1) auf der Seite gegenüber der Seite der querverlaufenden Bodenwand (4c) des kleinen Behälters umfasst, wobei das erste Gewindeelement (5-1) des kleinen Behälters geeignet ist, mit einem ersten Gewindeelement (3-1) des großen Behälters auf der Seite der Öffnung des Hohlraums gegenüber der querverlaufenden Bodenwand (3d) des Hohlraums zusammenzuwirken, wobei eine Dichtung (4e) eine Dichtheit sicherstellt, die das Hindurchgehen des flüssigen Produkts nach einem Durchstechen zur Verschraubungszone der ersten Gewindeelemente (3-1, 5-1) verhindert, und die Länge der relativen Verschiebung in der axialen Längsrichtung der Bodenwand des kleinen Behälters in Bezug auf die Bodenwand des großen Behälters, die durch das Verschrauben der ersten Gewindeelemente in Bezug aufeinander entsteht, derart ist, dass der kleine Behälter geeignet ist, teilweise mit dem großen Behälter verschraubt zu werden, bevor das Durchstechelement (6) das Durchstechen der beiden querverlaufenden Bodenwände (3d, 4c) jeweils des kleinen und großen Behälters bewirkt hat.
4. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass:**
- a) der große Behälter eine äußere zylindrische Hülse (1) umfasst, die an einem ersten Längsende durch einen ersten Stopfen (3) verschlossen ist, welcher ein erstes Gewindeelement (3-1) umfasst und einen zentralen inneren Hohlraum (2) integriert, der aus einer inneren zylindrischen seitlichen Längswand (3a) gebildet ist, die sich koaxial im Inneren der äußeren Hülse (1) erstreckt, wobei der Hohlraum auf der Seite des ersten Endes der äußeren zylindrischen Hülse (1) offen ist und am gegenüberliegenden Ende durch eine querverlaufende Bodenwand (3d) des großen Behälters verschlossen ist, und
 - b) der kleine Behälter ein zylindrisches Längsabschnitt (4) umfasst, von dem ein Längsende durch einen dritten Stopfen (5) verschlossen ist, und von dem das andere Ende durch eine querverlaufende Bodenwand (4c) des kleinen Behälters verschlossen ist, wobei der zweite Stopfen (5) ein erstes Gewinde (5-1) umfasst, das geeignet ist, mit dem ersten Gewinde (3-1) des ersten Stopfens (3) beim Verschrauben des kleinen Behälters mit dem großen Behälter zusammenzuwirken, und vorzugsweise ein zweites Gewindeelement (5-2), das geeignet ist, mit einem Gewindeelement (4-1) des zylindrischen Abschnitts (4) zusammenzuwirken, um das Abschnitt durch den dritten Stopfen durch Verschrauben zu verschließen, und
 - c) die äußere zylindrische Hülse (1) des großen Behälters an einem zweiten Längsende durch einen zweiten Stopfen (7) verschlossen ist, welcher (i) mindestens einen Zünderträger (8a, 8b) trägt, der sich in Längsrichtung im Inneren der äußeren Hülse (1) erstreckt, und (ii) ein erstes Gewindeelement (7-1) außerhalb der äußeren zylindrischen Hülse (1) des großen Behälters, das geeignet ist, mit einem zweiten Gewindeelement (5-2) des dritten Stopfens (5) des kleinen Behälters einer zweiten gleichen Patrone (1b) zusammenzuwirken, um das Zusammenfügen der beiden Patronen durch Verschrauben zu bewirken.
5. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites Gewindeelement (5-2) des dritten Stopfens mit einem Gewindeelement (4-1) des zylindrischen Abschnitts (4) zusammenwirkt, um das Abschnitt durch den dritten Stopfen durch Verschrauben zu verschließen.

6. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verriegelungssystem eine Vielzahl von Abschraubsicherungsflügeln (11) oder - vorsprüngen umfasst, welche auf der inneren Fläche der inneren seitlichen Wand (3a) angeordnet sind, die den Hohlraum begrenzt, und welche geeignet sind, mit komplementären Flügeln (12) oder Vorsprüngen, die auf der äußeren Fläche der zylindrischen Wand (4a) des zylindrischen Abteils (4) des kleinen Behälters angeordnet sind, zusammenzuwirken, um das Abschrauben des kleinen Behälters B in Bezug auf den großen Behälter A zu verhindern.
7. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass:**
- das erste Gewinde (3-1) des ersten Stopfens (3) ein Gewindeelement auf der äußeren Fläche des ersten Stopfens ist, und das erste Gewinde (5-1) des zweiten Stopfens ein inneres Gewindeelement (5-1) ist, das geeignet ist, mit dem ersten äußeren Gewindeelement (3-1) des ersten Stopfens (3) derart zusammenzuwirken, dass der zweite Stopfen teilweise den ersten Stopfen beim Verschrauben des kleinen Behälters mit dem großen Behälter überlagert und abdeckt, und
 - das zweite Gewindeelement (5-2) des zweiten Stopfens des kleinen Behälters ein Gewindeelement auf der äußeren Fläche des dritten Stopfens (5) ist, das geeignet ist, mit dem ersten Gewindeelement (7-1) des zweiten Stopfens (7) einer anderen Patrone derart zusammenzuwirken, dass der zweite Stopfen einer zweiten Patrone (1b) teilweise den dritten Stopfen (5) einer ersten Patrone beim Zusammenfügen durch Verschrauben der beiden Patronen überlagert und abdeckt.
8. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kumulierte Dicke der benachbarten querverlaufenden Wände (3c-3c1, 5a, 7b), die Trennwände zwischen dem Inneren der großen Behälter von zwei Patronen bilden, die durch Verschrauben Ende an Ende zusammengefügt sind, Zonen (3c2) mit verminderter Dicke aufweist oder die geeignet sind, teilweise durch eine von einem Zünder (8a, 8b) hervorgerufene Detonation in einer ersten Patrone zerstört zu werden, um die Detonation auf die zweite benachbarte Patrone zu übertragen.
9. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die benachbarten querverlaufenden Wände (3c-3c1, 5a, 7b), die Trennwände zwischen dem Inneren der großen Behälter von zwei Patronen bilden, umfassen:
- eine flache ringförmige querverlaufende Wand (3c) des ersten Stopfens (3), welche eine innere zylindrische Längswand (3a) stützt, die einen Hohlraum (2) bildet und seine Öffnung vor dem Zusammenfügen des dritten Stopfens (5) des kleinen Behälters durch Verschrauben auf dem ersten Stopfen des großen Behälters einer ersten Patrone begrenzt,
 - eine flache ringförmige querverlaufende Wand (5a) des dritten Stopfens (3), welche ein zylindrisches Längsabschnitt (4) stützt und seine Öffnung vor dem Zusammenfügen des dritten Stopfens (5) durch Verschrauben mit dem zylindrischen Abschnitt (4) des kleinen Behälters einer ersten Patrone begrenzt, und
 - eine flache ringförmige querverlaufende Wand (7b) des zweiten Stopfens (7) einer zweiten Patrone.
10. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zone mit verminderter Dicke in eine erste flache ringförmige querverlaufende Wand (3c) des ersten Stopfens (3) vorzugsweise in der Form einer zweiten ringförmigen querverlaufenden Wand (3c1) integriert ist, die Perforationen (3c2) umfasst, und die im Inneren des großen Behälters gegen eine erste durchgehende flache ringförmige querverlaufende Wand (3c) angebracht ist.
11. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass:**
- der erste Stopfen (3) des großen Behälters ein zweites Gewindeelement (3-2) des Stopfens umfasst, das auf ein erstes Gewindeelement (1-1) eines ersten Endes der äußeren Hülswand (1) geschraubt ist, und
 - der zweite Stopfen (7) des großen Behälters ein zweites Gewindeelement umfasst, das auf ein zweites Gewindeelement (1-2) eines zweiten Endes der äußeren Hülswand (1) geschraubt ist.
12. Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

sie ein zylindrisches Gewicht (9) umfasst, von dem ein Ende ein Gewindeelement (9-1) umfasst, das geeignet ist, durch Verschrauben mit einem Gewindeelement (7-2) am Längsende einer Patrone einer Säule von zusammengefügt Patronen zusammenzuwirken.

13. Zweikomponenten-Sprengstoffpatrone (1a, 1b), welche durch Zusammenfügen durch Verschrauben eines großen Behälters, der ein erstes flüssiges Produkt (A) enthält, und eines kleinen Behälters, der ein zweites flüssiges Produkt (B) enthält, zu einer Einheit von Behältern (A, B), die bereit sind, durch Verschrauben zusammengefügt zu werden, nach Anspruch 1 bis 12 erhalten wird.
14. Patrone nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines von dem ersten flüssigen Produkt (A) und zweiten flüssigen Produkt (B) gefärbt ist und die äußere zylindrische Hülsenwand (1) des großen Behälters transparent oder lichtdurchlässig ist.
15. Patronensäule (1a, 1b), welche durch Zusammenfügen durch Verschrauben einer Vielzahl von Patronen nach Anspruch 13 oder 14 erhalten wird, wobei jede Patrone an jedem Längsende Gewindeelemente (5-2, 7-1) umfasst, die geeignet sind, das Zusammenfügen einer Säule einer Vielzahl von Patronen (1a, 1b), die Ende an Ende zusammenzufügen sind, vorzugsweise von 2 bis 10 Patronen, zu gestatten.

Claims

1. A set of reservoirs (A, B) comprising a large reservoir containing a first liquid product (A) and a small reservoir containing a second liquid product (B), capable of being assembled by screwing for forming a cartridge (1a, 1b) of binary explosive in such a manner that:

- said screwing accomplishes the piercing of two portions of walls (3d, 4c) of the respectively two reservoirs, thus allowing an explosive mixture of said first and second liquid products, and **characterized in that** :

- after said assembly by screwing, the small reservoir (B) is located entirely contained in a cavity (2) of a wall (3a) of the large reservoir (A), thus forming a cylindrical cartridge of which the external cylindrical shell (1) consists of the wall of the large reservoir,

- said cartridge comprising at each longitudinal end threaded elements (5-2, 7-1) capable of allowing the assembly of a train of a plurality of cartridges (1a, 1b) assembled end to end.

2. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 1, **characterized in that** the large reservoir has a cylindrical external rigid shell wall (1) and an internal cylindrical wall (3a) delimiting an empty internal cavity (2), the first liquid product being contained in the space between said external shell and said internal cylindrical wall (3a) delimiting said internal cavity (2), said internal cavity being capable of receiving the small cylindrically shaped reservoir, a piercing element (6) being disposed in said cavity (2) in proximity to a transverse bottom wall (3d) of said cavity in such a manner that the screwing of said small reservoir with said large reservoir allows the piercing of said transverse bottom wall (3d) of said cavity (2) and the piercing of a transverse bottom wall (4c) of the small reservoir facing said transverse bottom wall of the large reservoir.

3. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 2, **characterized in that** said small reservoir comprises a first threaded element (5-1) on the side opposite the side of said transverse bottom wall (4c) of said small reservoir, said first threaded element (5-1) of said small reservoir being capable of cooperating with a first threaded element (3-1) of the large reservoir on the side of the opening of said cavity opposite to said transverse bottom wall (3d) of said cavity, a seal (4e) ensuring impermeability preventing the passage of liquid product after such a piercing toward the screwing zone of said first threaded elements (3-1, 5-1) and the length of the relative movement in the longitudinal axial direction of said bottom wall of the small reservoir with respect to said bottom wall of the large reservoir, resulting from the screwing of said first threaded elements with respect to one another is such that said small reservoir is capable of being partially screwed with the large reservoir before said piercing element (6) has accomplished the piercing of the two said transverse bottom walls (3d, 4c) of the small and respectively large reservoirs.

4. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to one of claims 2 or 3, **characterized in that**:

- a) the large reservoir comprises a cylindrical external shell wall (1) closed at a first longitudinal end by a first stopper (3) comprising a first threaded element (3-1) and integrating an internal central cavity (2) formed by a cylindrical longitudinal lateral internal wall (3a) extending coaxially in the interior of said external shell wall (1), said cavity being open on the side of said first end of said cylindrical exterior shell wall (1) and closed at the opposite end by a said transverse bottom wall (3d) of said large reservoir;

and

b) the small reservoir comprises a cylindrical longitudinal compartment (4) of which one longitudinal end is closed [by] a third stopper (5) and of which the other end is closed by a said transverse bottom wall (4c) of said small reservoir, said second stopper (5) comprising a first thread (5-1) capable of cooperating with said first thread (3-1) of the first stopper (3) during screwing of the small reservoir with the large reservoir, and preferably, a second threaded element (5-2) capable of cooperating with a threaded element (4-1) of said cylindrical compartment (4) to close said compartment by said third stopper by screwing, and

c) the cylindrical exterior shell wall (1) of the large reservoir is closed at a second longitudinal end by a second stopper (7) which supports (i) at least a detonator carrier (8a, 8b) which extends longitudinally in the interior of said external shell wall (1) and (ii) a first threaded element (7-1) at the exterior of said cylindrical exterior shell wall (1) of the large reservoir capable of cooperating with a second threaded element (5-2) of said third stopper (5) of the small reservoir of a second same cartridge (1b) to accomplish the assembly by screwing of two cartridges.

5. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 4, **characterized in that** a second threaded element (5-2) of said third stopper cooperates with a threaded element (4-1) of said cylindrical compartment (4) to form said compartment by said third stopper by screwing.

6. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 4 or 5, **characterized in that** a locking system comprises a plurality of locking fins or studs (11) disposed on the internal surface of said lateral internal wall (3a) delimiting said cavity, capable of cooperating with complementary fins or studs (12) disposed on the external face of the cylindrical wall (4a) of the cylindrical compartment (4) of the small reservoir to prevent the unscrewing of the small reservoir B with respect to the large reservoir A.

7. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to one of claims 4 to 6, **characterized in that:**

- said first thread (3-1) of said first stopper (3) is a threaded element on the external face of the first stopper, and said first thread (5-1) of the second stopper is an internal threaded element (5-1) capable of cooperating with said first external thread (3-1) of the first stopper (3) so that said second stopper crowns and partially covers

said first stopper during screwing of the small reservoir with the large reservoir, and

- the second threaded element (5-2) of said second stopper of the small reservoir is a threaded element on the external face of said third stopper (5) capable of cooperating with said first threaded element (7-1) of said second stopper (7) of another cartridge so that said second stopper of a second cartridge (1b) crowns and partially covers said third stopper (5) of a first cartridge during assembly by screwing of the two cartridges.

8. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to one of claims 4 to 7, **characterized in that** the cumulative thickness of the adjacent transverse walls (3c-3c1, 5a, 7b) constituting separating partitions between the interior of the large reservoirs of two cartridges assembled by screwing end to end has zones of reduced thickness (3c2) or capable of being partially destroyed by a detonation caused by a detonator (8a, 8b) in a first cartridge to transmit the detonation to the second adjacent cartridge.

9. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 8, **characterized in that** said adjacent transverse walls (3c-3c1, 5a, 7b) constituting separating partitions between the interior of the large reservoirs of two cartridges comprise:

- an annular flat transverse wall (3c) of the first stopper (3) supporting one said cylindrical longitudinal internal wall (3a) forming one said cavity (2) and delimiting its opening prior to assembly by screwing of said third stopper (5) of the small reservoir on said first stopper of the large reservoir of a first cartridge,
- an annular flat transverse wall (5a) of the third stopper (3) supporting one said longitudinal cylindrical compartment (4) and delimiting its opening prior to assembly by screwing of said third stopper (5) on said cylindrical compartment (4) of the small reservoir of a first cartridge, and
- an annular flat transverse wall (7b) of the second stopper (7) of a second cartridge.

10. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 9, **characterized in that** a said zone of smaller thickness is integrated into a first annular flat transverse wall (3c) of the first stopper (3), preferably in the form of a second annular transverse wall (3c1) comprising perforations (3c2) applied to the interior of the large reservoir against a first solid annular flat transverse wall (3c).

11. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to one of claims 4 to 10,

characterized in that

- the first stopper (3) of the large reservoir comprises a second threaded element (3-2) of said stopper screwed to a first threaded element (1-1) of a first end of said external shell wall (1), and 5
 - the second stopper (7) of the large reservoir comprises a second threaded element screwed to a second threaded element (1-2) of a second end of said external shell wall (1). 10
12. The set of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 1 to 11 **characterized in that** it comprises a cylindrical ballast weight (9) whereof one end includes a threaded element (9-1) capable of cooperating in screwing with a threaded element (7-2) at the longitudinal end of a cartridge of a train of assembled cartridges. 15
13. A cartridge (1a, 1b) of binary explosive obtained by assembly by screwing of a large reservoir containing a first liquid product (A) and a small reservoir [containing] a second liquid product (B) from an assembly of reservoirs (A, B) prepared to be assembled by screwing according to claim 1 to 12. 20 25
14. The cartridge according to claim 13, **characterized in that** at least one of said first liquid product (A) and second liquid product (B) is colored and the external cylindrical shell wall (1) of the large reservoir is transparent or translucent. 30
15. A train of cartridges (1a, 1b) obtained by assembly by screwing of a plurality of cartridges according to claim 13 or 14, each said cartridge comprising threaded elements (5-2, 7-1) at each longitudinal end capable of allowing the assembly of a train of a plurality of cartridges (1a, 1b) to be assembled end to end, preferably from 2 to 10 cartridges. 35 40

45

50

55

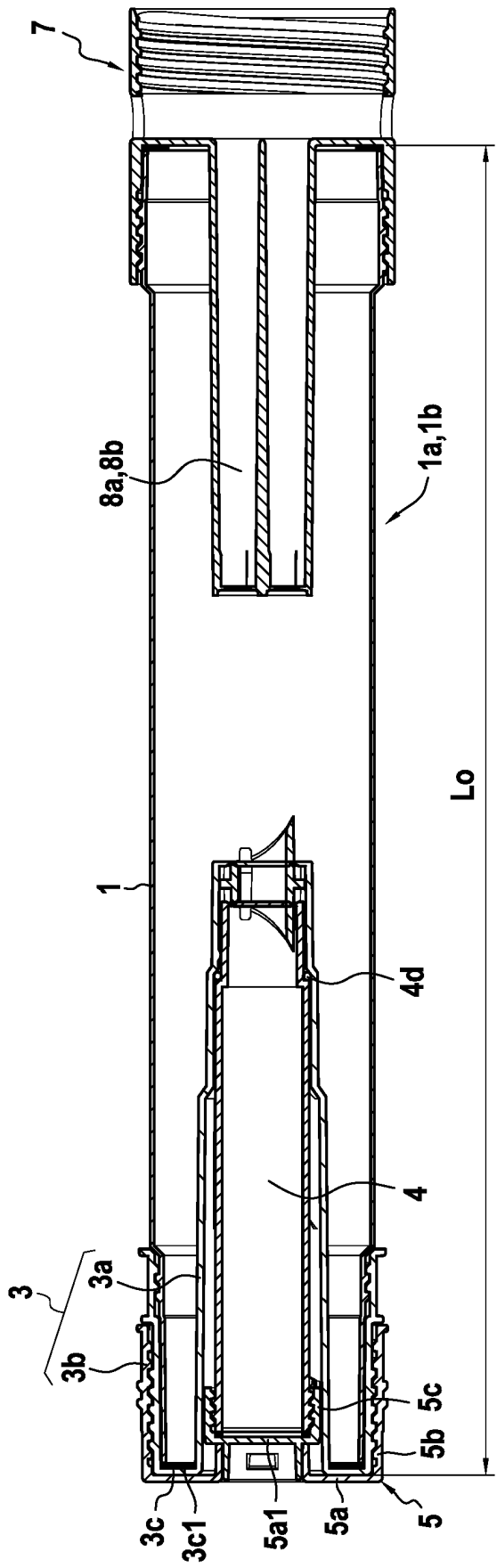


FIG. 1A

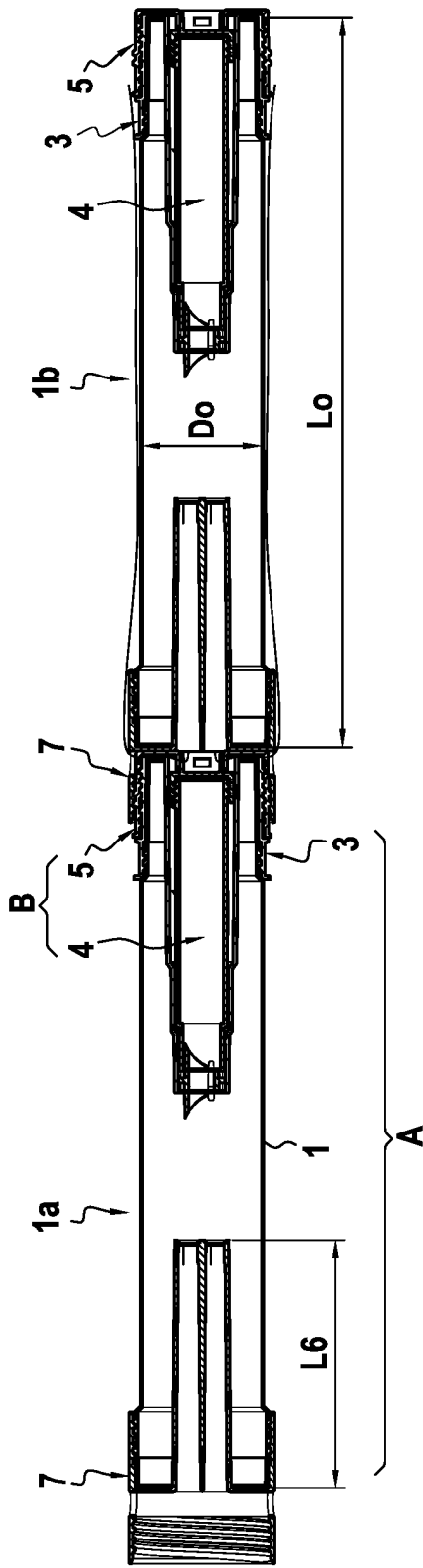


FIG. 1B

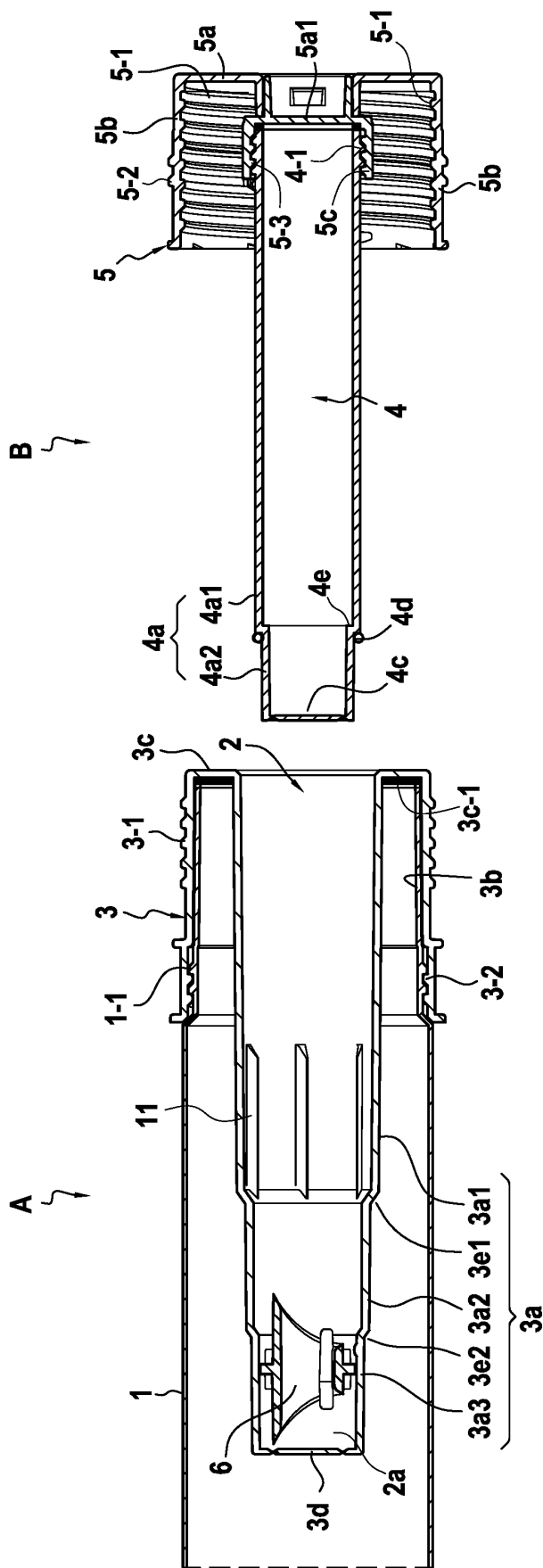


FIG. 2A

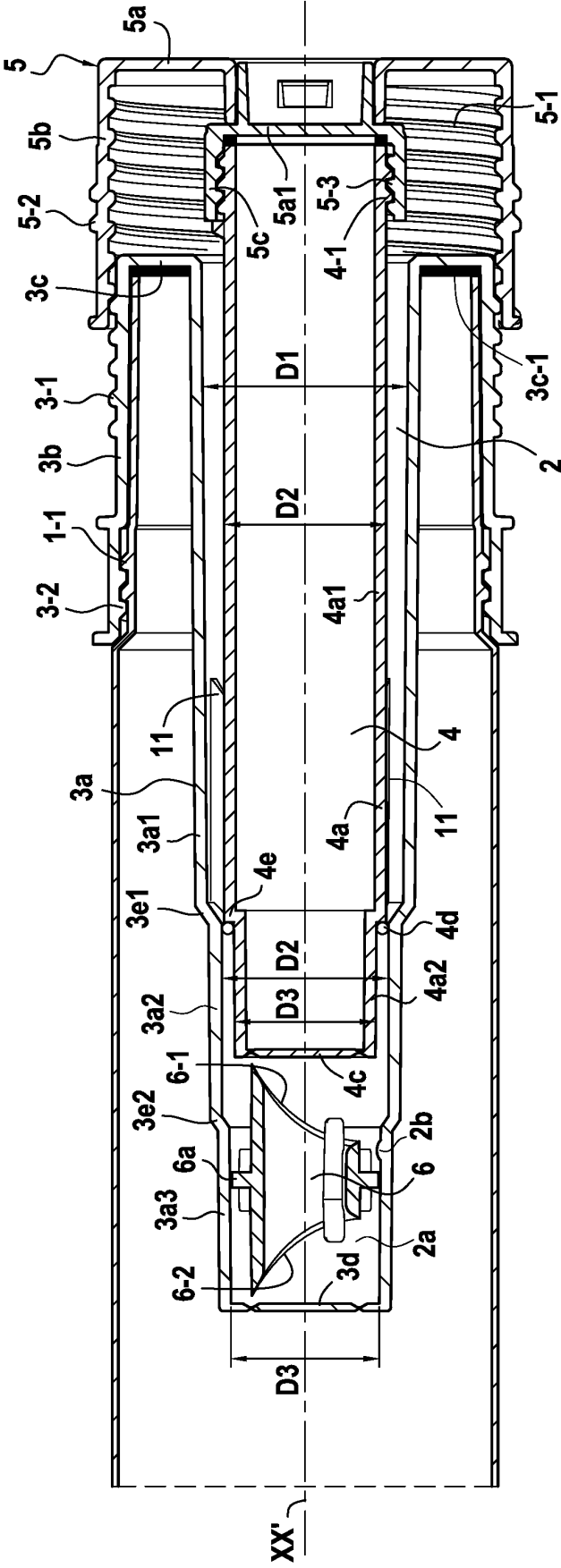


FIG.2B

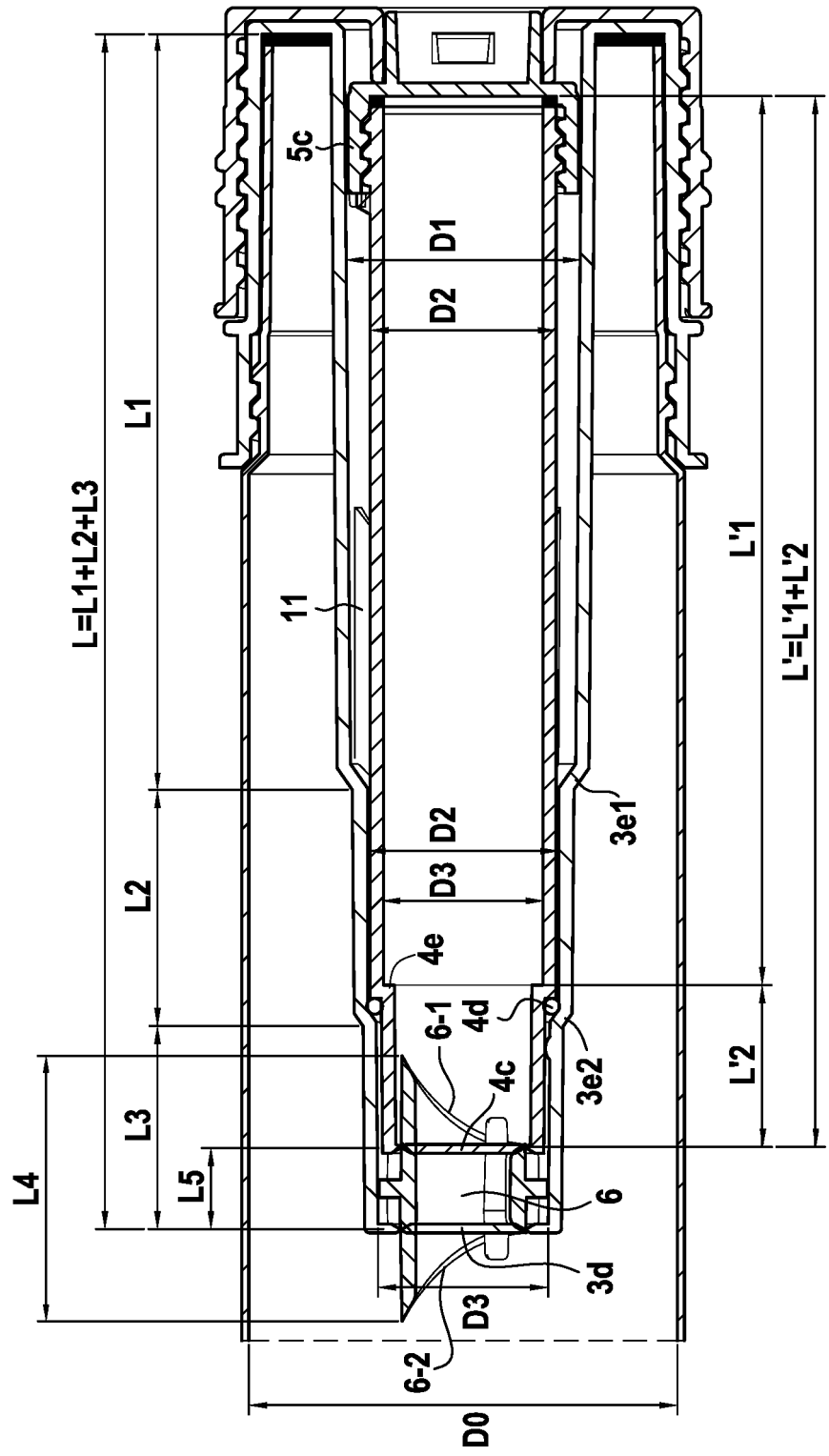


FIG.2C

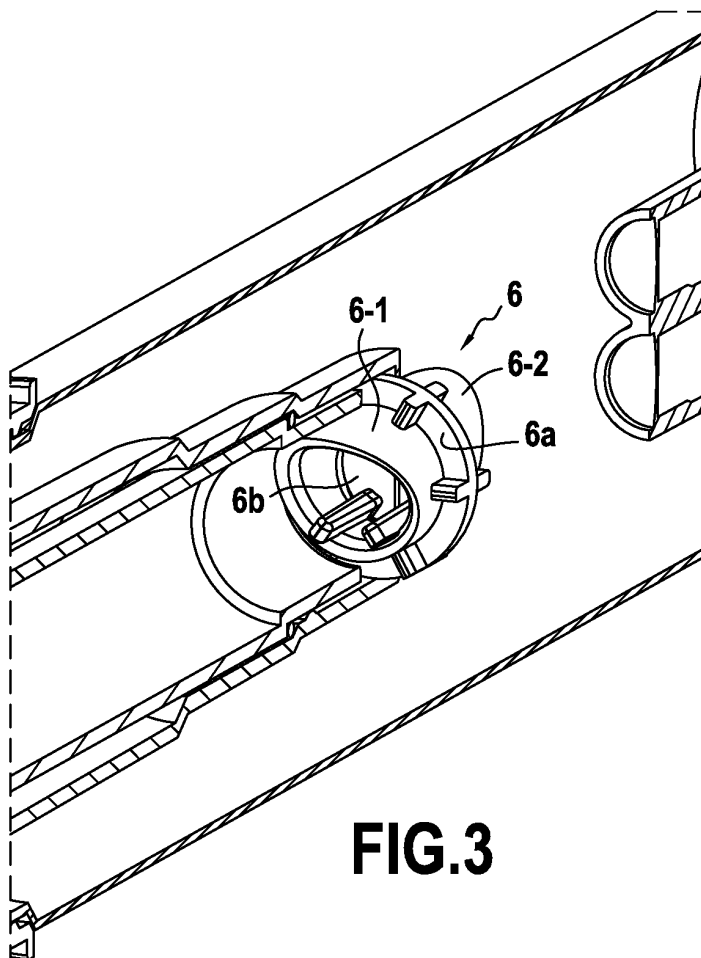


FIG.3

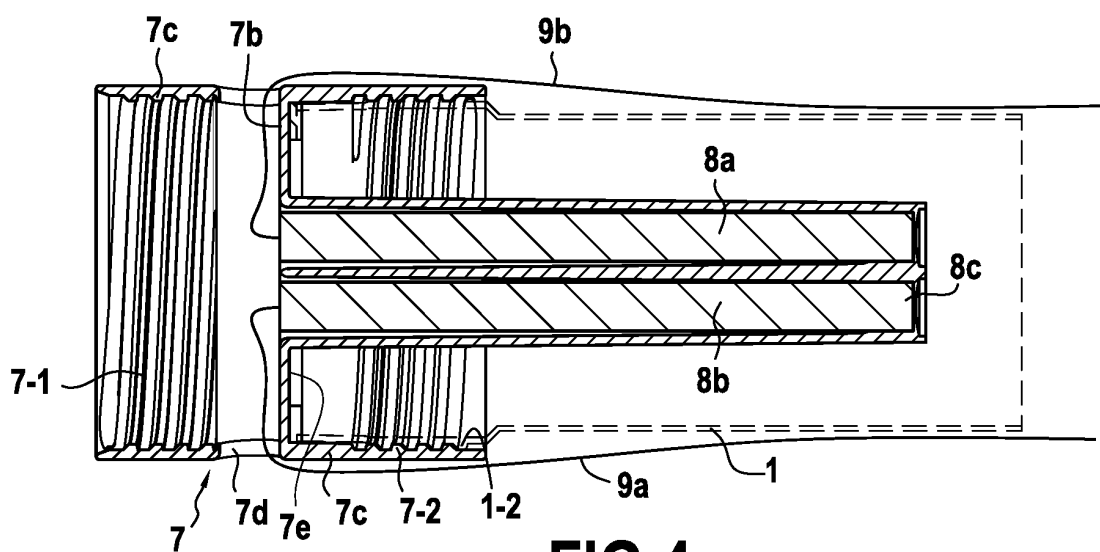


FIG.4

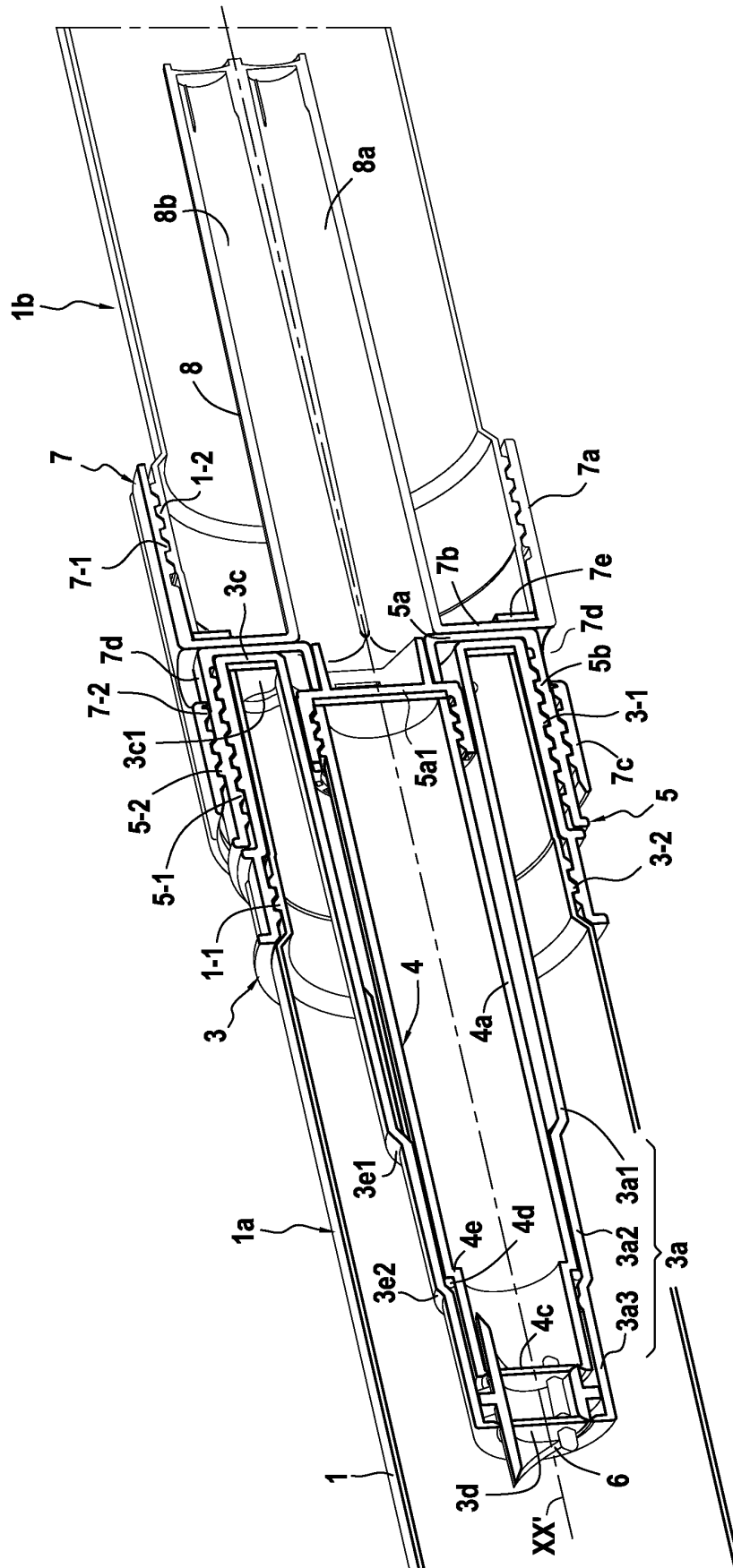


FIG. 5

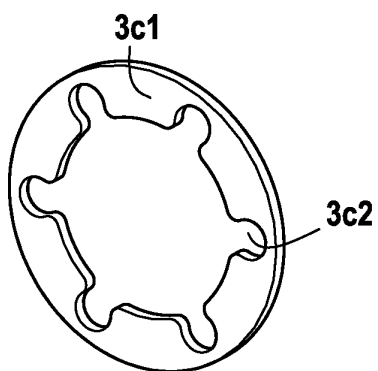


FIG. 6

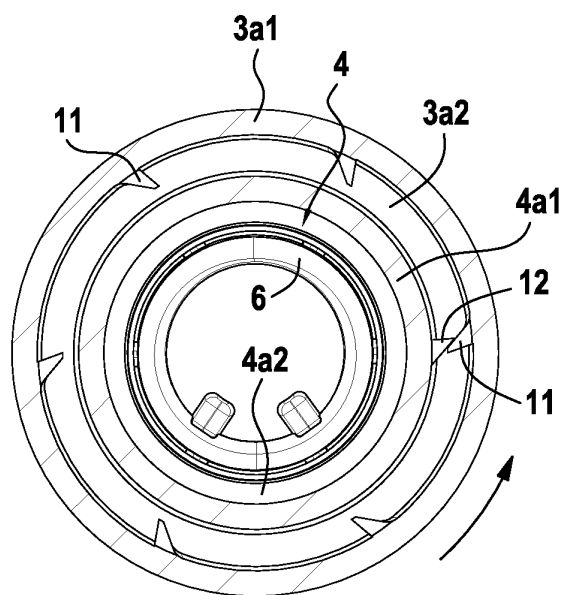


FIG. 7

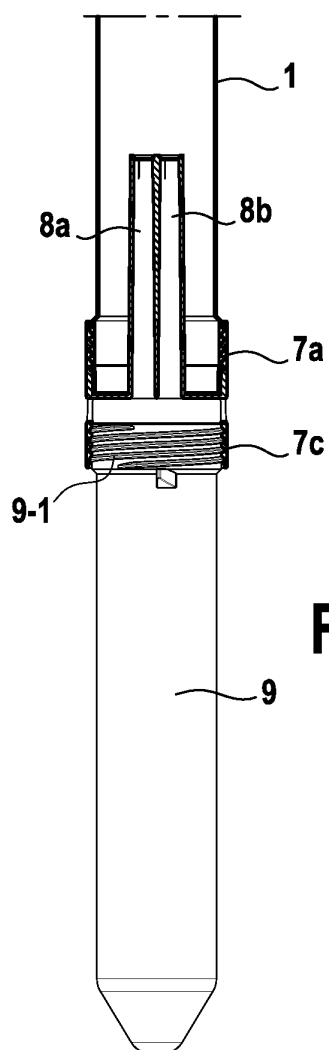


FIG. 8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CA 490744 [0004]
- CA 2289472 [0004]
- FR 2289472 [0005]
- US 4042431 A [0006]
- US 3718512 A [0006]
- US 4253889 A [0006]
- US 3687076 A [0006]
- US 3338165 A [0006]
- US 4000696 A [0007]
- US 5226986 A [0007]
- US 6960267 B [0007]
- FR 2083130 [0008]