

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication : **3 104 151**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **19 13822**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **C 03 C 17/00 (2019.12), C 03 C 17/22**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 **INSTALLATION DE TRAITEMENT DE RECIPIENTS EN VERRE COMPRENANT UNE CHAMBRE DE DOSAGE DE SUBSTANCE DE TRAITEMENT A DOUBLE OBTURATEUR ET PROCEDE AFFERENT.**

②2 **Date de dépôt** : 05.12.19.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 11.06.21 Bulletin 21/23.

④5 **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 26.11.21 Bulletin 21/47.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

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

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

⑦1 **Demandeur(s)** : SGD S.A. Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 **Inventeur(s)** : ETCHEPARE Pierre-Luc, DEPOILLY Christophe et ZHANG Jingwei.

⑦3 **Titulaire(s)** : SGD S.A. Société par actions simplifiée.

⑦4 **Mandataire(s)** : Cabinet Didier MARTIN.

**FR 3 104 151 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : INSTALLATION DE TRAITEMENT DE RECIPIENTS EN VERRE COMPRENANT UNE CHAMBRE DE DOSAGE DE SUBSTANCE DE TRAITEMENT A DOUBLE OB- TURATEUR ET PROCEDE AFFERENT**

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine technique général des installations et des procédés de traitement de récipients en verre.
- [0002] L'invention concerne plus précisément une installation de traitement de la face intérieure de la paroi d'un récipient en verre, tel qu'un flacon, laquelle paroi délimite une cavité d'accueil pour un produit et une ouverture donnant accès à ladite cavité d'accueil, ladite installation comprenant une source d'une substance de traitement poudreuse ou granuleuse et un moyen de distribution de ladite substance de traitement à l'intérieur de la cavité d'accueil du récipient. L'invention concerne également un procédé de traitement de la face intérieure de la paroi d'un récipient en verre, tel qu'un flacon, laquelle paroi délimite une cavité d'accueil pour un produit et une ouverture donnant accès à ladite cavité d'accueil, ledit procédé comprenant la fourniture d'une source d'une substance de traitement poudreuse ou granuleuse et une étape de distribution de ladite substance de traitement à l'intérieur de la cavité d'accueil du récipient à l'aide d'un moyen de distribution.
- [0003] Dans le domaine des emballages primaires en verre à usage pharmaceutique, on cherche à proposer des récipients, en particulier de type flacon, qui présentent une excellente compatibilité chimique avec le produit ou préparation qu'ils sont destinés à contenir. On vise en effet à prévenir toute interaction préjudiciable entre une espèce issue du verre formant le récipient et le produit que ce dernier contient. A ce titre, il est connu de soumettre des récipients en verre, préalablement à leur utilisation, à un traitement particulier dit de désalcalinisation qui consiste à extraire, sur une profondeur de plusieurs dizaines de nanomètres, les ions alcalins – et en particulier les ions sodium – présents au voisinage de la surface de la paroi intérieure du récipient, et à les évacuer, de sorte à éviter autant que possible l'élution des ions alcalins dans le produit contenu par le récipient au fil du temps. Un tel traitement est généralement réalisé par introduction à l'intérieur d'un récipient en verre à traiter d'une substance de traitement réactive et qui est capable, sous l'action de la chaleur, de générer un gaz acide susceptible de réagir chimiquement avec les ions alcalins présents dans le verre du récipient. L'extraction des ions alcalins de la surface de la paroi intérieure du récipient permet ainsi notamment d'améliorer de manière significative la résistance chimique (ou résistance hydrolytique) du récipient.

[0004] On connaît ainsi des installations de traitement comprenant un moyen pour distribuer une substance de traitement formée de sulfate d'ammonium  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  par exemple, sous la forme d'une poudre cristalline ou sous la forme de tablettes ou briquettes, à l'intérieur de récipients en verre chaud. Sous l'effet de la chaleur, le sulfate d'ammonium introduit dans le récipient se sublime et forme un gaz qui réagit avec le sodium contenu dans le verre au voisinage immédiat de la paroi intérieure du récipient. Le sodium ainsi extrait du verre se dépose alors à la surface de la paroi intérieure du récipient sous la forme d'un composé poudreux résiduel de sulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , lequel peut être ensuite enlevé par lavage.

[0005] En pratique, la mise en œuvre de telles installations de traitement connues présentent un certain nombre d'inconvénients. En effet, si les installations conçues pour distribuer une substance de traitement sous forme de tablettes permettent généralement une distribution relativement précise de la substance de traitement à l'intérieur de récipients à large ouverture de bague, il s'avère souvent difficile, sinon impossible, compte tenu notamment des dimensions des tablettes, de traiter ainsi efficacement des récipients de faible volume et / ou de faible diamètre d'ouverture de bague, et ce en particulier à des cadences élevées. Les installations conçues pour distribuer une substance de traitement poudreuse comprennent quant à elles un moyen de distribution de la substance de traitement sous la forme d'un flux diffus et continu de substance de traitement qui s'écoule librement sur des récipients en verre défilant sur un convoyeur positionné sous le moyen de distribution. Le caractère continu de la distribution autorise de fait un traitement de récipients à une cadence relativement élevée. Cependant, il est particulièrement difficile de maîtriser précisément la dose de substance de traitement réellement introduite dans les récipients. Il en résulte une certaine incertitude quant au niveau de désalcalinisation effectivement atteint, mais également en termes de maîtrise de la répétabilité du traitement réalisé d'un récipient en verre à l'autre. De plus, une telle distribution de substance de traitement poudreuse, sous la forme d'un flux diffus et continu, conduit à un traitement simultané de la surface des parois intérieure et extérieure des récipients, et donc à la présence de composé poudreux résiduel sur ces dernières, ce réduit considérablement la transparence du récipient ainsi traité. Le contrôle optique ultérieur des récipients traités, prévu pour détecter d'éventuels défauts verriers dans ces derniers, s'en trouve fortement perturbé. En outre, le dépôt et la réaction de la substance de traitement sur la paroi extérieure des récipients, et en particulier au niveau de la bague de ces derniers, peut conduire à des défauts esthétiques, voire même à une fragilisation locale des récipients. Enfin, une telle distribution de substance de traitement poudreuse sous la forme d'un flux diffus et continu génère une perte de substance de traitement par dispersion de cette dernière sur le convoyeur et au sol, et nécessite un nettoyage fréquent et une maintenance contraignante de

l'installation, ce qui n'est pas sans conséquences économiques, sanitaires et environnementales.

- [0006] Les objets assignés à la présente invention visent en conséquence à remédier aux différents inconvénients énumérés précédemment et à proposer une nouvelle installation, ainsi qu'un procédé correspondant, qui permettent de traiter de manière particulièrement précise et efficace des récipients en verre de toute taille et contenance, et ce même à des cadences très élevées.
- [0007] Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle installation de traitement, ainsi qu'un nouveau procédé de traitement correspondant, qui permettent de traiter des récipients en verre de manière particulièrement fiable et répétable.
- [0008] Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle installation de traitement, ainsi qu'un nouveau procédé de traitement correspondant, qui permettent de traiter efficacement des récipients en verre sans en dégrader la résistance mécanique.
- [0009] Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle installation de traitement, ainsi qu'un nouveau procédé de traitement correspondant, dont la mise en œuvre est particulièrement simple et économique.
- [0010] Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle installation de traitement, ainsi qu'un nouveau procédé de traitement correspondant, dont la mise en œuvre est particulièrement sûre.
- [0011] Un autre objet de l'invention vise à proposer une nouvelle installation de traitement, ainsi qu'un nouveau procédé de traitement correspondant, qui permettent d'obtenir des récipients en verre présentant une très bonne résistance hydrolytique.
- [0012] Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'une installation de traitement de la face intérieure de la paroi d'un récipient en verre, tel qu'un flacon, laquelle paroi délimite une cavité d'accueil pour un produit et une ouverture donnant accès à ladite cavité d'accueil, ladite installation comprenant une source d'une substance de traitement poudreuse ou granuleuse et un moyen de distribution de ladite substance de traitement à l'intérieur de la cavité d'accueil du récipient, ladite installation étant caractérisée en ce que ledit moyen de distribution comprend au moins une chambre de dosage qui s'étend entre un orifice d'entrée alimenté par ladite source de substance de traitement et un orifice de sortie opposé destiné à être positionné au-dessus de l'ouverture du récipient, ainsi qu'un obturateur supérieur et un obturateur inférieur de la chambre de dosage positionnés de manière étagée respectivement au niveau de l'orifice d'entrée et de l'orifice de sortie de la chambre de dosage.
- [0013] Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé de traitement de la face intérieure de la paroi d'un récipient en verre, tel qu'un flacon, laquelle paroi délimite une cavité d'accueil pour un produit et une ouverture donnant accès à ladite cavité d'accueil, ledit procédé comprenant la fourniture d'une source

d'une substance de traitement poudreuse ou granuleuse et une étape de distribution de ladite substance de traitement à l'intérieur de la cavité d'accueil du récipient à l'aide d'un moyen de distribution, ledit procédé étant caractérisé en ce que ledit moyen de distribution comprend au moins une chambre de dosage qui s'étend entre un orifice d'entrée alimenté par ladite source de substance de traitement et un orifice de sortie opposé positionné au-dessus l'ouverture du récipient, ainsi qu'un obturateur supérieur et un obturateur inférieur de la chambre de dosage positionnés de manière étagée respectivement au niveau de l'ouverture d'entrée et de l'ouverture de sortie de la chambre de dosage.

- [0014] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détails à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple(s) illustratif(s) et non limitatif(s), parmi lesquels :
- [0015] [fig.1] illustre, de manière partielle et schématique, un mode de réalisation préférentiel d'une installation conforme à l'invention. Une telle installation est avantageusement prévue pour être agencée et mise en œuvre en combinaison avec un convoyeur, sur lequel défile un récipient à traiter ;
- [0016] [fig.2] illustre, selon une vue schématique partielle en coupe frontale, un détail du moyen de distribution de l'installation de la figure 1 ;
- [0017] [fig.3] illustre, selon une vue schématique partielle en coupe longitudinale, un détail du moyen de distribution de l'installation de la figure 1.
- [0018] Selon un premier aspect, l'invention concerne une installation 1 de traitement d'un récipient 2 en verre, tel qu'un flacon. L'invention concerne en outre, selon un deuxième aspect indépendant, un procédé de traitement d'un tel récipient 2 en verre. Plus précisément, le récipient 2 concerné par les installation 1 et procédé conformes à l'invention comprend une paroi 3 délimitant une cavité d'accueil 4 pour un produit (ou substance) et une ouverture 5 donnant accès à ladite cavité d'accueil 4, laquelle paroi 3 en verre présente une face intérieure 6, située en regard de ladite cavité d'accueil 4 et préférentiellement destinée à venir en contact direct avec ledit produit, et une face extérieure 7 opposée. L'installation 1 et le procédé de traitement selon l'invention sont, en l'espèce, des installation 1 et procédé de traitement de la face intérieure 6 de la paroi 3 d'un tel récipient 2 en verre. L'installation 1 et le procédé de traitement selon l'invention constituent de préférence une installation et un procédé industriels, avantageusement automatisés, destinés à être intégrés à des ligne et procédé de fabrication industrielle de récipients en verre. A ce titre, ladite installation 1 et ledit procédé sont préférentiellement prévus pour permettre le traitement d'un grand nombre de récipients 2 en verre de manière sensiblement ininterrompue.
- [0019] Au sens de l'invention, le terme « verre » désigne un verre minéral. De manière préférentielle, le verre constituant la paroi 3 du récipient 2 est transparent (ou au moins

translucide) dans le domaine du visible. Il peut s'agir indifféremment d'un verre incolore ou coloré, notamment pour protéger la substance fluide contenue au sein du récipient des effets de la lumière, en particulier dans certaines plages de longueur d'onde (UV, etc.). Préférentiellement réalisé en verre moulé ou étiré, et formé d'une pièce de verre unique, monolithique, le récipient 2 concerné par l'invention peut présenter toute forme adaptée à sa fonction, comme par exemple une forme de flacon ou de bouteille. Comme illustré en exemple à la figure 1, la paroi 3 du récipient 2 est avantageusement formée par un fond 8 en verre, une paroi latérale 9 en verre qui s'élève à partir de la périphérie du fond 8, et un col 10 pourvu d'une bague 11 qui délimite l'ouverture 5 du récipient 2, pour permettre la mise en communication la cavité d'accueil 4 avec l'extérieur. Avantageusement, ladite ouverture 5 est prévue pour pouvoir être obturée par un bouchon ou un opercule, amovible ou perforable.

[0020] De préférence, le produit destiné à être reçu dans la cavité 4 du récipient 2 est avantageusement fluide, c'est-à-dire susceptible de s'écouler comme par exemple une substance liquide, pâteuse (tel qu'un liquide avec un degré de viscosité élevé) ou pulvérulente. De préférence, il s'agit d'un produit ou une substance de nature pharmaceutique, comme par exemple un médicament, destiné éventuellement à être administré par voie parentérale (générale ou locorégionale) ou encore à être ingéré ou absorbé par un patient, ou encore une substance de nature diagnostique, comme par exemple un réactif chimique ou biologique. Par extension, le récipient 2 peut être conçu pour contenir une substance de nature biologique (ou fluide corporel), tel que par exemple du sang, un produit ou un sous-produit sanguin, de l'urine, etc. Même si l'application aux domaines pharmaceutiques et diagnostiques est préférée, l'invention n'est toutefois pas limitée au traitement de récipients 2 à usage pharmaceutique ou diagnostique et peut notamment concerner un récipient conçu pour contenir une substance liquide, pâteuse ou pulvérulente à usage industriel (stockage de produits chimiques, etc.), scientifique (verrerie de laboratoire), vétérinaire, alimentaire, ou encore cosmétique.

[0021] Un mode de réalisation de l'installation 1 est illustré, de manière partielle et schématique, à la figure 1. Conformément à l'invention, l'installation 1 comprend une source 12 d'une substance 13 de traitement, c'est-à-dire d'une substance avantageusement réactive, destinée à obtenir l'effet de traitement recherché. Plus spécifiquement, il s'agit d'une substance 13 de traitement poudreuse ou granuleuse, avantageusement formée de cristaux ou de grains d'une taille moyenne typiquement comprise entre 500  $\mu\text{m}$  à 1 600  $\mu\text{m}$ ). En tant que telle, ladite substance 13 de traitement poudreuse ou granuleuse est avantageusement capable de s'écouler librement sous son propre poids sous l'effet de la gravité. Par exemple, comme illustré à la figure 1, une telle source 12 peut comprendre un réservoir ou une trémie 14, apte à recevoir et à stocker au moins temporairement une certaine quantité de substance 13 de traitement

prête à l'emploi. Alternativement, la source 12 pourrait comprendre un dispositif de fabrication ou de préparation *in situ* de ladite substance 13 de traitement.

[0022] L'installation 1 conforme à l'invention comprend en outre un moyen de distribution 15 de la substance 13 de traitement à l'intérieur de la cavité 4 d'accueil du récipient 2, par l'intermédiaire de l'ouverture 5 de ce dernier. Le moyen de distribution 15 est avantageusement conçu pour doser et délivrer une quantité prédéterminée (ou au moins déterminable) de ladite substance 13 de traitement. Selon l'invention, le moyen de distribution 15 comprend au moins une chambre 16 de dosage de ladite substance 13 de traitement. Définissant en son sein un évidement 17 destiné à recevoir de la substance 13 de traitement, la chambre 16 de dosage s'étend entre un orifice d'entrée 18 alimenté par la source 12 de substance 13 de traitement et un orifice de sortie 19 opposé (et donc distinct de l'orifice d'entrée 18) destiné à être positionné au-dessus de, et de préférence en regard de, l'ouverture 5 d'un récipient 2 à traiter (figure 1). Ladite chambre 16 de dosage est avantageusement agencée verticalement, l'orifice d'entrée 18 formant un orifice supérieur, par l'intermédiaire duquel la substance 13 de traitement peut pénétrer dans l'évidement 17 interne de la chambre 16 de dosage, tandis que l'orifice de sortie 19 forme un orifice inférieur, avantageusement destiné à être positionné en regard et à l'aplomb de l'ouverture 5 du récipient 2, et par lequel la substance 13 de traitement contenue dans la chambre 16 de dosage peut être distribuée, évacuée, sous l'effet de la gravité, en direction de l'ouverture 5 dudit récipient 2 à traiter placé sous l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage.

[0023] Selon l'invention, l'installation 1 comprend en outre un obturateur supérieur 20 (ou vanne supérieure) et un obturateur inférieur 21 (ou vanne inférieure) de la chambre 16 de dosage, lesquels sont positionnés de manière étagée respectivement au niveau de l'orifice d'entrée 18 et de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. La chambre 16 de dosage est ainsi pourvue d'un obturateur supérieur 20 et d'un obturateur inférieur 21, prévus pour obturer respectivement l'orifice d'entrée 18 et l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Agencés l'un en dessous de l'autre, en série ou cascade selon une direction moyenne de traversée (ou direction moyenne de chute) de la chambre 16 de dosage par la substance 13 de traitement, lesdits obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 sont aptes à évoluer entre

- une configuration fermée (figures 2 et 3), dans laquelle ils obturent l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage, respectivement l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage, de manière avantageusement étanche à la substance 13 de traitement, et

- une configuration ouverte, dans laquelle ils laissent au contraire dégagé l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage, respectivement l'orifice de sortie 19 de la

chambre 16 de dosage, de sorte que la substance 13 de traitement peut pénétrer dans, respectivement sortir de, la chambre 16 de dosage.

[0024] La mise en œuvre d'une telle chambre 16 de dosage et de tels obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, conformément à l'invention, permet de doser et de distribuer de manière précise, rapide et efficace une certaine quantité de substance 13 de traitement dans un récipient 2 à traiter, dont l'ouverture 5 est positionné en-dessous de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Comme cela sera décrit plus précisément ci-après, il est en effet possible, en commandant la vitesse et la fréquence d'ouverture / fermeture des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, de former au sein de la chambre 16 de dosage une dose précise de substance 13 de traitement, et de compacter, tasser, cette dose de substance 13 de traitement, sous l'effet de son propre poids, à l'encontre de l'obturateur inférieur 21, avant de laisser s'écouler la dose ainsi compactée en direction de l'ouverture 5 du récipient 2 à traiter. En adaptant au besoin la forme, les dimensions et la contenance de la chambre 16 de dosage, il devient ainsi possible de traiter à l'aide de l'installation 1 des récipients en verre de toute taille et contenance, et ce même à des cadences très élevées.

[0025] Avantagement, et comme cela est illustré aux figures, la chambre 16 de dosage s'étend longitudinalement selon un premier axe A-A', depuis l'orifice d'entrée 18 jusqu'à l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. La chambre 16 de dosage comprend au moins une première portion 16A de chambre, qui s'étend selon le premier axe A-A' depuis l'orifice de sortie 19 vers l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage, et qui définit une première portion d'évidement 17A de forme cylindrique, de préférence de section circulaire, orientée axialement selon le premier axe A-A'. Le volume de ladite première portion 17A d'évidement est avantagement choisi en fonction de la quantité de substance 13 de traitement que l'on souhaite introduire dans le récipient 2 à traiter. Le diamètre (ou largeur) de ladite première portion 17 d'évidement est quant à lui avantagement choisi inférieur(e) au diamètre (ou largeur) de l'ouverture 5 du récipient 2 à traiter. Par exemple, le diamètre de ladite première portion 17 d'évidement peut ainsi être compris entre 3 mm et 20 mm, pour des récipients 2 à traiter dont le diamètre de l'ouverture 5 est comprise entre 10 mm et 30 mm. Ainsi, la quantité de substance 13 de traitement dosée par la chambre 16 de dosage peut avantagement s'écouler hors de la chambre 16 de dosage, lors de l'ouverture de l'obturateur inférieur 21, selon un filet sensiblement « droit » ou globalement cylindrique. De la sorte, on limite fortement le risque de dispersion spatiale de la substance 13 de traitement en sortie de la chambre 16 de dosage, et on favorise donc ainsi l'introduction dans la cavité 4 du récipient 2 de sensiblement l'intégralité de la quantité de substance 13 de traitement dosée et distribuée par la chambre 16 de dosage. Comme illustré aux figures 2 et 3, la chambre 16 de dosage peut avanta-

geusement comprendre une deuxième portion 16B de chambre, qui prolonge axialement ladite première portion 16A de chambre jusqu'à l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage, et qui définit une deuxième portion 17B d'évidemment de forme tronconique (forme en entonnoir) afin de guider la substance 13 de traitement traversant l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage lors de l'ouverture de l'obturateur supérieur 20 en direction de la deuxième portion 16B de chambre.

[0026] Bien évidemment, la chambre 16 de dosage pourra définir un évidement interne de conformation différente de celle exposée ci-dessus. En tout état de cause, il reste cependant avantageux que la chambre 16 de dosage soit conformée et configurée de telle manière que la substance 13 de traitement puisse s'écouler hors de la chambre 16 de dosage, par l'orifice de sortie 19 de cette dernière, selon un cône C de distribution suffisamment étroit relativement à l'ouverture 5 du récipient 2 à traiter pour qu'au moins une quantité prédéterminée de la substance 13 de traitement distribuée puisse se retrouver à l'intérieur de la cavité 16 du récipient 2 positionné sous l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. On s'assure ainsi que le récipient 2 en question reçoit au minimum une quantité prédéterminée de la substance 13 de traitement choisie suffisante pour obtenir le niveau de traitement souhaité dudit récipient 2. Il est plus avantageux encore que la chambre 16 de dosage soit conformée et configurée de telle manière que le cône C de distribution est suffisamment étroit relativement à l'ouverture 5 pour que sensiblement l'intégralité de la quantité dosée et distribuée par la chambre 16 de dosage puisse se retrouver à l'intérieur de la cavité 4 du récipient 1. En d'autres termes, et comme illustré schématiquement en pointillés à la figure 1, ledit cône C de distribution présente une section transversale, incluse dans un plan dans lequel est inscrite l'ouverture 5 du récipient 2, qui est de dimensions inférieures aux dimensions respectives de ladite l'ouverture 5 du récipient 2 dans ledit plan, de telle manière que la totalité de la quantité dosée et distribuée par la chambre 16 de dosage (aux éventuelles pertes inévitables, et quoiqu'il en soit négligeables, près) puisse être introduite à l'intérieur de la cavité 4 du récipient 2, et donc sensiblement sans aucune dispersion de substance 13 de traitement à côté du récipient 2 ou sur la face extérieure 7 de la paroi 3 et la bague 11 de ce dernier. On notera que l'expression « *cône de distribution* » n'est pas à considérer, dans le contexte de l'invention, selon une définition mathématique stricte du terme « *cône* », mais qu'on entend préférentiellement par « *cône de distribution* », une enveloppe fictive (qu'elle soit conique, tronconique, voire même idéalement sensiblement cylindrique) à l'intérieur de laquelle est contenue sensiblement l'intégralité de la quantité de substance 13 de traitement dosée et distribuée par la chambre 16 de dosage en direction de la cavité 5 du récipient 2. On évite ainsi toute dispersion problématique de substance 13 de traitement sur la bague et / ou sur la face extérieure 7 de la paroi 3 du récipient 2, voire à côté dudit

récepteur 2.

[0027] Eventuellement, l'installation 1 peut comprendre une tuyère 22 de sortie, agencée axialement en dessous et en regard de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage et de l'obturateur inférieur 21, ce dernier étant alors intercalé entre la chambre 16 de dosage et la tuyère 22 de sortie. Présentant à son extrémité inférieure 23, un diamètre de sortie avantageusement inférieur ou égal au diamètre respectif de la première portion 17A d'évidement, une telle tuyère 22 permet, le cas échéant, d'améliorer encore la précision de distribution de la substance 13 de traitement, en limitant notamment tout effet de dispersion spatiale de la substance 13 de traitement qui pourrait être dû à la conformation et au fonctionnement de l'obturateur inférieur 21.

[0028] De manière préférentielle, l'installation 1 comprend un bâti 24, c'est-à-dire une structure de support, destiné(e) à être immobilisé par rapport au sol, et la chambre de dosage 16 est immobilisée relativement audit bâti 24. Ainsi, la chambre de dosage 16 peut être immobilisée relativement au sol, en particulier au cours du fonctionnement de l'installation 1 (et ce tant en translation qu'en rotation), les obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 restant respectivement en position au niveau des orifices d'entrée 18 et de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Un tel caractère fixe, immobile, de la chambre de dosage 16 contribue à la simplicité de conception et de mise en œuvre de cette dernière, à sa robustesse et à sa fiabilité de fonctionnement, à la précision du dosage de la substance 13 de traitement par la chambre 16 de dosage, ainsi qu'à la vitesse et à la précision spatiale de la distribution de ladite substance 13 de traitement à l'intérieur du récepteur 2 à traiter. En outre, l'absence de mouvement de la chambre de dosage 16 contribue à limiter le risque de détachement de particules, en particulier de particules métalliques, par frottement de la chambre 16 de dosage avec la substance 13 de traitement lorsque les grains ou cristaux de cette dernière sont particulièrement durs et abrasifs, et donc à limiter le risque de contamination du récepteur 2 par de telles particules.

[0029] L'installation 1 comprend avantageusement des moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, configurés pour actionner l'ouverture, respectivement la fermeture, desdits obturateurs supérieur 20 et inférieur 21. Selon une variante (non illustrée), lesdits moyens d'actionnement sont conçus et configurés pour actionner l'ouverture (respectivement la fermeture) des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 de manière asynchrone, séquentielle. Dans un tel cas de figure, l'ouverture (respectivement la fermeture) de l'obturateur supérieur 20 n'est donc pas simultanée, concomitante, à l'ouverture (respectivement la fermeture) de l'obturateur inférieur 21. Par exemple, les moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 peuvent être conçus et configurés pour actionner simultanément l'ouverture de l'obturateur supérieur 20 et la fermeture de l'obturateur inférieur 21, de sorte que

l'évidemment 17 interne de la chambre 16 de dosage n'est jamais en communication libre avec l'extérieur simultanément par les ouvertures d'entrée 18 et de sortie 19 de la chambre 16 de dosage.

[0030] Selon une variante plus préférentielle, retenue dans le mode de réalisation illustré schématiquement à la figure 2, les moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 sont, au contraire, conçus et configurés pour actionner l'ouverture, respectivement la fermeture, desdits obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 de manière simultanée, synchrone. L'ouverture (respectivement la fermeture) de l'obturateur supérieur 20 est donc concomitante à l'ouverture (respectivement la fermeture) de l'obturateur inférieur 21. Ainsi en configuration ouverte des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, l'obturateur supérieur 20 retient hors de la chambre 16 de dosage de la substance 13 de traitement provenant de la source 12. Lorsque les obturateurs supérieur 20 et inférieurs 21 passent de leur configuration fermée à leur configuration ouverte sous l'effet desdits moyens d'actionnement, la substance 13 de traitement initialement retenue par l'obturateur supérieur 20 chute, s'écoule, à l'intérieur de la chambre 16 de dosage en direction de l'ouverture de sortie 19 de cette dernière. Le retour des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 en configuration fermée conduit à l'interception, par l'obturateur inférieur 21, du flux de substance 13 de traitement s'écoulant à travers la chambre 16 de dosage. Une certaine quantité de substance 13 de traitement, qui a pu pénétrer dans la chambre 16 de dosage tandis que les obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 étaient en configuration ouverte, vient ainsi s'accumuler, se tasser, se compacter, en bloc dans la chambre 16 de dosage au contact de l'obturateur inférieur 21, sous l'effet de son poids propre. Puis, lorsque les obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 retrouvent à nouveau leur configuration ouverte, cette quantité de substance 13 de traitement ainsi dosée et compactée sort alors de la chambre 16 de distribution par l'ouverture de sortie 19 de cette dernière et chute, de manière sensiblement droite, verticale, en direction de l'ouverture 5 du récipient 2 à traiter positionné sous l'ouverture de sortie 19, sous la forme d'une dose de substance 13 de traitement compacte à faible dispersion spatiale. Simultanément, une nouvelle quantité de substance 13 de traitement pénètre dans la chambre 16 de dosage par l'orifice d'entrée 18 de cette dernière. En contrôlant, à l'aide des moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, la durée et / ou la vitesse et / ou la fréquence de fermeture et d'ouverture des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, il est ainsi possible de doser précisément et de compacter une quantité prédéterminée de substance 13 de traitement, et de distribuer cette dernière de manière rapide et précise dans la cavité 4 du récipient 2 par l'intermédiaire de l'ouverture 5 de celui-ci.

[0031] Le principe de dosage et de compactage exposé ci-dessus serait sensiblement

identique dans le cas où les moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 sont conçus et configurés pour actionner l'ouverture (respectivement la fermeture) des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 de manière asynchrone, séquentielle. Toutefois, il a été observé qu'un actionnement simultané des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, outre qu'il contribue à la simplicité de conception et à la fiabilité de fonctionnement du moyen de distribution de l'installation 1, permet un dosage encore plus précis de la quantité de substance 13 de traitement à distribuer, et une distribution généralement plus rapide et plus précise spatialement dans le récipient 2 à traiter de la quantité de substance 13 de traitement ainsi dosée. En particulier, selon une telle variante préférentielle, l'alimentation et la vidange de la chambre 16 de dosage en substance 13 de traitement peuvent être réalisées de manière simultanée, de sorte que l'on peut traiter ainsi successivement une pluralité de récipients 2, à cadence élevée, avec une seule et même chambre 16 de dosage, sans avoir donc à recourir à au moins deux chambres de dosage, l'une étant alimentée en substance 13 de traitement, tandis que l'autre distribue dans le récipient la substance 13 de traitement qu'elle contient.

[0032] Chacun des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 comprend avantageusement un élément d'obturation 25, 26 qui est monté mobile ou monté au sein d'un corps d'obturateur fixé à (ou formé au moins en partie par) la chambre 16 de dosage, et qui est apte à évoluer entre au moins une position ouverte dans laquelle l'élément d'obturation est positionné hors du flux de substance 13 de traitement de manière à autoriser le passage de la substance 13 à travers l'orifice d'entrée 18 ou de sortie 19 correspondant, et une position fermée dans laquelle l'élément d'obturation 25, 26 est au contraire positionné en travers du flux de substance 13 de traitement de manière à interrompre ce dernier et à interdire le passage de la substance 13 à travers l'orifice d'entrée 18 ou de sortie 19 correspondant. De manière préférentielle, l'élément d'obturation 25, 26 respectif des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 est conçu pour se déplacer selon un mouvement rectiligne de direction B-B', C-C' sensiblement orthogonale à une direction moyenne de chute (direction moyenne de flux) de la substance 13 de traitement à travers la chambre 16 de dosage, ce qui facilite la conception du moyen de distribution 15 et permet une ouverture / fermeture rapide de la chambre 16 de dosage. Dans l'exemple illustré aux figures, ladite direction moyenne de chute correspond au premier axe A-A' d'extension verticale de la chambre 16 de dosage.

[0033] De manière plus préférentielle encore, et comme illustré aux figures 2 et 3, l'élément d'obturation 25, 26 respectif des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 comprend une paire de pelles 25A, 25B, 26A, 26B (ou trappes) coplanaires montées mobiles en miroir l'une par rapport à l'autre. Autrement dit, les obturateurs supérieur 20 et

inférieur 21 forment ainsi des vannes à guillotine à double pelle (ou vannes à couteau à double lame). En comparaison avec une configuration dans laquelle les éléments d'obturation 25, 26 ne comprendraient qu'une seule pelle, une telle configuration à « double pelle » permet avantageusement, pour une aire d'orifice d'entrée 18 ou de sortie 19 donnée, de diviser par deux le temps nécessaire à l'ouverture, respectivement à la fermeture, de l'orifice d'entrée 18 ou de sortie 19 par l'obturateur 20, 21. Ceci contribue à améliorer encore la précision du dosage de la quantité de substance 13 de traitement à distribuer dans le récipient 2 en verre, ainsi qu'à augmenter la vitesse de distribution de cette quantité dosée dans le récipient 2 en verre, et donc à augmenter la cadence du traitement. Par ailleurs, le recours à un tel élément d'obturation 25, 26 à double pelles 25A, 25B, 26A, 26B, en particulier s'agissant de l'obturateur inférieur 21, autorise avantageusement une ouverture / fermeture de l'obturateur 21, 22 centrée sur l'ouverture 18, 19 correspondante de la chambre 16 de dosage, ce qui permet de limiter la perturbation de l'écoulement de la substance 13 de traitement, et contribue donc à garantir une excellente précision de distribution de la substance 13 de traitement dans le récipient 2 à traiter.

[0034] De manière avantageuse, les moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 sont mutualisés, c'est-à-dire qu'ils sont communs à chacun desdits obturateurs supérieur 19 et inférieur 20, afin notamment de simplifier la conception du moyen de distribution 15.

[0035] Dans le mode de réalisation préférentiel illustré à la figure 2, les moyens d'actionnement sont conçus et configurés pour actionner l'ouverture (respectivement la fermeture) des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 de manière simultanée, et l'élément d'obturation 25, 26 de chacun desdits obturateurs 20, 21 est conçu pour se déplacer selon un mouvement rectiligne de direction B-B', C-C' sensiblement orthogonale à la direction moyenne de chute de la substance 13 de traitement à travers la chambre 16 de dosage, et comprend une paire de pelles 25A, 25B, 26A, 26B coplanaires montées mobiles en miroir l'une par rapport à l'autre. En l'espèce, lesdits moyens d'actionnement sont ici mutualisés, comme évoqué ci-dessus, et comprennent avantageusement :

- une paire de palonniers gauche 27A et droit 27B, qui sont montés à translation linéaire rectiligne par rapport à la chambre 16 de dosage et qui sont solidarités à

- une pelle 25A gauche, respectivement à une pelle 25B droite de l'élément d'obturation de l'obturateur supérieur 20, et à

- une pelle 26A gauche, respectivement à une pelle 26B droite de l'élément d'obturation de l'obturateur inférieur 21, et à

- une paire de leviers gauche 28A et droit 28B, qui sont montés à pivotement par rapport à la chambre 16 de dosage, et dont une extrémité est reliée au palonnier

gauche 271, respectivement au palonnier droit 27B,

- et deux paires d'électro-aimants droites 29A et gauches 29B, chacune positionnées au niveau d'une extrémité opposée des leviers gauche 28A et droit 28B, de sorte à entraîner un pivotement des leviers 28A, 28B et une translation correspondante des palonniers 27A, 27B et des pelles 25A, 25B, 26A, 26B, lorsque lesdits électro-aimants 291, 29B sont alimentés par un courant électrique.

[0036] On notera ici que, si l'on souhaite au contraire que l'ouverture, respectivement la fermeture, des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 soit commandée de manière asynchrone, séquentielle, les palonniers 27A, 27B pourraient être montés à pivotement relativement à la chambre 16 de dosage, de sorte actionner simultanément l'ouverture de l'obturateur supérieur 20 et la fermeture de l'obturateur inférieur 21 et vice versa. Bien évidemment, d'autres configurations adéquates de moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 pourront être envisagées, selon notamment le type et la forme de l'élément d'obturation desdits obturateurs, ainsi que la cinématique d'ouverture / fermeture choisie.

[0037] De manière préférentielle, l'installation 1 comprend un moyen de pré-dosage 29 de la substance 13 de traitement, qui est positionné entre la source 12 de substance 13 de traitement et la chambre 16 de dosage. Alimenté par la source 12 de substance 13 de traitement, le moyen de pré-dosage 29 est prévu pour alimenter lui-même la chambre 16 de dosage en une quantité pré-dosée de ladite substance 13 de traitement. La chambre 16 de dosage n'est donc pas alimentée en direct par la source 12 mais, de manière indirecte et contrôlée, par le moyen de pré-dosage 29. La mise en œuvre d'un tel moyen de pré-dosage 29 en amont de la chambre 16 de dosage permet d'améliorer encore la précision du dosage de la quantité de substance 13 de traitement distribuée, en régulant de manière contrôlée la quantité de substance 13 de traitement reçue par la chambre 16 de dosage. Selon un mode de réalisation préférentiel, plus particulièrement adapté au cas d'une substance 13 de traitement poudreuse ou granuleuse, le moyen de pré-dosage 29 comprend un transporteur vibrant 30 configuré pour amener la substance 13 de traitement depuis la source 12 de substance 13 de traitement vers la chambre 16 de dosage. Le transporteur vibrant 30 comprend typiquement un couloir 31, par exemple en forme d'auge rectiligne, pour guider la substance 13 de traitement, et un vibreur (par exemple électrique) prévu pour transmettre au couloir 31 des oscillations ou vibrations, dont la fréquence imprime un mouvement d'avance à la substance 13 de traitement présente dans le couloir. Le moyen de pré-dosage 29 comprend alors également des moyens de commande (non illustrés) du transporteur vibrant 30, qui sont conçus et configurés pour commander la durée et la fréquence de vibration du transporteur vibrant 30, de manière en particulier à contrôler finement la quantité de substance 13 de traitement délivrée à la chambre 16 par le

transporteur vibrant 30. Dans le mode de réalisation préférentiel illustré aux figures, une extrémité amont 32 du transporteur vibrant 30 est ainsi positionnée en-dessous d'un orifice d'évacuation de la trémie 14, pour recevoir de cette dernière la substance 13 de traitement et l'amener en direction de la chambre 16 de dosage. La mise en œuvre d'un tel transporteur vibrant 30 permet avantageusement, sur une durée donnée d'alimentation de la chambre 16 de dosage, d'alimenter cette dernière de manière sensiblement continue et contrôlée, la substance 13 de traitement s'étalant en une couche d'épaisseur relativement constante le long du couloir sous l'effet des vibrations imprimées à ce dernier. En modulant la durée et la fréquence de vibration du transporteur vibrant 30, il est ainsi possible de paramétrer, de doser, de manière particulièrement fine la quantité de substance 13 de traitement (par exemple, de l'ordre de quelques dizaines de milligrammes) à distribuer dans le récipient 2 à traiter par l'intermédiaire de la chambre 16 de dosage. Avantageusement, un matériau absorbeur de vibrations est placé en-dessous du, et en contact avec le, couloir du transporteur vibrant 30. Ce matériau, qui peut typiquement se présenter sous la forme d'une mousse (par exemple en polyuréthane ou en polyéthylène), permet d'atténuer au moins localement l'amplitude des vibrations. La mise en œuvre d'un tel matériau absorbeur de vibrations permet d'améliorer encore l'homogénéité de l'épaisseur de la couche de substance 13 de traitement, en limitant le risque de formation, sur la longueur du couloir du transporteur vibrant 30, de zones en excès et des zones en défaut de substance 13 de traitement par génération d'ondes de grains de substance 13 de traitement au sein du couloir vibrant. La présence du matériau absorbeur de vibrations permet avantageusement de « lisser » ce phénomène ondulatoire et d'assurer une alimentation particulièrement stable et constante de la chambre 16 de dosage en substance 13 de traitement. Bien évidemment, on pourrait néanmoins envisager le recours à d'autres moyens de pré-dosage que celui du mode de réalisation préférentiel exposé ci-dessus. Par exemple, un transporteur ou convoyeur à vis pourrait éventuellement être mis en œuvre en lieu et place du transporteur vibrant 30 envisagé ci-dessus. Cependant, un tel transporteur vibrant 30 s'avère, d'une part, plus efficace en matière de précision du pré-dosage de la substance 13 de traitement (en particulier pour le dosage de quantité de quelques dizaines de milligrammes) et, d'autre part, plus robuste et plus fiable, en ce qu'il ne présente notamment pas de risque de grippage de pièces mobiles.

[0038] De préférence, et comme cela est illustré aux figures, l'installation 1 comprend un entonnoir 33, positionné en-dessous d'une sortie 34 du moyen de pré-dosage 29, et par exemple en-dessous d'une extrémité aval 35 du transporteur vibrant 30, pour recevoir dudit moyen de pré-dosage 29 une quantité pré-dosée de ladite substance 13 de traitement. L'entonnoir 33 est pourvu d'un orifice d'évacuation 36, typiquement

opposé à un orifice d'alimentation 37 par le moyen de pré-dosage 29, lequel orifice d'évacuation 36 est relié à l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage par l'intermédiaire de l'obturateur supérieur 20. Ainsi, comme illustré aux figures, l'obturateur supérieur 20 est intercalé entre l'orifice d'évacuation 36 de l'entonnoir 33 et l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage, de manière à intercepter le flux de substance 13 de traitement sortant de l'entonnoir 33, et interdire / autoriser ainsi l'alimentation de la chambre 16 de dosage par l'entonnoir 33. L'entonnoir 33 permet ainsi de collecter la substance 13 de traitement pré-dosée par le moyen de pré-dosage 29, et qui peut sortir de ce dernier avec une certaine dispersion spatiale, afin de la rassembler au niveau de la base de l'entonnoir 33 et de la diriger ensuite de manière canalisée vers l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage. Avantageusement, la sortie 34 du moyen de pré-dosage 29, et en particulier l'extrémité aval 35 du transporteur vibrant 30, est positionnée à une hauteur  $h_2$  de l'orifice d'alimentation 37 qui est comprise entre 5 et 20 mm.

[0039] L'installation 1 de traitement peut présenter un intérêt pour le traitement d'un récipient 2 en verre qui reste immobile relativement au moyen de distribution 15 de la substance 13 de traitement en fonctionnement de ce dernier. Toutefois, ladite installation 1 est préférentiellement prévue pour être mise en œuvre pour le traitement d'un récipient 2 en verre en mouvement par rapport au moyen de distribution 15, et en particulier par rapport à la chambre 16 de dosage de ce dernier, tandis que le moyen de distribution 15 reste quant à lui immobile dans le référentiel terrestre. Typiquement, le récipient 2 en verre peut être disposé sur un convoyeur 38, avec son fond 8 reposant sur le convoyeur 38 et son ouverture 5 orientée vers le haut. La chambre 16 de dosage du moyen de distribution 15 est quant à elle agencée au-dessus et en regard du convoyeur 38 de manière que l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage puisse être positionné au-dessus et en regard de l'ouverture 5 du récipient 2 à traiter lorsque ce dernier est mis en mouvement par le convoyeur 38 (figure 1). A ce titre, l'installation 1 peut, selon une variante, comprendre un tel convoyeur 38 (par exemple à bande ou à rouleaux). Selon une autre variante, l'installation 1 peut ne comprendre pas, en tant que telle, de convoyeur 38, mais être en revanche dimensionnée et configurée de manière à pouvoir être agencée et mise en œuvre en combinaison avec un tel convoyeur 38 externe.

[0040] De manière avantageuse, l'installation 1 comprend un moyen de détection 39 du récipient 2 en verre, qui est relié aux moyens d'actionnement de l'obturateur inférieur 21 pour commander l'ouverture de l'obturateur inférieur 21 uniquement lorsque le récipient 2 est positionné sous la chambre 16 de dosage, et de préférence en-dessous et en regard de l'ouverture de sortie 19 de cette dernière. Ainsi, l'obturateur inférieur 21 peut être avantageusement maintenu en configuration fermée en l'absence

de récipient 2, et le moyen de distribution 15 de l'installation 1 ne distribue donc pas de substance 13 de traitement par l'intermédiaire de la chambre 16 de dosage en l'absence de récipient 2 en-dessous de cette dernière. On évite donc ainsi la distribution inutile de substance 13 de traitement. Selon une variante, le moyen de détection 39 est configuré pour détecter la présence effective d'un récipient 2 en verre sous la chambre 16 de dosage, et de préférence en-dessous et en regard de l'orifice de sortie 19 de cette dernière. Selon une variante plus préférentielle, ledit moyen de détection 39 est configuré pour détecter l'arrivée du récipient 2 sur le convoyeur 38, en amont de la chambre 16 de dosage et de préférence en amont de l'orifice de sortie 19 de cette dernière, c'est-à-dire avant que ledit récipient 2, déplacé par le convoyeur 38, n'arrive effectivement en-dessous de la chambre 16 de dosage et de préférence en-dessous et en regard de l'orifice de sortie 19 de cette dernière. Selon cette variante préférentielle, l'installation 1 comprend avantageusement une unité de commande 40 qui est reliée, mécaniquement ou électriquement, d'une part au moyen de détection 39 du récipient 2, et d'autre part aux moyens d'actionnement de l'obturateur inférieur 21, pour synchroniser l'ouverture de l'obturateur inférieur 21 avec l'arrivée du récipient 2 sous la chambre 16 de dosage, et de préférence en-dessous et en regard de l'orifice de sortie 19 de cette dernière. Une telle synchronisation peut être typiquement obtenue à l'aide d'un temporisateur et à partir notamment de la connaissance de la distance séparant la zone de détection du récipient 2 par le moyen de détection 39 de la position de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage, la vitesse de déplacement du récipient 2 sur le convoyeur 38, ainsi que les dimensions du récipient 2.

[0041] Par exemple, le moyen de détection 39 est une barrière optique (ou barrière lumineuse) et comprend soit un émetteur de faisceau lumineux (par exemple un faisceau laser, visible ou infrarouge) positionné en regard d'une cellule photoélectrique, soit une cellule de détection comprenant à la fois un émetteur de faisceau lumineux (par exemple un faisceau laser, visible ou infrarouge) et une cellule photoélectrique et un réflecteur de lumière positionné en regard d'une cellule photoélectrique, comme illustré aux figures 1 et 2. La cellule de détection 41 et le réflecteur 43 sont avantageusement positionnés de part et d'autre de la trajectoire de déplacement du récipient 2, à une distance connue de la chambre 16 de dosage, et de préférence de l'orifice de sortie 19 de cette dernière. La cellule de détection 41 émet un faisceau lumineux 42 (représenté en pointillés à la figure 1) qui, en l'absence de récipient 2, est réfléchi par le réflecteur 41 et détecté par la cellule photoélectrique de la cellule de détection 41. En présence d'un récipient 2, le faisceau lumineux est interrompu (ou au moins perturbé) par le récipient 2, de sorte que la cellule photoélectrique ne détecte pas de faisceau lumineux (ou détecte un faisceau lumineux perturbé), ce qui signe la présence d'un récipient 2. Dans ce cas, l'unité de

commande 40 commande l'ouverture de l'obturateur inférieur 21 par l'intermédiaire des moyens d'actionnement de ce dernier, soit de manière immédiate (cas d'une détection la présence effective d'un récipient 2 en verre en-dessous de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage), soit selon une temporisation prédéfinie (cas d'une détection la présence d'un récipient 2 en verre en amont de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage). De manière particulièrement avantageuse, un tel moyen de détection 39 de type barrière optique sera conçu et agencé de manière que le faisceau lumineux émis soit interrompu par le col 10 ou la bague 11 d'un récipient 2, et non par le corps de ce dernier, de sorte à permettre une synchronisation plus fine du fonctionnement de l'obturateur inférieur 21, et donc une distribution plus précise de la substance 13 de traitement dans la cavité 4 du récipient 2, lorsque ce dernier arrive en dessous de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Bien évidemment, d'autres moyens de détection connus et adéquats, non nécessairement optiques, pourront être envisagés (capteurs de proximité, capteurs de poids, etc.).

[0042] L'installation 1 comprend préférentiellement une unité centrale 44 de pilotage, qui est reliée audit moyen de détection 39 du récipient 2 et à des moyens de commande du moyen de pré-dosage 29 pour mettre en marche le moyen de pré-dosage 29 au moment où le récipient 2 est détecté en amont de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Ladite unité centrale 44 de pilotage peut éventuellement être confondue avec ou inclure l'unité de commande 40 mentionnée ci-avant. En particulier, dans le cas préférentiel où le moyen de pré-dosage 29 comprend le transporteur vibrant 30 envisagé ci-avant, ladite unité centrale 44 de pilotage, est donc avantageusement reliée d'une part audit moyen de détection 39 du récipient 2 et d'autre part aux moyens de commande du transporteur vibrant 30, de manière à mettre le transporteur vibrant 30 en vibration, à une fréquence prédéfinie et de préférence pendant une durée prédéfinie, sitôt que le récipient 2 est détecté en amont en amont de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Une telle anticipation du pré-dosage de la substance 13 de traitement par le moyen de pré-dosage 29 contribue à améliorer encore la vitesse de distribution de la substance 13 de traitement par l'installation 1, et donc la cadence de traitement, tout en assurant un dosage particulièrement précis de la quantité de substance 13 de traitement ainsi distribuée.

[0043] Comme introduit précédemment, l'invention concerne également, en tant que telle, un procédé de traitement de la face intérieure 6 de la paroi 3 d'un récipient 2 en verre (tel qu'un flacon), laquelle paroi 3, conformément à la description dudit récipient 2 qui a été faite ci-avant - délimite une cavité 4 d'accueil pour un produit et une ouverture 5 donnant accès à ladite cavité 4 d'accueil. Le procédé de traitement selon l'invention, tel qu'il va être décrit plus en détail ci-après, est préférentiellement destiné à être mis en œuvre à l'aide d'une installation 1 de traitement conforme à l'invention, tel que

cette dernière a été présentée ci-avant. Réciproquement l'installation de traitement décrite ci-avant est avantageusement destinée à mettre en œuvre le procédé de traitement selon l'invention. Ainsi les caractéristiques, définitions, effets et avantages décrits en lien ci-avant avec l'installation de traitement s'appliquent avantageusement *mutatis mutandis* au procédé de traitement selon l'invention, et réciproquement. Ceci étant, l'installation de traitement selon l'invention n'est bien évidemment pas limitée à la seule mise en œuvre du procédé de traitement selon l'invention, et ce dernier, en retour, n'est pas limité à une mise en œuvre à l'aide uniquement d'une installation de traitement telle que décrite précédemment.

- [0044] Le procédé de traitement conforme à l'invention comprend la fourniture d'une source 12 d'une substance 13 de traitement poudreuse ou granuleuse, lesquelles source 12 et substance 13 de traitement sont avantageusement conformes à la description qui en a été faite ci-avant en lien avec l'installation 1 de traitement. En particulier, ladite source 12 peut comprendre un réservoir ou une trémie 14, apte à recevoir et à stocker au moins temporairement une certaine quantité de substance 13 de traitement prête à l'emploi. Alternativement, la source 12 pourrait comprendre un dispositif de fabrication ou de préparation *in situ* de ladite substance 13 de traitement.
- [0045] Ledit procédé comprend également une étape de distribution de ladite substance 13 de traitement à l'intérieur de la cavité 4 d'accueil du récipient 2. Selon l'invention, ladite étape de distribution est réalisée à l'aide d'un moyen de distribution 15 comprenant
- au moins une chambre 16 de dosage qui s'étend entre un orifice d'entrée 18 alimenté par ladite source 12 de substance 13 de traitement et un orifice de sortie 19 opposé positionné au-dessus, et de préférence en regard de, l'ouverture 5 du récipient 2,
  - ainsi qu'un obturateur supérieur 20 (ou vanne supérieure) et un obturateur inférieur 21 (ou vanne inférieure) de la chambre 16 de dosage positionnés de manière étagée respectivement au niveau de l'orifice d'entrée 18 et de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage.
- [0046] Avantageusement, ladite étape de distribution est mise en œuvre à l'aide de dispositif de distribution 15, chambre 16 de dosage et obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 conformes à ceux de l'installation 1 selon l'invention. Conformément à l'explication fournie précédemment, la mise en œuvre d'une telle chambre 16 de dosage et de tels obturateurs supérieur 20 et inférieur 21, conformément à l'invention, permet de doser et de distribuer de manière précise, rapide et efficace une certaine quantité de substance 13 de traitement dans un récipient 2 à traiter, dont l'ouverture 5 est positionné en-dessous de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Il est en effet possible, en commandant la vitesse et la fréquence d'ouverture / fermeture des ob-

turateurs supérieur 20 et inférieur 21, de former au sein de la chambre 16 de dosage une dose précise de substance 13 de traitement, et de compacter, tasser, cette dose de substance 13 de traitement sous l'effet de son propre poids à l'encontre de l'obturateur inférieur 21, avant de laisser s'écouler la dose ainsi compactée en direction de l'ouverture 5 du récipient 2 à traiter. En adaptant au besoin la forme, les dimensions et la contenance de la chambre 16 de dosage, il devient ainsi possible de traiter, à l'aide du procédé de traitement selon l'invention, des récipients en verre de toute taille et contenance, et ce même à des cadences très élevées.

- [0047] De manière préférentielle, la chambre 16 de dosage reste préférentiellement immobile (dans le référentiel terrestre, tant en translation qu'en rotation) au cours du traitement du récipient 2, les obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 restant quant à eux positionnés au niveau des orifices d'entrée 18 et de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Par exemple, la chambre 16 de dosage peut être montée immobile à un bâti 24, lequel bâti 24 est lui-même immobilisé par rapport au sol.
- [0048] Le procédé de traitement peut présenter un intérêt pour le traitement d'un récipient 2 en verre qui reste immobile relativement au moyen de distribution 15 de la substance 13 de traitement en fonctionnement de ce dernier. Toutefois, ledit procédé de traitement concerne plus préférentiellement un récipient 2 en verre qui, au moins au cours de l'étape de distribution susvisée, est en mouvement par rapport au moyen de distribution 15, et en particulier par rapport à la chambre 16 de dosage de ce dernier, tandis que le moyen de distribution 15 reste quant à lui immobile dans le référentiel terrestre. Typiquement, le récipient 2 en verre peut être disposé sur un convoyeur 38, avec son fond 8 reposant sur le convoyeur 38 et son orifice 5 orienté vers le haut, la chambre 16 de dosage du moyen de distribution 15 étant agencée au-dessus et en regard du convoyeur 38 de manière que l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage vienne au-dessus et en regard de l'ouverture du récipient 3 à traiter lorsque ce dernier est mis en mouvement par le convoyeur 38.
- [0049] De préférence, chacun des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 comprend un élément d'obturation 25, 26 qui se déplace selon un mouvement rectiligne de direction sensiblement orthogonale à une direction moyenne de chute (direction moyenne de flux) de ladite substance 13 de traitement à travers la chambre 16 de dosage. De manière plus préférentielle encore, ledit élément d'obturation 25, 26 comprend une paire de pelles 25A, 25B, 26A, 26B coplanaires montées mobiles en miroir l'une par rapport à l'autre. Les pelles 25A, 25B, 26A, 26B de chaque paire de pelles 25A, 25B, 26A, 26B s'écartent ainsi l'une de l'autre, par translation dans un même plan, à la même vitesse et selon la même longueur de course, pour amener l'obturateur 20, 21 correspondant en configuration ouverte et autoriser ainsi le passage de la substance 13 de traitement au travers de l'obturateur 20, 21. Inversement, les

pelles 25A, 25B, 26A, 26B de chaque paire de pelles 25A, 25B, 26A, 26B se rapprochent l'une de l'autre, de la même manière, pour amener l'obturateur 20, 21 correspondant en configuration fermée et obturer ainsi, l'orifice d'entrée 18 ou de sortie 19 correspondant de la chambre 16 de dosage. Conformément aux explications fournies précédemment en lien avec la description de l'installation 1 de traitement, de telles configuration et cinématique particulières des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 contribuent à simplifier la mise en œuvre du procédé de traitement, tout en améliorant la rapidité et la précision (en matière de dosage et de distribution spatiale) de l'étape de distribution de la substance 13 de traitement dans la cavité 4 du récipient 2 à traiter.

[0050] Au cours de ladite étape de distribution, lesdits obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 s'ouvrent, respectivement se ferment, de manière préférentiellement simultanée, bien qu'une ouverture /fermeture asynchrone, séquentielle, pourrait alternativement être envisagée, conformément aux explications en matière de fonctionnement et d'effets techniques avantageux fournies ci-dessus s'agissant de l'installation 1. A ce titre, le moyen de distribution 15 mis en œuvre pour permettre la distribution de la substance 13 de traitement peut avantageusement comprendre des moyens d'actionnement des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 conçus et configurés pour actionner l'ouverture, respectivement la fermeture, des obturateurs supérieur 20 et inférieur 21 de manière simultanée, tel que décrit ci-avant en lien avec l'installation 1 de traitement.

[0051] De préférence, l'ouverture de l'obturateur inférieur 21 est commandée uniquement lorsque le récipient 2 est positionné sous la chambre 16 de dosage, et de préférence encore en-dessous et en regard de l'orifice de sortie 19 de cette dernière, de sorte que la chambre 16 de dosage ne délivre pas de substance 13 de traitement en l'absence de récipient 2 à traiter. Ainsi, l'étape de distribution de la substance 13 de traitement n'est avantageusement réalisée qu'en présence d'un récipient 2 en verre positionné sous la chambre 16 de dosage du moyen de distribution 15, ce qui permet d'éviter une distribution inutile de substance 13 de traitement. Par exemple, le procédé de traitement peut mettre en œuvre à ce titre un moyen de détection 39 du récipient 2 (telle qu'une barrière optique), qui est relié aux moyens d'actionnement de l'obturateur inférieur 21 pour commander l'ouverture de l'obturateur inférieur 21 uniquement lorsque le récipient 2 est positionné sous la chambre 16 de dosage.

[0052] Afin d'améliorer encore la précision du dosage de la quantité de substance 13 de traitement distribuée au cours de l'étape de distribution, le procédé de traitement comprend préférentiellement une opération de pré-dosage de la substance 13 de traitement provenant de la source 12 de substance 13 de traitement, pour alimenter la chambre 16 de dosage en une quantité pré-dosée de ladite substance 13 de traitement.

Ainsi, la chambre 16 de dosage ne reçoit pas la substance 13 de traitement de manière massive, directement depuis la source 12 de substance 13 de traitement, mais reçoit au contraire, de manière contrôlée, régulée, une quantité pré-dosée de ladite substance 13 de traitement. Avantageusement, ladite opération de pré-dosage est réalisée à l'aide d'un moyen de pré-dosage 29 conforme à celui décrit ci-avant en lien avec l'installation 1 de traitement. En particulier, ladite étape de pré-dosage est avantageusement réalisée à l'aide d'un transporteur vibrant 30, tel que celui décrit précédemment, qui amène ladite substance 13 de traitement depuis ladite source 12 de substance 13 de traitement vers la chambre 16 de dosage. Effet, le recours à un tel transporteur vibrant 30 est particulièrement bien approprié dans le cas où la substance 13 de traitement est poudreuse ou granuleuse, permettant avantageusement, sur une durée donnée d'alimentation de la chambre 16 de dosage, d'alimenter cette dernière de manière sensiblement continue et contrôlée. En modulant la fréquence et la durée de vibration du transporteur vibrant 30, il est possible de paramétrer, de pré-doser, de manière particulièrement fine la quantité de substance 13 de traitement (par exemple, de l'ordre de quelques dizaines de milligrammes) à distribuer dans le récipient 2 à traiter par l'intermédiaire de la chambre 16 de dosage. Ceci étant, l'opération de pré-dosage pourrait néanmoins être réalisée différemment, selon notamment la nature et quantité de la substance 13 de traitement que l'on souhaite pré-doser en amont de la chambre 16 de dosage.

[0053] De manière particulièrement avantageuse, dans le cas où le récipient 2 à traiter est positionné sur un convoyeur 38 prévu pour amener le récipient 2 sous la chambre 16 de dosage, comme envisagé ci-avant, le procédé de traitement comprend une étape de détection du récipient 2 pour détecter l'arrivée du récipient 2 sur ledit convoyeur 38 en amont de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage, et pour initier l'opération de pré-dosage au moment où le récipient 2 est détecté en amont de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage. Une telle étape de détection peut être avantageusement mise en œuvre à l'aide du moyen de détection 39 décrit précédemment en lien avec l'installation 1 de traitement, et en particulier une barrière optique. Il est ainsi avantageusement possible de

- détecter, à un temps  $T_0$ , la présence du récipient 2 sur le convoyeur 38 en amont de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage, et démarrer à ce temps  $T_0$  le pré-dosage de la substance 3 de traitement (par exemple, par le transporteur vibrant 30) pendant un temps  $T_1$  donné (par exemple, pendant 30 ms), correspondant au temps nécessaire que le récipient parvienne en-dessous de l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage,

- puis de poursuivre l'étape de pré-dosage pendant un temps  $T_2$ , correspondant préférentiellement à une durée d'ouverture simultanée des obturateurs supérieur 20 et

inférieur 21 (par exemple, pendant 50 ms), de sorte à pré-doser une quantité prédéterminée de substance 13 de traitement.

[0054] Conformément aux explications fournies ci-avant, une telle anticipation de l'étape de pré-dosage de la substance 13 de traitement contribue à améliorer encore la vitesse de distribution de la substance 13 de traitement, et donc la cadence de traitement, tout en assurant un dosage particulièrement précis de la quantité de substance 13 de traitement ainsi distribuée.

[0055] De manière avantageuse, la quantité de substance 13 de traitement ainsi pré-dosée lors de l'étape de pré-dosage, est reçue par un entonnoir 33 dont un orifice d'évacuation 36 est relié à l'orifice d'entrée 18 de la chambre 16 de dosage par l'intermédiaire de l'obturateur supérieur 20.

[0056] Les installation 1 et procédé de traitement qui ont été décrits ci-dessus peuvent avantageusement être mis en œuvre pour réaliser différents types de traitement (dopage, durcissement chimique, etc.) de la face intérieure 6 de la paroi d'un récipient 2 en verre, selon en particulier la nature de la substance 13 de traitement employée. Selon un mode de réalisation préférentiel, lesdits installation 1 et procédé constituent plus spécifiquement respectivement des installation 1 et procédé de traitement de désalcalinisation de la face intérieure 6 de la paroi 3 du récipient 2 en verre. On comprend, dans ce cas, que le verre dudit récipient 2 concerné est alors un verre contenant au moins une espèce alcaline, tel que du sodium en particulier. Il peut alors s'agir d'un récipient en verre silicosodocalcique (verre dit de « *Type III* »), ou encore d'un récipient en verre borosilicate (verre dit de « *Type I* »), dans la mesure où un tel verre borosilicate renferme effectivement au moins une espèce alcaline, bien qu'en quantité moindre que dans le cas d'un verre silicosodocalcique. Comme déjà exposé précédemment, un tel traitement de désalcalinisation vise à extraire, typiquement sur une profondeur de plusieurs dizaines de nanomètres, les ions alcalins (et en particulier les ions sodium) présents dans le verre au voisinage de la surface de la face intérieure 6 de la paroi 3 du récipient 2. Une fois le récipient 2 traité, le verre au voisinage de la surface de la face intérieure 6 de la paroi 3 du récipient 2 est ainsi, de préférence significativement, appauvri en ions alcalins.

[0057] Dans le cas d'un tel traitement de désalcalinisation, la substance 13 de traitement (ou substance de désalcalinisation) est plus spécifiquement prévue pour réagir à chaud, sous l'effet de la chaleur, pour provoquer une désalcalinisation du verre, typiquement au voisinage de la surface de la face intérieure 6 de la paroi 3. Comme cela sera détaillé plus loin, ladite face intérieure 6 est alors portée, avant ou après la distribution de la substance 13 de traitement à l'intérieur de la cavité 4 du récipient 2, à une température de traitement suffisante pour provoquer la réaction de la substance 13 de traitement. Il peut s'agir d'une substance 13 de traitement qui, en tant que telle, est apte

à entrer elle-même directement en contact avec la face intérieure 6 chaude de la paroi 3 du récipient 2 pour réagir, sous l'effet de la chaleur, avec une ou plusieurs espèces alcalines présente(s) dans le verre formant la paroi 3 du récipient 2 ou encore d'une substance apte à se décomposer sous l'effet de la chaleur régnant dans la cavité 4 du récipient 2, du fait de la température de la face intérieure 6 de la paroi 3, pour produire une ou plusieurs nouvelles espèces ou substances chimiques, laquelle ou lesquelles sont capables d'entrer en contact avec la surface de la face intérieure 6 de la paroi 3 du récipient 2 et de réagir avec une ou plusieurs espèces alcalines présente(s) dans le verre formant ladite paroi 3 afin d'obtenir l'effet de désalcalinisation recherché. De préférence, ladite substance 13 de traitement comprend un composé soufré, et de préférence encore un composé contenant du soufre combiné à de l'oxygène, sous forme poudreuse (par exemple, de cristaux) ou granuleuse. De manière plus préférentielle encore, ledit composé soufré est un sulfate d'ammonium. En effet, une telle substance 13 de traitement à base de sulfate d'ammonium poudreux ou granuleux est relativement aisée et peu coûteuse à mettre en œuvre, et permet un traitement de désalcalinisation particulièrement efficace du récipient 2 en verre. Ceci étant, d'autres substances 13 de traitement de désalcalinisation (tel que, par exemple, du chlorure d'ammonium ou du sulfate d'aluminium-ammonium) pourraient bien évidemment être utilisées.

[0058] A ce titre, l'installation 1 de traitement est alors plus spécifiquement conçue pour distribuer, pour introduire, la substance 13 de traitement dans la cavité 4 d'accueil du récipient 2 en verre alors que la face intérieure 6 de la paroi 3 dudit récipient 2 en verre est à une température comprise entre 350 °C et 700 °C, de manière à permettre la réaction de la substance 13 sous l'effet de la chaleur. A ce titre, l'installation 1 peut avantageusement comprendre un moyen de fourniture d'un récipient 2 en verre tel que décrit ci-dessus, dont (au moins) la face intérieure 6 de la paroi 3 est à une température comprise entre 350°C et 700°C. Selon une variante, ce moyen de fourniture pourra comprendre un moyen de chauffage, de tout type adapté connu (et par exemple, de type arche ou four), conçu pour chauffer un récipient 2 en verre préexistant conforme à la description ci-dessus, et dont la face intérieure de la paroi est initialement à une température proche (si non égale) à la température ambiante, de manière à ce que la température d'au moins la face intérieure de la paroi du récipient atteigne une valeur comprise entre 350°C et 700°C. Selon une autre variante, plus préférentielle, le moyen de fourniture du récipient 2 pourra comprendre un système de collecte d'un récipient 2 en verre, conforme à la description ci-dessus, en sortie d'une machine de formage à chaud d'un récipient en verre à partir d'une ébauche en verre (par exemple, une machine IS), alors que ledit récipient 2 est encore suffisamment chaud pour que (au moins) la face intérieure 6 de la paroi 3 dudit récipient 2 soit à une température

comprise entre 350°C et 700°C. Alternativement, l'installation 1 en tant que telle peut ne pas comprendre de tel moyen de fourniture d'un récipient 2 dont (au moins) la face intérieure 6 de la paroi 3 est à une température comprise entre 350°C et 700°C, si ce n'est le convoyeur 38 évoqué précédemment, mais elle n'en est cependant pas moins conçue (notamment en terme de choix de matériaux, etc.) pour être apte à fonctionner de manière satisfaisante en présence d'un récipient 2 porté à une telle température..

[0059] Alternativement, mais de manière moins préférentielle, l'installation 1 en tant que telle pourrait ne pas être spécifiquement conçue pour introduire la substance 13 de traitement dans la cavité 4 d'accueil du récipient 2 en verre alors que la face intérieure 6 de la paroi 3 de ce dernier est à une température comprise entre 350 °C et 700 °C, mais au contraire alors que ladite face intérieure 6 est à température ambiante. Dans ce cas, l'installation 1 pourrait alors comprendre un moyen de réchauffage du récipient 2, telle qu'une arche de cuisson, positionné en aval du moyen de distribution 15, pour porter la face intérieure 6 de la paroi 3 du récipient 2 à une température comprise entre 350°C et 700°C, une fois la substance 13 de traitement distribuée dans le récipient 2.

[0060] Réciproquement, s'agissant du procédé de traitement, l'étape de distribution de la substance 13 de traitement dans la cavité 4 d'accueil du récipient 2 en verre est réalisée, selon une variante préférentielle, alors que la face intérieure 6 de la paroi 3 dudit récipient 2 en verre est à une température comprise entre 350 °C et 700 °C. A ce titre, le procédé de traitement peut avantageusement comprendre une étape de fourniture d'un récipient 2 en verre, tel que décrit ci-dessus, dont (au moins) la face intérieure 6 de la paroi 3 est à une température comprise entre 350°C et 700°C. Une telle étape de fourniture du récipient 2 peut comprendre une opération de chauffage, à l'aide de tout moyen de chauffage adapté connu, d'un récipient en verre préexistant conforme à la description ci-dessus, et dont la face intérieure de la paroi est initialement à une température proche (si non égale) à la température ambiante, pour le chauffer de manière à ce que la température d'au moins la face intérieure de sa paroi atteigne une valeur comprise entre 350°C et 700°C. Alternativement, et de façon plus avantageuse, l'étape de fourniture du récipient 2 peut comprendre une opération de collecte d'un récipient 2 en verre conforme à la description ci-dessus, en sortie d'une machine de formage à chaud d'un récipient en verre à partir d'une ébauche en verre, alors que ledit récipient 2 est encore suffisamment chaud pour que (au moins) à la face intérieure 6 de la paroi 3 dudit récipient 2 soit à une température comprise entre 350°C et 700°C. Selon une telle alternative préférentielle, le procédé selon l'invention ne nécessite donc pas la mise en œuvre d'une opération de chauffage particulière, la face intérieure 6 de la paroi 3 du récipient 2 étant portée à une température comprise entre 350°C et 700°C en conséquence directe d'une opération de formage préalable dudit récipient 2. Une

telle opération de formage peut être réalisée à l'aide de toute installation connue de formage de récipients en verre, telle que par exemple une machine IS dans le cas d'un récipient réalisé en verre moulé. La mise en œuvre du procédé selon l'invention s'en trouve ainsi simplifiée, en particulier lorsque ce dernier est mis en œuvre dans un contexte industriel de fabrication de récipients en verre.

[0061] Selon une autre variante, l'étape de distribution de la substance 13 de traitement dans la cavité 4 d'accueil du récipient 2 en verre peut être réalisée alors que la face intérieure 6 de la paroi 3 dudit récipient 2 en verre est à température ambiante. Dans ce cas, le procédé de traitement peut comprendre, après ladite l'étape de distribution, une étape de réchauffage du récipient 2 dans lequel a été distribuée la substance 13 de traitement, pour porter la face intérieure 6 de la paroi 3 dudit récipient 2 à une température comprise entre 350°C et 700°C. Une telle étape de réchauffage peut, par exemple, être réalisée dans une arche de cuisson au sein de laquelle le récipient 2 est placé à l'issue de ladite étape de distribution de la substance 13 de traitement.

[0062] Afin de garantir une excellente précision spatiale de distribution de la substance de traitement dans le récipient 2 à traiter, en particulier à cadences de traitement élevées, tout en évitant l'endommagement de la chambre 16 de dosage du moyen de distribution 15 sous l'effet de la chaleur dégagée le récipient 2, l'installation 1 de traitement est préférentiellement conçue et agencée pour que l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage (ou, le cas échéant, l'extrémité inférieure 23 de la tuyère 22 reliée audit orifice de sortie 19) puisse être positionné au-dessus et en regard de l'ouverture 5 du récipient 2 (comme envisagé ci-avant), à une distance  $d$  préférentiellement comprise entre 1 cm et 20 cm, et plus préférentiellement encore entre 1 cm et 5 cm (par exemple, 15 mm) de ladite ouverture 5. Symétriquement, au cours de l'étape de distribution du procédé de traitement correspondant, l'orifice de sortie 19 de la chambre 16 de dosage (ou, le cas échéant, l'extrémité inférieure 23 de la tuyère 22 reliée audit orifice de sortie 19) est avantageusement positionné au-dessus et en regard de l'ouverture 5 du récipient 2 (comme envisagé ci-avant), à une distance  $d$  préférentiellement comprise entre 1 cm et 20 cm, et plus préférentiellement encore entre 1 cm et 5 cm (par exemple, 15 mm) de ladite ouverture 5.

## Revendications

- [Revendication 1] Installation (1) de traitement de la face intérieure (6) de la paroi (3) d'un récipient (2) en verre, tel qu'un flacon, laquelle paroi (3) délimite une cavité (4) d'accueil pour un produit et une ouverture (5) donnant accès à ladite cavité (4) d'accueil, ladite installation (1) comprenant une source (12) d'une substance (13) de traitement poudreuse ou granuleuse et un moyen de distribution (15) de ladite substance (13) de traitement à l'intérieur de la cavité (4) d'accueil du récipient (1), ladite installation (1) étant caractérisée en ce que ledit moyen de distribution (15) comprend au moins une chambre (16) de dosage qui s'étend entre un orifice d'entrée (18) alimenté par ladite source (12) de substance (13) de traitement et un orifice de sortie (19) opposé destiné à être positionné au-dessus de l'ouverture (5) du récipient (1), ainsi qu'un obturateur supérieur (20) et un obturateur inférieur (21) de la chambre (16) de dosage positionnés de manière étagée respectivement au niveau de l'orifice d'entrée (18) et de l'orifice de sortie (19) de la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 2] Installation (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comprend un bâti (24), destiné à être immobilisé par rapport au sol, et en ce que ladite chambre (16) de dosage est immobilisée relativement audit bâti (24).
- [Revendication 3] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens d'actionnement desdits obturateurs supérieur (20) et inférieur (21) conçus et configurés pour actionner l'ouverture, respectivement la fermeture, desdits obturateurs supérieur (20) et inférieur (21) de manière simultanée.
- [Revendication 4] Installation (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen de détection (39) du récipient (2), qui est relié aux moyens d'actionnement dudit obturateur inférieur (21) pour commander l'ouverture de l'obturateur inférieur (21) uniquement lorsque le récipient (2) est positionné sous la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 5] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen de pré-dosage (29) de ladite substance (13) de traitement, positionné entre la source (12) de substance (13) de traitement et la chambre (16) de dosage pour alimenter la chambre (16) de dosage en une quantité pré-dosée de ladite substance (13) de traitement.

- [Revendication 6] Installation (1) selon les revendications 4 et 5, caractérisée en ce que ledit moyen de détection (39) est configuré pour détecter l'arrivée du récipient (2) sur un convoyeur (38) en amont de l'orifice de sortie (19) de la chambre (16) de dosage, et en ce que ladite installation (1) comprend une unité centrale (44) de pilotage qui est reliée audit moyen de détection (39) du récipient (2) et à des moyens de commande du moyen de pré-dosage (29) pour mettre en marche le moyen de pré-dosage (29) au moment où le récipient (2) est détecté en amont de l'orifice de sortie (19) de la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 7] Installation (1) selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que ledit moyen de pré-dosage (29) comprend un transporteur vibrant (30) configuré pour amener ladite substance (13) de traitement depuis ladite source (12) de substance (13) de traitement vers la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 8] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce qu'elle comprend un entonnoir (33), qui est positionné en-dessous d'une sortie (34) du moyen de pré-dosage (29) pour recevoir dudit moyen de pré-dosage (29) ladite quantité pré-dosée de substance (13) de traitement, et dont un orifice d'évacuation (36) est relié à l'orifice d'entrée (18) de la chambre (16) de dosage par l'intermédiaire de l'obturateur supérieur (20).
- [Revendication 9] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que chacun desdits obturateurs supérieur (20) et inférieur (21) comprend un élément d'obturation (25, 26) conçu pour se déplacer selon un mouvement rectiligne de direction sensiblement orthogonale à une direction moyenne de chute de ladite substance (13) de traitement à travers la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 10] Installation (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que ledit élément d'obturation (25, 26) comprend une paire de pelles (25A, 25B, 26A, 26B) coplanaires montées mobiles en miroir l'une par rapport à l'autre.
- [Revendication 11] Installation (1) de traitement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle constitue une installation (1) de traitement de désalcalinisation de la face intérieure (6) de la paroi (3) dudit récipient (2) en verre, ladite installation (1) étant conçue pour distribuer ladite substance (13) de traitement dans la cavité (4) d'accueil du récipient (2) en verre alors que la face intérieure (6) de la paroi (3) dudit récipient (2) en verre est à une température comprise entre 350 °C

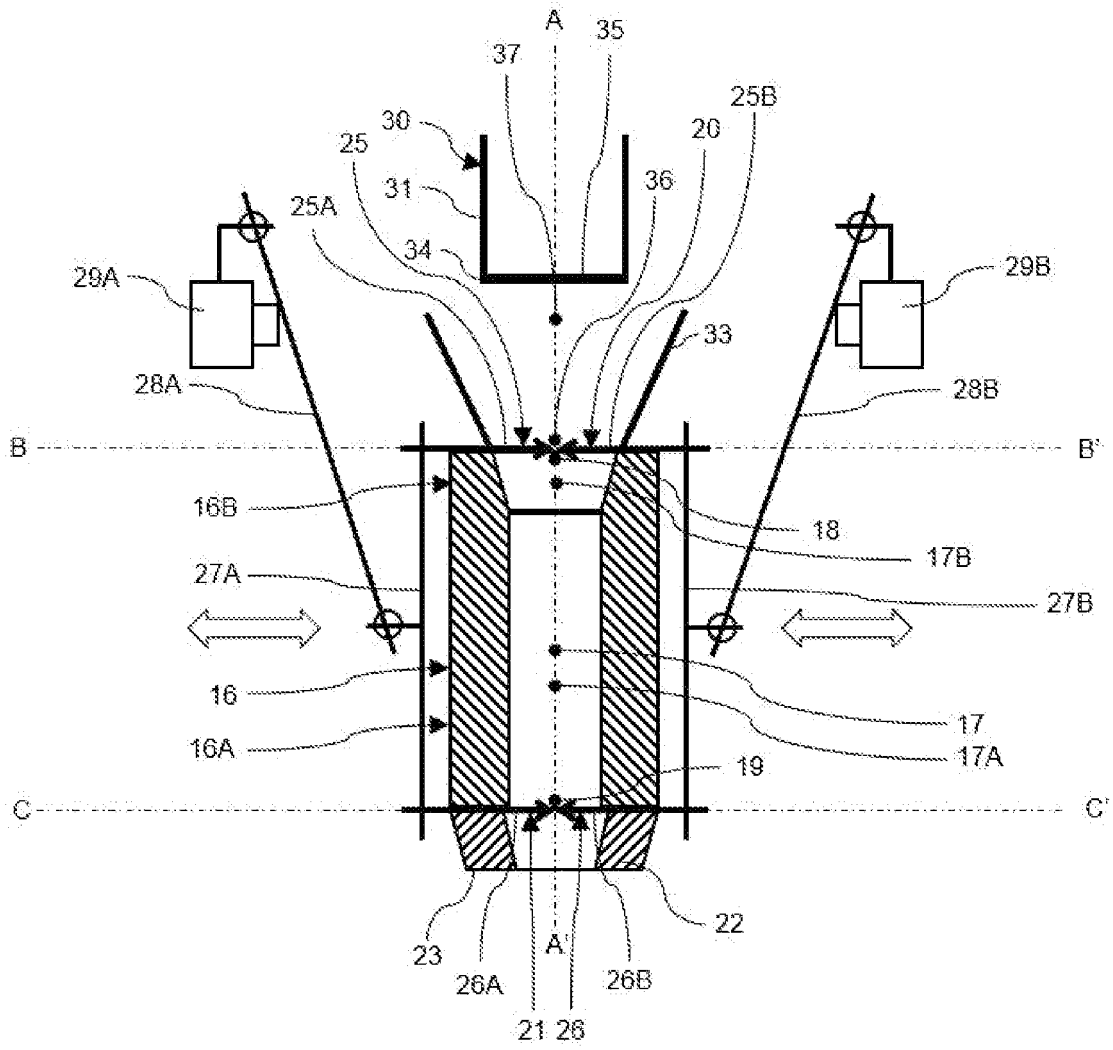
et 700 °C, ladite substance (13) de traitement étant prévue pour réagir sous l'effet de la chaleur de la face intérieure (6) de la paroi (3) du récipient (2) pour provoquer une désalcalinisation du verre.

- [Revendication 12] Procédé de traitement de la face intérieure (6) de la paroi (3) d'un récipient (2) en verre, tel qu'un flacon, laquelle paroi (3) délimite une cavité (4) d'accueil pour un produit et une ouverture (5) donnant accès à ladite cavité (4) d'accueil, ledit procédé comprenant la fourniture d'une source (12) d'une substance (13) de traitement poudreuse ou granuleuse et une étape de distribution de ladite substance (13) de traitement à l'intérieur de la cavité (4) d'accueil du récipient (1) à l'aide d'un moyen de distribution (15), ledit procédé étant caractérisé en ce que ledit moyen de distribution (15) comprend au moins une chambre (16) de dosage qui s'étend entre un orifice d'entrée (18) alimenté par ladite source (12) de substance (13) de traitement et un orifice de sortie (19) opposé positionné au-dessus l'ouverture (5) du récipient (4), ainsi qu'un obturateur supérieur (20) et un obturateur inférieur (21) de la chambre (16) de dosage positionnés de manière étagée respectivement au niveau de l'orifice d'entrée (18) et de l'orifice de sortie (19) de la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 13] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite chambre (16) de dosage reste immobile au cours du traitement du récipient.
- [Revendication 14] Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, caractérisé en ce que lesdits obturateurs supérieur (20) et inférieur (21) s'ouvrent, respectivement se ferment, de manière simultanée au cours de ladite étape de distribution.
- [Revendication 15] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'ouverture de l'obturateur inférieur (21) est commandée uniquement lorsque le récipient (2) est positionné sous la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 16] Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend une opération de pré-dosage de ladite substance (13) de traitement provenant de la source (12) de substance (13) de traitement pour alimenter la chambre (16) de dosage en une quantité pré-dosée de ladite substance (13) de traitement.
- [Revendication 17] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détection du récipient (2) pour détecter l'arrivée du récipient (2) sur un convoyeur (38) en amont de l'orifice de sortie (19) de la chambre (16) de dosage et pour initier l'opération de

- pré-dosage au moment où le récipient (2) est détecté en amont de l'orifice de sortie (19) de la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 18] Procédé selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que ladite opération de pré-dosage est réalisée à l'aide d'un transporteur vibrant (30) qui amène ladite substance (13) de traitement depuis ladite source (12) de substance (13) de traitement vers la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 19] Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, caractérisé en ce que chacun desdits obturateurs supérieur (20) et inférieur (21) comprend un élément d'obturation (25, 26) qui se déplace selon un mouvement rectiligne de direction sensiblement orthogonale à une direction moyenne de chute de ladite substance (13) de traitement à travers la chambre (16) de dosage.
- [Revendication 20] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit élément d'obturation (25, 26) comprend une paire de pelles (25A, 25B, 26A, 26B) coplanaires montées mobiles en miroir l'une par rapport à l'autre.
- [Revendication 21] Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 20, caractérisé en ce qu'il constitue un procédé de traitement de désalcalinisation de la face intérieure (6) de la paroi (3) dudit récipient (2) en verre.
- [Revendication 22] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite étape de distribution de la substance (13) de traitement est réalisée alors que la face intérieure (6) de la paroi (3) dudit récipient (2) en verre est à une température comprise entre 350 °C et 700 °C, ladite substance (13) de traitement étant prévue pour réagir sous l'effet de la chaleur de la face intérieure (6) de la paroi (3) du récipient (2) pour provoquer une désalcalinisation du verre.



[Fig. 2]





# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

CN 1 087 326 A (RENMIN GLASS FACTORY  
HANGZHOU [CN]) 1 juin 1994 (1994-06-01)

WO 2007/062694 A1 (WISTHOFF GMBH [DE];  
ROESLER SIEGFRIED [DE])  
7 juin 2007 (2007-06-07)

WO 2019/166719 A1 (SGD SA [FR])  
6 septembre 2019 (2019-09-06)

BE 459 427 A (THE UNITED GLASS BOTTLE  
MANUFACTURERS LIMITED)  
31 août 1945 (1945-08-31)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT