(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 128 648**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **21 11720**

(51) Int Cl[8] : ***B 05 B 11/02*** *(2022.01), B 05 B 9/04, A 45 D 34/02*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 04.11.21.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 05.05.23 Bulletin 23/18.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *TAÏEB Gilles* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** TAÏEB Gilles.

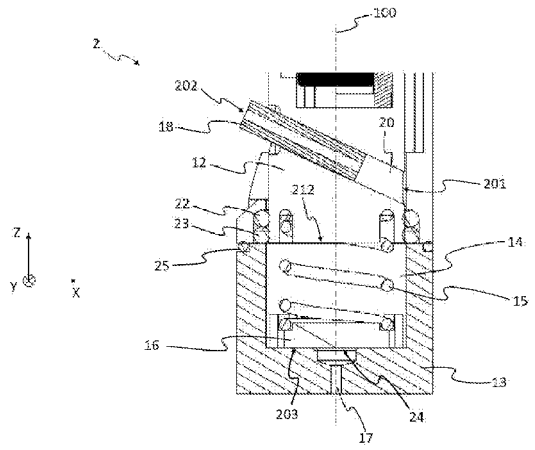
(73) **Titulaire(s) :** TAÏEB Gilles.

(74) **Mandataire(s) :** RVDB.

(54) Système de pompe pour vaporisateur.

(57) L'invention concerne un système de pompe (2) pour vaporisateur permettant une utilisation du vaporisateur dans toute position. A cet effet, le système (2) comprend un piston (12) coulissant dans une partie creuse d'une pièce (13). Le piston (12) ferme la partie supérieure de la partie creuse pour former une chambre (14) recevant un liquide à vaporiser. Un premier conduit (17) traversant la pièce (13) permet de relier la chambre (14) à un réservoir de liquide. Un ressort (15) est arrangé précontraint dans la chambre (14), une première extrémité du ressort (15) étant reliée au piston (12) et une deuxième extrémité du ressort (15) étant fixée de manière solidaire à un dispositif anti-retour (16) fermant de manière étanche le premier conduit (17). Le ressort (15) maintient le dispositif anti-retour (16) dans la position fermée lorsqu'une pression dans la chambre (14) est supérieure à un seuil, indépendamment de la position du vaporisateur.

Figure pour l'abrégé : Figure 2



FR 3 128 648 - A1

Description

Titre de l'invention : Système de pompe pour vaporisateur

Domaine technique

[0001] L'invention concerne un système de pompe pour vaporisateur ou atomiseur, par exemple pour un vaporisateur de parfum. L'invention concerne également le vaporisateur comprenant le système de pompe. L'invention concerne également un bijou, notamment un collier, un porte-clé ou un bracelet, comprenant le vaporisateur.

Arrière-plan technologique

[0002] Il est connu d'utiliser un vaporisateur ou un atomiseur à commande manuelle pour vaporiser un liquide, par exemple du parfum, contenu dans un réservoir du vaporisateur. Un tel vaporisateur comprend généralement un système de pompe permettant de mettre sous pression une quantité du liquide à atomiser pour l'expulser hors du vaporisateur.

[0003] Un tel vaporisateur est par exemple décrit dans le document US 3 399 836 publié le 03 septembre 1968. Le vaporisateur décrit dans ce document comprend un cylindre unique formé à mi-distance dans un passage pour le liquide entre le réservoir et l'ajutage de sortie de la tête du vaporisateur. Quand une pression est exercée sur la tête du vaporisateur, un piston arrangé à l'extrémité inférieure d'une tige creuse partant vers le bas depuis la tête du vaporisateur est déplacé vers le bas à l'intérieur du cylindre. Le liquide contenu dans le cylindre est alors envoyé à l'intérieur de la tige pour être diffusé ou projeté à l'extérieur de l'ajutage de sortie. Le liquide ainsi émis vers l'extérieur se mélange à l'air ambiant pour être pulvérisé ou atomisé sous la forme d'un brouillard de fines gouttelettes de liquide. Lorsque la tête du vaporisateur est relâchée après avoir été enfoncée pour exercer la pression, le piston revient vers le haut simultanément avec la tête grâce à un ressort de rappel, de sorte qu'une dépression est générée dans le cylindre. Cette dépression provoque l'ouverture d'un clapet ou bille anti-retour arrangé(e) en dessous du cylindre, permettant ainsi l'entrée d'une quantité déterminée de liquide dans le cylindre depuis le réservoir.

[0004] Un des problèmes associés à ce type de pulvérisateur est qu'il ne fonctionne que lorsqu'il est autour d'une position verticale, la tête vers le haut, de sorte que son utilisation est limitée à certains usages uniquement.

Résumé de l'invention

[0005] Un objet de la présente invention est de proposer un système de pompe pour vaporisateur permettant une utilisation du vaporisateur dans toutes les positions.

[0006] Un autre objet de la présente invention est de proposer un système de pompe ayant un encombrement réduit permettant une atomisation d'un liquide quelle que soit la

position du vaporisateur comprenant un tel système de pompe.

[0007] Selon un premier aspect, l'invention concerne un système de pompe pour vaporisateur, le système comprenant :

[0008] - un piston ;

[0009] - une pièce comprenant une partie creuse formée selon un axe longitudinal de la pièce, la partie creuse étant ouverte à une première extrémité selon l'axe longitudinal pour recevoir le piston coulissant dans ladite partie creuse et former une chambre, la chambre étant configurée pour recevoir un volume déterminé d'un liquide ;

[0010] - un premier conduit traversant la pièce pour relier la chambre à un réservoir configuré pour contenir une réserve du liquide, le conduit débouchant dans une ouverture de la chambre arrangée au niveau d'une deuxième extrémité de la partie creuse opposée à la première extrémité de la partie creuse selon l'axe longitudinal, un premier tuyau souple en silicone étant introduit de manière étanche dans le premier conduit de manière à relier le réservoir à ladite chambre via le premier conduit et l'ouverture ;

[0011] - un ressort de compression arrangé dans la chambre selon l'axe longitudinal, une première extrémité du ressort étant reliée au piston et une deuxième extrémité du ressort étant fixée de manière solidaire à un premier dispositif anti-retour fermant de manière étanche l'ouverture en position fermée, le ressort étant précontraint de manière à maintenir le premier dispositif anti-retour dans la position fermée lorsqu'une pression dans la chambre est supérieure à un premier seuil.

[0012] Selon une variante, un contre-poids est relié à une extrémité du premier tuyau souple plongeant dans le réservoir de manière à maintenir l'extrémité du premier tuyau souple vers le fond du réservoir.

[0013] Selon une autre variante, le contre-poids a une masse supérieur ou égale à 0.1 g et une forme du contre-poids appartient à un ensemble de formes comprenant : une forme d'ancre, une forme de bateau, une forme d'étoile, une forme carrée, une forme sphérique, une forme de lingot, une forme triangulaire, une forme de parallélogramme, une forme de losange, une forme cylindrique, une forme conique, une forme pyramidale, une forme de prisme, une forme de poisson, une forme de hameçon, une forme de révolver, une forme de fruit et une forme d'un instrument de musique.

[0014] Selon encore une variante, le contre-poids est relié à l'extrémité du premier tuyau souple :

[0015] - par sertissage d'un manchon compris dans le contre-poids sur l'extrémité ; ou

[0016] - par insertion d'une goupille attachée au contre-poids dans un perçage transversal du premier tuyau souple au niveau de l'extrémité ; ou

[0017] - par coopération magnétique avec un aimant compris dans l'extrémité ; ou

[0018] - par insertion d'un anneau dans un perçage transversal du premier tuyau souple au

niveau de l'extrémité, l'anneau formant le contre-poids ou retenant le contre-poids ; ou

[0019] - par insertion de deux tiges dans un perçage transversal du premier tuyau souple au niveau de l'extrémité, les deux tiges étant insérées en vis-à-vis dans le perçage et coopérant l'une avec l'autre pour former le contre-poids ou pour retenir le contre-poids.

[0020] Selon une autre variante, une longueur du premier tuyau souple est prévue de telle manière que l'extrémité du premier tuyau souple atteigne au moins tout point du réservoir.

[0021] Selon une variante additionnelle, le premier dispositif anti-retour passe dans une position dite ouverte lorsqu'une pression dans la chambre est inférieure au premier seuil, la position ouverte du premier dispositif anti-retour libérant l'ouverture et autorisant un écoulement du liquide depuis le réservoir vers la chambre.

[0022] Selon une variante supplémentaire, le premier dispositif anti-retour correspond à un disque ayant un contour d'une hauteur déterminée, une première face du disque s'appuyant, en position fermée, sur un fond de la chambre ou sur au moins un joint associé à la première face, le joint reposant sur le fond de la chambre, et une deuxième face du disque recevant la deuxième extrémité du ressort.

[0023] Selon encore une variante, la deuxième face comprend une gorge circulaire configurée pour recevoir la deuxième extrémité du ressort en montage serré.

[0024] Selon une variante additionnelle, le contour comprend des moyens de drainage configurés pour drainer au moins une partie du liquide depuis une zone située entre le fond de la chambre et la première face vers la chambre lors d'un passage en position fermée du premier dispositif anti-retour.

[0025] Selon encore une variante, le piston s'étend selon l'axe longitudinal, le piston comprenant un deuxième conduit traversant le piston selon un axe oblique par rapport à l'axe longitudinal,

[0026] le deuxième conduit comprenant une première ouverture à une première extrémité et une deuxième ouverture à une deuxième extrémité opposée à la première extrémité selon l'axe oblique, la première ouverture étant à une première distance déterminée, selon l'axe longitudinal, d'une base du piston s'insérant dans la partie creuse, la deuxième ouverture étant à une deuxième distance déterminée de la base selon l'axe longitudinal, la deuxième distance étant supérieure à la première distance.

[0027] Selon une autre variante, la première ouverture est configurée pour permettre une expulsion du liquide présent dans la chambre vers la deuxième ouverture lorsque la première ouverture atteint la chambre lors d'une course du piston dans la partie creuse réduisant un volume de la chambre lors d'une phase dite de compression jusqu'à atteindre un volume minimal, le premier dispositif anti-retour étant maintenu dans la position fermée pendant la phase de compression.

[0028] Selon encore une variante, un deuxième tuyau souple est introduit de manière étanche dans le deuxième conduit par la deuxième ouverture de manière à expulser au moins une partie du liquide présent dans la chambre vers l'extérieur du système de pompe.

[0029] Selon une variante supplémentaire, le système de pompe comprend en outre un deuxième dispositif anti-retour configuré pour permettre une expulsion du liquide présent dans la chambre vers l'extérieur du système de pompe dans une position d'ouverture du deuxième dispositif anti-retour et pour interdire toute expulsion du liquide présent dans la chambre vers l'extérieur du système de pompe dans une position de fermeture du deuxième dispositif anti-retour

[0030] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un système de pompe pour vaporisateur, le système comprenant :

[0031] - un piston ;

[0032] - une pièce comprenant une partie creuse formée selon un axe longitudinal de la pièce, la partie creuse étant ouverte à une première extrémité selon l'axe longitudinal pour recevoir le piston coulissant dans ladite partie creuse et former une chambre, la chambre étant configurée pour recevoir un volume déterminé d'un liquide ;

[0033] - un premier conduit traversant la pièce pour relier la chambre à un réservoir configuré pour contenir une réserve du liquide, le conduit débouchant dans une ouverture de la chambre arrangée au niveau d'une deuxième extrémité de la partie creuse opposée à la première extrémité de la partie creuse selon l'axe longitudinal, le réservoir comprenant un ensemble de parois arrangées de manière à former un chemin d'écoulement du liquide dans le réservoir depuis un fond du réservoir vers le premier conduit ;

[0034] - un ressort de compression arrangé dans la chambre selon l'axe longitudinal, une première extrémité du ressort étant reliée au piston et une deuxième extrémité du ressort étant fixée de manière solidaire à un premier dispositif anti-retour fermant de manière étanche l'ouverture en position fermée, le ressort étant précontraint de manière à maintenir le premier dispositif anti-retour dans la position fermée lorsqu'une pression dans la chambre est supérieure à un premier seuil.

[0035] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un vaporisateur comprenant le système de pompe tel que décrit ci-dessus selon le premier aspect de l'invention ou selon le deuxième aspect de l'invention.

[0036] Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un bijou, notamment un bracelet, un porte-clé ou un collier, comprenant le système de pompe tel que décrit ci-dessus selon le premier aspect de l'invention ou le deuxième aspect de l'invention ou un vaporisateur tel que décrit ci-dessus selon le troisième aspect de l'invention.

Brève description des figures

[0037] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description des modes de réalisation non limitatifs de l'invention ci-après, en référence aux figures 1 à 12 annexées, sur lesquelles :

[0038] [Fig.1] illustre de façon schématique une partie d'un vaporisateur, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0039] [Fig.2] illustre de façon schématique un système de pompe du vaporisateur de la [Fig.1] dans une première phase, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0040] [Fig.3] illustre de façon schématique le système de pompe du vaporisateur de la [Fig.1] dans une deuxième phase, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0041] [Fig.4] illustre de façon schématique le système de pompe du vaporisateur de la [Fig.1] dans une troisième phase, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0042] [Fig.5] illustre de façon schématique un premier exemple d'un dispositif anti-retour compris dans le système de pompe des figures 2 à 4 selon une première vue, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0043] [Fig.6] illustre de façon schématique le premier exemple de dispositif anti-retour compris dans le système de pompe des figures 2 à 4 selon une deuxième vue, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0044] [Fig.7] illustre de façon schématique le premier exemple de dispositif anti-retour compris dans le système de pompe des figures 2 à 4 selon une troisième vue, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0045] [Fig.8] illustre de façon schématique un deuxième exemple d'un dispositif anti-retour compris dans le système de pompe des figures 2 à 4 selon une première vue, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0046] [Fig.9] illustre de façon schématique le deuxième exemple de dispositif anti-retour compris dans le système de pompe des figures 2 à 4 selon une deuxième vue, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0047] [Fig.10] illustre de façon schématique le deuxième exemple de dispositif anti-retour compris dans le système de pompe des figures 2 à 4 selon une troisième vue, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0048] [Fig.11] illustre de façon schématique un bijou comprenant un bracelet et un vaporisateur comprenant un système de pompe, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ; et

[0049] [Fig.12] illustre de façon schématique un réservoir du vaporisateur de la [Fig.11],

selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

Description des modes de réalisation

[0050] Un système de pompe pour vaporisateur, un vaporisateur et un bijou comprenant un tel système de pompe vont maintenant être décrit dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 12. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0051] [Fig.1] illustre schématiquement une partie d'un vaporisateur 1, selon une vue en coupe longitudinale, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0052] Le vaporisateur 1 correspond avantageusement à un dispositif comprenant un réservoir de liquide, un système de pompe et une sortie prévue pour évacuer un liquide stocké dans le réservoir vers l'extérieur du vaporisateur. Le liquide stocké dans le réservoir présente une valeur de viscosité à 20° C comprise par exemple entre 1 et 5000 mPa.s (millipascal secondes), le liquide correspondant par exemple à de l'eau, un parfum, un gel (par exemple un gel hydroalcoolique), un savon liquide, une huile, un acide, etc. Selon la nature du liquide, la sortie de ce liquide du vaporisateur 1 se fait sous la forme de gouttelettes (par exemple pour du parfum ou de l'eau) ou sous la forme d'une quantité déterminée de liquide (par exemple pour du savon, de l'huile ou du gel).

[0053] Le vaporisateur 1 est également appelé pulvérisateur ou atomiseur. Le vaporisateur 1 prend par exemple la forme d'un flacon. Les dimensions d'un tel flacon sont variées et dépendantes de la capacité de stockage du réservoir, le volume du réservoir étant par exemple compris entre quelques millilitres et quelques centaines de millilitres.

[0054] Selon une variante de réalisation, le vaporisateur 1 est compris dans un bijou, par exemple un collier, un bracelet, un porte-clé, une broche, porté par une personne. L'association du vaporisateur 1 à un bijou offre l'avantage de pouvoir transporter et porter ce vaporisateur sur soi et d'avoir en permanence à disposition une quantité déterminée du liquide qu'il contient.

[0055] Lorsqu'intégré à un bijou, le vaporisateur 1 présente avantageusement des dimensions réduites. A titre d'exemples non limitatifs, les dimensions extérieures d'une boite (ou un parallélépipède) englobant le vaporisateur 1 sont égales à 20.18 mm x 20.7 mm x 10.079 mm (longueur x largeur x hauteur). Selon un autre exemple, les dimensions sont égales à 25 x 22 x 12 mm ou encore 18 x 18 x 8 mm.

[0056] Le vaporisateur 1 comprend avantageusement un corps 101 recevant l'ensemble des pièces formant le vaporisateur 1, à savoir des moyens d'actionnement du vaporisateur 1 pour extraire du liquide du réservoir (non représentés sur la [Fig.1] et représenté selon des exemples particuliers et non-limitatifs de réalisation en regard des figures 11

et 12), un réservoir de liquide (non représenté sur la [Fig.1] et représenté selon des exemples particuliers et non-limitatifs de réalisation en regard des figures 11 et 12), un système de pompe, des moyens de sortie 18 du liquide vers l'extérieur du vaporisateur 1 et optionnellement des moyens de remplissage 102, 103 du réservoir.

[0057] Les pièces formant le vaporisateur sont par exemple en matière plastique, par exemple en polyéthylène (PE). Selon une variante, tout ou partie des pièces du vaporisateur 1 sont métalliques, par exemple en aluminium ou en acier inoxydable. Selon une autre variante, une partie des pièces est en plastique et l'autre partie en métal.

[0058] Les pièces sont par exemple fabriquées selon toutes méthodes connues de l'homme du métier, par exemple par injection plastique, impression 3D (tridimensionnelle), fraisage ou usinage.

[0059] Le vaporisateur 1 est illustré dans une position verticale sur la [Fig.1]. La position verticale correspond à une situation où le vaporisateur 1 repose sur un plan horizontal XY et pour lequel l'axe longitudinal 100 du vaporisateur s'étend selon un axe Z d'un repère orthonormé XYZ. Les termes 'supérieur', 'inférieur', 'haut' et 'bas' utilisés dans le reste de la description sont à interpréter en référence à la position verticale du vaporisateur 1 illustrée sur la [Fig.1].

[0060] Le système de pompe du vaporisateur comprend un piston formé d'une première pièce 11 et d'une deuxième pièce 12, ou d'une seule pièce 12 selon une variante. Le nombre de pièces constituant le piston dépend par exemple des contraintes de conception et de fabrication du système de pompe et du vaporisateur 1. Dans le reste de la description, il sera considéré que le piston est formé d'une seule pièce 12 pour des raisons de clarté.

[0061] Les moyens d'actionnement du vaporisateur 1 sont avantageusement configurés pour entrainer le piston en translation selon l'axe 100, par exemple vers le bas, lorsqu'une pression est exercée sur ces moyens d'actionnement, par exemple par un utilisateur du vaporisateur 1. Ces moyens d'actionnement, connus de l'homme du métier, correspondent par exemple à une ou plusieurs pièces que l'utilisateur peut enfoncer pour entrainer le piston 12 et ne sont pas décrits avec plus de détails dans le présent texte.

[0062] Le système de pompe comprend également une pièce 13 comportant une partie creuse formée selon l'axe longitudinal 100, cette partie creuse étant ouverte à son extrémité supérieure pour recevoir la base ou la tête du piston 12 lorsque ce dernier est entrainé en translation vers le bas. Le piston 12 et la partie creuse de la pièce 13 sont montés de manière coaxiale, selon l'axe 100, l'un vis-à-vis de l'autre pour autoriser le piston 12 à coulisser dans la partie creuse. La base ou la tête du piston 12, c'est-à-dire l'extrémité inférieure du piston 12, ferme la partie supérieure de la partie creuse. L'espace formé par cette partie creuse fermée par la base du piston 12 forme une chambre 14 recevant du liquide ou du fluide du réservoir et de l'air.

[0063] La pièce 13 comprend en outre un premier conduit 17 permettant de relier le réservoir à la chambre 14 via une ouverture pratiquée dans le fond de la chambre 14, le fond de la chambre 14 correspondant au fond ou à l'extrémité inférieure de la partie creuse formée dans la pièce 13. Le premier conduit 17 arrive dans la chambre 14 via une de ses extrémités et arrive dans le réservoir via une ou plusieurs autres de ses extrémités.

[0064] Le système de pompe 2 comprend en outre un premier dispositif anti-retour 16 fermant l'ouverture pratiquée dans le fond de la chambre 14, lorsque ce dispositif anti-retour est dans une position dite position fermée. Lorsque ce premier dispositif anti-retour 16 est dans une position dite ouverte, l'ouverture pratiquée dans le fond de la chambre 14 est libre et permet au liquide provenant du réservoir de remplir une partie du volume de la chambre 14. Le premier dispositif anti-retour 16 correspond à une pièce permettant d'isoler la chambre 14 du réservoir pendant une phase dite de compression et d'autoriser un accès à la chambre 14 pendant une phase dite de dépression. Des exemples d'un tel premier dispositif anti-retour 16 sont décrits avec plus de détails en regard des figures 5 à 10. Un tel premier dispositif anti-retour 16 correspond par exemple à une bille anti-retour, à une valve anti-retour ou à un clapet anti-retour.

[0065] Le système de pompe 2 comprend enfin un ressort 15 reliant le piston 12 au premier dispositif anti-retour 16. Une première extrémité du ressort 15, c'est-à-dire l'extrémité supérieure du ressort 15, est reliée à la base du piston 12. Cette première extrémité est par exemple insérée dans une gorge ou une rainure circulaire formée dans la base (extrémité inférieure) du piston 12. La deuxième extrémité du ressort 15 (opposée à la première extrémité selon l'axe longitudinale 100), c'est-à-dire l'extrémité inférieure du ressort 15, est quant à elle fixée de manière solidaire au premier dispositif anti-retour 16.

[0066] Le piston 12, la partie creuse, le premier dispositif anti-retour 16 et le ressort 15 sont avantageusement assemblés de manière coaxiale selon l'axe 100. La fixation solidaire du ressort 15 au premier dispositif anti-retour 16 permet au ressort 15 de maintenir le dispositif 16 en position et de le guider axialement selon l'axe 100, notamment lors de la phase de dépression.

[0067] Selon une variante de réalisation, un ou plusieurs joints (non illustré sur la [Fig.1]) est ou sont associé(s) au premier dispositif anti-retour 16 sur sa face inférieure pour assurer l'étanchéité entre le premier dispositif anti-retour 16 et le fond de la chambre 14 lorsque le premier dispositif anti-retour 16. Un tel joint correspond par exemple à un joint torique inséré dans une gorge formée à cet effet sur la face inférieure du premier dispositif anti-retour 16.

[0068] Un premier tuyau souple (non représenté sur la [Fig.1] et représenté selon des exemples particuliers et non-limitatifs de réalisation en regard des figures 11 et 12) est

introduit de manière étanche dans le premier conduit 17 de manière à relier le réservoir à la chambre 14 via le premier conduit 17 et l'ouverture.

[0069] Le premier tuyau est avantageusement réalisé en silicone, que le silicone soit d'origine naturelle ou obtenu selon tout procédé industriel connu de l'homme du métier.

[0070] Selon d'autres exemples, le premier tuyau souple est réalisé en téflon ou en nylon, ou en tout autre matériau adapté au liquide stocké dans le réservoir.

[0071] La longueur du premier tuyau souple est prévue de telle manière que l'extrémité libre du premier tuyau plongeant dans le réservoir atteigne tout point du réservoir, quelle que soit la position ou l'inclinaison du vaporisateur. Un tel arrangement permet d'aspirer tout le liquide contenu dans le réservoir, même lorsque le niveau de ce liquide est faible.

[0072] A titre d'exemple, la longueur du premier tuyau correspond à la longueur de l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont l'angle droit est formé par un premier côté et un deuxième côté du triangle rectangle. Le premier côté correspond par exemple à la hauteur entre l'ouverture pratiquée dans le fond de la chambre et le fond du réservoir le long de l'axe longitudinal 100. Le deuxième côté correspond par exemple à un segment formé entre un premier point correspondant au fond du réservoir le long de l'axe longitudinal 100 et un deuxième point correspondant au point de la surface formant le fond du réservoir le plus éloigné du premier point. Par exemple, lorsque le réservoir a la forme d'un cylindre, le premier côté correspond à la hauteur du cylindre et le deuxième côté à un rayon du disque formant la base de ce cylindre (correspondant au fond du réservoir). Selon un autre exemple, lorsque le réservoir a la forme d'un parallélépipède rectangle, le premier côté correspond à la hauteur du parallélépipède et le deuxième côté à la moitié du plus grand côté formant la base de ce parallélépipède (correspondant au fond du réservoir).

[0073] Le premier tuyau souple possède par exemple un diamètre intérieur égal à 0.85 mm et un diamètre externe égal à 1.5 mm. Selon un autre exemple, le diamètre intérieur du premier tuyau souple est égal à 2.5 mm et le diamètre externe égal à 3, 3.1 ou 3.2 mm.

[0074] Selon un mode de réalisation particulier, un contre-poids (ou une masselotte) est relié à l'extrémité libre du premier tuyau souple plongeant dans le réservoir de manière à maintenir l'extrémité du premier tuyau souple vers le fond du réservoir. Le fond du réservoir dépend de la position ou de l'inclinaison prise par le vaporisateur 1. Un tel contre-poids est soumis à la gravité et permet d'entrainer l'extrémité libre du premier tuyau souple vers le point le plus bas du réservoir sous l'effet de la gravité, quelle que soit la position ou l'inclinaison du vaporisateur 1.

[0075] Le contre-poids possède par exemple une masse supérieure ou égale à 0.1 g. Selon d'autres exemple, la masse du contre-poids est supérieure ou égale à 0.2 ou 0.3 g. A

titre d'exemple, la masse du contre-poids est égal à 0.3 g pour un premier tuyau souple de longueur égale à 5 cm avec un diamètre intérieur égal à 0.85 mm. Selon un autre exemple, la masse du contre-poids est égal à 2.2 g pour un premier tuyau souple de longueur égale à 10 cm avec un diamètre intérieur égal à 2.5 mm.

[0076] Le contre-poids est par exemple réalisé en un matériau métallique inoxydable ou en tout matériau avec une densité plus importante que celle du liquide contenu dans le réservoir.

[0077] La forme du contre-poids est quelconque et correspond par exemple à l'une ou l'autre des formes suivantes, sans s'y limiter : une forme d'ancre, une forme de bateau, une forme d'étoile, une forme carrée, une forme sphérique, une forme de lingot, une forme triangulaire, une forme de parallélogramme, une forme de losange, une forme cylindrique, une forme conique, une forme pyramidale, une forme de prisme, une forme de poisson, une forme de hameçon, une forme de révolver, une forme de fruit et une forme d'un instrument de musique.

[0078] Le contre-poids est relié à l'extrémité libre du premier tuyau souple selon toute méthode connue de l'homme du métier, par exemple :

[0079] - par sertissage d'un manchon compris dans le contre-poids sur l'extrémité libre du premier tuyau souple, le contre-poids intégrant par exemple un tel manchon ; une ouverture est pratiquée si besoin dans le premier tuyau souple en amont du manchon pour que le liquide contenu dans le réservoir pénètre dans le tuyau via cette ouverture ; ou

[0080] - par insertion d'une goupille attachée au contre-poids dans un perçage transversal du premier tuyau souple au niveau de l'extrémité ; selon un tel exemple, une ouverture est pratiquée dans le premier tuyau souple en amont de la goupille pour que le liquide contenu dans le réservoir pénètre dans le tuyau via cette ouverture ; ou

[0081] - par coopération magnétique avec un aimant compris dans l'extrémité libre, le contre-poids étant réalisé dans un matériau magnétique ; ou

[0082] - par insertion d'un anneau dans un perçage transversal du premier tuyau souple au niveau de l'extrémité libre du premier tuyau souple, l'anneau formant le contre-poids ou retenant le contre-poids ; selon un tel exemple, une ouverture est pratiquée dans le premier tuyau souple en amont de la goupille pour que le liquide contenu dans le réservoir pénètre dans le tuyau via cette ouverture ; ou

[0083] - par insertion de deux tiges dans un perçage transversal du premier tuyau souple au niveau de l'extrémité, les deux tiges étant insérées en vis-à-vis dans le perçage et coopérant l'une avec l'autre pour former le contre-poids ou pour retenir le contre-poids ; selon un tel exemple, une ouverture est pratiquée dans le premier tuyau souple en amont de la goupille pour que le liquide contenu dans le réservoir pénètre dans le tuyau via cette ouverture.

[0084] Le système de pompe selon l'invention va être maintenant décrit avec plus de détails en regard des figures 2, 3 et 4 qui décrivent chacune une phase de fonctionnement du système de pompe et du vaporisateur 1 le comprenant.

[0085] [Fig.2] illustre schématiquement le système de pompe 2 du vaporisateur 1 dans une première phase ou dans un premier état de fonctionnement, selon une vue en coupe longitudinale, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0086] La [Fig.2] illustre le système de pompe 2 dans un état ou une phase dite initiale ou de repos du système de pompe. Dans cette phase, le système est au repos, c'est-à-dire hors phase de compression et hors phase de dépression. Durant cette phase initiale ou de repos, la pression dans la chambre 14 est par exemple égale à 1 bar.

[0087] La phase de compression correspond à la phase durant laquelle une pression est exercée par le piston 12 sur le contenu de la chambre 14. Cette phase de compression correspond à la phase durant laquelle les moyens d'actionnement du vaporisateur 1 sont pressés par un utilisateur par exemple, avec pour objectif d'évacuer le liquide (ou au moins une partie du liquide, par exemple 70, 80, 90, 95 ou 99 % du liquide) contenu dans la chambre 14 vers l'extérieur du vaporisateur 1. Durant la phase de compression, la pression dans la chambre est supérieure à un premier seuil, le premier seuil étant par exemple égal à 1 bar (ou 1.013 bar). La pression pendant la phase de compression est dite positive, lorsque la pression est exprimée de façon relative ou effective, c'est-à-dire par rapport à une valeur de référence qui correspond à la pression atmosphérique, c'est-à-dire environ 1.013 bar, la pression relative étant positive lorsqu'elle est supérieure à la première valeur seuil.

[0088] La phase de dépression (ou de décompression) correspond à la phase suivant la phase de compression pendant laquelle le piston 12 revient à sa position initiale, dite de repos. Durant cette phase de dépression, les moyens d'actionnement du vaporisateur 1 sont relâchés par l'utilisateur, tout comme lors de la phase initiale ou de repos. Durant la phase de dépression, la pression dans la chambre 14 est inférieure à la première valeur seuil, c'est-à-dire inférieure à 1 bar (ou 1.013 bar). La pression pendant la phase de dépression est dite négative, lorsque la pression est exprimée de façon relative ou effective, c'est-à-dire par rapport à une valeur de référence qui correspond à la pression atmosphérique, c'est-à-dire environ 1.013 bar, la pression relative étant négative lorsqu'elle est inférieure à la première valeur seuil.

[0089] Durant la première phase initiale ou de repos, c'est-à-dire à la phase de repos suivant l'assemblage des pièces formant le système de pompe et avant la première utilisation du système de pompe 2 et du vaporisateur 1, la chambre 14 comprend un volume déterminé d'air. Durant chaque phase de repos suivante (c'est-à-dire après un cycle de compression – dépression), la chambre 14 comprend un volume déterminé de liquide

(ou de fluide) et un volume déterminé d'air. Le volume déterminé de liquide provient d'une phase précédente de dépression durant laquelle du liquide provenant du réservoir est parvenu dans la chambre 14, tel que cela sera expliqué plus en détail en regard de la [Fig.4].

[0090] Le premier dispositif anti-retour 16 est maintenu dans une position dite fermée par une force exercée par le ressort 15, le ressort 15 étant inséré précontraint dans la chambre 14, c'est-à-dire que le ressort 15 exerce une force d'une valeur déterminée sur le premier dispositif anti-retour 16 pour le maintenir en position fermée lorsque le système de pompe 2 est dans la phase initiale ou de repos.

[0091] La pression dans la chambre 14 étant par exemple égale à 1 bar durant cette phase de repos, la force de pression exercée par le contenu de la chambre 14 sur le premier dispositif anti-retour 16 est égale à 0 N. La seule force exercée sur le premier dispositif anti-retour 16 correspond à la force de compression du ressort 15, c'est-à-dire à la force correspondant à la précontrainte appliquée au ressort en position initiale, par exemple égale à 0.31 N. Cette force de précontrainte est suffisante pour maintenir le premier dispositif anti-retour 16 en position fermée et empêcher du liquide provenant du réservoir d'accéder à la chambre. La précontrainte du ressort permet ainsi de maintenir le dispositif 16 en position fermée et d'isoler la chambre 14 du réservoir, quelle que soit la position du vaporisateur 1. Même lorsque le vaporisateur est en position horizontale, oblique, ou tête inversée (c'est-à-dire la partie supérieure du vaporisateur 1 vers le bas et la partie inférieure du vaporisateur 1 vers le haut), le premier dispositif anti-retour 16 est maintenue en position fermée par la force de compression du ressort 15 engendrée par la précontrainte du ressort 15.

[0092] Le premier dispositif anti-retour 16 est maintenu en position fermée par le ressort 15 lorsque la pression dans la chambre 14 est supérieur à un premier seuil, typiquement 1 bar.

[0093] L'étanchéité entre la face inférieure du premier dispositif anti-retour 16 et le fond de la chambre 14 est par exemple assurée via un niveau de lissage 'Ra' égal ou inférieur à 2 μm pour chacune des 2 surfaces en contact l'une de l'autre lorsque le premier dispositif anti-retour 16 est en position fermée.

[0094] Selon une variante de réalisation, un joint, par exemple un joint torique, est intégré au fond de la chambre 14 de manière à entourer l'ouverture 24 et de manière que la face inférieure du premier dispositif anti-retour 16 repose sur ce joint en position fermée.

[0095] Selon encore une variante, le joint est intégré à la face inférieure du premier dispositif anti-retour 16 pour assurer l'étanchéité entre le premier dispositif anti-retour 16 en position fermée et le fond de la chambre 14.

[0096] L'étanchéité entre d'une part la chambre 14, au niveau de l'extrémité ouverte de la

partie creuse de la pièce 13 fermé par la base 212 du piston 12, et le piston 12 d'autre part est assurée par un ou plusieurs joints d'étanchéité 22, 23, par exemple un ou plusieurs joints toriques. Ce ou ces joints 22, 23 empêche le liquide et l'air contenus dans la chambre 14 de sortir de la chambre lorsque le piston 12 est en position initiale ou de repos.

[0097] Le piston 12 comprend avantageusement un deuxième conduit 20 traversant le piston 12 de part en part, le deuxième conduit étant formé transversalement selon un axe oblique par rapport à l'axe longitudinale 100 du piston. Ce deuxième conduit débouche d'un côté du corps du piston 12 au niveau d'une ouverture 201 formée à une extrémité de ce conduit. Selon une variante de réalisation, le corps du piston est légèrement creusé autour de l'ouverture 201, c'est-à-dire que l'ouverture 201 du deuxième conduit présente une forme évasée pour faciliter une évacuation du liquide contenu dans la chambre 14 lorsque le piston coulisse et descend dans la chambre 14 jusqu'à ce que l'ouverture 201 arrive dans la partie creuse de la pièce 13.

[0098] Un deuxième tuyau souple correspondant aux moyens de sortie 18 du liquide vers l'extérieur du vaporisateur 1 est avantageusement inséré ou encastré au niveau de l'autre extrémité du deuxième conduit 20. Ce deuxième tuyau souple est inséré de manière étanche pour forcer le liquide provenant de la chambre et pénétrant dans le deuxième conduit 20 via l'ouverture 201 à pénétrer à l'intérieur du deuxième tuyau souple 18, ce qui permet de diriger l'expulsion du liquide dans la direction souhaitée en orientant l'orifice extérieur 202 du tuyau souple dans cette direction souhaitée. Pour ce faire, le diamètre extérieur du deuxième tuyau souple 18 est égal ou très légèrement inférieur au diamètre du deuxième conduit 20, l'introduction du deuxième tuyau souple 18 étant possible en profitant de la déformation du deuxième tuyau souple 18 rendue possible par le matériau utilisé pour réaliser ce tuyau souple 18.

[0099] De manière optionnelle et selon une variante de réalisation particulière, un joint torique 25 supplémentaire est prévu entre la pièce 13 et une pièce guidant le piston 12 lorsque ce dernier est hors de la partie creuse pour maintenir l'étanchéité à l'extérieur des joints 22, 23.

[0100] Le volume de la chambre 14 est avantageusement déterminé pour offrir un rendement optimal au système de pompe 2. L'objectif est d'avoir une chambre 14 capable d'échanger un liquide d'indice adiabatique γ en prenant en compte la compression maximale du liquide avec le meilleur rendement possible. Autrement dit, cela revient à déterminer le volume final V de la chambre 14 en fin de phase de compression (ou de manière équivalente le volume maximum du piston Vp s'insérant dans la partie creuse / chambre 14) pour un volume initial V0 de la chambre 14.

[0101] Pour déterminer ce volume V0, la formule de rendement général est utilisée pour établir une équation prenant en compte toutes les contraintes du système de pompe 2.

Cette équation de rendement fonctionne quelle que soit la phase de pression analysée puisqu'il s'agit d'un système réversible. Dans la suite des calculs, la phase de compression sera considérée. Si la phase de dépression était considérée, l'entrée considérée serait le liquide provenant du réservoir et pénétrant dans la chambre 14 via le premier conduit 17 et l'ouverture 24 dans le fond de la chambre 14, et la sortie considérée serait le piston 12 qui remonterait vers sa position de repos en provoquant une force de décompression.

[0102] Considérant la phase de compression, la puissance de sortie correspond au liquide pompé vers l'extérieur de la chambre 14 (via le deuxième conduit 20) et l'entrée de l'équation correspond au piston 12 s'insérant dans la partie creuse de la pièce 13 depuis sa position de repos, engendrant une force de compression.

[0103] L'équation de rendement général du système correspond à l'équation 1 suivante :

[0104] [Math.1]

$$\eta(V) = \frac{Ps}{Pe} = \frac{(Fs * Vs)}{(Fe * Ve)}$$

[0105] Avec :

[0106] $\eta(V)$ correspondant au rendement en fonction du volume V,

[0107] Ps correspondant à la puissance de sortie du système de pompe (en watts),

[0108] Pe correspondant à la puissance d'entrée dans le système de pompe (en watts),

[0109] Fs correspondant à la force de sortie du système de pompe (en Newton),

[0110] Fe correspondant à la force d'entrée dans le système de pompe (en Newton),

[0111] Vs correspondant à la vitesse de sortie du liquide (en m/s), et

[0112] Ve correspondant à la vitesse d'entrée du liquide (en m/s).

[0113] Il est considéré que la force de sortie Fs d'un tel système de pompe 2 est la force du liquide qui tire sa force du débit du système de pompe 2 en m^3/s. Le débit étant volumique, le volume expulsé à un instant 't' est égal au volume du piston Vp entrant dans la partie creuse et correspond à la différence entre le volume initial V0 de la chambre 14 et le volume final V de la chambre.

[0114] Cela permet d'obtenir l'équation 2 suivante :

[0115] [Math.2]

$$Fs = ml * g = \frac{dV}{dt} * \rho * g = \frac{(V0 - V)}{t} * \rho * g$$

[0116] Avec :

[0117] ml correspondant à la masse du liquide (en kg),

[0118] g correspondant à la constante de gravité (en m/s^2),

[0119] ρ correspondant à la masse volumique du liquide (en kg/m³),

[0120] dV/dt correspondant au débit volumique du liquide (en m³/s).

[0121] Il est considéré que la force d'entrée Fe d'un tel système de pompe est proportionnelle à la pression engendrée dans l'enceinte de la chambre 14 et à la surface S 212 du piston 12 s'insérant dans la chambre 14 (c'est-à-dire la partie creuse de la pièce 13). Pour déterminer la compression engendrée, il est nécessaire d'analyser le système formé par la chambre 14. S'agissant d'un système réversible et sans échange de chaleur (système adiabatique), le système obéit aux lois de Laplace, conformément à l'équation 3 suivante :

[0122] [Math.3]

$$P.V^{\gamma} = P0.V0^{\gamma}$$

[0123] Avec :

[0124] P correspondant à la pression de compression (en Pascal, Pa),

[0125] V correspondant au volume final de la chambre 14 (en m³),

[0126] P0 correspondant à la pression initiale dans la chambre 14 (en Pascal, Pa), et

[0127] V0 correspondant au volume initial de la chambre 14 (en m³).

[0128] La force d'entrée Fe est alors obtenue à partir de l'équation 4 suivante :

[0129] [Math.4]

$$Fe = P * S = P0 * \frac{V0^{\gamma}}{V^{\gamma}} * S$$

[0130] Avec S correspondant à la surface du piston 12 en contact avec l'intérieur de la chambre 14, c'est-à-dire la surface de la base 212 du piston 12 (en m²).

[0131] En combinant les équations 3 et 4 avec l'équation 1 nous obtenons l'équation 5 suivante :

[0132] [Math.5]

$$\eta = \frac{\frac{(Vo-V)}{t} * \rho * g * Vs}{P0 * \frac{Vo^{\gamma}}{V^{\gamma}} * S * Ve} = \frac{(V0-V) * V^{\gamma} * \rho * g * Vs}{P0 * t * V0^{\gamma} * S * Ve} = \frac{\left(V0 * V^{\gamma} - V^{\gamma+1}\right) * \rho * g * Vs}{P0 * t * V0^{\gamma} * S * Ve}$$

[0133] Pour déterminer le rendement maximum, il suffit de dériver l'équation 5. La dérivée d'une fonction d'une variable réelle permet de déterminer l'ampleur du changement de la valeur de la fonction (valeur de sortie) par rapport à un petit changement de son argument (valeur d'entrée).

[0134] Typiquement, une fonction est dérivable si elle ne présente pas de pic, de rupture de pente ni de partie verticale. Comme le rendement mesure des valeurs physiques, la fonction n'admet pas de pic entre le début et la fin de la phase de compression. Le rendement η est ainsi caractérisé comme étant une fonction réelle à valeurs réelles définies sur une réunion quelconque d'intervalles non triviaux, V appartenant à

l'ensemble [0 ; +∞[.

[0135] La dérivation ne peut se faire que selon une variable de dérivation (f(x) selon x). V0 étant une valeur déterminée et qu'il est souhaitable de maximiser le débit, il est alors nécessaire de dériver selon la variable du volume V, étant donné que c'est la variation de volume V qui génère la compression et détermine le débit de sortie.

[0136] On obtient alors l'équation 6 suivante :

[0137] [Math.6]

$$\frac{d\eta}{dV} = \eta' = \frac{(\gamma * V0 * V^{\gamma-1} - (1+\gamma) * V^{\gamma}) * \rho * g * Vs}{P0 * t * V0^{\gamma} * S * Ve} = 0$$

[0138] De l'équation 6 il est déduit les équation 7, 8, 9 et 10 suivantes :

[0139] [Math.7]

$$(\gamma * V0 * V^{\gamma-1} - (1+\gamma) * V^{\gamma}) * \rho * g * Vs = 0$$

[0140] [Math.8]

$$\gamma * V0 * V^{\gamma-1} * \rho * g * Vs = (1+\gamma) * V^{\gamma} * \rho * g * Vs$$

[0141] [Math.9]

$$\gamma * V0 = (1+\gamma) * V$$

[0142] [Math.10]

$$V = \frac{\gamma}{\gamma+1} * V0$$

[0143] L'équation 10 ci-dessus permet alors de déterminer la valeur de V selon la valeur de V0 choisie pour la partie creuse de la pièce 3 correspondant à la chambre 14 lorsque le piston 12 est en position de repos.

[0144] En prenant l'eau comme liquide de référence ($\gamma = 1.33$ à 20°C) et un dV de 0.14 ml (0.000000137293 m^3) en sortie de pompe à chaque compression.

[0145] [Math.11]

$$dV = V0 - V = V0 - \frac{\gamma}{\gamma+1} * V0 = \frac{(\gamma+1-\gamma) * V0}{\gamma} = \frac{V0}{\gamma}$$

[0146] [Math.12]

$$V0 = dV * \gamma$$

[0147] [Math.13]

$$V0 = 0{,}000000137293 * 1.33$$

[0148] [Math.14]

$$V0 = 1.826E - 07\ m3$$

[0149] Selon un exemple particulier de réalisation non-limitatif, le volume initial de la chambre est égal à 0.1827 ml pour pouvoir expulser un dV de 0.14 ml.

[0150] [Fig.3] illustre schématiquement le système de pompe 2 du vaporisateur 1 dans une deuxième phase ou dans un deuxième état de fonctionnement, selon une vue en coupe longitudinale, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0151] La [Fig.3] illustre le système de pompe 2 dans un état ou une phase dite de compression, correspond à la phase durant laquelle une pression est exercée par le piston 12 sur le contenu de la chambre 14. Cette phase de compression correspond à la phase durant laquelle les moyens d'actionnement du vaporisateur 1 sont pressés par un utilisateur par exemple, avec pour objectif d'évacuer le liquide (ou au moins une partie du liquide, par exemple 70, 80, 90, 95 ou 99 % du liquide) contenu dans la chambre 14 vers l'extérieur du vaporisateur 1. Durant la phase de compression, la pression dans la chambre est positive et supérieure à 1 bar, cette pression augmentant au fur et à mesure de la course du piston 12 dans la partie creuse de la pièce 13, c'est-à-dire au fur et à mesure de la diminution du volume de la chambre 14.

[0152] La phase de compression correspond à la phase durant laquelle le volume de la chambre 14 passe du volume initial V0 (valeur maximale du volume de la chambre 14) au volume final V (valeur minimale du volume de la chambre 14). La diminution du volume de la chambre 14 est causée par la pénétration du corps du piston 12 dans la partie creuse de la pièce 13, le volume de la chambre 14 est d'autant plus petit que la course du piston 12 est grande (ou que le volume occupé par le piston 12 dans la partie creuse de la pièce 13 est grand).

[0153] Plus la course du piston 12 dans la partie creuse de la pièce 13 est grande plus le ressort 15 est comprimé.

[0154] La force exercée sur le premier dispositif anti-retour 16 est d'autant plus importante que la course du piston 12 dans la partie creuse est grande. Cette force est la somme de deux composantes, à savoir la force de compression du ressort et la force résultant de la pression dans la chambre 14. Comme la force de compression du ressort 15 augmente avec la course du piston 12 s'insérant dans la partie creuse et que la pression dans la chambre 14 augmente également avec la course du piston 12 s'insérant dans la

partie creuse, la force exercée sur le premier dispositif anti-retour 16 est en conséquence de plus en plus importante au fur et à mesure que le piston 12 s'enfonce dans la partie creuse.

[0155] A titre d'exemple, le ressort 15 a une raideur k de 1 N/mm et une précontrainte du ressort 15 Fr exerçant une force sur le dispositif 16 égale à 0.31 N (donc une pré-contrainte de 0.31 mm). Lorsque la course du piston 12 est égale à 1 mm (c'est-à-dire lorsque la distance parcourue par la base du piston 212 depuis sa position de repos illustrée en [Fig.2] est égale à 1 mm), la force de pression 'Fpa' exercée par le contenu de la chambre 14 sur le premier dispositif anti-retour 16 est égale à 2.75 N et la force de compression 'Fr' exercée par le ressort 15 sur le premier dispositif anti-retour 16 est égale à 1.31 N. La force totale résultante de Fpa et Fr est donc égale à 4.06 N.

[0156] La force résultante de ces deux forces permet de compresser le premier dispositif anti-retour 16 sur le fond de la chambre 14, maintenant fermée l'ouverture 24 du premier conduit 17 et empêchant toute fuite du liquide contenu dans la chambre 14 vers le premier conduit 17 et le réservoir, quelle que soit la position du système de pompe 2 et du vaporisateur 1 (horizontale, verticale ou inclinée).

[0157] Lorsque la course du piston 12 atteint et dépasse une valeur déterminée, par exemple égale à 2 mm, l'ouverture 201 du deuxième conduit 20 commence à pénétrer dans la partie creuse de la pièce 13 en dépassant le ou les joints 22, 23. Le liquide contenu dans la chambre et mis sous pression par l'air contenu dans la chambre 14 (qui est lui comprimé par la course du piston) s'échappe alors de la chambre 14 via l'ouverture 201 et le deuxième conduite 20. Ce liquide est alors expulsé de la chambre 14, du système de pompe 2 et du vaporisateur via la sortie 202 du deuxième tuyau souple 18 inséré dans le deuxième conduit 20. Le piston 12 poursuit sa course pendant que le liquide est expulsé de la chambre 14 sous l'effort exercé par l'utilisateur sur les moyens de commande, jusqu'à atteindre une course maximale par exemple égale à 3 mm. La force appliquée sur le premier dispositif anti-retour 16 atteint sa valeur maximale, par exemple égale à 11.56 N, en fin de course du piston 12, maintenant le premier dispositif anti-retour 16 en position fermée et empêchant tout liquide provenant du réservoir de pénétrer dans la chambre, quelle que soit la position du système de pompe 2 et du vaporisateur 1 (horizontale, verticale ou inclinée), le ressort 15 étant comprimé au maximum par le piston 12 sur le premier dispositif anti-retour 16.

[0158] En fin de course du piston 12 dans la partie creuse, le liquide (ou au moins une partie du liquide, par exemple 70, 80, 90, 95 ou 99 % du liquide) contenu dans la chambre 14 est expulsé vers l'extérieur via le deuxième conduit 20 et la chambre retrouve une pression neutre, la chambre 14 étant relié à l'atmosphère extérieure via l'ouverture 201 et le deuxième conduit 20.

[0159] Lorsque l'utilisateur relâche les moyens de commande du vaporisateur 1, le piston 12 est rappelé vers le haut sous l'effet de la force de rappel du ressort 15. Lorsque la distance parcourue par le piston dans sa course retour (course inverse par rapport à la course générant la compression) est telle que l'ouverture 201 n'est plus dans la partie creuse (la course du piston 12 revient à la valeur déterminée par exemple égale à 2 mm) et que le ou les joints 22, 23 assurent de nouveau l'étanchéité de la partie creuse et de la chambre 14 vis-à-vis de l'extérieur du système de pompe 2 et du vaporisateur 1, une dépression commence à se former. A cet instant correspondant au début (t0) de la phase de dépression, le premier dispositif anti-retour 16 est contraint en position fermée uniquement par le ressort qui exerce une force d'une valeur égale à par exemple 2.31 N (la course du piston 12 dans la partie creuse étant égale à 2 mm). Cette force permet de maintenir la chambre 14 étanche vis-à-vis du premier conduit 17 et du réservoir et d'empêcher du liquide provenant du réservoir de pénétrer dans la chambre 14, quelle que soit la position du système de pompe 2 et du vaporisateur 1 (horizontale, verticale ou inclinée).

[0160] [Fig.4] illustre schématiquement le système de pompe 2 du vaporisateur 1 dans une troisième phase ou dans un troisième état de fonctionnement, selon une vue en coupe longitudinale, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0161] La [Fig.4] illustre le système de pompe 2 dans un état ou une phase dite de dépression (ou de décompression) correspond à la phase suivant la phase de compression. Durant la phase de dépression, le premier dispositif anti-retour 16 se soulève en position ouverte et du liquide est aspiré du réservoir dans la chambre via le premier conduit 17 et l'ouverture 24, jusqu'à ce que le premier dispositif anti-retour 16 repasse en position fermée et que le piston 12 retrouve sa position de repos décrite en regard de la [Fig.2]. Durant cette phase de dépression, les moyens d'actionnement du vaporisateur 1 sont relâchés par l'utilisateur.

[0162] Durant la phase de dépression, la chambre 14 est isolée de l'environnement extérieur par le ou les joints 22, 23, la course du piston 12 dans la partie creuse étant inférieure à 2 mm, le piston remontant vers le haut.

[0163] En début de phase de dépression, le premier dispositif anti-retour 16 est maintenu en position fermée uniquement par la force de compression Fr exercée par le ressort, par exemple égale à 2.31 N. A cet instant, la dépression (résultant d'une pression négative dans la chambre 14) engendrée par la remontée du piston 12 est trop faible pour que la force générée par cette dépression entraine le premier dispositif anti-retour 16 vers le haut (la force de dépression est opposée à la force de compression Fr du ressort 15, et pour le moment inférieure à cette force Fr).

[0164] Au fur et à mesure de la remontée du piston 12 vers le haut (la course du piston 12

dans la partie creuse diminue, c'est-à-dire que le volume occupé par le corps du piston 12 dans la partie creuse diminue), la force de compression Fr du ressort 15 exercée sur le premier dispositif anti-retour 16 (le maintenant en position fermée) diminue et la force 'Fpb' exercée par la dépression et tendant à faire remonter le premier dispositif anti-retour 16 vers le haut pour le faire passer en position ouverte augmente.

[0165] Par exemple, lorsque le piston sera remonté de 2 mm vers le haut (la course du piston dans la partie creuse étant alors égale à 1 mm), la force Fr est égale à 1.31 N et la force Fpb de sens opposée générée par la dépression est égale à 0.928 N. Fr étant supérieure à Fpb, le premier dispositif anti-retour 16 est alors maintenu en position fermée, quelle que soit la position du système de pompe 2 et du vaporisateur 1 (horizontale, verticale ou inclinée).

[0166] Selon un autre exemple, lorsque le piston sera remonté de 2.5 mm vers le haut (la course du piston dans la partie creuse étant alors égale à 0.5 mm), la force Fr est égale à 0.81 N et la force Fpb de sens opposée générée par la dépression est égale à 1.392 N. Fr étant inférieure à Fpb, le premier dispositif anti-retour 16 passe automatiquement en position ouverte, libérant l'ouverture 24 du premier conduit 17, quelle que soit la position du système de pompe 2 et du vaporisateur 1 (horizontale, verticale ou inclinée). Du liquide est alors aspiré automatiquement dans la chambre 14 depuis le réservoir via le premier conduit 17 et l'ouverture 24.

[0167] Le premier dispositif anti-retour 16 passe en position ouverte lorsque la pression passe en dessous d'un deuxième seuil, par exemple égale au premier seuil (par exemple égal à 1 bar ou 1.013 bar), par exemple lorsque la pression dans la chambre 14 est inférieure à 1 bar.

[0168] Le liquide aspiré l'est en même quantité qu'un système de pompe de l'état de l'art pour lequel le premier dispositif anti-retour 16 n'est pas solidaire avec le ressort 15. En effet, même si le premier dispositif anti-retour 16 du système de pompe 2 selon l'invention est maintenu en position fermée plus longtemps grâce au ressort 15 par rapport à un système de l'état de l'art, la force d'aspiration reste identique, le liquide étant simplement aspiré plus rapidement que dans un système de l'état de l'art.

[0169] Lorsque le piston atteint sa position de repos, c'est-à-dire lorsqu'il est remonté de 3 mm (et que sa course dans la partie creuse est finalement égale à 0 mm), la force Fpb générée par la dépression atteint par exemple une valeur maximale de 1.856 N et le volume de liquide ayant pénétré dans la chambre 14 est par exemple égal à dV, c'est-à-dire 14 ml selon l'exemple de la [Fig.2]. Lorsque le piston 12 atteint sa position de repos, la pression dans la chambre 14 revient à l'équilibre, c'est-à-dire 1 bar et la force de compression Fr du ressort est de nouveau égale à la valeur de précontrainte, par exemple égale à 0.31 N. Le premier dispositif anti-retour 16 est alors contraint par le ressort 15 et repasse en position fermée grâce à un fonctionnement en glissière

contrôlée, fermant l'ouverture et le premier conduit (la chambre 14 est étanche vis-à-vis du réservoir et vis-à-vis de l'atmosphère extérieure), et ce quelle que soit la position du système de pompe 2 et du vaporisateur 1 (horizontale, verticale ou inclinée).

[0170] Il est possible d'estimer l'instant correspondant au début d'aspiration du liquide dans la chambre 14, c'est-à-dire l'instant auquel le premier dispositif anti-retour 16 passe en position ouverte. Cet instant est exprimé sous la forme de la course du piston 12.

[0171] Le déclenchement du premier dispositif anti-retour 16 (ouverture) a lieu lorsque la force de dépression courante Fpb devient supérieure à la force de compression courante Fr du ressort 15.

[0172] Fpb : force de dépression courante, exprimée en N, selon le déplacement ou la course du piston 12.

[0173] Fr : force de compression courante du ressort 15, exprimée en N.

[0174] Lorsque Fpb > Fr, alors l'ouverture du premier dispositif anti-retour 16 se déclenche. Fpb est supérieure à Fr lorsqu'une des conditions suivantes est remplie :

[0175] $(X / \Delta mm) * Fpbt > k * Ci + k*(\Delta mm - X)$

[0176] $(X / \Delta mm) * Fpbt > k*Ci + k*\Delta mm - k*X$

[0177] $X*((Fpbt / \Delta mm) + k) > k*Ci + k*\Delta mm$

[0178] Le premier dispositif anti-retour 16 se déclenche (s'ouvre) lorsque la course X du piston 15 remplit la condition exprimée par la formule suivante :

[0179] [Math.15]

$$X > \frac{k*(Ci + \Delta mm)}{\frac{Fpbt}{\Delta mm} + k}$$

[0180] Avec Ci : compression initiale du ressort 15 (en N),

[0181] Δmm : déplacement total prévu du piston 12 (en mm),

[0182] Fpbt : Force totale de dépression (en N),

[0183] k : Raideur du ressort (N/mm)

[0184] X : distance en mm que parcourra le piston 12 vers le retour en position initiale avant le soulèvement du premier dispositif anti-retour 16.

[0185] Le piston 12 commence la phase d'aspiration lorsqu'il est au bout du déplacement entièrement rentré dans la chambre 14 et que la pression est redevenue neutre. Dans cette position, X=0. Puis le piston 12 commence à reculer et X devient supérieur à 0. Le maximum de X est égal à Δmm. Si jamais X augmente à plus de x% (avec x un entier) de Δmm, alors il y a risque de non-déclenchement du dispositif anti-retour 16. Si jamais Ci est trop supérieur à x% de Fpbt, alors il y a risque de non-déclenchement du dispositif anti-retour 16.

[0186] Les pertes du dispositif anti-retour sont calculées ainsi :

[0187] Pertes en % = (Ci/Fpbt)*100

[0188] Ces pertes sont par exemple de l'ordre de 4 à 10%.

[0189] Un tel système de pompe 2 permet d'utiliser le vaporisateur dans toutes les positions (horizontale, verticale ou inclinée) grâce à l'action du ressort 15 sur le premier dispositif anti-retour 16 auquel il est fixé de manière solidaire (par exemple monté à force, collé ou soudé). En effet, un tel système permet de s'affranchir de la force résultant de la gravité, la masse du premier dispositif anti-retour 16 étant telle que la force résultant de la gravité est largement inférieure voire négligeable par rapport à Fr ou Fpa ou Fpb.

[0190] La fixation solidaire entre le ressort 15 et le premier dispositif anti-retour 16 permet au ressort 15 de maintenir et de guider axialement (selon l'axe 100) le premier dispositif anti-retour 16, empêchant ce dernier, lorsqu'il est en position ouverte, de passer dans une position l'empêchant de revenir en position fermée et d'assurer l'étanchéité entre la chambre 14 et le réservoir. La forme cylindrique du premier dispositif anti-retour 16 incorporé dans un plus grand cylindre, c'est-à-dire la partie creuse de la pièce 13, permet d'obtenir un fonctionnement de type glissière contrôlée qui octroie un control total du mouvement du premier dispositif anti-retour 16 indépendamment de la gravité. Le même avantage est obtenu avec un premier dispositif anti-retour 16 de forme parallélépipédique et une partie creuse de même forme parallélépipédique, seules les dimensions du dispositif 16 et de la partie creuse recevant ce dispositif 16 étant différentes.

[0191] L'ouverture 24 est de forme quelconque. Selon un premier exemple, l'ouverture correspond à un trou de même diamètre que le premier conduit 17. Selon un autre exemple, l'ouverture présente une forme évasée, le diamètre de l'ouverture 24 au niveau du fond de la chambre 14 étant supérieur au diamètre du premier conduit 17. Selon encore un exemple, l'ouverture 24 correspond à un cylindre de diamètre supérieur au diamètre du premier conduit 17.

[0192] Selon une variante optionnelle de réalisation, un deuxième tuyau souple est introduit de manière étanche dans le premier conduit de manière à relier le réservoir à la chambre 14 via le premier conduit 17 et l'ouverture 24. Ce deuxième tuyau est inséré dans l'extrémité du premier conduit 17 opposée à l'ouverture 24 et est de longueur adaptée pour atteindre le fond du réservoir. Selon une variante avantageuse, un contre-poids ou une masselotte est attaché(e) à l'extrémité de ce deuxième tuyau souple plongeant dans le réservoir de manière à maintenir l'extrémité du deuxième tuyau au fond du réservoir, c'est-à-dire au fond du liquide (ou fluide) contenu dans le réservoir, quelle que soit la position du réservoir et du vaporisateur 1. Grâce à ce contre-poids ou cette masselotte, l'extrémité du deuxième tuyau souple reste immergée dans le liquide contenu dans le réservoir ce qui permet l'aspiration du liquide lors de la phase de dé-

pression, le contre-poids maintenant l'extrémité du deuxième tuyau souple au fond du réservoir recevant le liquide grâce à la gravité. Ce contre-poids ou cette masselotte correspond par exemple à un anneau de masse déterminée entourant l'extrémité du deuxième tuyau souple et fixé à cette dernière (par exemple par collage). Selon un autre exemple, ce contre-poids ou cette masselotte correspond à une ancre reliée au deuxième tuyau.

[0193] Le premier dispositif anti-retour 16 est avantageusement de forme adaptée pour faciliter le passage de la position ouverte à la position fermée du premier dispositif anti-retour 16, en facilitant l'écoulement du liquide présent entre la face inférieure du premier dispositif anti-retour 16 reposant sur le fond de la chambre 14 en position fermée et le fond de la chambre 14.

[0194] Des exemples d'un tel premier dispositif anti-retour 16 sont décrits ci-après en regard des figures 6 à 10.

[0195] [Fig.5] illustre schématiquement une première vue d'un premier exemple d'un premier dispositif anti-retour 16 compris dans le système de pompe 2, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0196] [Fig.6] illustre schématiquement une deuxième vue du premier exemple d'un premier dispositif anti-retour 16 compris dans le système de pompe 2, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0197] [Fig.7] illustre schématiquement une troisième vue du premier exemple d'un premier dispositif anti-retour 16 compris dans le système de pompe 2, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0198] La [Fig.5] illustre le premier dispositif anti-retour 16 selon une vue de face, correspondant à la vue de dessus selon l'axe 100.

[0199] La [Fig.6] illustre le premier dispositif anti-retour 16 selon une vue de côté, par exemple une vue de gauche.

[0200] La [Fig.7] illustre le premier dispositif anti-retour 16 selon une vue isométrique.

[0201] Selon ce premier exemple, le premier dispositif anti-retour 16 a la forme générale d'un disque ou d'un jeton. Le premier dispositif anti-retour 16 présente une première face 55 (dite aussi face inférieure ou face de dessous lorsque le vaporisateur 1 est dans une position verticale de référence correspondant à la position illustrée en regard de la [Fig.1]) correspondant à la face prenant appui sur le fond de la chambre 14 lorsque le premier dispositif anti-retour 16 est en position fermée. Le premier dispositif anti-retour 16 présente une deuxième face 54 (dite aussi face supérieure ou face de dessus) correspondant à la face recevant le ressort 15.

[0202] La première face 55 est par exemple plane, notamment lorsque le fond de la chambre 14 recevant cette première face 55 est également plane. Selon une variante de réalisation, cette première face 55 présente une forme hémisphérique ou au moins une

partie de cette première face 55 présente une forme hémisphérique, la forme hémisphérique venant fermer l'ouverture 24 pratiquée dans le fond de la chambre 14, le diamètre de la forme hémisphérique étant adapté au diamètre de l'ouverture 24 pour s'emboiter au moins partiellement dans l'ouverture 24 lorsque le premier dispositif anti-retour 16 est en position fermée.

[0203] Le premier dispositif anti-retour 16 comprend un contour d'une hauteur déterminée, par exemple de quelques millimètres. Selon l'exemple particulier des figures 5 à 7, le contour comprend une alternance de de crans 51 et de moyens de drainage 52. Les moyens de drainage 52 correspondent par exemple à une ou plusieurs rainures pratiquées dans le contour, dans le sens longitudinal du contour. Les moyens de drainages ou rainures 52 sont configurés pour favoriser l'écoulement du liquide se trouvant entre la première face 55 et le fond de la chambre 14, notamment lorsque le premier dispositif anti-retour 16 passe de la position ouverte à la position fermée.

[0204] Le nombre de rainure est compris entre 1 rainure et 8, 10, 12 ou plus de rainures, un cran correspondant à un morceau du contour compris entre deux rainures.

[0205] Le premier dispositif anti-retour 16 comprend également une gorge circulaire 53 (aussi appelée rainure circulaire) configurée pour recevoir l'extrémité du ressort 15 fixée de manière solidaire au premier dispositif anti-retour 16. La gorge circulaire 53 est formée en périphérie de la deuxième face 54, à l'intérieur du contour fermant le disque correspondant au premier dispositif anti-retour 16. La profondeur de la gorge 53 est par exemple égale à 1, 2, 3, 4 ou 5 mm. L'extrémité inférieure du ressort 15 est avantageusement insérée selon un montage serré ou en force dans la gorge circulaire 53 pour assurer une fixation solidaire entre le premier dispositif anti-retour 16 et le ressort 15.

[0206] Un tel agencement du premier dispositif anti-retour 16 présente plusieurs avantages. La fixation solidaire entre le ressort 15 et le dispositif 16, associée à la raideur du ressort 15, permet au ressort 15 de maintenir le premier dispositif anti-retour 16 dans une position stable, que le premier dispositif anti-retour 16 soit en position ouverte ou fermée. La fixation solidaire entre le ressort 15 et le dispositif 16 permet également au ressort 15 de guider le déplacement du dispositif anti-retour selon l'axe 100 pour passer de la position fermée à la position ouverte et inversement, empêchant par exemple le dispositif anti-retour de se mettre de biais par rapport à l'axe 100, notamment lorsque ce dernier est en position ouverte. Le guidage correct et le maintien du dispositif 16 dans une position correcte, par exemple en position ouverte, permet de faire revenir correctement le dispositif dans la position précédente, par exemple en position fermée, afin qu'il assure pleinement sa fonction (par exemple fermer l'ouverture 24 et isoler la chambre 14 du réservoir de liquide). Les crans 51 (ou pattes) participent également à un bon retour du premier dispositif anti-retour 16 dans sa

position précédente.

[0207] Les moyens de drainage 52 permettent en outre de faciliter le retour en position fermée en facilitant l'écoulement du liquide. Par ailleurs, de tels moyens de drainage 52 limitent fortement l'apparition de turbulence ou de bouillonnement sous la première face 55, notamment lors du passage de la position fermée à la position ouverte. Limiter les turbulences permet ainsi de faciliter un guidage correct et un maintien en position correct du premier dispositif anti-retour 16 par le ressort 15.

[0208] Selon une variante de réalisation, un joint est fixé sur la première face 55 pour améliorer l'étanchéité entre le premier dispositif anti-retour 16 et le fond de la chambre 14 en position fermée. Ce joint correspond par exemple à un joint torique insérée en force dans une gorge circulaire formée dans la première face 55 et prévue pour recevoir le joint.

[0209] Selon une autre variante de réalisation, la deuxième face 54 présente une forme bombée, conique, cylindrique ou hémisphérique s'élevant verticalement selon l'axe 100. Selon cette variante, la base 212 du piston présente une forme complémentaire pour recevoir cette forme bombée, cylindrique, hémisphérique ou conique lorsque le piston 12 est en bout de course dans la partie creuse et que le volume de la chambre 14 est à son minimum. Une telle forme facilite l'écoulement et une bonne répartition du liquide autour du dispositif 16, notamment lors de la phase de compression. Une telle forme facilite également l'écoulement du fluide présent dans la chambre lorsque le dispositif 16 passe de la position fermée à la position ouverte.

[0210] [Fig.8] illustre schématiquement une première vue d'un deuxième exemple d'un premier dispositif anti-retour 16 compris dans le système de pompe 2, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0211] [Fig.9] illustre schématiquement une deuxième vue du deuxième exemple d'un premier dispositif anti-retour 16 compris dans le système de pompe 2, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0212] [Fig.7] illustre schématiquement une troisième vue du deuxième exemple d'un premier dispositif anti-retour 16 compris dans le système de pompe 2, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

[0213] La [Fig.8] illustre le premier dispositif anti-retour 16 selon une vue de face, correspondant à la vue de dessus selon l'axe 100.

[0214] La [Fig.9] illustre le premier dispositif anti-retour 16 selon une vue de côté, par exemple une vue de gauche.

[0215] La [Fig.10] illustre le premier dispositif anti-retour 16 selon une vue isométrique.

[0216] Selon ce deuxième exemple, le premier dispositif anti-retour 16 a la forme générale d'un disque ou d'un jeton. Le premier dispositif anti-retour 16 présente une première face 62 (dite aussi face inférieure ou face de dessous lorsque le vaporisateur 1 est dans

une position verticale de référence correspondant à la position illustrée en regard de la [Fig.1]) correspondant à la face faisant face au fond de la chambre 14 lorsque le premier dispositif anti-retour 16 est en position fermée. Cette première face comprend avantageusement en son centre une demi-sphère 63 s'étendant vers le bas dont la base appartient à la première face 62. Cette demi-sphère 63 est adaptée pour venir en appui sur les bords de l'ouverture 24 pour fermer l'ouverture 24 lorsque le premier dispositif anti-retour 16 est en position fermée. Cette demi-sphère 63 fait également avantageusement office de moyens de drainage pour faciliter l'écoulement du liquide se trouvant entre la première face 62 et le fond de la chambre 14 lorsque le dispositif anti-retour passe de la position ouverte à la position fermée. Le premier dispositif anti-retour 16 présente une deuxième face 64 (dite aussi face supérieure ou face de dessus) correspondant à la face recevant le ressort 15.

[0217] Le premier dispositif anti-retour 16 comprend un contour 61 d'une hauteur déterminée, par exemple de quelques millimètres. Selon l'exemple particulier des figures 8 à 10, le contour 61 est plein et correspond à un anneau périphérique fermant le disque.

[0218] Le premier dispositif anti-retour 16 comprend également une gorge circulaire 65 (aussi appelée rainure circulaire) configurée pour recevoir l'extrémité du ressort 15 fixée de manière solidaire au premier dispositif anti-retour 16. La gorge circulaire 65 est formée dans la deuxième face 64 en périphérie de cette dernière, à l'intérieur et le long du contour 61. La profondeur de la gorge 65 est par exemple égale à 1, 2, 3, 4 ou 5 mm, selon la matière disponible. L'extrémité inférieure du ressort 15 est avantageusement insérée selon un montage serré ou en force dans la gorge circulaire 65 pour assurer une fixation solidaire entre le premier dispositif anti-retour 16 et le ressort 15.

[0219] Selon une variante de réalisation, au moins une partie du bord supérieur du contour 61 présente une partie se rabattant vers l'intérieur de la deuxième face 64 pour bloquer le ressort 15 en translation selon l'axe 100 et empêcher que le ressort 15 ne ressorte de la gorge 65.

[0220] Bien entendu, la fixation solidaire du ressort 15 au premier dispositif anti-retour 16 ne se limite pas à une insertion en montage serré d'une extrémité du ressort 15 dans une gorge 53, 65 mais s'étend à tous moyens de fixation, par exemple par collage ou soudage de l'extrémité inférieure du ressort 15 à la deuxième face 54, 64.

[0221] [Fig.11] illustre de façon schématique un bijou 7 comprenant un bracelet 71 et un vaporisateur 70, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

[0222] Le bijou 7 selon l'exemple de la [Fig.11] correspond à un bijou porté sur un poignet par l'intermédiaire d'un bracelet 71. Le bracelet est réalisé selon tout matériau connu, par exemple en cuir, en plastique, en silicone, en matériau métallique.

[0223] Le bracelet est par exemple réalisé dans un matériau compatible avec et résistant à du

gel hydroalcoolique, par exemple du nylon, PETG (PET + glycol un dérivé et donc même composition chimique que le PET :polytéréphtalate d'éthylène), Polypropylène, Polyéthylène, PEHD (polyéthylène haute densité), polycarbonate, TPU (Elastomères thermoplastiques), ASA (Thermoplastique amorphe similaire à l'ABS), PEI (Polyaryléthercétone), etc.

[0224] Un vaporisateur 70 est fixé au bracelet 70 pour former le bijou 7. Un tel vaporisateur comprend un système de pompe selon l'invention, par exemple le système de pompe tel que décrit en regard des figures 1 à 10.

[0225] Selon un mode de réalisation particulier correspondant à l'illustration de la [Fig.11], le système de pompe diffère de celui présenté en regard des figures 1 à 4 en ce que l'évacuation du liquide aspiré dans la chambre 14 vers l'extérieur se fait via un conduit formé selon l'axe longitudinal du vaporisateur, via l'ouverture variante 701 (et non via le deuxième tuyau souple 18).

[0226] Les éléments en commun au système de pompe des figures 1 à 4 d'une part et du système de pompe de la [Fig.11] portent les mêmes numéros de référence et ne sont pas décrits à nouveau en détail.

[0227] Selon l'exemple de la [Fig.11], le système de pompe comprend en outre un deuxième dispositif anti-retour 702 configuré pour pour permettre une expulsion du liquide présent dans la chambre 14 vers l'extérieur du système de pompe (via l'ouverture 701) dans une position d'ouverture du deuxième dispositif anti-retour 702 et pour interdire toute expulsion du liquide présent dans la chambre 14 vers l'extérieur du système de pompe dans une position de fermeture du deuxième dispositif anti-retour 702.

[0228] Le deuxième dispositif anti-retour 702 possède par exemple une forme égale ou similaire à celle du premier dispositif anti-retour 16. Selon une variante, la forme du deuxième dispositif anti-retour 702 est différent de celle du premier dispositif anti-retour 16.

[0229] Le deuxième dispositif anti-retour 702 est contraint via un ressort 703, une première extrémité du ressort 703 étant en appui contre la face interne d'un élément d'appui 700 du système de pompe et une deuxième extrémité du ressort étant en appui contre la face supérieure du deuxième dispositif anti-retour 702.

[0230] Le ressort 703 est configuré pour faire revenir le deuxième dispositif anti-retour 702 en position de fermeture lorsque le liquide, ou au moins une partie du liquide, contenu dans la chambre 14 a été expulsé de la chambre 14 vers l'extérieur du vaporisateur lorsqu'un utilisateur appuie sur l'élément 700.

[0231] Un tel deuxième dispositif anti-retour permet une expulsion du liquide de manière continue pendant l'intervalle de temps durant lequel le deuxième dispositif anti-retour 702 est en position d'ouverture (et le premier dispositif anti-retour 16 en position de fermeture).

[0232] Selon l'exemple particulier de la [Fig.11], le premier dispositif anti-retour 16 est pourvu d'un joint 704 sur sa face inférieure, un tel joint 704 permettant d'assurer l'étanchéité entre la chambre 14 et le réservoir 706 en position de fermeture du premier dispositif anti-retour 16.

[0233] Selon l'exemple particulier de la [Fig.11], le deuxième dispositif anti-retour 702 est pourvu d'un joint 707 sur sa face inférieure, un tel joint 707 permettant d'assurer l'étanchéité entre la chambre 14 et le conduit reliant la chambre 14 à l'extérieur via l'ouverture 701 en position de fermeture du deuxième dispositif anti-retour 702

[0234] Le premier tuyau souple 705 reliant le premier conduit 17 au réservoir 706 est illustré sur la [Fig.11].

[0235] [Fig.12] illustre de façon schématique un réservoir 8, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

[0236] Le réservoir 8 est adapté pour être intégré au vaporisateur 1 ou au vaporisateur 70. Un tel réservoir 8 comprend un ensemble de parois internes 81 formés de manière à définir un chemin d'écoulement (ou un passage) du liquide dans le réservoir depuis un fond du réservoir vers le premier conduit 17.

[0237] Les parois 81 sont formées de manière à limiter les pertes de charge tout en maximisant l'espace disponible dans le réservoir 8 pour stocker du liquide.

[0238] Lorsqu'un tel réservoir 8 équipe un vaporisateur, le système de pompe du vaporisateur ne comprend pas le premier tuyau souple 705, ce dernier 705 étant remplacé par le chemin d'écoulement du liquide formé par le système de parois internes 81.

[0239] Dans un tel réservoir, un perçage est avantageusement prévu au fond du réservoir (le fond correspondant à la face du réservoir opposée à l'ouverture formé dans le fond de la chambre (reliée au premier conduit 17)). Un tel perçage est prévu pour laisser entrer l'air dans le réservoir au fur et à mesure que le liquide passe du réservoir 8 dans la chambre 14 lors des phases d'aspiration du liquide induite par le déplacement du piston 12.

[0240] Le perçage possède avantageusement un diamètre aussi petit que possible pour éviter toute fuite de liquide du réservoir, par exemple un diamètre inférieur ou égal à 1 mm, par exemple égal à 0.3, 0.5 ou 0.7 mm.

[0241] L'invention concerne également un bijou comprenant le vaporisateur 1. Le bijou correspondant par exemple à un des bijoux suivants :

[0242] - un collier, le vaporisateur étant associé (par exemple relié) à une chaine, un cordon ou un ruban via un système d'attache ;

[0243] - un bracelet, le vaporisateur étant associé (par exemple relié) à une chaine, un cordon ou un ruban (en cuir, en silicone ou en métal par exemple) via un système d'attache (par exemple via une pompe) ;

[0244] - une ceinture à laquelle est accroché le vaporisateur ;

[0245] - une broche, le vaporisateur étant associé, par exemple relié, à une aiguille de fixation de la broche ;

[0246] - un porte-clé, le vaporisateur étant associé, par exemple relié, à un anneau configuré pour recevoir une ou plusieurs clés, une chaine ou un cordon reliant l'anneau au vaporisateur 1.

[0247] Le vaporisateur 1 est parfaitement adapté pour être intégré à un bijou puisque le vaporisateur est conçu pour être utilisé dans toutes les positions grâce au système de pompe 2 ou 70 qu'il intègre.

[0248] Le système de pompe possède un encombrement réduit, avec par exemple un rayon extérieur de 5.4 mm pour une longueur de 14.38 mm, pour un encombrement total de 1316 mm^3. Selon un tel exemple, le système de pompe est configuré pour pomper un volume de 0.1 ml de liquide.

[0249] Selon un autre exemple, un système de pompe (par exemple monté sur un bracelet) possède un rayon extérieur de 7 mm pour une longueur de 17 mm, pour un encombrement total de 11343 mm^3. Selon un tel exemple, le système de pompe est configuré pour pomper un volume de 2.23 ml de liquide.

Revendications

[Revendication 1] Système de pompe (2) pour vaporisateur (1), ledit système (2) comprenant :
- un piston (12) ;
- une pièce (13) comprenant une partie creuse formée selon un axe longitudinal (100) de ladite pièce (13), ladite partie creuse étant ouverte à une première extrémité selon ledit axe longitudinal (100) pour recevoir ledit piston (12) coulissant dans ladite partie creuse et former une chambre (14), ladite chambre (14) étant configurée pour recevoir un volume déterminé d'un liquide ;
- un premier conduit (17) traversant ladite pièce (13) pour relier ladite chambre (14) à un réservoir (706) configuré pour contenir une réserve dudit liquide, ledit premier conduit (17) débouchant dans une ouverture (24) de ladite chambre (14) arrangée au niveau d'une deuxième extrémité de ladite partie creuse opposée à ladite première extrémité de la partie creuse selon ledit axe longitudinal (100), un premier tuyau souple (705) en silicone étant introduit de manière étanche dans ledit premier conduit (17) de manière à relier ledit réservoir à ladite chambre (14) via ledit premier conduit (17) et ladite ouverture (24) ;
- un ressort (15) arrangé dans ladite chambre (14) selon ledit axe longitudinal (100), une première extrémité dudit ressort (15) étant reliée audit piston (12) et une deuxième extrémité dudit ressort (15) étant fixée de manière solidaire à un premier dispositif anti-retour (16) fermant de manière étanche ladite ouverture (24) en position fermée, ledit ressort (15) étant précontraint de manière à maintenir ledit premier dispositif anti-retour (16) dans ladite position fermée lorsqu'une pression dans ladite chambre (14) est supérieure à un premier seuil.

[Revendication 2] Système de pompe selon la revendication 1, pour lequel un contre-poids est relié à une extrémité dudit premier tuyau souple (705) plongeant dans ledit réservoir (706) de manière à maintenir ladite extrémité dudit premier tuyau souple (705) vers le fond dudit réservoir (706).

[Revendication 3] Système de pompe selon la revendication 2, pour lequel ledit contre-poids a une masse supérieur ou égale à 0.1 g et une forme dudit contre-poids appartient à un ensemble de formes comprenant : une forme d'ancre, une forme de bateau, une forme d'étoile, une forme carrée, une forme sphérique, une forme de lingot, une forme triangulaire, une forme de parallélogramme, une forme de losange, une forme cylindrique, une

forme conique, une forme pyramidale, une forme de prisme, une forme de poisson, une forme de hameçon, une forme de révolver, une forme de fruit et une forme d'un instrument de musique.

[Revendication 4] Système de pompe selon la revendication 2 ou 3, pour lequel ledit contre-poids est relié à ladite extrémité dudit premier tuyau souple (705) :
- par sertissage d'un manchon compris dans ledit contre-poids sur ladite extrémité ; ou
- par insertion d'une goupille attachée audit contre-poids dans un perçage transversal dudit premier tuyau souple au niveau de ladite extrémité ; ou
- par coopération magnétique avec un aimant compris dans ladite extrémité ; ou
- par insertion d'un anneau dans un perçage transversal dudit premier tuyau souple au niveau de ladite extrémité, ledit anneau formant ledit contre-poids ou retenant ledit contre-poids ; ou
- par insertion de deux tiges dans un perçage transversal dudit premier tuyau souple au niveau de ladite extrémité, lesdites deux tiges étant insérées en vis-à-vis dans ledit perçage et coopérant l'une avec l'autre pour former ledit contre-poids ou pour relier ledit contre-poids auxdites tiges.

[Revendication 5] Système de pompe selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, pour lequel une longueur dudit premier tuyau souple (705) est prévue de telle manière que ladite extrémité dudit premier tuyau souple atteigne au moins tout point dudit réservoir (706).

[Revendication 6] Système de pompe (2) pour vaporisateur (1), ledit système (2) comprenant :
- un piston (12) ;
- une pièce (13) comprenant une partie creuse formée selon un axe longitudinal (100) de ladite pièce (13), ladite partie creuse étant ouverte à une première extrémité selon ledit axe longitudinal (100) pour recevoir ledit piston (12) coulissant dans ladite partie creuse et former une chambre (14), ladite chambre (14) étant configurée pour recevoir un volume déterminé d'un liquide ;
- un premier conduit (17) traversant ladite pièce (13) pour relier ladite chambre (14) à un réservoir (8) configuré pour contenir une réserve dudit liquide, ledit premier conduit (17) débouchant dans une ouverture (24) de ladite chambre (14) arrangée au niveau d'une deuxième

extrémité de ladite partie creuse opposée à ladite première extrémité de la partie creuse selon ledit axe longitudinal (100), ledit réservoir (8) comprenant un ensemble de parois (81) arrangées de manière à former un chemin d'écoulement dudit liquide dans ledit réservoir (8) depuis un fond dudit réservoir vers ledit premier conduit (17) ;
- un ressort (15) arrangé dans ladite chambre (14) selon ledit axe longitudinal (100), une première extrémité dudit ressort (15) étant reliée audit piston (12) et une deuxième extrémité dudit ressort (15) étant fixée de manière solidaire à un premier dispositif anti-retour (16) fermant de manière étanche ladite ouverture (24) en position fermée, ledit ressort (15) étant précontraint de manière à maintenir ledit premier dispositif anti-retour (16) dans ladite position fermée lorsqu'une pression dans ladite chambre (14) est supérieure à un premier seuil.

[Revendication 7] Système de pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, pour lequel ledit premier dispositif anti-retour (16) correspond à un disque ayant un contour d'une hauteur déterminée, une première face (55) dudit disque s'appuyant, en position fermée, sur un fond de ladite chambre (14) ou sur au moins un joint associé à ladite première face, ledit joint reposant sur ledit fond de ladite chambre (14), et une deuxième face (54) du disque recevant la deuxième extrémité dudit ressort (15).

[Revendication 8] Système de pompe selon la revendication 7, pour lequel ladite deuxième face (54) comprend une gorge circulaire (53) configurée pour recevoir la deuxième extrémité dudit ressort (15) en montage serré.

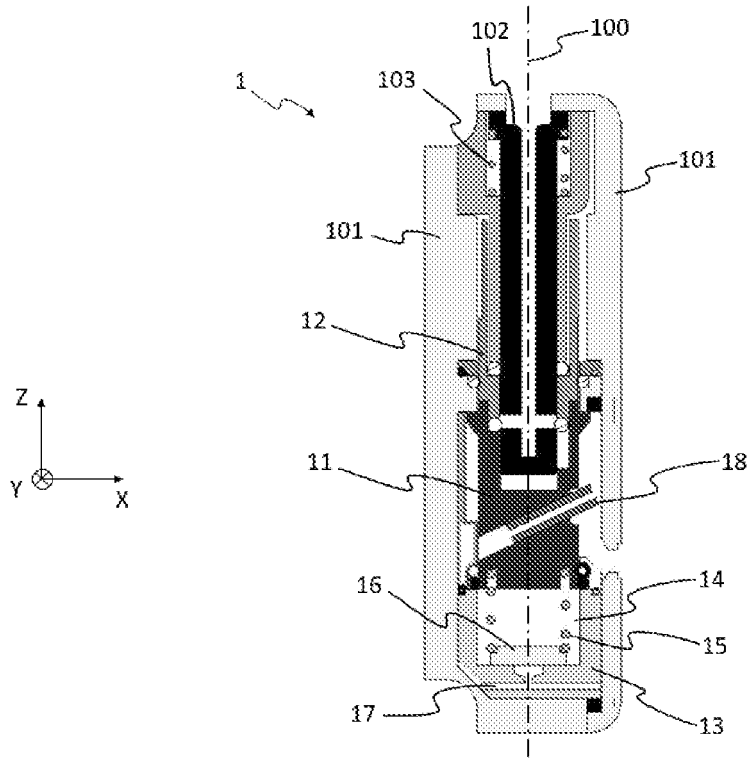
[Revendication 9] Système de pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, pour lequel ledit piston (12) s'étend selon ledit axe longitudinal (100), ledit piston comprenant un deuxième conduit (20) traversant ledit piston (12) selon un axe oblique par rapport audit axe longitudinal (100), ledit deuxième conduit (20) comprenant une première ouverture (201) à une première extrémité et une deuxième ouverture à une deuxième extrémité opposée à ladite première extrémité selon ledit axe oblique, ladite première ouverture (201) étant à une première distance déterminée, selon ledit axe longitudinal (100), d'une base (212) dudit piston (12) s'insérant dans ladite partie creuse, ladite deuxième ouverture étant à une deuxième distance déterminée de ladite base (212) selon ledit axe longitudinal (100), ladite deuxième distance étant supérieure à ladite première distance,
ladite première ouverture (201) étant configurée pour permettre une

expulsion dudit liquide présent dans ladite chambre (14) vers ladite deuxième ouverture lorsque ladite première ouverture (201) atteint ladite chambre (14) lors d'une course dudit piston (12) dans ladite partie creuse réduisant un volume de ladite chambre (14) lors d'une phase dite de compression jusqu'à atteindre un volume minimal, ledit premier dispositif anti-retour (16) étant maintenu dans ladite position fermée pendant ladite phase de compression.

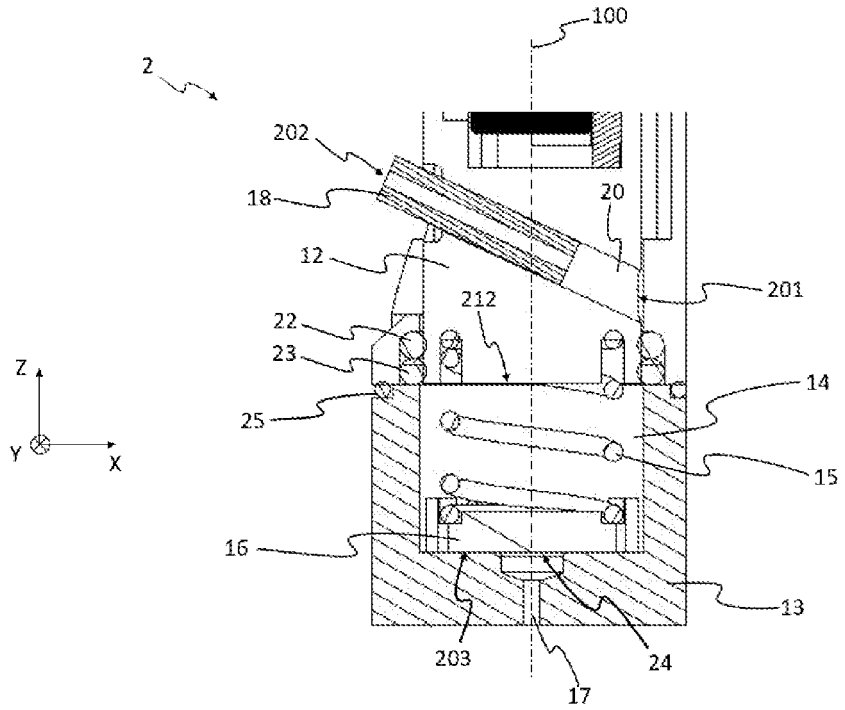
[Revendication 10] Système de pompe selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre un deuxième dispositif anti-retour (702) configuré pour permettre une expulsion dudit liquide présent dans ladite chambre (14) vers l'extérieur dudit système de pompe dans une position d'ouverture dudit deuxième dispositif anti-retour et pour interdire toute expulsion dudit liquide présent dans ladite chambre (14) vers l'extérieur dudit système de pompe dans une position de fermeture dudit deuxième dispositif anti-retour (702).

[Revendication 11] Bijou comprenant le système de pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

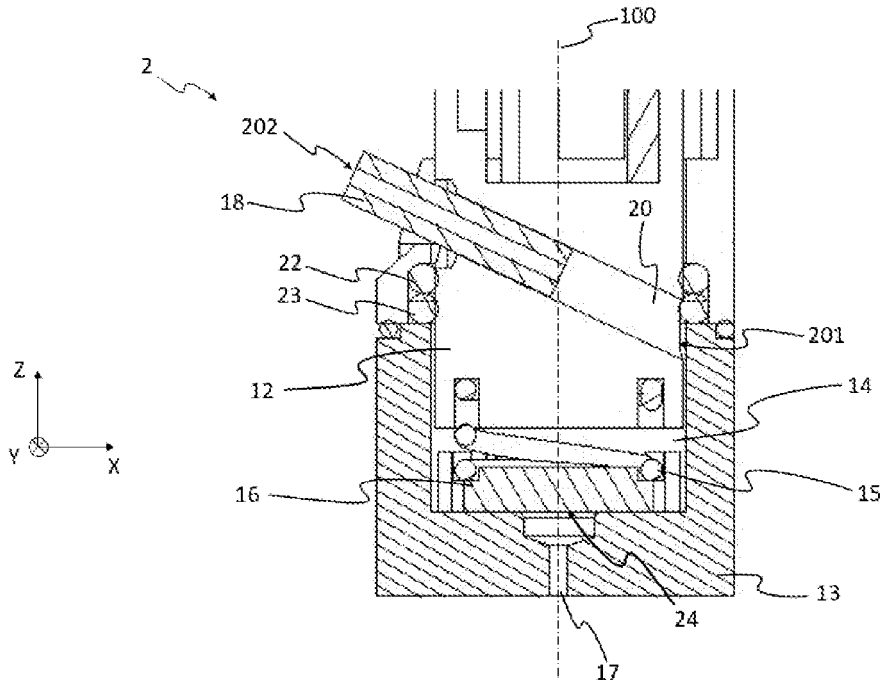
[Fig. 1]


1
102
100
103
101
101
12
11
18
16
14
15
17
13
Z
Y
X

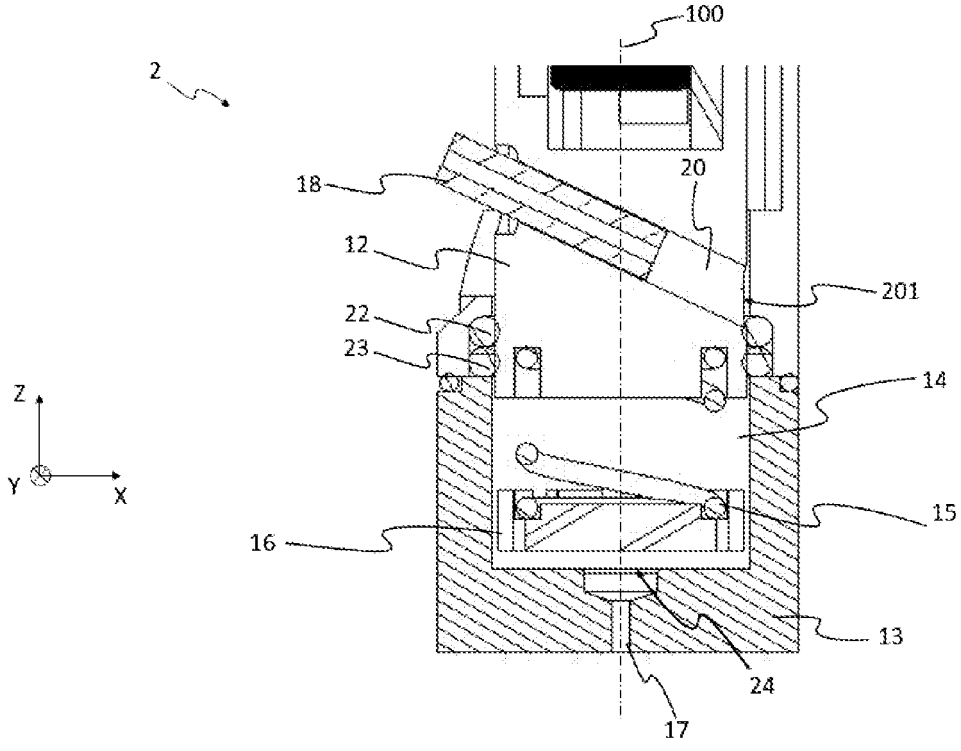
[Fig. 2]


2
100
202
18
20
12
201
212
22
23
25
14
15
16
13
203
24
17
Z
Y
X

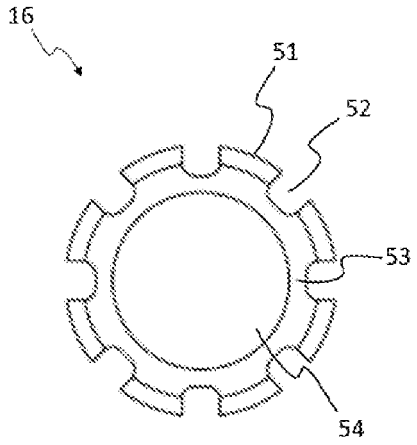
[Fig. 3]


100
2
202
18
20
22
23
201
12
14
15
16
13
24
17
Z
Y
X

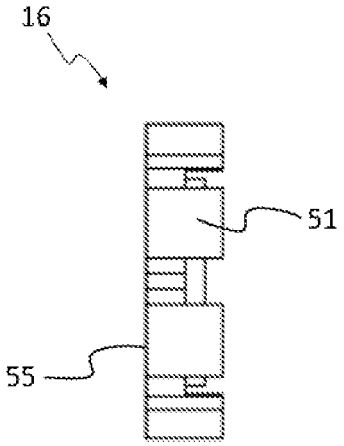
[Fig. 4]


100
2
18
20
12
201
22
23
14
15
16
13
24
17
Z
Y
X

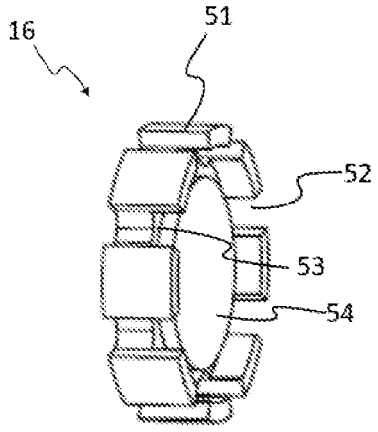
[Fig. 5]



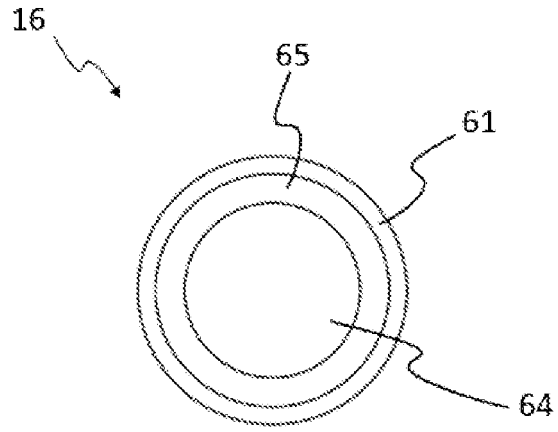
[Fig. 6]



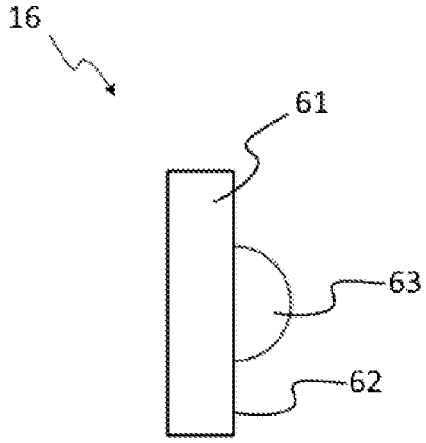
[Fig. 7]



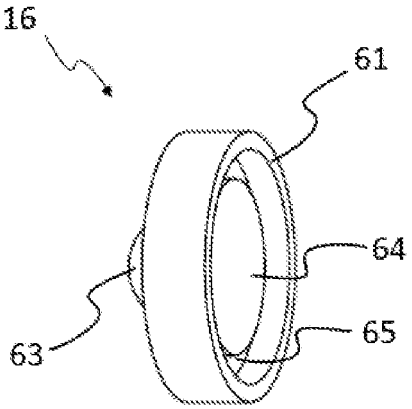
[Fig. 8]



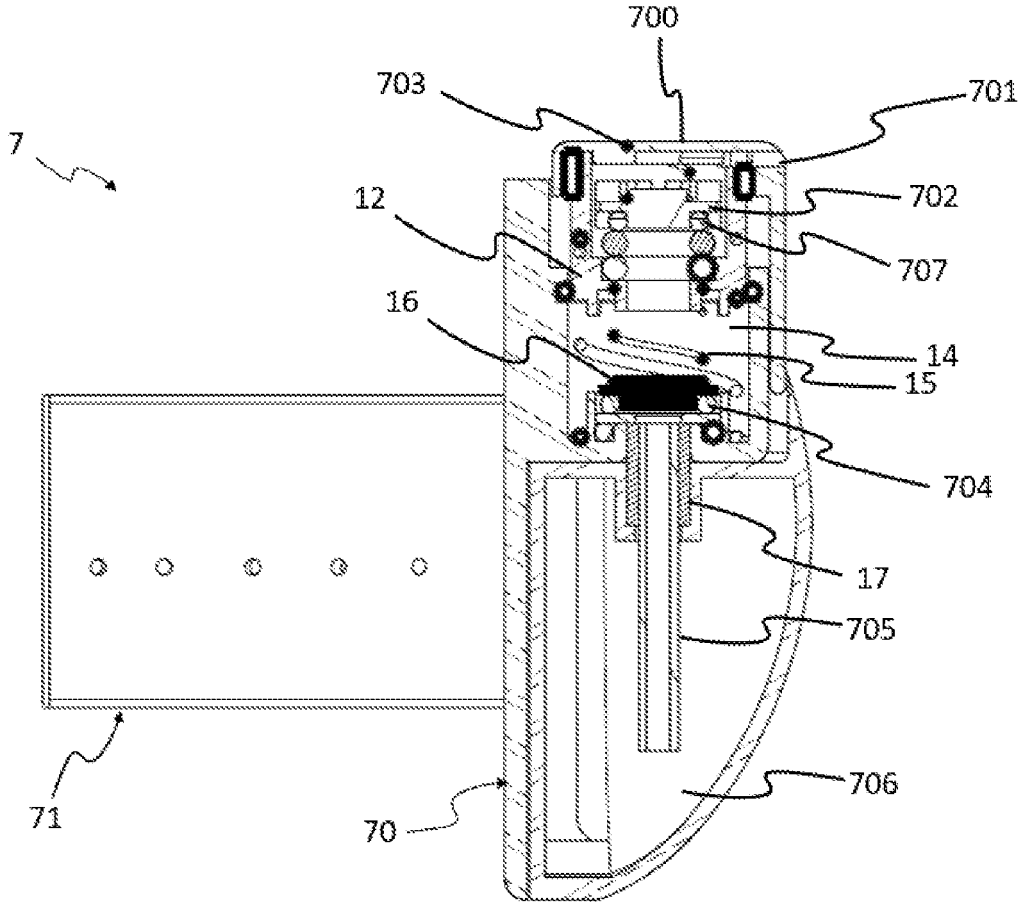
[Fig. 9]



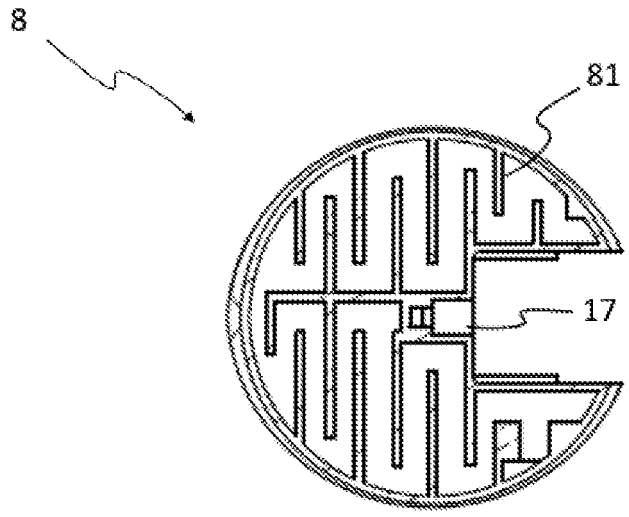
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 900581
FR 2111720

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X Y	DE 93 20 056 U1 (LIN HUI YU [TW]) 14 avril 1994 (1994-04-14) * le document en entier * -----	6-8,10, 11 1-5	B05B11/02 B05B9/04 A45D34/02
Y	US 7 384 006 B2 (CEPIA LLC [US]) 10 juin 2008 (2008-06-10) * colonne 7, ligne 51 - colonne 14, ligne 60; figures 1-13 * -----	1-5	
A	KR 1998 0034351 U (KIM IN SIK [KR]) 15 septembre 1998 (1998-09-15) * figures 4-5 * -----	9	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

B65D
B05B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
19 mai 2022	Lohse-Busch, Heike

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2111720 FA 900581

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-05-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9320056 U1	14-04-1994	AUCUN	
US 7384006 B2	10-06-2008	US 2005133627 A1	23-06-2005
		US 2008237371 A1	02-10-2008
		WO 2005060685 A2	07-07-2005
KR 19980034351 U	15-09-1998	AUCUN	

EPO FORM P0465