

(19)



(11)

EP 3 772 470 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.02.2021 Bulletin 2021/06

(51) Int Cl.:
B65D 47/20 (2006.01) **B65D 47/18** (2006.01)
B05B 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19191011.6**

(22) Date de dépôt: **09.08.2019**

(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**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Techniplast**
27400 Louviers (FR)

(72) Inventeur: **LAMBOUX, Jean-Philippe**
27370 Saint Didier des Bois (FR)

(74) Mandataire: **Ipsilon**
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(54) **APPAREIL DE DISTRIBUTION DE PRODUIT LIQUIDE A PERFORMANCES AMELIOREES**

(57) L'invention concerne un appareil de distribution de gouttes d'un produit liquide ou semi-liquide, comprenant :

- un tube axial (12) qui comprend une enveloppe externe déformable élastiquement définissant un espace interne (16) renfermant le produit,
- un col (14) qui définit un passage interne ouvert pour le passage du produit,
- un dispositif de génération de gouttes (16) comprenant une pièce élastiquement déformable (22) montée à l'in-

térieur du col du tube autour d'un organe rigide (24), la pièce élastiquement déformable comportant une partie d'extrémité débouchante (30b) située en dehors du col et par laquelle le produit est susceptible de sortir du dispositif en cas de pression sur l'enveloppe externe, la partie d'extrémité débouchante (30b) étant déformée dans une première position par suite de son montage en appui sur une extrémité débouchante (36) de l'organe rigide lorsqu'aucune pression n'est exercée sur l'enveloppe du tube.

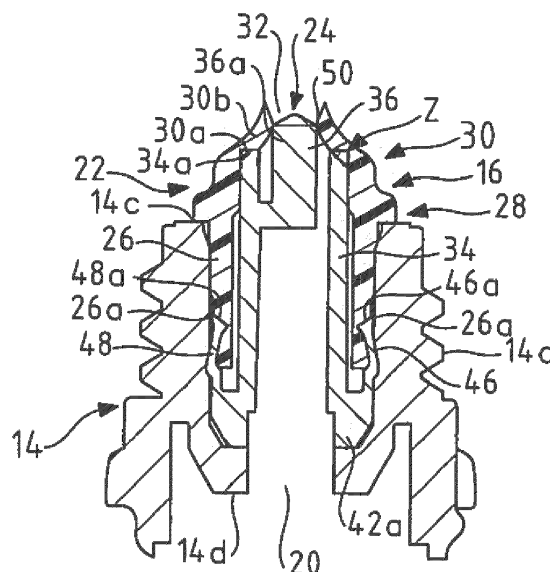


FIG.4a

EP 3 772 470 A1

Description

[0001] L'invention concerne un appareil de distribution d'un produit liquide ou semi-liquide sous la forme de gouttes.

[0002] Les appareils connus à ce jour pour générer des gouttes de produit se rencontrent par exemple dans le domaine des produits ophtalmiques et se répartissent en deux catégories.

[0003] Dans la première catégorie on trouve les appareils monodose dont le contenant, en plastique souple (les contenants sont généralement fabriqués et proposés à la vente sous la forme d'un emballage renfermant une barrette de contenants fixés les uns aux autres de manière détachable par un utilisateur), est scellé par un bouchon qu'il convient de détacher de manière irréversible avant toute utilisation. L'utilisateur presse fortement sur l'enveloppe externe du contenant afin de faire sortir le produit liquide sous forme de gouttes par l'orifice non refermable. Ce type d'appareil est conçu pour délivrer une dose unique de produit (dose quotidienne formée d'une ou de plusieurs gouttes) et dès lors que l'utilisateur a extrait la dose prescrite du contenant, même si du produit reste dedans, il n'est pas possible de refermer l'orifice et donc le produit est susceptible de se détériorer au contact de l'air. Le coût de la dose prescrite est donc relativement cher puisqu'elle nécessite un contenant par dose.

[0004] Dans la deuxième catégorie on trouve les appareils qui se présentent sous la forme d'un flacon contenant plusieurs doses pour un traitement complet sur plusieurs jours. Cependant, le produit contenu dans le flacon est en contact avec l'air ambiant à chaque ouverture du flacon et il est donc exposé aux diverses pollutions véhiculées par l'air. De ce fait, les fabricants sont obligés d'ajouter au produit des agents conservateurs tels que des agents anti-bactériens, anti-oxydants... Toutefois, de tels agents sont susceptibles de générer des réactions avec les yeux des utilisateurs.

[0005] Compte tenu de ce qui précède, il existe donc un besoin d'un nouvel appareil de distribution de gouttes d'un produit liquide ou semi-liquide qui remédie à au moins un des inconvénients précités, notamment qui limite la pollution de l'appareil, et peut trouver de nombreuses applications incluant notamment le domaine ophtalmique.

[0006] On connaît du document US 2013/0037574 un appareil de distribution de gouttes de produit liquide sous la forme de doses mais qui n'est toutefois pas satisfaisant.

[0007] On connaît également des documents US 5 271 513, BE 747 465 et FR 3 041 411 des appareils de distribution de fluide avec une lèvres élastiquement déformable montée en appui sur un pointeau.

[0008] La présente invention a ainsi pour objet un appareil de distribution de gouttes d'un produit liquide ou semi-liquide, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un tube axial qui comprend une enveloppe externe déformable élastiquement définissant un espace interne renfermant le produit,
- une partie formant col qui définit un passage interne ouvert pour le passage du produit,
- un dispositif de génération de gouttes qui est disposé au niveau du col et qui est apte, d'une part, à former et à expulser une goutte de produit du dispositif par suite d'une pression exercée sur l'enveloppe externe tendant à la déformer et à réduire le volume de l'espace interne et, d'autre part, à empêcher ou à limiter le retour de produit dans le dispositif lorsque la pression sur l'enveloppe cesse, le dispositif de génération de gouttes comprenant une pièce élastiquement déformable montée à l'intérieur du col du tube autour d'un organe rigide, la pièce élastiquement déformable comportant une partie d'extrémité débouchante située en dehors du col et par laquelle le produit est susceptible de sortir du dispositif en cas de pression sur l'enveloppe externe, la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable étant déformée dans une première position par suite de la pénétration d'une extrémité débouchante de l'organe rigide dans ladite la partie d'extrémité débouchante lorsqu'aucune pression n'est exercée sur l'enveloppe du tube, l'organe rigide comportant également une portion qui exerce une contrainte axiale sur une zone Z de la pièce élastiquement déformable située à distance de l'extrémité débouchante de ladite pièce de manière à définir un point de pivot pour la partie d'extrémité débouchante de ladite pièce qui est située entre cette zone Z et l'extrémité débouchante de ladite pièce.

[0009] La pièce élastiquement déformable est mise sous contrainte lorsqu'elle est montée à l'intérieur du col autour de l'organe rigide, ce dernier forçant la partie d'extrémité débouchante de la pièce à se déformer suivant une première position déformée, en l'absence de pression exercée sur l'enveloppe. Cette première mise sous contrainte est exercée par l'extrémité débouchante (généralement centrale) de l'organe rigide qui repousse de l'intérieur la partie d'extrémité débouchante déformable en la forçant à se déformer vers l'extérieur.

[0010] La partie d'extrémité débouchante repose ainsi déformée en appui sur (et autour de) l'extrémité débouchante de l'organe rigide qui exerce sur celle-ci un effort de poussée radial et axial. Le contact entre la partie d'extrémité débouchante et l'extrémité débouchante de l'organe rigide est donc serré, ce qui permet d'assurer l'étanchéité (vis-à-vis d'un éventuel retour de produit dans le dispositif) entre ces deux éléments en l'absence de pression sur l'enveloppe externe du tube.

[0011] La contrainte axiale (parallèle à l'axe du tube) exercée par la portion d'organe rigide (portion appelée portion contraignante) dans la zone intérieure Z de la pièce élastiquement déformable (création ou non d'une interférence mécanique sur la face intérieure de la pièce

et en direction de l'extérieur de celle-ci) correspond à un effort de poussée axial généré sur la face intérieure de la pièce dans ladite zone Z et créant une déformation locale. Cette mise sous contrainte axiale locale de la pièce permet de définir, et généralement de bloquer, un point de pivotement pour une partie de cette pièce et ainsi de contrôler la géométrie d'ouverture et de refermeture de la partie d'extrémité débouchante qui est située entre cette zone Z et l'extrémité débouchante (libre) de la pièce élastiquement déformable. Cette mise sous contrainte axiale locale permet ainsi de privilégier une déformation mécanique pour seulement une partie de la pièce élastiquement déformable (la partie de la pièce qui va être déformée de manière privilégiée est circonscrite à la partie de ladite pièce qui s'étend entre la zone Z mise sous contrainte et l'extrémité débouchante (libre) de la pièce) et de la contrôler en privilégiant/favorisant également l'orientation de la déformation elle-même (déformation élastique contrôlée principalement radiale). En effet, cette mise sous contrainte axiale de la zone Z favorise un mouvement d'ouverture de la partie d'extrémité débouchante radial vers l'extérieur (sous l'action d'une pression externe exercée sur le tube pour distribuer du produit à travers le dispositif de génération de gouttes): la partie d'extrémité débouchante se déforme ainsi en s'écartant de façon majoritaire radialement (relativement à l'axe du tube) de l'extrémité débouchante de l'organe rigide contre laquelle elle est en appui plutôt qu'axialement comme dans l'art antérieur (de façon générale, dans l'art antérieur la déformation de la pièce élastiquement déformable est libre, aléatoire et non contrôlée). Le contrôle de la déformation de la partie d'extrémité débouchante suivant un mouvement ou déplacement principalement/majoritairement radial est dû à la mise sous contrainte axiale de la zone Z de la pièce élastiquement déformable (point de pivotement défini par suite de la contrainte axiale locale exercée par une portion de l'organe rigide sur la pièce élastiquement déformable). De même, lors de la refermeture, c'est-à-dire lorsque l'action externe exercée par un utilisateur sur le tube cesse, la partie d'extrémité débouchante de la pièce revient dans sa position initiale en se déformant de façon majoritaire radialement en direction de l'extrémité débouchante de l'organe rigide pour s'en rapprocher et venir s'y appuyer. Cette déformation élastique contrôlée essentiellement radiale permet de limiter fortement, voire d'éviter, le phénomène de reprise de produit lorsque l'action de distribution cesse (reprise du produit extrait de l'appareil et qui adhère toujours à l'extrémité débouchante du dispositif de génération de gouttes).

[0012] La contrainte axiale exercée par la portion d'organe rigide sur la zone Z de la pièce élastiquement déformable (du côté intérieur de cette pièce ou sur sa face intérieure) peut être vue comme une contrainte de pression axiale exercée sur cette zone. Cette contrainte conduit à déformer la matière constitutive de la pièce élastiquement déformable. Selon la valeur de la contrainte et la nature de la matière elle-même, la déformation peut

prendre différentes formes : la portion contraignante de l'organe rigide (il s'agit de la portion qui est configurée pour exercer cette contrainte axiale locale sur la pièce) peut par exemple pénétrer dans la face interne de la pièce ou exercer une pression locale sur celle-ci sans la pénétrer et, dans ce cas, la matière de la pièce peut se déformer par étirement de la matière et par exemple ailleurs que dans la zone Z. On notera que cette contrainte (et la déformation associée) est permanente dès lors que la pièce élastiquement déformable est montée autour de l'organe rigide à l'intérieur du col du tube.

[0013] La mise sous contrainte de la pièce élastiquement déformable par une portion adaptée/configurée de manière appropriée de l'organe rigide (et sur laquelle la pièce est en appui) définit la partie d'extrémité débouchante de la pièce qui va se déformer, ce qui permet ainsi de maîtriser la longueur de cette zone ou partie de déformation. En ajustant, lors de la conception, la longueur de cette zone ou partie de déformation, il est possible d'ajuster l'effort de pression à exercer sur l'enveloppe externe du tube pour distribuer une goutte de produit. A titre d'exemple, plus la longueur de cette zone ou partie de déformation est grande, plus l'effort de pression sur l'enveloppe du tube sera faible.

[0014] La mise sous contrainte axiale de la pièce élastiquement déformable par la portion d'organe rigide dans la zone Z de la pièce, intervient en plus de la mise sous contrainte exercée par l'extrémité débouchante de l'organe rigide sur ladite partie d'extrémité débouchante de la pièce, comme expliqué plus haut.

[0015] On notera que la portion contraignante de l'organe rigide est distincte de l'extrémité débouchante, généralement centrale, de ce dernier.

[0016] Le tube axial a une forme générale longitudinale qui définit ainsi l'axe du tube et l'axe suivant lequel le produit s'écoule entre la pièce élastiquement déformable et l'extrémité débouchante de l'organe rigide pour sortir de l'appareil.

[0017] Dans l'appareil brièvement décrit ci-dessus la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable est généralement percée d'une ouverture ou d'un orifice à son extrémité débouchante pour le passage de l'organe rigide et pour venir s'appuyer contre l'extrémité débouchante de cet organe rigide en position de repos (lorsqu'aucune pression n'est exercée par l'utilisateur sur l'enveloppe du tube). Au contraire, si une pression est exercée par l'utilisateur sur l'enveloppe du tube, le produit sous pression s'écoule en direction de la sortie du dispositif de génération de gouttes et écarte ainsi radialement et en éloignement de l'organe rigide la partie d'extrémité débouchante de l'organe rigide pour s'écouler entre ces deux éléments à l'extérieur de l'appareil. De manière générale, la partie d'extrémité débouchante entoure l'extrémité débouchante de l'organe rigide et présente généralement une symétrie axiale.

[0018] Selon d'autres caractéristiques possibles :

- l'extrémité débouchante de l'organe rigide a un dia-

- mètre extérieur supérieur au diamètre de sortie de la partie d'extrémité débouchante, en l'absence de déformation, afin que l'extrémité débouchante dudit organe rigide déforme radialement la partie d'extrémité débouchante lorsque cette dernière est montée en appui sur l'extrémité débouchante de l'organe rigide; on notera que la partie d'extrémité débouchante qui a ainsi été mise sous contrainte au montage est du type à se déformer radialement pour adopter une deuxième position déformée qui autorise le passage d'une goutte de produit en cas de pression exercée sur l'enveloppe; lors de la déformation radiale le diamètre intérieur de la partie d'extrémité déjà déformée augmente pour s'écarter de l'organe rigide sans presque se relever et augmenter l'extension axiale de la pièce élastiquement déformable; cette déformation majoritairement radiale (annulaire) permet au dispositif de ne pas reprendre de produit (ou en tout cas de réduire significativement la reprise de produit) lorsque la pression exercée sur le tube cesse, ce qui limite considérablement la contamination du tube; dans l'art antérieur, les embouts déformables des dispositifs de distribution effectuent généralement un mouvement de pivotement en se relevant pour ouvrir l'orifice (avec la base du pivot qui se déplace en se relevant elle-aussi) et un mouvement inverse de pivotement en se rabattant à la refermeture, un tel mouvement favorisant la reprise de produit; une différence entre les deux diamètres comprise entre 2 et 6/10^e mm est envisageable;
- la portion contraignante de l'organe rigide peut être disposée de manière périphérique par rapport à l'extrémité débouchante dudit organe rigide;
 - la portion contraignante de l'organe rigide peut être décalée radialement relativement à la position de l'extrémité débouchante dudit organe rigide qui est centrée par rapport à la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable;
 - la portion contraignante de l'organe rigide peut être décalée axialement (et radialement) relativement à la position axiale de l'extrémité débouchante de l'organe rigide et en retrait par rapport à cette position, de manière à être entourée par la pièce élastiquement déformable;
 - la portion contraignante de l'organe rigide peut entourer l'extrémité débouchante dudit organe rigide; cet agencement permet de répartir uniformément la contrainte axiale exercée par la portion contraignante de l'organe rigide sur l'intérieur de la pièce élastiquement déformable; de préférence, la portion contraignante de l'organe rigide présente une symétrie axiale;
 - la portion de l'organe rigide peut pénétrer dans la zone de contrainte suivant une distance axiale comprise entre 2 et 4/10^e mm;
 - l'organe rigide est apte à contraindre la zone de la pièce élastiquement déformable suivant un contact

- plan, en forme de biseau, en forme de pointe ou toute autre forme entre la portion contraignante de l'organe rigide et la zone de la pièce;
- l'organe rigide est apte à pénétrer dans la zone de la pièce suivant un contact en forme de biseau, de pointe ou toute autre forme entre la portion contraignante de l'organe rigide et la zone de la pièce;
 - la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable s'appuie sur l'extrémité débouchante de l'organe rigide par l'intermédiaire d'une arête; le contact sur une arête limite la surface de contact et donc les éventuelles possibilités de collage de la pièce sur l'organe rigide après le passage du produit entre ces éléments pour sa sortie du tube; c'est par exemple le cas avec un produit ophtalmologique;
 - la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable s'appuie sur l'extrémité débouchante de l'organe rigide par l'intermédiaire d'une surface d'appui; cet agencement peut s'avérer utile lorsque le produit du tube n'est pas du type à coller aux surfaces avec le temps;
 - la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable déformée suivant la première déformation permanente adopte une forme incurvée dont la concavité est orientée vers l'extérieur du dispositif; la forme est par exemple celle d'un bord périphérique d'une pièce qui délimite intérieurement un orifice et qui est retroussé vers l'extérieur sous l'action d'un organe introduit en force dans l'orifice et qui force le bord à se déformer radialement en s'incurvant vers l'extérieur comme des lèvres qui s'ouvrent;
 - la partie d'extrémité débouchante tend, en cas de pression exercée sur l'enveloppe du tube, à s'écarter radialement de l'extrémité débouchante de l'organe rigide en se déformant jusqu'à adopter une deuxième position déformée, dans ladite deuxième position déformée la partie d'extrémité débouchante définissant avec l'extrémité débouchante de l'organe rigide un orifice à travers lequel une goutte de produit se forme lors de la traversée dudit orifice par le produit.

[0019] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique générale d'un appareil de distribution de gouttes selon un mode de réalisation de l'invention;
- la figure 2 est une vue de l'appareil de la figure 1 sans le dispositif de distribution de gouttes;
- la figure 3 est une vue éclatée des différents éléments de l'appareil de la figure 1 sans le tube;
- la figure 4a est une vue agrandie de la partie supérieure de l'appareil de la figure 1 sans le tube;
- la figure 4b représente le tube de la figure 1 en po-

- sition retournée d'utilisation pour la distribution de gouttes de produit ;
- les figures 5a et 5b sont des vues comparatives de deux configurations différentes de dispositif de distribution de gouttes avec (fig. 5a) et sans (fig. 5b) mise sous contrainte de la pièce élastiquement déformable autour de l'organe rigide ;
 - la figure 5c représente un autre mode de réalisation du dispositif de distribution de gouttes ;
 - les figures 6a et 6b illustrent des variantes de réalisation de dispositif de distribution de gouttes avec différentes manières de réaliser une mise en compression axiale de la pièce élastiquement déformable ;
 - les figures 7a et 7b illustrent des variantes de réalisation de dispositif de distribution de gouttes avec des contacts différents sur la partie centrale de l'organe rigide ;
 - la figure 8 est une vue schématique d'un dispositif de distribution de gouttes (en position retournée) combinant l'effet d'un pointeau sur ressort avec celui d'une pièce élastiquement déformable montée sous contrainte.

[0020] Comme représenté à la figure 1 et désigné par la référence générale notée 10, un appareil de distribution de gouttes d'un produit liquide ou semi-liquide selon un mode de réalisation de l'invention comprend, d'une part, un contenant 12 en forme de tube axial souple sur lequel est montée une partie formant col 14 et, d'autre part, un dispositif ou embout de génération de gouttes 16 disposé au niveau du col. Dans ce mode de réalisation, le produit est liquide et il s'agit par exemple d'un produit ophtalmologique. Alternativement, le produit peut être par exemple une crème très fluide telle qu'un lait, voire un gel.

[0021] Sur la figure 1 le tube est disposé verticalement en position de rangement, avec le dispositif 16 positionné en haut du tube. Le tube est un tube conventionnel du marché.

[0022] Plus particulièrement, le tube 12 se présente sous la forme d'une enveloppe externe élastiquement déformable, par exemple réalisée en polyéthylène ou en polypropylène, et définissant un espace interne 18 qui renferme le produit à distribuer (non représenté sur la figure 1).

[0023] Le tube 12 comporte deux extrémités opposées, à savoir une extrémité supérieure 12a sur la figure 1 qui est pourvue d'une première ouverture au niveau de laquelle est fixé le dispositif 16 et une extrémité inférieure 12b qui forme un fond de tube. Lors de la fabrication du tube le fond de tube est laissé ouvert (seconde ouverture) pour le remplissage du tube en produit. Une fois le produit introduit dans l'espace interne 18 du tube, le fond est refermé, par exemple en réalisant un pincement soudé des bords de l'enveloppe externe délimitant la seconde ouverture.

[0024] La partie formant col 14 est plus particulière-

ment fixée au niveau des bords de la première ouverture (la partie formant col est par exemple montée par un ajustement en force dans l'ouverture, mais peut alternativement être encliquetée, vissée, soudée...) qui définit, dans sa portion centrale, un passage 20 pour le produit à distribuer. La partie formant col 14 possède sur sa surface extérieure un filetage externe 14a et a une forme générale sensiblement cylindrique qui s'étend axialement depuis une base élargie 14b fixée à l'enveloppe du tube jusqu'à un sommet 14c. Le passage central 20 s'étend axialement depuis la base jusqu'au sommet du col 14.

[0025] Le dispositif ou embout de génération de gouttes 16 est monté en partie à l'intérieur du col 14 et est apte, d'une part, à former une goutte de produit et à l'expulser hors du dispositif (lorsque le tube est retourné en position d'utilisation) par suite d'une pression extérieure exercée sur l'enveloppe externe et qui tend à la déformer et à réduire le volume interne 18 et, d'autre part, à limiter, voire empêcher tout retour de produit dans le dispositif lorsque la pression extérieure sur l'enveloppe cesse.

[0026] Le dispositif de génération de gouttes 16 comprend plus particulièrement une pièce élastiquement déformable 22 et un organe rigide 24 montés tous deux à l'intérieur du col 14 avec la pièce 22 percée généralement en son centre, qui entoure l'organe 24 et est coincée entre la surface intérieure du col et l'organe 24. La pièce 22 et l'organe 24 forment pour le dispositif ce que l'on peut appeler un système de clapet.

[0027] La figure 2 représente le tube 12 et son col 14 ouvert sans le dispositif 16. Les figures 3 et 4a illustrent le montage des éléments 22 et 24 du dispositif 16 à l'intérieur du col 14 (le tube n'est pas représenté par souci de simplification).

[0028] Ce montage va permettre de mettre sous contrainte la pièce élastiquement déformable 22 à l'intérieur du col 14, entre ce dernier et l'organe rigide 24. On notera que le présent principe de montage sous contrainte d'une pièce élastiquement déformable d'un dispositif de distribution de gouttes à l'intérieur du col d'un tube de produit et autour d'un organe rigide placé dans le col s'applique à d'autres formes de dispositif, de col, de pièce élastiquement déformable et d'organe rigide que ceux illustrés sur les figures et décrits ici.

[0029] La figure 3 est une vue éclatée qui représente l'ordre de montage des différents éléments du dispositif de distribution de gouttes dans le col 14.

[0030] Comme représenté sur la figure 3, la partie formant col 14 comporte une portion interne 14d située en bas de la portion cylindrique filetée 14a, du côté intérieur du col et qui forme un rebord annulaire interne rétrécissant le passage 20 pour le produit. Ce rebord interne 14d sert d'appui axial à l'organe rigide 24.

[0031] La pièce élastiquement déformable ou membrane 22 présente ici une symétrie de révolution selon l'axe A et est réalisée en matière élastique souple, du type élastomère ou caoutchouc. Cette pièce forme ce que l'on appelle un obturateur.

[0032] La pièce 22 comprend une jupe latérale de forme sensiblement cylindrique de révolution 26, par exemple surmontée d'une portion plus épaisse 28 qui s'étend radialement et extérieurement au-delà du diamètre du cylindre 26. La pièce 22 comprend également une portion cylindrique axiale surmontant la portion 28 et, au-delà de cette portion cylindrique, une portion terminale 30 qui comprend l'extrémité débouchante de la pièce et qui présente sensiblement une forme conique ménageant un orifice axial 32 à son sommet. La configuration de la pièce 22 peut varier notamment pour ce qui est de la jupe 26, de la portion élargie 28 et de la forme conique de la portion terminale 30.

[0033] L'organe rigide 24, appelé aussi pointeau, est plus rigide que la pièce 22 mais peut toutefois admettre certaines déformations. L'organe 24 comprend une jupe intérieure cylindrique de révolution 34 et une portion centrale 36 située à l'intérieur de la jupe 34 et faisant saillie axialement au-delà de ladite jupe et en éloignement du tube (par l'extrémité débouchante ou pointe de la portion centrale). La portion centrale 36 est raccordée intérieurement par un bras interne 38 perpendiculaire à la jupe 34, laissant ainsi dégagé au moins un orifice de passage 40 (ici annulaire sauf dans sa portion où le bras 38 s'étend) pour le produit. La portion centrale 36 a une position centrale axiale par rapport à la jupe 34 périphérique décalée latéralement ou radialement.

[0034] Dans ce mode de réalisation l'extrémité supérieure 34a de la jupe est plate et présente ici une symétrie de révolution axiale. Cette extrémité 34a est destinée à venir au contact d'une surface intérieure 30a de la portion terminale conique 30 de la pièce 22 (et à générer une contrainte axiale ou effort de poussée sur cette surface intérieure pour interférer mécaniquement ou non avec celle-ci comme il sera expliqué plus loin) qui présente également une symétrie de révolution axiale.

[0035] L'organe rigide 24 comporte également ici une jupe extérieure 42 qui entoure une partie basse de la jupe intérieure 34 et est reliée à l'extrémité inférieure 34b de cette dernière. La jupe extérieure 42 se prolonge axialement plus bas que la jupe intérieure 34 sous la forme d'une portion terminale 42a élargie vers l'extérieur de l'organe rigide. La jupe intérieure 34 et la jupe extérieure 42 définissent conjointement entre elles une rainure sensiblement annulaire 44.

[0036] L'organe rigide 24 comporte par exemple une pluralité de pattes radialement élastiques 46, 48 (on en dénombre deux sur la figure 3) réparties autour de la jupe intérieure 34 selon une symétrie de révolution. Les pattes 46, 48 (et celles non représentées) prolongent vers le haut la jupe extérieure 42.

[0037] Les pattes 46, 48 délimitent avec la jupe intérieure 42 un espace de réception dans la rainure 44, dans lequel la jupe latérale 26 de la pièce 22 est introduite axialement comme illustré sur la figure 4 lors de l'insertion axiale de l'organe rigide 24 à l'intérieur du col 14 jusqu'à ce que la portion terminale 42a vienne en butée axiale sur le rebord interne 14d. D'autres configurations de

montage de la pièce 22 autour d'un organe rigide sont envisageables.

[0038] Les pattes 46, 48 se déforment radialement en direction de la jupe latérale 26 et viennent en appui contre un décroché périphérique 26a de celle-ci situé entre deux zones cylindriques. Les extrémités libres 46a, 48a des pattes présentent une forme adaptée à coopérer avec le décroché 26a et, par exemple, ont une forme biseautée qui épouse la forme biseautée du décroché. Les pattes 46, 48 sont réalisées dans un matériau plus rigide que celui de la pièce 22 et pénètrent ainsi radialement dans la jupe 26 pour exercer un effort de serrage radial sur la pièce 22. La portion élargie 28 (rebord annulaire) de la pièce 22 vient en butée axiale contre l'extrémité libre 14c du col 14.

[0039] La configuration de l'organe rigide 24 peut varier notamment pour ce qui est de la jupe interne 34, de la portion centrale 36 et de sa pointe, de la jupe externe 42 et de ses pattes. D'autres formes d'organe sont envisageables.

[0040] Dans la position de la figure 4a une partie du dispositif 16 est située en dehors du col 14 et fait saillie axialement par rapport à ce dernier.

[0041] Lorsque la pièce 22 est engagée en force (sous contrainte) à l'intérieur du col 14, entre le col et l'organe rigide 24, l'organe rigide exerce sur la pièce 22 des contraintes (ex : axiales, radiales) qui induisent une première déformation dans la portion terminale 30 de ladite pièce. Cette première déformation est permanente en ce sens qu'elle se maintient tant que la pièce 22 est montée sous contrainte dans le col avec l'organe rigide 24.

[0042] L'organe rigide 24 comporte une portion 34a (distincte et éloignée de la portion centrale 36) qui exerce une contrainte axiale ou un effort de poussée axial par l'intérieur dans une zone Z de la pièce 22 (la zone Z est une zone de la face intérieure de la portion terminale 30 où se situe la référence 30a sur les figures 3 et 4a). Cette contrainte axiale (que l'on peut qualifier de « compression » axiale) est générée de façon permanente au niveau de la zone Z lorsque la pièce élastiquement déformable 22 est montée autour de l'organe rigide dans le col et que la zone Z de la pièce vient en appui sur la portion 34a. La zone Z est située à distance de l'extrémité débouchante de la pièce 22 (il s'agit de l'extrémité non référencée de la pièce 22 dont le bord périphérique externe entoure/délimite intérieurement l'orifice 32) et définit avec cette extrémité (avec le bord délimitant l'orifice 32) une partie de la pièce 22 appelée partie d'extrémité débouchante 30b (fig. 4a). Cette zone de contrainte axiale définit et fige ainsi le point ou la zone à partir de laquelle la partie d'extrémité débouchante 30b est susceptible de se déplacer de façon contrôlée. Grâce à cette mise en contrainte axiale qui bloque la partie d'extrémité débouchante 30b au niveau de la zone Z, ladite partie 30b ne peut, par la suite, que se déformer en se déplaçant de façon majoritaire radialement ou annulairement (et de façon très minoritaire axialement) en s'écartant de la pointe de la portion centrale 36 de l'or-

gane rigide lors de l'ouverture du dispositif 16 pour permettre au produit de sortir. Avec cette contrainte axiale, la pièce souple 22 ne peut pas glisser sur l'organe rigide 24 contrairement au mode de réalisation de la figure 5c.

[0043] Cet agencement de mise sous contrainte axiale permet de maîtriser la zone ou partie de déformation de la pièce souple et la manière dont la zone ou partie d'extrémité débouchante 30b (on peut qualifier cette partie de lèvre(s)) va se déformer pour ouvrir un orifice ou passage en vue de permettre l'écoulement du produit sous la forme d'une goutte lorsque l'utilisateur va presser sur le tube.

[0044] La mise en contrainte axiale de la pièce 22 par une portion contraignante de l'organe rigide 24 est assurée dans cet exemple par un contact plan entre les deux éléments concernés (ex : ici les éléments 30a et 34a). On notera ici que la portion terminale 30 de la pièce 22 présente sur sa face intérieure un décroché ou épaulement 30a (ici horizontal) qui se situe à la base de la forme globalement conique de ladite portion terminale et qui est à distance de l'extrémité débouchante de cette portion. Le décroché ou épaulement 30a est agencé de manière décalée radialement vers l'intérieur par rapport à la portion cylindrique axiale surmontant la surépaisseur 28. Alternativement, cette portion cylindrique axiale peut être omise et la portée 30a est alors agencée immédiatement après la surépaisseur 28, intérieurement à celle-ci. D'autres configurations de portion contraignante sont toutefois possibles comme on le verra ultérieurement.

[0045] Comme représenté sur la figure 4a, lors du montage de la pièce 22 dans le col 14 avec l'organe 24, la portion centrale 36 (qui comporte l'extrémité débouchante ou partie terminale 36a de l'organe rigide) exerce une poussée axiale sur l'intérieur de la partie d'extrémité débouchante 30b, notamment au niveau du bord périphérique délimitant l'orifice 32 (diamètre de sortie intérieur de la partie d'extrémité débouchante 30b), en raison du diamètre extérieur plus élevé de la pointe 36 (par exemple une différence de l'ordre de 2 à 6/10^e mm entre les deux diamètres est possible). Ceci tend à agrandir radialement l'orifice 32. La partie d'extrémité débouchante 30b est ainsi également déformée radialement par sa mise en appui sur la périphérie extérieure de la pointe 36 (elle est repoussée par la pointe 36). Cette disposition garantit ainsi l'étanchéité du dispositif vis-à-vis de l'extérieur.

[0046] La partie d'extrémité débouchante 30b ainsi déformée par mise sous contrainte lors du montage dans le col adopte une forme générale incurvée dont la concavité est tournée vers l'extérieur de la pièce 22 (ex : bord(s) retroussé(s) de la ou des lèvres délimitant l'orifice 32).

[0047] La mise en contrainte axiale de la pièce 22 par la portion contraignante de l'organe rigide au niveau de la zone Z a permis de définir la partie ou zone déformable de cette pièce (partie d'extrémité débouchante 30b) et de contrôler sa déformation en privilégiant sa déformation radiale. Cette partie ou zone déformable 30b parti-

cipe à la maîtrise des dimensions et de la régularité de la goutte distribuée, c'est-à-dire de la dose de produit. Cette partie constitue en quelque sorte une zone de réglage dont les paramètres (longueur, épaisseur, matériau...) sélectionnés de manière adaptée permettent notamment de doser l'effort de pression à appliquer sur le tube, de contrôler la géométrie de la goutte...

[0048] La mise en contrainte axiale peut être obtenue en faisant pénétrer (interférence mécanique) ou non la portion contraignante dans la pièce 22. En cas de pénétration, la distance de pénétration ou d'interférence de la portion pénétrante dans la pièce 22 est par exemple de 2 à 4/10^e de mm.

[0049] Les pièces 22 et 24 peuvent avoir des duretés Shore respectives de 35 à 45 et 60 à 80.

[0050] Sur la figure 4a (vue agrandie de l'extrémité supérieure de l'appareil de la figure 1 sans le tube), la partie d'extrémité débouchante 30b est en appui par l'intermédiaire d'une arête de contact 50 sur la périphérie externe de la pointe 36. Un tel appui permet de limiter, voire d'éliminer complètement l'éventuel collage des éléments en contact par les restes de produit lorsqu'il est sorti du dispositif.

[0051] Dans les positions des figures 1 et 4a aucune pression n'est exercée sur le tube pour distribuer des gouttes de produit. On notera que pour distribuer des gouttes de produit l'appareil 10 doit être retourné (tête en bas ou au moins inclinée vers le bas) comme représenté sur la figure 4b. L'utilisateur presse sur l'enveloppe extérieure du tube 12, ce qui provoque l'écartement radial de la partie d'extrémité débouchante 30b de la pointe 36 et la génération d'une goutte G à travers l'orifice élargi 32. Plus d'explications seront fournies ci-dessous en référence aux figures 5a et 5b.

[0052] Les figures 5a et 5b sont des vues comparatives, en position retournée, montrant la configuration et le comportement à l'ouverture de la partie d'extrémité débouchante selon un mode de réalisation de l'invention (fig. 5a) et de la même pièce élastiquement déformable montée autour du même organe rigide mais sans mise sous contrainte axiale lors du montage à l'intérieur du col (fig. 5b ; la portion périphérique 34a' de l'organe rigide n'exerce pas de contrainte axiale sur la face intérieure de la pièce élastiquement déformable).

[0053] Sur la figure 5a, la position 30b(F) de la partie d'extrémité débouchante est celle obtenue à l'issue du montage sous contrainte de la pièce 22 autour de l'organe 24 dans le col (identique à la position des figures 1 et 4a). Il s'agit d'une première position dans laquelle la partie 30b a subi une double déformation permanente comme expliqué ci-dessus (une première déformation générée au niveau de l'arête 50 et une deuxième déformation locale générée au niveau de la zone de mise sous contrainte axiale Z. On notera que cette deuxième déformation locale peut être générée différemment et notamment par une mise en contrainte axiale suivant un autre type de contact pénétrant ou non organe rigide-pièce élastiquement déformable. De même, la première

déformation peut être générée différemment, notamment par un autre type d'appui pièce élastiquement déformable-pointe de l'organe rigide.

[0054] Dans la position 30b(F) de la figure 5a, le dispositif est fermé et ne laisse passer aucune goutte de produit car l'utilisateur de l'appareil 10 n'exerce aucune pression sur le tube souple 12.

[0055] Sur la figure 5a la position 30b(O) en traits interrompus de la partie d'extrémité débouchante 30b est celle obtenue lorsque l'utilisateur de l'appareil 10 exerce une pression sur le tube souple 12.

[0056] Pour distribuer une goutte de produit l'utilisateur tient le tube entre les doigts d'une main et presse sur l'enveloppe externe déformable du tube 12 comme illustré sur la figure 4b. En déformant ainsi l'enveloppe, le volume de l'espace interne 18 renfermant le produit se réduit, ce qui génère une montée en pression du produit liquide dans l'enveloppe. La pression du produit liquide à l'intérieur du tube est ainsi proportionnelle à la force d'appui de l'utilisateur sur le tube. La force exercée par l'utilisateur est par exemple comprise entre 200 et 500g.

[0057] Le produit liquide sous pression pousse sur la face interne F de la partie d'extrémité débouchante 30b (voir la direction des flèches verticales sur la figure 5a), écartant ainsi vers l'extérieur de façon privilégiée/majoritaire radialement le ou les bords 30b1 de la paroi périphérique qui délimitent l'orifice 32. L'orifice 32 s'élargit tandis que la partie d'extrémité débouchante 30b s'écarte principalement radialement de la pointe 36 de l'organe rigide 24 (pour adopter la position ouverte/ écartée en traits interrompus de la figure 5a), tout en restant à la même position axiale comme en témoigne la position axiale L.

[0058] Ce mouvement/déplacement essentiellement radial est obtenu en raison du fait que la partie d'extrémité débouchante 30b est bloquée/limitée dans son mouvement par la contrainte axiale exercée par la mise en appui axial de la zone Z contre la portion 34a de l'organe rigide (dans le sens descendant sur la figure 5a). Pour atteindre la position ouverte (O) la partie d'extrémité débouchante 30b (cette partie s'apparente à une lèvre déformable) s'est donc déformée élastiquement de façon privilégiée/majoritaire dans une direction radiale en éloignement de l'extrémité débouchante de l'organe rigide.

[0059] Dans cette position 30b(O) le produit liquide peut s'écouler à travers l'orifice 32 agrandi (sortie par exemple de forme cylindrique).

[0060] Sur la figure 5b, les mêmes références que sur la figure 5a ont été reprises avec un signe «'» pour distinguer les éléments.

[0061] Suivant cette configuration non contrainte on constate que la partie 30b' n'est pas déformée dans sa position fermée 30b'(F) et repose simplement sur l'organe rigide 24' en étant en appui, d'une part, sur l'extrémité 34a' de la jupe 34' via une zone de contact Z' (il n'y a pas de contrainte axiale exercée entre l'extrémité 34a' et la zone Z') et, d'autre part, sur la portée conique de la pointe 36'. A l'ouverture, la poussée du produit sur la face

interne F' de la partie d'extrémité 30b' provoque le pivotement de celle-ci vers le bas comme indiqué par la flèche jusqu'à la position ouverte en traits interrompus 30b'(O). Comme la partie 30b' n'est pas contrainte au niveau de la zone Z', elle effectue un mouvement de pivotement classique (le point de pivotement n'est pas bloqué à la base de la partie 30b') et l'extrémité de la partie 30b' change de position axiale entre la position fermée (position axiale L1) et la position ouverte (position axiale plus étendue L2) en s'écartant également de manière radiale de l'organe rigide 36'. La déformation de la partie 30b' est libre.

[0062] Cette configuration ne permet pas de maîtriser les dimensions et la régularité des gouttes formées. Par conséquent, la dose de produit dispensée par un tel dispositif est moins précise qu'avec le dispositif de la figure 5a, dans sa forme ou dans ses différents modes de réalisation et variantes possibles.

[0063] Par ailleurs, la configuration de la figure 5b est bien plus sujette à la reprise de produit lors de la refermeture du dispositif (quand la pression sur le tube cesse et que la partie 30b' se déplace en sens inverse pour revenir en appui sur l'organe rigide dans sa position initiale) que la configuration de la figure 5a, comme cela sera expliqué plus loin.

[0064] De retour à la distribution de gouttes de produit avec la configuration de la figure 5a, on notera qu'en pressant lentement, de façon constante avec une pression raisonnable (pour un utilisateur) sur le tube, les phénomènes d'adhérence des matières en contact avec le produit (tensions superficielles) permettent de maintenir le produit en suspension à l'extrémité du dispositif (système de clapet) et ainsi de former une goutte de produit. Cette goutte chute lorsque son poids est supérieur à la résistance générée par les tensions superficielles qui retiennent la goutte.

[0065] Le volume de la goutte est défini par plusieurs paramètres que sont les formes, les dimensions, les états de surface, les matières du dispositif 16 (système de clapet) ainsi que la constitution même du produit (viscosité,...).

[0066] Une goutte de produit ainsi formée correspond à une dose de produit. L'utilisateur gère sa dose puisqu'il génère lui-même les gouttes tandis que, dans un appareil muni de moyen de pompage, c'est la pompe qui gère la dose mais elle ne gère pas des gouttes.

[0067] Lorsque l'utilisateur cesse d'appuyer sur le tube, la pression du produit liquide dans ce dernier diminue et, grâce à l'élasticité de la matière constitutive de la pièce 22, notamment de la partie d'extrémité débouchante 30b (paroi souple), la partie 30b se referme de manière contrôlée autour de l'organe rigide 24 (portion centrale 36) en se resserrant de façon majoritaire/privilégiée radialement (contraction annulaire) et reprend sa forme initiale, de même que l'orifice 32 (figures 1 et 2), empêchant ainsi tout passage du produit hors du dispositif 16.

[0068] Lorsque la partie d'extrémité débouchante 30b reprend sa forme initiale, le ou les bords 30b1 de la paroi

qui délimitent l'orifice 32 (lèvres déformables) se resserrent et séparent ainsi la goutte en cours de formation du produit resté à l'intérieur du système de clapet. La goutte reste ainsi en suspension sur l'extrémité extérieure du dispositif 16 (système de clapet) en position refermée.

[0069] De ce fait, la goutte n'est pas réaspirée à l'intérieur du système de clapet lorsque la pression sur le tube cesse. Cette fonction anti-retour de produit (antipollution) est avantageuse puisqu'elle permet d'éviter d'ajouter des agents conservateurs (agents anti-oxydants, anti-bactériens...) au produit à distribuer, ou en tout cas de limiter l'ajout de tels agents.

[0070] La fonction anti-reprise ou anti-retour est considérablement améliorée avec la configuration de la figure 5a. En effet, le mouvement de constriction annulaire à la refermeture du dispositif et qui fait passer la partie d'extrémité débouchante de la position 30b(O) à 30b(F), permet de détacher le produit qui adhère encore au dispositif (via les phénomènes de tension superficielle) au plus près de ce dernier, notamment au plus près de la portion centrale 36 (et de sa partie terminale 36a). La partie 30b (incurvée) cisaille/détache le produit de manière nette, sensiblement au niveau de l'arête 50 en se déplaçant sensiblement suivant un rayon (horizontalement) et donc suivant une même position axiale, sans ramener de produit à l'intérieur du dispositif. Au contraire, sur la figure 5b le mouvement de pivotement de la partie 30b' du bas vers le haut pour passer de la position ouverte 30b'(O) à la position fermée 30b'(F) s'apparente au mouvement de rabattement d'un clapet qui ramène, à l'intérieur du dispositif, du produit ayant été en contact avec l'atmosphère extérieure et notamment avec une zone externe au dispositif (et donc en contact avec l'extérieur), à savoir la portée conique de la pointe de la portion centrale 36'. Il s'agit notamment du produit qui était présent à l'ouverture entre la face interne F' et la portée conique de la pointe de la portion centrale 36' lorsque la partie 30b' était dans la position 30b'(O).

[0071] Une fois que la distribution de gouttes a été effectuée et le dispositif 16 (système de clapet) selon l'invention s'est refermé, il est donc possible d'utiliser à nouveau l'appareil (appareil multi-doses) pour distribuer une ou plusieurs gouttes de produit (selon la dose souhaitée), immédiatement après ou bien ultérieurement dans la même journée, au bout d'une ou de plusieurs heures, voire un autre jour et, par exemple, de manière répétée au cours du temps sur une période prédéterminée.

[0072] On notera que pour générer plusieurs gouttes consécutivement on peut, soit alterner les étapes d'appui et de relâchement sur le tube, soit appuyer de manière prolongée sur celui-ci.

[0073] La figure 5c illustre un autre mode de réalisation dans lequel la pièce élastiquement déformable 22 est montée sous contrainte autour de l'organe rigide, notamment de sa portion centrale 36, uniquement par la mise en appui de la partie d'extrémité débouchante 30b sur la périphérie externe (ici sur une arête 50 mais il pourrait s'agir d'une surface d'appui) de la pointe de la portion

centrale 36 de diamètre supérieur comme déjà expliqué ci-dessus. Par contre, la portion périphérique 34a (découpée radialement par rapport à la portion centrale ou pointeau 36) de l'organe rigide ne contraint pas localement la pièce élastiquement déformable comme sur la figure 5a. La pièce élastiquement déformable 22 est simplement montée en appui contre la portion 34a de l'organe rigide via la surface d'appui 30a (zone de contact Z"). Ainsi, la partie d'extrémité débouchante 30b n'est pas bloquée dans son mouvement ultérieur de déformation radiale pour laisser passer une goutte comme illustré en traits interrompus sur la figure 5c. La partie d'extrémité débouchante 30b peut ainsi s'écarter de l'organe rigide (pointe 36) en glissant sur la portion 34a de l'organe rigide (portion écartée radialement et axialement de la portion centrale 36) et en effectuant un mouvement non contrôlé à la fois radial et axial. Un tel agencement peut s'avérer utile pour avoir un orifice de passage agrandi et/ou pour diminuer l'effort de pression à exercer sur le tube, par exemple en fonction de la viscosité du produit.

[0074] D'autres formes de réalisation pour une ou plusieurs portions contraignantes (par exemple, plusieurs portions périphériques peuvent être réparties autour du pointeau central) de l'organe rigide 24 dans la pièce élastiquement déformable 22 sont envisageables :

- sur la figure 6a l'organe rigide pénètre axialement dans la zone de la pièce élastiquement déformable suivant un contact entre une portion excentrée (par rapport à la portion centrale) en forme de biseau de l'organe rigide et la zone de la pièce : l'extrémité supérieure 34a" de la jupe 34" a une forme de biseau rentrant (tourné vers l'intérieur) qui pénètre axialement dans une zone intérieure 30a" de la portion terminale 30" afin d'y générer des contraintes (de compression) axiales.
- sur la figure 6b l'organe rigide pénètre axialement dans la zone de la pièce élastiquement déformable suivant un contact entre une portion excentrée (par rapport à la portion centrale) en forme de pointe de l'organe et la zone de la pièce : l'extrémité supérieure 34a'" de la jupe 34'" a une forme de pointe tournée vers le haut qui pénètre dans une zone intérieure 30a'" de la portion terminale 30'" afin d'y générer des contraintes (de compression) axiales.

[0075] Les deux formes de réalisation des figures 6a et 6b permettent d'ancrer davantage une portion contraignante de l'organe rigide dans la pièce souple, procurant ainsi une meilleure immobilisation de cette dernière et donc un meilleur contrôle de sa déformation. L'écartement radial contrôlé de la portion terminale 30", 30'" est rendu plus difficile. L'étanchéité entre la pièce souple et l'extrémité débouchante de la portion centrale de l'organe rigide est ainsi améliorée. Avec l'agencement de la figure 6b l'immobilisation est encore plus marquée qu'avec la figure 6a.

[0076] Selon des variantes non représentées, on no-

tera que la mise sous contrainte axiale d'une portion contraignante de l'organe rigide dans une zone périphérique de la pièce élastiquement déformable peut être réalisée par emboîtement d'une forme particulière de la portion contraignante dans une forme complémentaire de la zone périphérique de la pièce. Ainsi, la portion contraignante peut avoir une forme de biseau, de pointe ou toute autre forme et la face interne de la zone périphérique de la pièce a une forme complémentaire afin de permettre l'emboîtement.

[0077] Les figures 7a et 7b illustrent des variantes de réalisation de contact entre la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable et l'extrémité débouchante de l'organe rigide.

[0078] Sur la figure 7a la partie d'extrémité débouchante 60b de la portion terminale 60 de la pièce élastiquement déformable 62 s'appuie sur l'extrémité débouchante 64 (pointe) de l'organe rigide 64 par l'intermédiaire d'une surface d'appui S et non d'une arête.

[0079] Sur la figure 7b la partie d'extrémité débouchante 70b de la portion terminale 70 de la pièce élastiquement déformable 72 s'appuie sur l'extrémité débouchante 74 de l'organe rigide 76 par l'intermédiaire d'une arête de contact a. La forme de l'extrémité débouchante 74 de l'organe rigide est rectiligne et non en forme de pointe comme sur la figure 4a.

[0080] Dans cette configuration l'extrémité débouchante de l'organe rigide pénètre plus loin axialement dans la pièce déformable, ce qui permet à cette dernière (plus particulièrement, sa partie d'extrémité débouchante 70b) de s'appuyer sur le diamètre extérieur de l'extrémité débouchante 74. Cette configuration peut, dans certaines circonstances, avoir un effet sur les gouttes (ex: forme...) et notamment constituer un moyen de réglage supplémentaire.

[0081] La figure 8 illustre une autre forme de réalisation (ici le dispositif de distribution est dirigé vers le bas en position de distribution) dans laquelle l'organe rigide est différent de celui de la figure 4a. L'organe rigide 90 comprend toujours une jupe axiale 92 qui ici est percée d'ouvertures latérales O pour le passage du produit. La jupe 92 renferme dans sa partie la plus proche de la base B du col C un élément élastique tel qu'un ressort 94. L'organe rigide 90 comprend un pointeau 96 monté axialement en coulissement sur le ressort (comme un piston), à l'intérieur de la jupe 92.

[0082] La partie d'extrémité débouchante 98 de la pièce élastiquement déformable 100 est mise sous contrainte comme expliqué plus haut et est en appui sur le bord périphérique du pointeau 96 par l'intermédiaire d'une arête de contact a'.

[0083] Quand l'utilisateur presse sur le tube, le produit descend jusqu'au dispositif de distribution de la figure 8 et provoque la remontée du pointeau 96 comme indiqué par la flèche verticale, tandis que la partie d'extrémité débouchante 98 (lèvres) s'écarte radialement du pointeau comme expliqué ci-dessus.

[0084] Les deux effets conjugués (recul du pointeau

et déformation de la partie d'extrémité débouchante 98) permettent d'effectuer un réglage plus fin de la distribution de gouttes en jouant, non seulement, sur la partie d'extrémité débouchante 98 (matière, dimensions...), mais également sur les caractéristiques de l'élément élastique 94.

[0085] On notera par ailleurs que, lors du remplissage du tube, le produit est introduit à l'intérieur de l'espace interne 18 du tube en laissant un volume libre prédéterminé inoccupé par le produit. Ce volume libre prédéterminé est supérieur au volume de produit contenu dans la zone de l'appareil qui est indéformable. Le volume prédéterminé à laisser libre de produit dépend du volume de la zone indéformable. Cette zone correspond à la zone du tube (généralement située au niveau de l'extrémité supérieure 12a du tube et en dessous la base 14b du col 14) dans laquelle du produit résiduel reste piégé en fin d'utilisation de l'appareil en raison de l'aspect indéformable de l'appareil dans cette zone. Le volume libre prédéterminé est ainsi occupé par un gaz tel que l'air (voire un gaz inerte tel que l'azote) qui, sous l'effet de la pression exercée par l'utilisateur sur l'enveloppe externe du tube, chasse le produit accumulé dans cette zone vers le passage 20. Cette disposition améliore le taux de restitution de l'appareil. A titre d'exemple, on laisse un volume d'air prédéterminé d'environ un tiers du volume de l'espace interne 18 du tube.

[0086] Lorsqu'une forme de réalisation est représentée dans un mode de réalisation décrit ci-dessus avec un type d'appui de la partie d'extrémité débouchante sur l'extrémité débouchante de l'organe rigide et avec un type de contrainte axiale (la contrainte est exercée par une portion de configuration donnée de l'organe rigide qui entre en contact avec la pièce élastiquement déformable), il convient de noter que différents autres types d'appui et/ou de contrainte axiale peuvent être utilisés.

[0087] A titre d'exemple, les types de contrainte axiale des figures 6a et 6b peuvent être utilisés à la place du type de contrainte axiale des figures 7a et 7b. De même, les appuis des figures 7a et 7b peuvent être utilisés en lieu et place des appuis des figures 1 à 5c.

[0088] On notera que l'appareil 10 des figures 1 et 4b ne comporte pas de moyen de pompage, notamment pas de moyen de pompage comprenant un poussoir monté sur une pompe doseuse, permettant de faire monter le produit jusqu'en haut de l'appareil en vue de sa distribution. Avec un tel moyen de pompage, l'utilisateur ne gère pas la dose de produit distribuée car celle-ci est imposée par la pompe. L'appareil 10 selon le mode de réalisation de l'invention est donc plus simple de conception qu'un appareil qui nécessiterait un tel moyen de pompage.

55 Revendications

1. Appareil de distribution de gouttes d'un produit liquide ou semi-liquide, **caractérisé en ce qu'il**

comprend :

- un tube axial (12) qui comprend une enveloppe externe élastiquement déformable définissant un espace interne (18) renfermant le produit, 5
 - une partie formant col (14) qui définit un passage interne ouvert pour le passage du produit,
 - un dispositif de génération de gouttes (16) qui est disposé au niveau du col et qui est apte, d'une part, à former et à expulser une goutte de produit (G) du dispositif par suite d'une pression exercée sur l'enveloppe externe tendant à la déformer et à réduire le volume de l'espace interne et, d'autre part, à empêcher ou à limiter le retour de produit dans le dispositif lorsque la pression sur l'enveloppe cesse, le dispositif de génération de gouttes (16) comprenant une pièce élastiquement déformable (22) montée à l'intérieur du col du tube autour d'un organe rigide (24, 36), la pièce élastiquement déformable comportant une partie d'extrémité débouchante (30b) située en dehors du col et par laquelle le produit est susceptible de sortir du dispositif en cas de pression sur l'enveloppe externe, la partie d'extrémité débouchante (30b) de la pièce élastiquement déformable étant déformée dans une première position par suite de la pénétration d'une extrémité débouchante (36) de l'organe rigide dans ladite partie d'extrémité débouchante (30b) lorsqu'aucune pression n'est exercée sur l'enveloppe du tube, l'organe rigide (24, 36) comportant également une portion (34a) qui exerce une contrainte axiale sur une zone (Z) de la pièce élastiquement déformable (22) située à distance de l'extrémité débouchante de ladite pièce (22) de manière à définir un point de pivot pour la partie d'extrémité débouchante (30b) de ladite pièce (22) qui est située entre cette zone (Z) et l'extrémité débouchante de ladite pièce (22).
2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extrémité débouchante (36) de l'organe rigide (24) a un diamètre extérieur supérieur au diamètre de sortie de la partie d'extrémité débouchante, en l'absence de déformation, afin que l'extrémité débouchante dudit organe rigide déforme radialement la partie d'extrémité débouchante lorsque cette dernière est montée en appui sur l'extrémité débouchante de l'organe rigide. 45
 3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable déformée s'appuie sur l'extrémité débouchante (64) de l'organe rigide par l'intermédiaire d'une arête (50). 55
 4. Appareil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**

en ce que la partie d'extrémité débouchante (60b) de la pièce élastiquement déformable déformée s'appuie sur l'extrémité débouchante de l'organe rigide par l'intermédiaire d'une surface d'appui (s).

5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la portion (34a) de l'organe rigide pénètre dans la zone (Z) suivant une distance axiale comprise entre 2 et 4/10^e mm.
6. Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe rigide est apte à contraindre la zone de la pièce élastiquement déformable suivant un contact plan (34a), en forme de biseau (34a") ou en forme de pointe (34a''') entre la portion contraignante de l'organe rigide et la zone de la pièce.
7. Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe rigide est apte à pénétrer dans la zone de la pièce élastiquement déformable suivant un contact en forme de biseau (34a") ou en forme de pointe (34a''') entre la portion contraignante de l'organe rigide et la zone de la pièce.
8. Appareil selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la portion contraignante de l'organe rigide est disposée de manière périphérique par rapport à l'extrémité débouchante dudit organe rigide.
9. Appareil selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la portion contraignante de l'organe rigide est décalée radialement relativement à la position de l'extrémité débouchante dudit organe rigide qui est centrée par rapport à la partie d'extrémité débouchante de la pièce élastiquement déformable.
10. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la portion contraignante de l'organe rigide est décalée axialement relativement à la position axiale de l'extrémité débouchante de l'organe rigide et en retrait par rapport à cette position de manière à être entourée par la pièce élastiquement déformable.
11. Appareil selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la portion contraignante de l'organe rigide entoure l'extrémité débouchante dudit organe rigide.
12. Appareil selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité débouchante (30b) de la pièce élastiquement déformable déformée adopte une forme incurvée dont la concavité est orientée vers l'extérieur du dispositif.

13. Appareil selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité débouchante (30b) tend, en cas de pression exercée sur l'enveloppe du tube (12), à s'écarter radialement de l'extrémité débouchante (36) de l'organe rigide en se déformant jusqu'à adopter une deuxième position déformée, dans ladite deuxième position déformée la partie d'extrémité débouchante définissant avec l'extrémité débouchante de l'organe rigide un orifice (32) à travers lequel une goutte de produit (G) se forme lors de la traversée dudit orifice par le produit.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

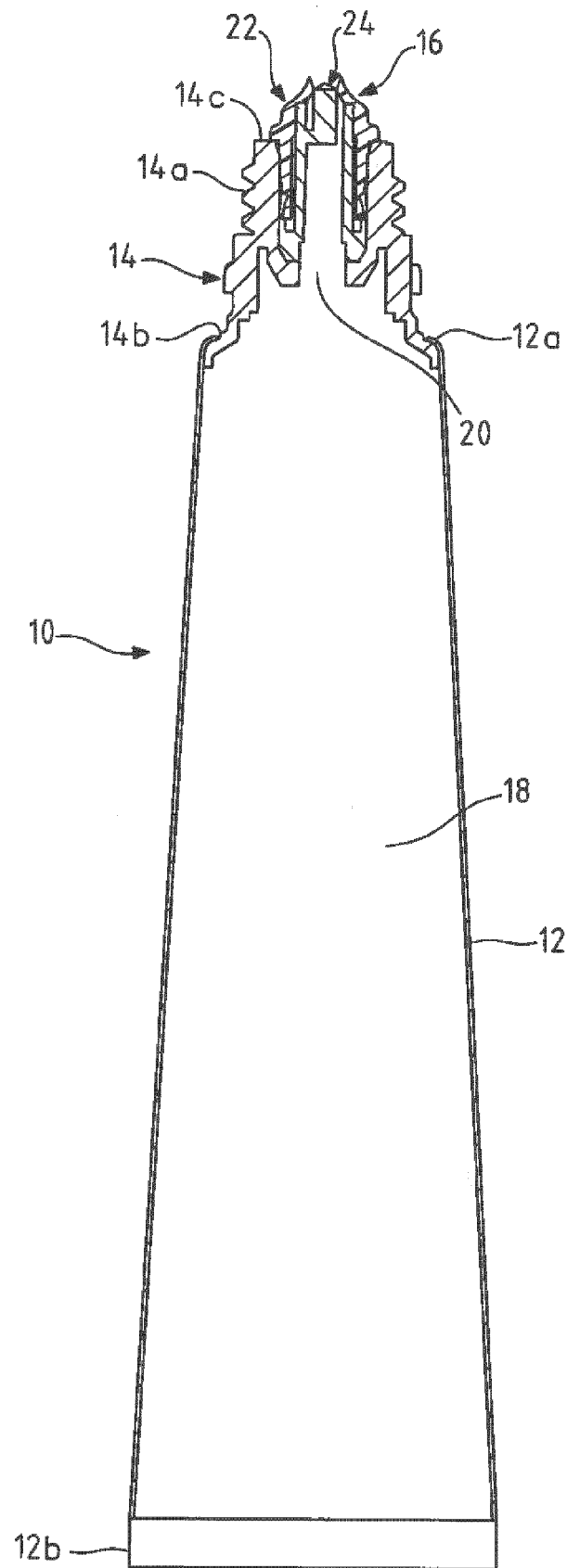


FIG.1

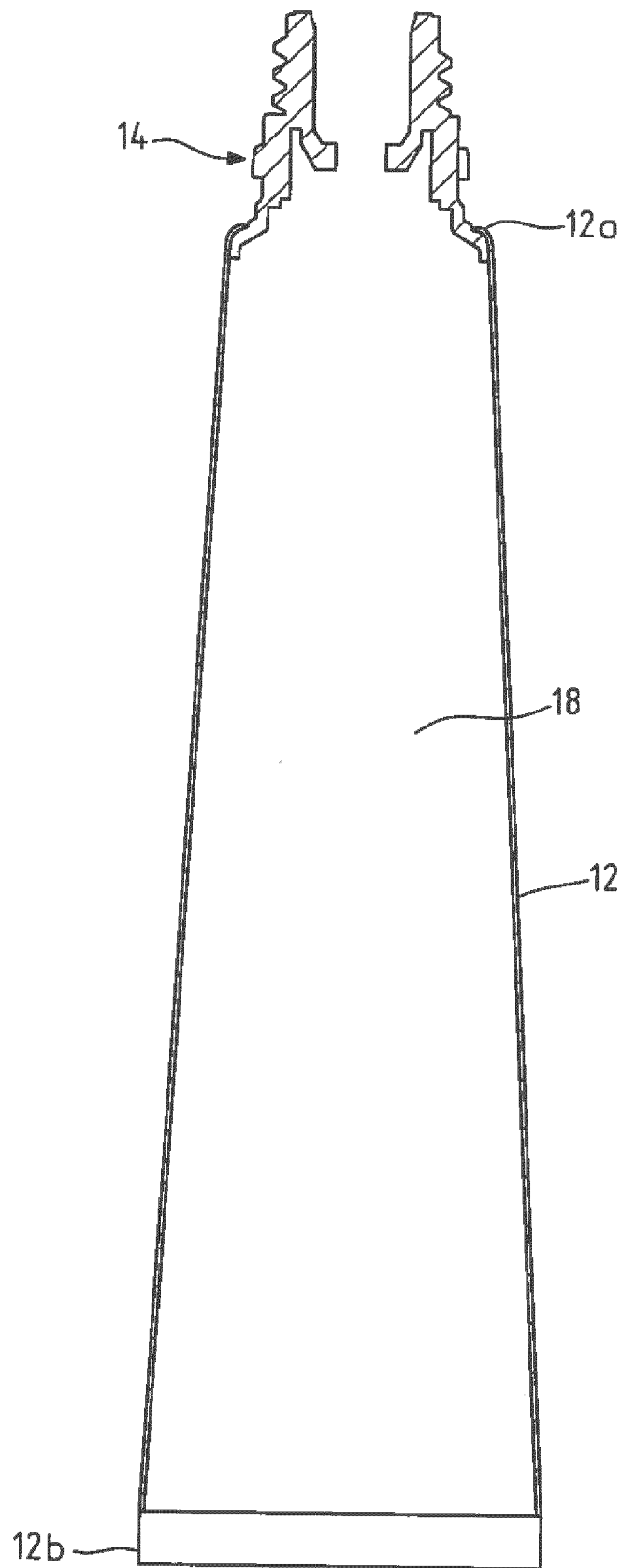


FIG.2

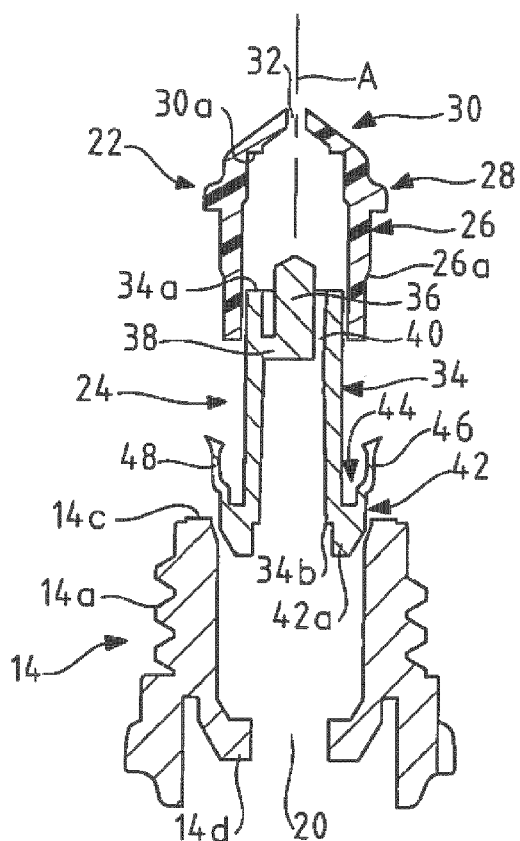


FIG. 3

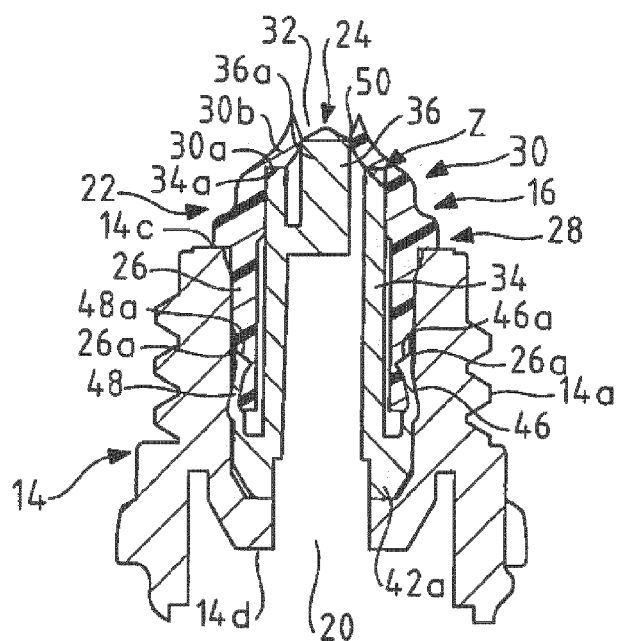


FIG. 4 a

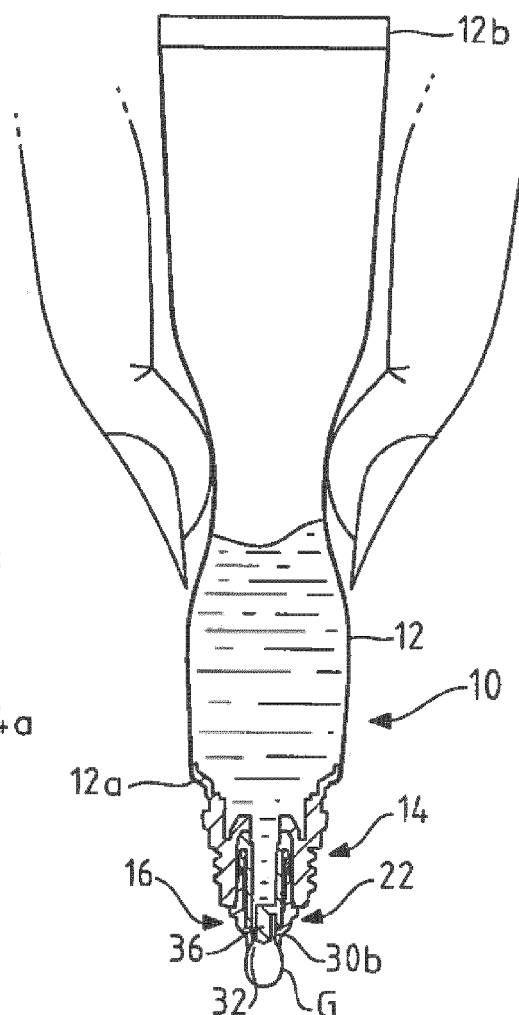
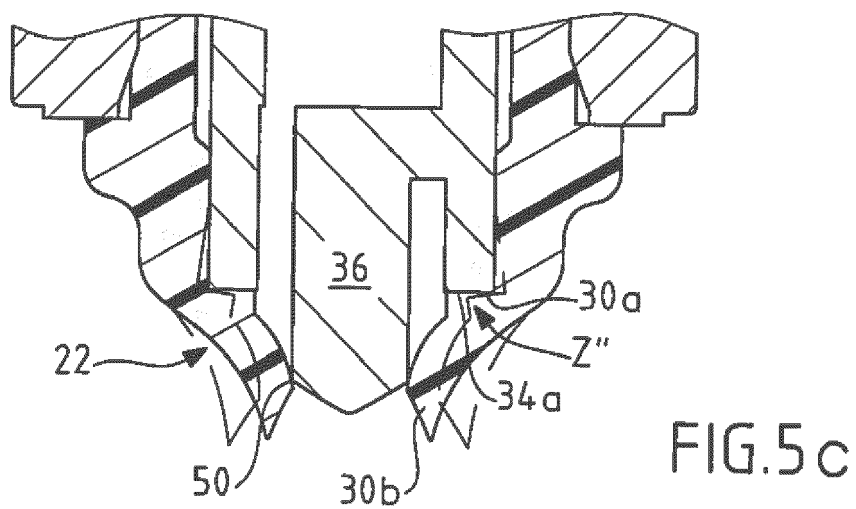
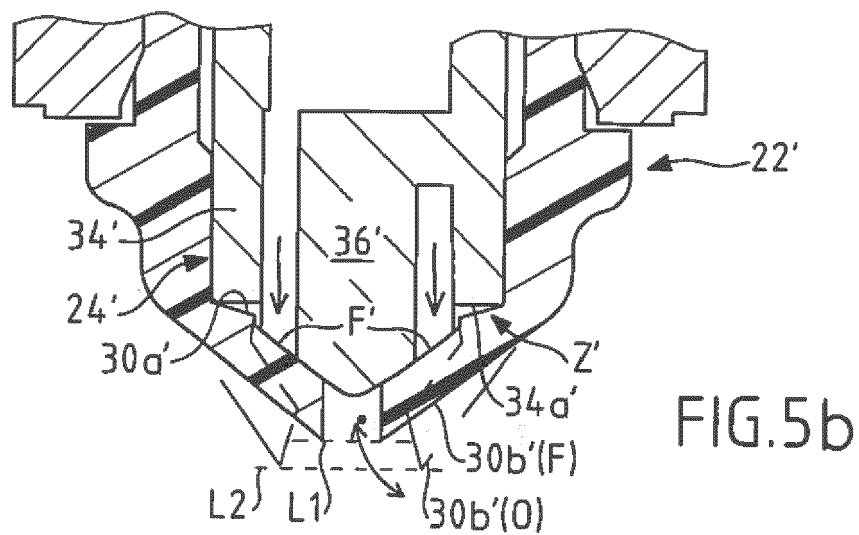
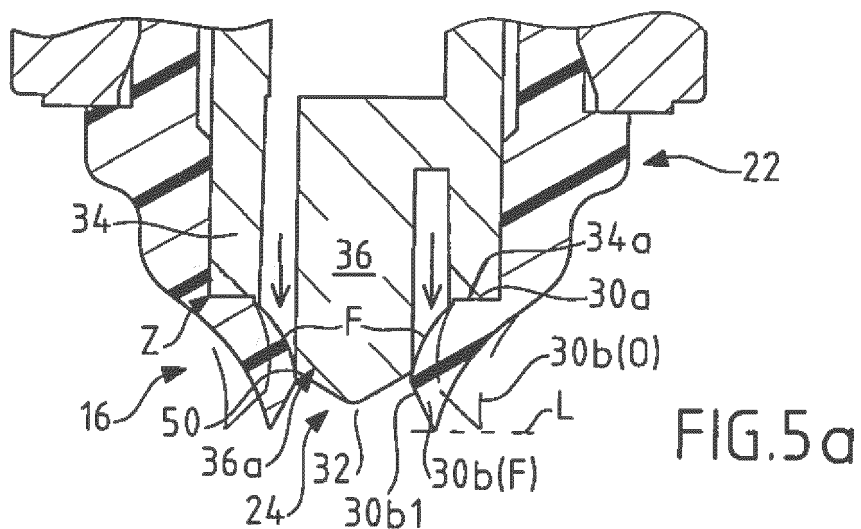


FIG. 4 b



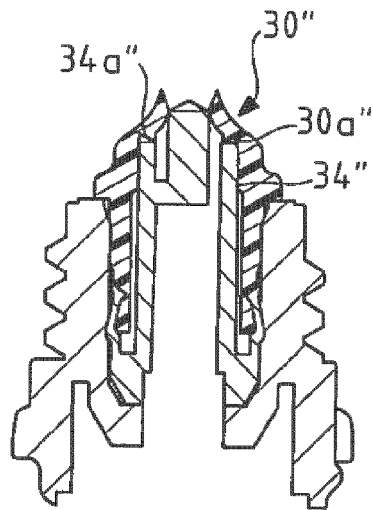


FIG. 6a

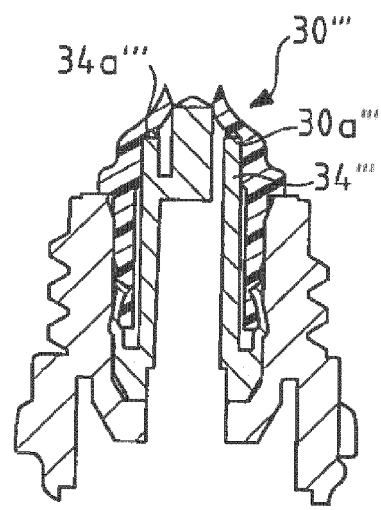


FIG. 6b

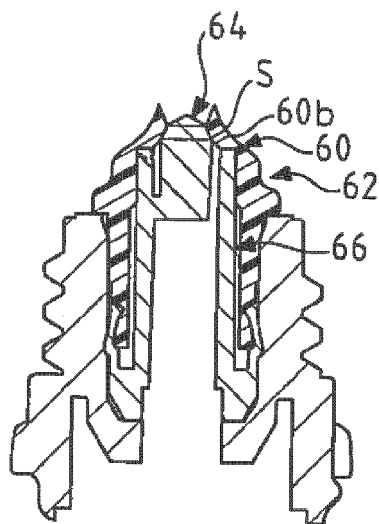


FIG. 7a

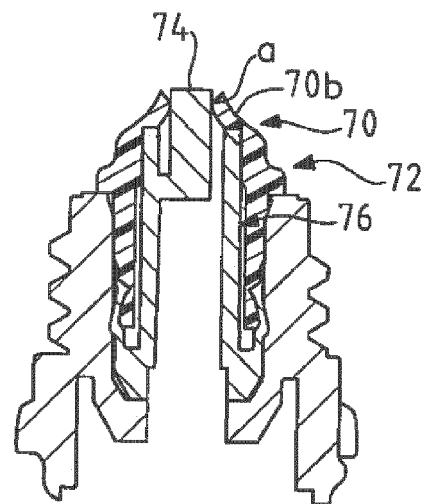


FIG. 7b

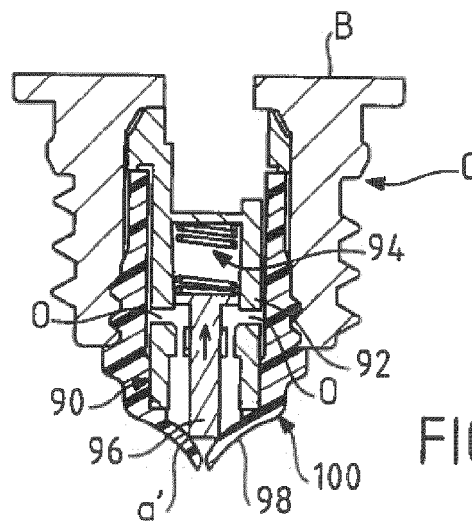


FIG. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 1011

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	US 5 271 513 A (CROSNIER DANIEL [FR] ET AL) 21 décembre 1993 (1993-12-21) * colonne 2, ligne 56 - colonne 3, ligne 14; figures 1-3 *	1,2,4, 6-13	INV. B65D47/20 B65D47/18
A,D	FR 747 465 A (COLONNA) 17 juin 1933 (1933-06-17) * page 2, lignes 18-35; figures 1-5 *	1-3	ADD. B05B11/00
A,D	FR 3 041 411 A1 (CEP TUBES [FR]) 24 mars 2017 (2017-03-24) * page 10, ligne 16 - page 11, ligne 12 * * page 12, lignes 15-24 * * page 13, lignes 12-19; figures 1-3,7,8 *	1,4,12	
A	US 2015/335475 A1 (LAMBOUX JEAN-PHILIPPE [FR] ET AL) 26 novembre 2015 (2015-11-26) * alinéas [0062] - [0068], [0077] - [0080]; figures 1-3 *	1-4,6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B65D B05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		31 janvier 2020	Brévier, François
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 19 1011

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

31-01-2020

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5271513 A	21-12-1993	AT 139504 T DE 69211648 D1 DE 69211648 T2 EP 0538162 A1 ES 2090564 T3 FR 2682667 A1 US 5271513 A US 5339972 A	15-07-1996 25-07-1996 13-02-1997 21-04-1993 16-10-1996 23-04-1993 21-12-1993 23-08-1994

FR 747465 A	17-06-1933	AUCUN	

FR 3041411 A1	24-03-2017	EP 3352914 A1 FR 3041408 A1 FR 3041411 A1 US 2019151874 A1 WO 2017051127 A1	01-08-2018 24-03-2017 24-03-2017 23-05-2019 30-03-2017

US 2015335475 A1	26-11-2015	EP 2949593 A1 FR 3021303 A1 US 2015335475 A1	02-12-2015 27-11-2015 26-11-2015

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- US 20130037574 A [0006]
- US 5271513 A [0007]
- BE 747465 [0007]
- FR 3041411 [0007]