



(11)

**EP 2 885 085 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**30.11.2016 Bulletin 2016/48**

(51) Int Cl.:  
**B05B 15/00** (2006.01) **B65D 83/32** (2006.01)  
**A61K 8/11** (2006.01) **B01J 13/02** (2006.01)  
**B01F 5/06** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13753595.1**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/EP2013/067025**

(22) Date de dépôt: **14.08.2013**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2014/027039 (20.02.2014 Gazette 2014/08)**

(54) **ELÉMENT DE DÉLIVRANCE D'UNE COMPOSITION FLUIDE, DISPOSITIF DE DISTRIBUTION ET PROCÉDÉ ASSOCIÉS**

ELEMENT ZUR ABGABE EINER FLÜSSIGEN ZUSAMMENSETZUNG, ZUGEHÖRIGE  
ABGABEVORRICHTUNG UND ZUGEHÖRIGES VERFAHREN

ELEMENT FOR DELIVERING A FLUID COMPOSITION, ASSOCIATED DISPENSING DEVICE AND  
ASSOCIATED METHOD

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

- **DELMAS, Thomas**  
**F-13006 Marseille (FR)**
- **BARDON, Sébastien**  
**F-75016 Paris (FR)**
- **MAROUF, Ahmed**  
**F-84300 Cavaillon (FR)**

(30) Priorité: **16.08.2012 FR 1257833**

(43) Date de publication de la demande:  
**24.06.2015 Bulletin 2015/26**

(74) Mandataire: **Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(73) Titulaire: **Capsum**  
**13013 Marseille (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A2- 0 900 744 JP-A- 2002 192 005**  
**US-A- 2 732 946 US-A1- 2009 283 545**

(72) Inventeurs:

- **BIBETTE, Jérôme**  
**F-75005 Paris (FR)**
- **GOUTAYER, Mathieu**  
**F-35400 Saint-Malo (FR)**
- **PAFUMI, Yan**  
**F-13120 Gardanne (FR)**

- **CAPSUM: "MODERNIST SERUM La collection", ,  
6 septembre 2013 (2013-09-06), XP055089658,  
Marseille - France Extrait de l'Internet:  
URL:<http://www.capsum.net/wp-content/uploads/2013/09/brochure-MS-opt.pdf> [extrait le  
2013-11-21]**

**EP 2 885 085 B1**

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

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de distribution d'une composition fluide comportant un élément de délivrance d'une composition fluide, destiné à être monté dans un récipient contenant un mélange hétérogène, comprenant :

- un conduit de guidage de fluide, comprenant une ouverture amont destinée à s'ouvrir dans le récipient, un passage central, et une ouverture aval destinée à être raccordée à un organe de distribution de la composition fluide hors du récipient, le conduit de guidage définissant un axe de circulation de fluide à travers le passage central entre l'ouverture amont et l'ouverture aval ;
- un organe de filtration, monté dans le conduit de guidage, l'organe de filtration étant configuré pour que le mélange hétérogène introduit dans le conduit de guidage à travers l'ouverture amont passe par l'organe de filtration.

**[0002]** Un tel élément est destiné à former une composition fluide, propre par exemple à être pompée à travers un organe de distribution de produit, à partir d'un mélange hétérogène formant une composition de départ.

**[0003]** Le mélange hétérogène contient des éléments dispersés en suspension, tels que des particules solides, ou des billes, par exemple formées d'un coeur liquide ou gélifié, entouré par une écorce gélifiée.

**[0004]** La composition fluide obtenue à partir du mélange hétérogène est avantageusement destinée à être utilisée dans le domaine cosmétique, alimentaire et/ou pharmaceutique.

**[0005]** Pour délivrer une composition fluide à partir d'un mélange hétérogène ou complexe, tel qu'une solution visqueuse, hétérogène ou multiphasique, il est connu de développer des pompes particulières présentant des capacités d'aspiration élevées ou d'utiliser des systèmes sans air (ou « airless »).

**[0006]** En effet, les pompes classiquement utilisées dans les dispositifs de distribution pour des compositions fluides sont inadaptées à l'aspiration de solutions contenant des solides en suspension. Par exemple, les solides en suspension sont susceptibles de bloquer la pompe ou de l'endommager au passage du piston, rendant le dispositif de distribution inutilisable pour l'utilisateur.

**[0007]** Les pompes spécifiquement développées pour la délivrance de milieux hétérogènes présentent de nombreux inconvénients. En particulier, ces pompes sont très spécifiques à une application donnée et présentent un domaine d'utilisations très réduit. Ce type de pompe est donc très onéreux.

**[0008]** JP 2002 192005 A décrit un élément de délivrance d'une composition fluide, destiné à être monté dans un récipient contenant un mélange hétérogène.

**[0009]** US 5,284,275 décrit un élément de délivrance d'une composition adhésive formée à partir de billes d'un

premier produit dispersées dans un deuxième produit. L'élément comprend un conduit de guidage et une paroi de filtration perpendiculaire à l'axe de circulation du produit. Un piston pousse les billes vers la paroi de filtration, ce qui provoque leur rupture.

**[0010]** Un tel élément ne donne pas entière satisfaction. En effet, la rupture des billes sur la paroi transversale entraîne rapidement un risque de bouchage de la paroi de filtration. L'élément décrit dans US 5,284,275 est donc adapté à un usage unique, et non à un dispositif de distribution prévu pour de multiples usages, comme par exemple dans le domaine cosmétique.

**[0011]** Un but de l'invention est donc de fournir un dispositif de distribution comportant un élément de délivrance d'une composition fluide obtenue à partir d'un milieu hétérogène, qui soit peu coûteux, tout en étant adapté à de multiples usages, dans les domaines cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire.

**[0012]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de distribution d'une composition fluide conforme à l'objet de la revendication 1.

**[0013]** Le dispositif selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 2 à 10, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible.

**[0014]** L'invention a aussi pour objet un élément de délivrance conforme à la revendication 11. L'élément de délivrance peut comprendre les caractéristiques de la revendication 12.

**[0015]** L'invention a aussi pour objet un procédé de distribution d'une composition fluide conforme à la revendication 13.

**[0016]** Le procédé selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 14 et 15, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible.

**[0017]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe suivant un plan vertical d'un premier dispositif de distribution ne faisant pas partie de l'invention et comprenant un élément de délivrance, le dispositif étant au repos ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, lors de la délivrance du produit ;
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 d'un deuxième dispositif de distribution ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 du deuxième dispositif de distribution lors de la rupture des particules dispersées ; et
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 2 du deuxième dispositif de distribution ;
- la figure 6 est une vue en coupe suivant un plan vertical de l'élément de délivrance du deuxième dispositif selon l'invention.

**[0018]** Dans tout ce qui suit, les termes « amont » et « aval » s'entendent généralement par rapport au sens normal de circulation d'un fluide.

**[0019]** Un premier dispositif 10 de distribution d'une composition fluide 12 selon l'invention est illustré par les figures 1 et 2.

**[0020]** Ce dispositif 10 est destiné à former et à distribuer la composition fluide 12 à l'extérieur du dispositif 10 à partir d'un mélange hétérogène 14 contenu dans le dispositif 10.

**[0021]** La composition fluide 12 est destinée à former par exemple un gel, une crème, une mousse, une émulsion, une brume, un spray ou aérosol. Elle contient au moins un produit choisi parmi un produit biologiquement actif, un produit cosmétique, ou un produit comestible propre à être consommé.

**[0022]** Lorsque le produit est un produit biologiquement actif, il est choisi avantageusement parmi les anticoagulants, les anti-thrombogéniques, les agents anti-mitotiques, les agents anti-prolifération, antiadhésion, anti-migration, les promoteurs d'adhésion cellulaire, les facteurs de croissance, les molécules antiparasitaires, les anti-inflammatoires, les angiogéniques, les inhibiteurs de l'angiogenèse, les vitamines, les hormones, les protéines, les antifongiques, les molécules antimicrobiennes, les antiseptiques ou les antibiotiques.

**[0023]** En variante, la composition 12 contient des agents réactifs tels que des protéines ou des réactifs.

**[0024]** Un produit cosmétique pouvant être contenu dans la composition 12 est par exemple cité dans la DIRECTIVE DU CONSEIL du 27 juillet 1976 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux produits cosmétiques (76/768/CEE / JO L 262 du 27.9.1976, p. 169). Ce produit est par exemple une crème, une émulsion, une lotion, un gel et une huile pour la peau (mains, visage, pieds, etc.), un fond de teint (liquide, pâte, poudres), un masque de beauté, fonds de teint (liquides, pâtes, poudres), une poudre pour maquillage, poudre à appliquer après le bain, poudres pour l'hygiène corporelle, etc, savons de toilette, savons déodorants, etc. parfums, eaux de toilette et eau de Cologne, une préparation pour bains et douches (sels, mousses, huiles, gels, etc.), un produit de soins capillaires : teintures capillaires, décolorants, pour l'ondulation, le défrisage, la fixation de mise en plis de nettoyage (lotions, poudres, shampoings), d'entretien pour la chevelure (lotions, crèmes, huiles), de coiffage (lotions, laques, brillantines), un produit de nettoyage (lotions, poudres, shampoings), un produit pour le rasage (savons, mousses, lotions, etc.), un produits de maquillage et démaquillage du visage et des yeux, un produit destiné à être appliqué sur les lèvres, un produit pour les soins et le maquillage des ongles, un produit pour soins intimes externes, un produit solaire, un produit de bronzage sans soleil, un produit permettant de blanchir la peau, un produit antirides.

**[0025]** Un produit comestible contenu dans la composition 12, propre à être consommé par un être humain

ou par un animal est avantageusement des purées de légumes ou de fruits telles que la purée de mangue, de la purée de poire, de la purée de coco, de la crème d'oignons, de poireaux, de carottes, ou d'autres préparations pouvant mélanger plusieurs fruits ou légumes. En variante, il s'agit d'huiles telles qu'une huile alimentaire, du type huile d'olive, huile de soja, huile de grains de raisin, huile de tournesol, ou toute autre huile extraite des végétaux.

**[0026]** La composition fluide 12 est avantageusement homogène, sans particules macroscopiques en suspension. Par « particules macroscopiques », on entend notamment une particule de dimension transversale maximale supérieure à 200  $\mu\text{m}$ , notamment supérieure à 500  $\mu\text{m}$ .

**[0027]** La composition fluide 12 se présente ainsi avantageusement sous la forme d'un premier fluide liquide pur, d'une solution d'un fluide dans un solvant liquide, ou d'une dispersion telle qu'une émulsion ou une suspension de fluide dans un liquide, les éléments dispersés étant invisibles à l'oeil nu.

**[0028]** La viscosité de la composition fluide 12 est généralement comprise entre 500 mPa.s et 20000 mPa.s. En particulier, cette viscosité est comprise entre 2000 mPa.s et 15000 mPa.s. Cette viscosité est mesurée par la méthode suivante.

**[0029]** On utilise un viscosimètre de type Brookfield DV-II avec un mobile (Spindle) de taille (No.) 05. On place environ 150 g de composition dans un bécher de 250 ml de volume, ayant un diamètre d'environ 7 cm de façon à ce que la hauteur du volume occupée par les 150 g de composition soit suffisante pour arriver à la jauge marquée sur le mobile. Ensuite, on démarre le viscosimètre sur une vitesse de 10 RPM et on attend que la valeur affichée sur l'écran soit stable.

**[0030]** Le mélange hétérogène 14 comporte un milieu continu 18 et une pluralité de particules en suspension 20.

**[0031]** Le milieu continu 18 se présente ainsi avantageusement sous la forme d'un premier fluide liquide pur, d'une solution d'un fluide dans un solvant liquide, ou d'une dispersion telle qu'une émulsion ou une suspension de fluide dans un liquide, les éléments dispersés étant invisibles à l'oeil nu.

**[0032]** Il peut former une solution plus ou moins visqueuse, un gel, une crème, ou une mousse, une émulsion, une brume, un spray ou aérosol.

**[0033]** La viscosité du milieu 18 est généralement comprise entre 500 mPa.s et 20000 mPa.s. En particulier, cette viscosité comprise entre 2000mPa.s et 15000mPa.s. Cette viscosité est mesurée par la méthode décrite ci-dessus.

**[0034]** Le milieu 18 contient au moins un produit choisi parmi un produit biologiquement actif, un produit cosmétique, ou un produit comestible propre à être consommé. Ces produits sont décrits ci-dessus.

**[0035]** Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, les particules dispersées 20 sont formées par des billes

solides ou semi-solides.

**[0036]** Les particules 20 sont disposées dans le milieu continu 18.

**[0037]** La fraction massique de particules 20 dans le milieu hétérogène 14, prise comme la masse totale des particules 20 par rapport à la somme des masses des particules 20 et du milieu continu 18 est supérieure à 1 %, avantageusement supérieure à 10%, notamment à 20% ou à 50%.

**[0038]** Les particules 20 sont macroscopiques. Elles sont ainsi visibles à l'oeil nu. Le diamètre des particules 20 est par exemple supérieur à 1 mm, et est notamment compris entre 1 mm et 8 mm, notamment entre 2 mm et 5 mm.

**[0039]** Les particules 20 sont avantageusement déformables, notamment déformables élastiquement ou plastiquement sur une plage de déformation supérieure à 5% en compression entre deux surfaces planes.

**[0040]** En variante, les particules 20 sont solides, et présentent une déformation très faible, notamment inférieure à 1%.

**[0041]** La déformation des particules 20 est caractérisée par une augmentation de l'aire des particules 20 suite à l'application d'une masse sur une série de particules 20.

**[0042]** L'observation est réalisée à l'aide du montage suivant :

Les échantillons comprenant six particules sont déposées sur une plaque en verre transparente. Une caméra Vého Discovery VMS 001 reliée à un ordinateur est placée de manière à pouvoir observer le dessous de la plaque de verre et donc les particules par transparence.

**[0043]** Le logiciel d'acquisition utilisé est Astra Image Webcam Video Grabber. Un premier cliché est enregistré afin de pouvoir mesurer l'aire initiale des particules. Ensuite une seconde plaque de verre est déposée sur les particules, et le poids est ajusté de manière à ce que la masse de la seconde plaque de verre plus le lest corresponde à 100 fois la masse de l'échantillon initial (soit 600 fois le poids d'une particule). Un second cliché est enregistré 5 minutes après avoir lesté la deuxième plaque de verre. Les clichés enregistrés sont par la suite exploités avec le logiciel ImageJ. La mesure des aires avant et après déformation sont obtenues en pixels. La valeur moyennée sur le nombre d'échantillons des rapports (aire finale - aire initiale) / aire initial correspond à la valeur de déformation.

**[0044]** Dans un premier mode de réalisation, les particules 20 sont homogènes. Elles sont par exemple formées par un produit solide continu tel que des polymères réticulés (PMMA, PLGA...), ou encore des solides (métal, oxyde métalliques) recouverts d'une couche de polymère déformable tels que les polymères précités.

**[0045]** Dans la variante illustrée par les figures 1 et 2, au moins une partie des particules 20 est formée par des capsules comportant un coeur 22 fluide (voir figure 1) et

une enveloppe extérieure 24 gélifiée. Les capsules sont avantageusement des capsules telles que décrites dans la demande de brevet WO2010/063937 de la Demanderesse.

**[0046]** Dans cet exemple, chaque capsule est de forme sphérique et présente avantageusement un diamètre extérieur supérieur à 500 microns et avantageusement submillimétrique.

**[0047]** Le diamètre des capsules est généralement inférieur à 8 mm et compris notamment entre 1 mm et 5 mm.

**[0048]** Le coeur 22 contient au moins un fluide choisi avantageusement parmi un produit biologiquement actif, un produit cosmétique, ou un produit comestible propre à être consommé, tels qu'ils ont été décrits plus haut.

**[0049]** La viscosité du coeur 22 est notamment inférieure à 50000 mPa.s et de préférence inférieure à 30000 mPa.s. Le coeur 22 est à base d'une phase majoritairement aqueuse ou au contraire d'une phase majoritairement huileuse.

**[0050]** L'enveloppe gélifiée 24 des capsules (voir figure 1) comprend avantageusement un gel contenant de l'eau et au moins un polyélectrolyte réactif aux ions multivalents. Dans une variante avantageuse, l'enveloppe 24 contient en outre un agent tensioactif résultant de son procédé de fabrication.

**[0051]** Par « polyélectrolyte réactif aux ions polyvalents », on entend, au sens de la présente invention, un polyélectrolyte susceptible de passer d'un état liquide dans une solution aqueuse à un état gélifié sous l'effet d'un contact avec une solution gélifiante contenant des ions multivalents tels que des ions d'un métal alcalino-terreux choisis par exemple parmi les ions calcium, les ions baryum, les ions magnésium.

**[0052]** Dans l'état liquide, les chaînes individuelles de polyélectrolyte sont sensiblement libres de s'écouler les unes par rapport aux autres. Une solution aqueuse de 2% en masse de polyélectrolyte présente alors un comportement purement visqueux aux gradients de cisaillement caractéristiques du procédé de mise en forme. La viscosité de cette solution est entre 50 mPa.s et 20000 mPa.s avantageusement entre 3000 mPa.s et 15000 mPa.s mesurée par la méthode précédemment décrite.

**[0053]** Les chaînes individuelles de polyélectrolyte dans l'état liquide présentent avantageusement une masse molaire supérieure à 65000 g/moles.

**[0054]** Dans l'état gélifié, les chaînes individuelles de polyélectrolyte forment, avec les ions multivalents, un réseau tridimensionnel cohérent qui retient le coeur 40 et empêche son écoulement. Les chaînes individuelles sont retenues les unes par rapport aux autres et ne peuvent pas s'écouler librement les unes par rapport aux autres. Dans cet état, la viscosité du gel formé est infinie. De plus le gel a un seuil de contrainte à l'écoulement. Ce seuil de contrainte est supérieur à 0,05 Pa. Le gel possède également un module d'élasticité non-nul et supérieur à 35 kPa.

**[0055]** Le gel tridimensionnel de polyélectrolyte conte-

nu dans l'enveloppe 24 emprisonne de l'eau et l'agent tensioactif lorsqu'il est présent. La teneur massique du polyélectrolyte dans l'enveloppe 24 est par exemple comprise entre 0,5 % et 5 %.

**[0056]** Le polyélectrolyte est de préférence un polymère biocompatible inoffensif pour le corps humain. Il est par exemple produit biologiquement.

**[0057]** Avantageusement, il est choisi parmi les polysaccharides, polyélectrolytes de synthèse à base d'acrylates (polyacrylate de sodium, de lithium, de potassium ou d'ammonium, ou polyacrylamide), de polyélectrolytes de synthèse à base de sulfonates (poly(styrène sulfonate) de sodium, par exemple). Plus particulièrement, le polyélectrolyte est choisi parmi un alginat d'alcalino-terreux, tel qu'un alginat de sodium ou un alginat de potassium, une gellane ou une pectine.

**[0058]** Les alginates sont produits à partir d'algues brunes appelées « laminaires », désignées par le terme anglais « sea weed ».

**[0059]** De tels alginates présentent avantageusement une teneur en  $\alpha$ -L-gulonate supérieure à environ 50%, de préférence supérieure à 55%, voire supérieure à 60%.

**[0060]** L'agent tensioactif est avantageusement un tensioactif anionique, un tensioactif nonionique, un tensioactif cationique ou un mélange de ceux-ci. La masse moléculaire de l'agent tensioactif est comprise entre 150 g/mol et 10000 g/mol, avantageusement entre 250 g/mol et 1500 g/mol.

**[0061]** Dans le cas où le tensioactif est un tensioactif anionique, il est par exemple choisi parmi un alkylsulfate, un alkyle sulfonate, un alkylarylsulfonate, un alkylphosphate alcalin, un dialkylsulfosuccinate, un sel d'alcalino-terreux d'acides gras saturés ou non. Ces tensioactifs présentent avantageusement au moins une chaîne hydrocarbonée hydrophobe présentant un nombre de carbones supérieur à 5, voire 10 et au moins un groupement anionique hydrophile, tel qu'un sulfate, un sulfonate ou un carboxylate lié à une extrémité de la chaîne hydrophobe.

**[0062]** Dans le cas où le tensioactif est un tensioactif cationique, il est par exemple choisi parmi un sel d'halogénure d'alkylpyridium ou d'alkylammonium comme le chlorure ou le bromure de n-éthyl-dodecylammonium, le chlorure ou le bromure de cétylammonium (CTAB). Ces tensioactifs présentent avantageusement au moins une chaîne hydrocarbonée hydrophobe présentant un nombre de carbones supérieur à 5, voire 10 et au moins un groupement cationique hydrophile, tel qu'un cation d'ammonium quaternaire.

**[0063]** Dans le cas où le tensioactif est un tensioactif nonionique, il est par exemple choisi parmi des dérivés polyoxyéthylénés et/ou polyoxypropylénés des alcools gras, des acides gras, ou des alkylphénols, des arylphénols, ou parmi des alkyls glucosides, des polysorbates, des cocamides.

**[0064]** La teneur massique en agent tensioactif dans l'enveloppe 24 est supérieure à 0,001% et est avantageusement supérieure à 0,1 %.

**[0065]** Dans cet exemple, l'enveloppe 24 est constituée exclusivement de polyélectrolyte, éventuellement d'agent tensioactif, et d'eau. La somme des teneurs massiques en polyélectrolyte, en agent tensioactif, et en eau est alors égale à 100%.

**[0066]** En variante, chaque capsule est du type décrit dans la demande FR 10 61404 de la Demanderesse. Chaque capsule comporte alors un coeur 22 qui contient une goutte intermédiaire d'une phase intermédiaire placée au contact de l'enveloppe gélifiée 24. Le coeur 22 comporte au moins une goutte interne d'une phase interne disposée dans la goutte intermédiaire.

**[0067]** Avantageusement, les particules 20 sont mono-dispersées. Par « mono-dispersées », on entend qu'elles possèdent un coefficient de variation  $C_v$  en taille inférieure à 10%.

**[0068]** Pour calculer le coefficient de variation  $C_v$ , le diamètre moyen  $\bar{D}$  des particules est par exemple mesuré par analyse d'une photographie d'un lot constitué de N particules, par un logiciel de traitement d'image (Image J). Typiquement, selon cette méthode, le diamètre est mesuré en pixel, puis rapporté en  $\mu\text{m}$ , en fonction de la dimension du récipient contenant les particules.

**[0069]** De préférence, la valeur de N est choisie supérieure ou égale à 30, de sorte que cette analyse reflète de manière statistiquement significative la distribution de diamètres des particules de ladite émulsion.

**[0070]** On mesure le diamètre  $D_i$  de chaque particule, puis on obtient le diamètre moyen  $\bar{D}$  en calculant la moyenne arithmétique de ces valeurs  $D_i$ :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i$$

**[0071]** A partir de ces valeurs  $D_i$ , on peut également obtenir l'écart-type  $\sigma$  des diamètres des particules de la dispersion :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}{N}}$$

**[0072]** Pour caractériser la monodispersité des particules selon ce mode de l'invention, on peut calculer le coefficient de variation  $C_v$ :

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{D}}$$

**[0073]** Le coefficient de variation des diamètres des particules de la population selon ce mode de l'invention est inférieur à 10%, de préférence inférieur à 5%.

**[0074]** Dans un exemple particulier, le milieu continu

18 est formé par une solution gélifiée par exemple par un gel aqueux, notamment seul ou en combinaison, un gel d'acide hyaluronique, de xanthane, de polysaccharides, de cellulose, de gomme de guar ou encore d'oligogéline.

**[0075]** La viscosité du milieu continu 18 est supérieure à 1000 mPa.s, notamment comprise entre 3000 mPa.s et 10 000 mPa.s.

**[0076]** Le gel est ainsi suffisamment visqueux pour permettre la suspension des particules 20. Il est cependant peu rhéofluidifiant pour permettre son aspiration à travers le dispositif 10, tout en étant suffisamment rhéofluidifiant pour entraîner les particules 20 avec lui lors de sa distribution.

**[0077]** Comme illustré par les figures 1 et 2, le dispositif 10 comporte un récipient 30 contenant le mélange hétérogène 14, et un élément de délivrance 32 selon l'invention, monté dans le récipient 30 pour former la composition fluide 12 à partir du mélange hétérogène 14.

**[0078]** Le dispositif 10 comporte en outre un organe de distribution 34 de la composition fluide 12 hors du dispositif 10, raccordé à l'élément de délivrance 32.

**[0079]** Dans l'exemple illustré par les figures 1 et 2, le récipient 30 est formé par un contenant tubulaire 36 présentant un col 38 sur lequel est monté l'organe de distribution 34.

**[0080]** Le récipient 30 délimite un volume intérieur creux 40 accommodant le mélange 14 et l'élément de délivrance 32.

**[0081]** Le volume intérieur creux 40 est par exemple compris entre 0,01 dm<sup>3</sup> et 0,2 dm<sup>3</sup>, notamment entre 0,015 dm<sup>3</sup> et 0,1 dm<sup>3</sup>.

**[0082]** L'élément de délivrance 32 comporte un conduit 42 de guidage de fluide, et un organe 44 de filtration tangentielle, disposé dans le conduit de guidage 42 pour former la composition fluide 12.

**[0083]** Le conduit de guidage 42 s'étend à travers le volume intérieur 40, avantageusement jusqu'au col 38. Sa hauteur est généralement supérieure à 90 %, notamment supérieure à 95%, de la hauteur du récipient 30.

**[0084]** Le conduit de guidage 42 comporte un corps tubulaire creux 46 et un organe de fixation 48 sur le récipient 30. L'organe de fixation 48 est configuré pour permettre au conduit de guidage 42 de reposer sur le col 38 du récipient 30 et pour avoir une liaison directe et étanche avec l'organe de distribution 34.

**[0085]** Il délimite un passage central 50 définissant un axe A-A' de circulation de fluide à travers le conduit 42. Le conduit 42 délimite en outre une ouverture amont 52 de prélèvement de mélange hétérogène 14 et une ouverture aval 54 de délivrance de composition fluide 12, par lesquelles débouche le passage central 50.

**[0086]** Le corps tubulaire creux 46 est par exemple formé à partir d'une matière plastique, avantageusement souple. Dans cet exemple, l'organe de fixation 48 comprend une collerette montée en appui sur le col 38 du récipient 30.

**[0087]** Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et

2, le passage central 50 présente une section sensiblement constante. Il s'étend de manière linéaire le long de l'axe A-A', de manière verticale sur les figures 1 et 2. Son étendue transversale est supérieure au diamètre moyen des particules 20, notamment supérieure à 2,5 fois le diamètre moyen.

**[0088]** L'organe de filtration 44 comporte au moins une paroi ajourée de filtration 56 délimitant des ouvertures de filtration 58, formant un angle non nul et avantageusement supérieur à 10° avec une perpendiculaire à l'axe A-A' de circulation.

**[0089]** Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, la paroi ajourée de filtration 56 est de forme conique. Elle forme ainsi un angle supérieur à 30°, avantageusement supérieur à 45° avec la perpendiculaire à l'axe A-A' de circulation. Dans cet exemple, la paroi ajourée de filtration 56 comprenant une pluralité d'ouvertures 58 est en outre inclinée par rapport à l'axe A-A' de circulation, pour assurer une filtration tangentielle.

**[0090]** La paroi ajourée de filtration 56 fait saillie vers l'aval dans le passage central 50. Elle présente une base 60 de section supérieure ou égale à celle de l'ouverture aval 54 pour entourer l'ouverture aval 54 et une extrémité libre 62 disposée dans le passage 50.

**[0091]** Ainsi, l'organe de filtration 44 est agencé dans le conduit de guidage 42 pour que tout le mélange hétérogène 14 introduit dans le passage central 50 à travers l'ouverture amont 52 passe à travers la paroi ajourée 56 et ses ouvertures 58, avant d'atteindre l'ouverture aval 54. Ceci permet la formation de la composition fluide 12 et la rétention sur la paroi ajourée 56 des résidus résultant de cette formation.

**[0092]** Aucune partie du mélange hétérogène 14 ne peut ainsi atteindre l'ouverture aval 54 sans être passée par la paroi ajourée de filtration 56.

**[0093]** Dans une variante (non représentée), l'organe de filtration 44 est de forme cylindrique d'axe A-A'. La paroi de filtration 56 comprend ainsi au moins un tronçon parallèle à l'axe A-A', propre à assurer une filtration tangentielle.

**[0094]** La longueur de l'organe de filtration 44 est supérieure à 50 % de la longueur du passage central 50.

**[0095]** Les ouvertures de filtration 58 sont réparties le long de l'axe A-A'. Les dimensions transversales des ouvertures 58 sont choisies pour assurer une rétention efficace des résidus produits lors de la désagrégation des particules 20, tout en évitant les phénomènes de bouchage et en assurant une vitesse d'aspiration adéquate au-delà des pressions exercées par l'organe de distribution 34.

**[0096]** Avantageusement, la dimension transversale des ouvertures 58 est inférieure au diamètre moyen des particules 20, et est avantageusement inférieure au tiers du diamètre moyen des particules 20.

**[0097]** L'organe de distribution 34 est par exemple formé par une pompe 80 propre à provoquer une aspiration du milieu hétérogène 14 dans l'élément de délivrance 32, puis à faire passer ce milieu 14 à travers l'organe de

filtration 44 pour former la composition 12, et enfin à convoyer la composition 12 jusqu'à un orifice de distribution 82 situé sur l'organe 34 vers l'extérieur du dispositif 10.

**[0098]** La pompe est par exemple du type à bille, à clapet, à membrane, voire même à piston.

**[0099]** Dans cet exemple, l'organe de distribution 34 est raccordé à l'élément de délivrance 32. Ainsi, l'ouverture aval 54 débouche dans l'organe de distribution 34, avantageusement dans un canal 84 de distribution raccordant l'ouverture aval 54 à l'orifice de distribution 82.

**[0100]** Le fonctionnement du premier dispositif 10 va maintenant être décrit.

**[0101]** Initialement, le dispositif 10 est fourni. Dans son volume intérieur 40, le récipient 30 contient le mélange hétérogène 14 comprenant les particules 20 dispersées dans le milieu 18. L'organe de distribution 34 est inactif. L'élément de délivrance 32 plonge dans le mélange 14. L'ouverture amont 52 s'ouvre dans le mélange 14.

**[0102]** Lorsque l'utilisateur souhaite distribuer la composition fluide 12, il actionne l'organe de distribution 34.

**[0103]** L'organe de distribution 34 engendre alors une aspiration qui se propage à travers le volume intérieur 50 de l'élément de délivrance 32.

**[0104]** Le mélange 14 est alors pompé à travers l'ouverture amont 52 et remonte dans le corps tubulaire creux 46 du conduit de guidage 42 jusqu'à l'organe de filtration 44.

**[0105]** Dans un premier mode de réalisation, lorsque les particules 20 sont rigides, elles se bloquent contre la paroi 56 dans l'espace intermédiaire délimité entre la paroi ajourée 56 et le corps 46 ce du conduit 42. Seul le milieu homogène 18 liquide passe à travers les ouvertures 58 de filtration. Le milieu homogène 18 forme ainsi la composition fluide 12 qui remonte à travers l'ouverture aval 54, le canal de distribution 84. Cette composition est extraite à travers l'orifice de distribution 82 hors du dispositif 10 par exemple sous forme d'un jet ou d'un spray.

**[0106]** Dans une variante, les particules 20 se désagrègent au contact de la paroi ajourée 56. Leur contenu passe à travers les ouvertures 58 et forme, par mélange avec le milieu 18, la composition fluide 12. Le résidu solide issu de la désagrégation des particules 20 est bloqué par la paroi ajourée 56.

**[0107]** L'élément de délivrance 32 filtre donc très efficacement un mélange hétérogène 14 pour former une composition fluide 12 propre à être distribuée dans un organe de distribution 34 standard et de faible coût.

**[0108]** Par ailleurs, la fourniture d'un organe de filtration 44 produisant une filtration tangentielle évite le bouchage rapide de cet organe 44 et autorise la distribution de la totalité du mélange 14 contenu dans le récipient 30, sans risque de bouchage.

**[0109]** Un deuxième dispositif 110 selon l'invention est illustré par les figures 3 à 6. À la différence du premier dispositif 10, le conduit de guidage 42 de l'élément de délivrance 32 définit une restriction amont 112, s'étendant entre l'ouverture amont 52 et l'organe de filtration

44, et un tronçon aval 114 d'étendue transversale supérieure à l'étendue transversale de la restriction amont 112.

**[0110]** Avantageusement, la restriction amont 112 présente une section transversale intérieure constante. De préférence, l'étendue transversale de la restriction 112 est comprise entre une fois et deux fois le diamètre moyen des particules 20.

**[0111]** Dans l'exemple illustré par la figure 6, la restriction amont 112 comporte en outre une saillie radiale interne 116 destinée à désagréger les particules 20 pour homogénéiser le milieu hétérogène 14.

**[0112]** La saillie radiale interne 116 est avantageusement annulaire. Elle fait saillie à partir de la paroi du conduit 42 définissant la restriction 112. Elle définit une lumière centrale 118 de passage du milieu 14, d'étendue transversale inférieure au diamètre moyen des particules 20 (voir figure 6).

**[0113]** La hauteur de la restriction 112 est inférieure à la hauteur du tronçon aval 114, prise le long de l'axe A-A'. Cette hauteur est avantageusement inférieure à 50 % de la hauteur du tronçon aval 114, notamment inférieure à 20% de la hauteur du tronçon aval 114.

**[0114]** Le tronçon aval 114 reçoit l'organe de filtration 44. Dans cet exemple, l'extrémité libre 62 de la paroi ajourée 56 est située à distance axialement de la restriction 112 le long de l'axe A-A'.

**[0115]** L'étendue transversale minimale du tronçon aval 114 est supérieure à 1,5, notamment supérieure à 2,5 fois le diamètre moyen des particules 20. Elle est ainsi supérieure à 200%, notamment 300 % de l'étendue transversale minimale de la restriction 112.

**[0116]** Dans cet exemple, le tronçon aval 114 présente une section transversale intérieure sensiblement constante.

**[0117]** Le fonctionnement du deuxième dispositif selon l'invention 110 diffère du fonctionnement du premier dispositif 10 selon l'invention en ce que le passage des particules 20 dans la restriction 112 aligne les particules 20 pour les placer avantageusement en file indienne, ce qui facilite leur aspiration. Puis, la saillie 116 présente dans la restriction 112 produit leur désagrégation.

**[0118]** En particulier, lorsque les particules sont des billes comprenant un cœur 22 et une enveloppe 24, l'enveloppe 24 des particules 20 se rompt dans la restriction 112 au passage de la saillie 116, libérant le cœur 22.

**[0119]** Le cœur 22 se mélange donc au milieu 18 pour former la composition fluide 12 qui passe à travers l'organe de filtration 44. L'enveloppe 24 forme un résidu 120 semi-solide qui est retenu par la paroi de filtration 56 sans passer à travers les ouvertures 58.

**[0120]** L'élément de délivrance 32 est donc efficace, à la fois pour former la composition fluide 12 par libération du cœur 22 dans la restriction 112 et pour retenir de manière très efficace le résidu 120 restant de l'enveloppe 24.

**[0121]** En particulier, le résidu 120 des enveloppes 24 est retenu petit à petit dans la partie supérieure de l'or-

gane de filtration 44. Il s'accumule ainsi sans boucher totalement l'organe de filtration 44, jusqu'à ce que tout le contenu du dispositif de distribution 110 soit utilisé.

**[0122]** En variante, au moins une partie des particules 20 se désagrègent lors du passage dans la restriction 112, au contact de la saillie 116, et au moins une partie des particules 20 se désagrègent au contact de l'organe de filtration 44. Encore en variante, les particules 20 se désagrègent partiellement lors du passage dans la restriction 112, au contact de la saillie 116, et finissent de se désagréger au contact de l'organe de filtration 44.

**[0123]** L'aspiration fournie par l'organe de distribution 34, notamment lorsque cet organe 34 est une pompe, est ainsi constante au cours de l'utilisation. Une composition fluide 14 homogène, sans aucun débris est ainsi délivrée par l'orifice de distribution 82, sans produire de débris défavorables à la sensation d'utilisation au toucher de la composition délivrée, par exemple sur la peau d'un utilisateur, ou produire des débris pouvant boucher l'organe de distribution

**[0124]** Avantagusement, le volume de la partie amont du passage central 50 située en amont de l'organe de filtration 44 dans le passage central 50 est supérieur, et est notamment supérieur à 1,5 fois le volume maximal des résidus 120 destinés à être récupérés lors de la désagrégation des particules 20 en suspension.

**[0125]** Le volume maximal des résidus 120 est par exemple estimé par la somme de tous les volumes des enveloppes 24 des particules 20 contenues dans le mélange hétérogène 14, reçues au sein du récipient 30.

**[0126]** Le volume libre dans le filtre à peaux permet ainsi de stocker l'ensemble des résidus semi-solides résultant de la désagrégation et filtration du mélange hétérogène de départ.

**[0127]** Dans tout ce qui précède, le terme « désagréger » signifie de préférence que les particules sont déchirées, explosées, ouvertes, et/ou cassées, perdant ainsi leur intégrité et libérant le cas échéant leur contenu, par opposition à la rupture d'un amas de particules pour obtenir des particules libres conservant leur intégrité propre.

**[0128]** Comme indiqué précédemment, le volume délimité par le passage central et l'organe de filtration 56 est supérieur à 1,5 le volume maximal occupé par l'ensemble des résidus 120 contenus dans le récipient 30.

**[0129]** Par ailleurs, la surface de chaque ouverture de filtration 58 est inférieure à la surface minimale de chaque résidu 120.

**[0130]** Les ouvertures de filtration 58 sont avantagusement de forme allongée, avec la plus petite des dimensions, ici la largeur, inférieure au quart du diamètre des particules 20.

**[0131]** Ainsi, les ouvertures ont une surface importante, ce qui permet une bonne restitution du produit à délivrer, mais sont aussi suffisamment fines pour empêcher les résidus 120 de passer à travers le filtre, même si ceux-ci se replient sur eux-mêmes.

**[0132]** De préférence, la surface totale des ouvertures

de filtration 58 est supérieure à 0,2 % et notamment inférieure à 10% de la surface totale des résidus 120 contenus dans le récipient 30.

**[0133]** Dans tout ce qui précède, le terme « surface » appliqué à un résidu 120 signifie la surface maximale parmi l'ensemble des surfaces mesurées sur l'ensemble des projections de ce résidu 120 sur un plan, avantageusement sur la paroi de filtration 56 de l'organe de filtration 44.

**[0134]** Comme illustré sur la figure 3, l'extrémité libre 62 de la paroi ajourée de filtration 56 est à l'écart axialement de l'ouverture amont 52.

## 15 Revendications

1. Dispositif (10 ; 110) de distribution d'une composition fluide (12) comportant :

- un récipient (30) contenant un mélange hétérogène (14) ;
- un élément de délivrance (32) disposé dans le récipient (30), pour transformer le mélange hétérogène (14) en la composition fluide (12) ;
- un organe (34) de distribution de la composition fluide (12) hors du dispositif (10 ; 110) ;
- l'élément de délivrance (32) comprenant :

- un conduit (42) de guidage de fluide, comprenant une ouverture amont (52) destinée à s'ouvrir dans le récipient (30), un passage central (50), et une ouverture aval (54) destinée à être raccordée à l'organe (34) de distribution de la composition fluide (12) hors du récipient (30), le conduit de guidage (42) définissant un axe (A-A') de circulation de fluide à travers le passage central (50) entre l'ouverture amont (52) et l'ouverture aval (54), l'organe de distribution (34) étant raccordé à l'ouverture aval (54) ;
- un organe (44) de filtration, monté dans le conduit de guidage (42), l'organe de filtration (44) étant configuré pour que le mélange hétérogène (14) introduit dans le conduit de guidage (42) à travers l'ouverture amont (52) passe par l'organe de filtration (44) ;

l'organe de filtration (44) comportant au moins une paroi ajourée de filtration (56) délimitant une pluralité d'ouvertures de filtration (58), la paroi de filtration (56) formant un angle non nul avec une perpendiculaire à l'axe (A-A') de circulation ;

**caractérisé en ce que :**

- le conduit de guidage (42) présentant une restriction amont (112), disposée entre l'ouverture amont (52) et l'organe de filtration (44), le conduit de guidage (42) présentant un tronçon aval

- (114) d'étendue transversale, prise par rapport à l'axe (A-A') de circulation, supérieure à l'étendue transversale de la restriction amont (112) ; le mélange hétérogène (14) comprenant des particules (20) en suspension, les ouvertures (58) de filtration étant d'étendue transversale inférieure au diamètre moyen des particules (20) en suspension, avantageusement inférieure au tiers du diamètre moyen des particules (20) en suspension ; et les particules (20) en suspension étant formées par des billes comprenant un coeur (22) et une enveloppe (24) gélifiée, le diamètre des billes étant avantageusement supérieur à 1 mm.
2. Dispositif (10 ; 110) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi de filtration (56) est inclinée par rapport à une perpendiculaire à l'axe (A-A') de circulation, la paroi de filtration (56) étant avantageusement inclinée par rapport à l'axe (A-A') de circulation, l'organe de filtration (44) présentant de préférence une forme conique ou tronconique d'axe parallèle ou confondu avec l'axe (A-A') de circulation.
  3. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi de filtration (56) s'étend suivant l'axe (A-A') de circulation, la paroi de filtration (56) étant avantageusement de forme cylindrique, d'axe parallèle ou confondu avec l'axe (A-A') de circulation.
  4. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque ouverture de filtration (58) présente une dimension supérieure à 0,1 mm et avantageusement inférieure à 1 mm.
  5. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de distribution (34) est formé par une pompe, notamment une pompe à bille, une pompe à clapet, une pompe à membrane ou une pompe à piston.
  6. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étendue transversale de chaque ouverture de filtration (58) est inférieure au tiers, avantageusement au quart du diamètre moyen des particules (20) en suspension.
  7. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures de filtration (58) sont de forme allongée.
  8. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le volume de la partie amont du passage central (50)
- située en amont de l'organe de filtration (44) dans le passage central (50) est supérieur à 1,5 fois le volume maximal de l'ensemble des résidus (120) destinés à être récupérés lors de la désagrégation de toutes les particules (20) en suspension.
9. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de chaque ouverture de filtration (58) est inférieure à la surface minimale de chaque résidu (120) parmi l'ensemble des résidus (120) destinés à être récupérés lors de la désagrégation de toutes les particules (20) en suspension.
  10. Dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface totale des ouvertures de filtration (58) est supérieure à 0,2 % et notamment inférieure à 10 % de la surface totale des résidus (120) destinés à être récupérés lors de la désagrégation de toutes les particules (20) en suspension.
  11. Élément (32) de délivrance d'une composition fluide (12), destiné à être monté dans un récipient (30) contenant un mélange hétérogène (14), comprenant :
    - un conduit (42) de guidage de fluide, comprenant une ouverture amont (52) destinée à s'ouvrir dans le récipient (30), un passage central (50), et une ouverture aval (54) destinée à être raccordée à un organe (34) de distribution de la composition fluide (12) hors du récipient (30), le conduit de guidage (42) définissant un axe (A-A') de circulation de fluide à travers le passage central (50) entre l'ouverture amont (52) et l'ouverture aval (54) ;
    - un organe (44) de filtration, monté dans le conduit de guidage (42), l'organe de filtration (44) étant configuré pour que le mélange hétérogène (14) introduit dans le conduit de guidage (42) à travers l'ouverture amont (52) passe par l'organe de filtration (44) ;
 l'organe de filtration (44) comportant au moins une paroi ajourée de filtration (56) délimitant une pluralité d'ouvertures de filtration (68), la paroi de filtration (56) formant un angle non nul avec une perpendiculaire à l'axe (A-A') de circulation ; **caractérisé en ce que** le conduit de guidage (42) présente une restriction amont (112), disposée entre l'ouverture amont (52) et l'organe de filtration (44), le conduit de guidage (42) présentant un tronçon aval (114) d'étendue transversale, prise par rapport à l'axe (A-A') de circulation, supérieure à l'étendue transversale de la restriction amont (112).
  12. Élément (32) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la restriction amont (112) comporte une

saillie radiale interne (116).

13. Procédé de distribution d'une composition fluide (12), comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un dispositif (10 ; 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, contenant un mélange hétérogène (14) ;
- actionnement de l'organe de distribution (34) pour entraîner du mélange hétérogène (14) dans l'élément de délivrance (32) ;
- transformation du mélange hétérogène (14) en la composition fluide (12) dans l'organe de filtration (44) ;
- distribution de la composition fluide (12) à travers l'organe de distribution (34) à l'extérieur du dispositif (10 ; 110).

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le mélange hétérogène (14) comprend des particules (20) en suspension, le procédé comprenant la désagrégation des particules (20) en suspension dans l'élément de délivrance (32) pour obtenir la composition fluide (12).

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la désagrégation des particules (20) en suspension est effectuée avant le passage dans l'organe de filtration (44), avantageusement dans une restriction amont (112) du conduit de guidage (42), la désagrégation des particules (20) en suspension comprenant la formation d'un résidu (120), le résidu (120) étant retenu sur l'organe de filtration (44).

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (10; 110) zur Ausgabe einer Fluidzusammensetzung (12), aufweisend:

- einen Behälter (30), der eine heterogene Mischung (14) enthält,
- ein Zuführelement (32), das in dem Behälter (30) angeordnet ist, zum Umwandeln der heterogenen Mischung (14) in die Fluidzusammensetzung (12),
- ein Organ (34) zur Ausgabe der Fluidzusammensetzung (12) nach außerhalb der Vorrichtung (10; 110),
- wobei das Zuführelement (32) aufweist:

- ein Rohr (42) zur Führung des Fluid, aufweisend eine Stromaufwärts-Öffnung (52), die dazu bestimmt im Behälter (30) auszumünden, eine zentrale Passage (50), und eine Stromabwärts-Öffnung (54), die dazu bestimmt ist, um mit dem Organ (34) zur Ausgabe der Fluidzusammensetzung (12)

nach außerhalb des Behälters (30) verbunden zu sein, wobei das Führungs-Rohr (42) eine Achse (A-A') des Fluid-Flusses durch die zentrale Passage (50) hindurch zwischen der Stromaufwärts-Öffnung (52) und der Stromabwärts-Öffnung (54) definiert, wobei das Ausgabe-Organ (34) mit der Stromabwärts-Öffnung (54) verbunden ist,

- ein Organ (44) zur Filterung, das in dem Führungs-Rohr (42) angebracht ist, wobei das Filterungs-Organ (44) dazu eingerichtet ist, dass die heterogene Mischung (14), die durch die Stromaufwärts-Öffnung (52) hindurch in des Führungs-Rohr (42) eingegeben wird, durch das Filterungs-Organ (44) hindurch passiert,

wobei das Filterungs-Organ (44) aufweist wenigstens eine perforierte Filterungs-Wand (56), die eine Mehrzahl von Filterungs-Öffnungen (58) begrenzt, wobei die Filterungs-Wand (56) einen Winkel ungleich Null mit einer Senkrechten zur Achse (A-A') des Flusses bildet,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Führungs-Rohr (42) eine Stromaufwärts-Verengung (112) hat, die zwischen der Stromaufwärts-Öffnung (52) und dem Filterungs-Organ (44) angeordnet ist, wobei das Führungs-Rohr (42) einen Stromabwärts-Abschnitt (114) hat mit einer bezüglich der Achse (A-A') des Flusses Quererstreckung, die größer ist als die Quererstreckung der Stromaufwärts-Verengung (112),

die heterogene Mischung (14) Partikel (20) in Suspension aufweist, wobei die Öffnungen (58) zur Filterung eine Quererstreckung haben, die kleiner ist als der mittlere Durchmesser der Partikel (20) in Suspension, vorteilhafterweise kleiner ist als ein Drittel des mittleren Durchmessers der Partikel (20) in Suspension, und

die Partikel (20) in Suspension von Kügelchen gebildet sind, die einen Kern (22) und eine gelierte Hülle (24) haben, wobei der Durchmesser der Kügelchen vorteilhafterweise größer als 1mm ist.

2. Vorrichtung (10; 110) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterungs-Wand (56) bezüglich einer Senkrechten zur Achse (A-A') des Flusses geneigt ist, wobei die Filterungs-Wand (56) vorteilhafterweise bezüglich der Achse (A-A') des Flusses geneigt ist, wobei das Filterungs-Organ (44) bevorzugt eine konische oder kegelige Form mit einer zur Achse (A-A') des Flusses parallelen oder damit zusammenfallenden Achse hat.

3. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterungs-Wand (56) sich entlang der Achse (A-A') des Flusses erstreckt, wobei die Filte-

rungs-Wand (56) vorteilhafterweise eine zylindrische Form hat, mit einer Achse parallel zu oder zusammenfallend mit der Achse (A-A') des Flusses.

4. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Filterungsöffnung (58) eine Abmessung größer als 0,1 mm und vorteilhafterweise kleiner als 1 mm hat. 5
5. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgabe-Organ (34) von einer Pumpe gebildet ist, insbesondere einer Kugelpumpe, einer Klappenpumpe, einer Membran-Pumpe oder einer Kolbenpumpe. 10
6. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Quererstreckung jeder Filterungs-Öffnung (58) kleiner als ein Drittel, vorteilhafterweise als ein Viertel, des mittleren Durchmessers der Partikel (20) in Suspension ist. 15
7. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filterungs-Öffnungen (58) eine langgestreckte Form haben. 20
8. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des Stromaufwärts-Abschnitts der zentralen Passage (50), der stromaufwärts des Filterungs-Organ (44) in der zentralen Passage (50) angeordnet ist, größer ist als das 1,5-fache des maximalen Volumens der Gesamtheit der Rückstände (120), die dazu bestimmt sind wiedergewonnen zu werden bei der Degeneration aus allen Partikeln (20) in Suspension. 25
9. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche jeder Filterungs-Öffnung (58) kleiner ist als die minimale Fläche jedes Rückstands (120) unter der Gesamtheit von Rückständen (120), die dazu bestimmt sind wiedergewonnen zu werden bei der Degeneration aus allen Partikeln (20) in Suspension. 30
10. Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtfläche der Filterungs-Öffnungen (58) größer ist als 0,2% und insbesondere kleiner ist als 10% der Gesamtfläche der Rückstände (120), die dazu bestimmt sind wiedergewonnen zu werden bei der Degeneration aus allen Partikeln (20) in Suspension. 35

11. Element (32) zur Zuführung einer Fluidzusammensetzung (12), das dazu bestimmt ist, in einem Behälter (30) angebracht zu sein, der eine heterogene Mischung (14) enthält, aufweisend:

- ein Rohr (42) zur Führung des Fluid, das aufweist eine Stromaufwärts-Öffnung (52), die dazu bestimmt ist, in dem Behälter (30) auszumünden, eine zentrale Passage (50) und eine Stromabwärts-Öffnung (54), die dazu bestimmt ist, mit einem Organ (34) zur Ausgabe der Fluidzusammensetzung nach außerhalb des Behälters (30) verbunden zu sein, wobei das Führungs-Rohr (42) eine Achse (A-A') des Fluid-Flusses durch die zentrale Passage (50) hindurch zwischen der Stromaufwärts-Öffnung (52) und der Stromabwärts-Öffnung (54) definiert,
- ein Organ (44) zur Filterung, das in dem Führungs-Rohr (42) angebracht ist, wobei das Filterungs-Organ (44) dazu eingerichtet ist, dass die heterogene Mischung (14), die durch die Stromaufwärts-Öffnung (52) hindurch in das Führungs-Rohr (42) eingegeben wird, durch das Filterungs-Organ (44) hindurch passiert,

wobei das Filterungs-Organ (44) aufweist wenigstens eine perforierte Filterungs-Wand (56), die eine Mehrzahl von Filterungs-Öffnungen (68) begrenzt, wobei die Filterungs-Wand (56) einen Winkel ungleich Null mit einer Senkrechten zur Achse (A-A') des Flusses bildet,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Führungs-Rohr (42) eine Stromaufwärts-Verengung (112) hat, die zwischen der Stromaufwärts-Öffnung (52) und dem Filterungs-Organ (44) angeordnet ist, wobei das Führungs-Rohr (42) einen Stromabwärts-Abschnitt (114) hat mit einer bezüglich der Achse (A-A') des Flusses Quererstreckung, die größer ist als die Quererstreckung der Stromaufwärts-Verengung (112).

12. Element (32) gemäß Anspruch 11, wobei die Stromaufwärts-Verengung (112) einen inneren radialen Vorsprung (116) aufweist.
13. Verfahren zur Ausgabe einer Fluidzusammensetzung (12), aufweisend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen einer Vorrichtung (10; 110) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 10, welche eine heterogene Mischung (14) enthält,
- Betätigen des Ausgabe-Organ (34) zum Treiben der heterogenen Mischung (14) in dem Zuführ-Element (32),
- Umwandeln der heterogenen Mischung (14) in die Fluidzusammensetzung (12) in dem Filterungs-Organ (44),
- Ausgeben der Fluidzusammensetzung (12)

durch das Ausgabe-Organ (34) hindurch zur Außenseite der Vorrichtung (10; 110).

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die heterogene Mischung (14) Partikel (20) in Suspension aufweist, wobei das Verfahren aufweist die Degeneration der Partikel (20) in Suspension in dem Element zur Zuführung (32) zum Erlangen der Fluidzusammensetzung (12).

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Degeneration der Partikel (20) in Suspension bewirkt wird vor der Passage in dem Filterungs-Organ (44), bevorzugt in der Stromaufwärts-Verengung (112) des Führungs-Rohrs (42), wobei die Degeneration der Partikel (20) in Suspension aufweist das Bilden eines Rückstands (120), wobei der Rückstand (120) an dem Filterungs-Organ (44) rückgehalten wird.

## Claims

1. A device (10; 110) for dispensing a fluid composition (12), **characterized in that** it comprises:

- a container (30) containing a heterogeneous mixture (14);
- a delivery element (32) positioned in the container (30), to convert the heterogeneous mixture (14) into the fluid composition (12);
- a member (34) for dispensing the fluid composition (12) outside the device (10; 110);
- the delivery element (32) comprising:

- a fluid guide conduit (42), comprising an upstream opening (52) designed to open into the container (30), a central passage (50), and a downstream opening (54) designed to be connected to the member (34) for dispensing the fluid composition (12) outside the container (30), the guide conduit (42) defining a fluid flow axis (A-A') through the central passage (50) between the upstream opening (52) and the downstream opening (54), the dispensing member (34) being connected to the downstream opening (54);
- a filtration member (44), mounted in the guide conduit (42), the filtration member (44) being configured so that the heterogeneous mixture (14) inserted into the guide conduit (42) through the upstream opening (52) passes through the filtration member (44);

the filtration member (44) comprising at least one openwork filtration wall (56) delimiting a plurality of filtration openings (58), the filtration wall (56) forming

a non-zero angle with a perpendicular to the flow axis (A-A');

**characterized in that:**

the guide conduit (42) has an upstream restrictor (112), positioned between the upstream opening (52) and the filtration member (44), the guide conduit (42) having a downstream segment (114) with a transverse expanse, considered relative to the flow axis (A-A'), larger than the transverse expanse of the upstream restriction (112); the heterogeneous mixture (14) comprising particles (20) in suspension, the filtration openings (58) having a transverse expanse smaller than the mean diameter of the particles (20) in suspension, advantageously smaller than one third of the mean diameter of the particles (20) in suspension; and the particles (20) in suspension being formed by beads comprising a core (22) and a gelled envelope (24), the diameter of the beads advantageously being larger than 1 mm.

2. The device (10; 110) according to claim 1, **characterized in that** the filtration wall (56) is inclined relative to a perpendicular to the flow axis (A-A'), the filtration wall (56) advantageously being inclined relative to the flow axis (A-A'), the filtration member (44) assuming in preference a conical or frustoconical shape with an axis parallel to or combined with the flow axis (A-A').

3. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the filtration wall (56) extends along the flow axis (A-A'), the filtration wall (56) being advantageously cylindrical, with an axis parallel to or combined with the flow axis (A-A').

4. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** each filtration opening (58) has a size larger than 0.1 mm and advantageously smaller than 1 mm.

5. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the dispensing member (34) is formed by a pump, in particular a ball pump, valve pump, membrane pump or piston pump.

6. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the transverse expanse of each filtration opening (58) is smaller than one third, advantageously one quarter of the mean diameter of the particles (20) in suspension.

7. The device (10; 110) according to any one of the

preceding claims, **characterized in that** the filtration openings (58) have an elongated shape.

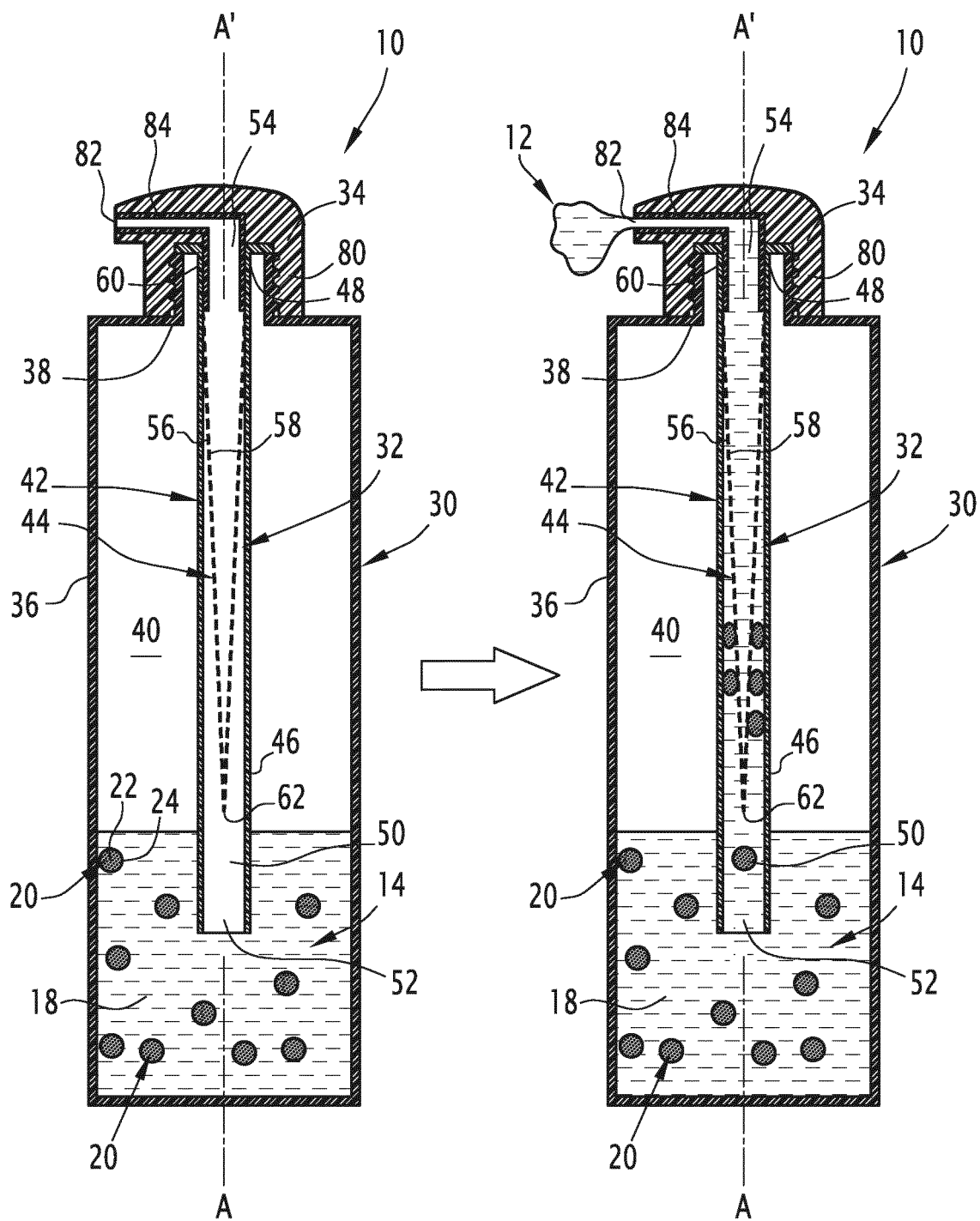
8. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the volume of the upstream part of the central passage (50) situated upstream from the filtration member (44) in the central passage (50) is greater, and is in particular 1.5 times greater, than the maximum volume of all of the residues (120) designed to be recovered during the disintegration of the particles (20) in suspension. 5
9. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the surface area of each filtration opening (58) is smaller than the minimum surface area of each residue (120) from among all of the residues (120) designed to be recovered during the disintegration of all of the particles (20) in suspension. 10
10. The device (10; 110) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the total surface area of the filtration openings (58) is greater than 0.2%, and in particular less than 10% of the total surface area of the residues (120) designed to be recovered during the disintegration of all of the particles (20) in suspension. 15
11. Delivery element (32) of a fluid composition, designed to be mounted in a container (30) containing a heterogeneous mixture (14) comprising : 20
  - a fluid guide conduit (42), comprising an upstream opening (52) designed to open into the container (30), a central passage (50), and a downstream opening (54) designed to be connected to the member (34) for dispensing the fluid composition (12) outside the container (30), the guide conduit (42) defining a fluid flow axis (A-A') through the central passage (50) between the upstream opening (52) and the downstream opening (54), the dispensing member (34) being connected to the downstream opening (54); 25
  - a filtration member (44), mounted in the guide conduit (42), the filtration member (44) being configured so that the heterogeneous mixture (14) inserted into the guide conduit (42) through the upstream opening (52) passes through the filtration member (44); 30

the filtration member (44) comprising at least one openwork filtration wall (56) delimiting a plurality of filtration openings (58), the filtration wall (56) forming a non-zero angle with a perpendicular to the flow axis (A-A'); 35

**characterized in that:**

the guide conduit (42) has an upstream restrictor (112), positioned between the upstream opening (52) and the filtration member (44), the guide conduit (42) having a downstream segment (114) with a transverse expanse, considered relative to the flow axis (A-A'), larger than the transverse expanse of the upstream restriction (112).

12. Element (32) according to claim 11, **characterized in that** the upstream restrictor (112) comprises an inner radial protrusion (116). 40
13. A method for dispensing a fluid composition (12), comprising the following steps: 45
  - providing a device (10; 110) according to any one of claims 1 to 10, containing a heterogeneous mixture (14);
  - actuating the dispensing member (34) to drive the heterogeneous mixture (14) into the delivery element (32);
  - converting the heterogeneous mixture (14) into the fluid composition (12) in the filtration member (44);
  - dispensing the fluid composition (12) through the dispensing member (34) outside the device (10; 110). 50
14. The method according to claim 13, **characterized in that** the heterogeneous mixture (14) comprises particles (20) in suspension, the method comprising the disintegration of the particles (20) in suspension in the delivery element (32) to obtain the fluid composition (12). 55
15. The method according to claim 14, **characterized in that** the disintegration of the particles (20) in suspension is done before the passage in the filtration member (44), advantageously in an upstream restrictor (112) of the guide conduit (42), the disintegration of the particles (20) in suspension comprising the formation of a residue (120), the residue (20) being retained on the filtration member (44).



**FIG.1**

**FIG.2**

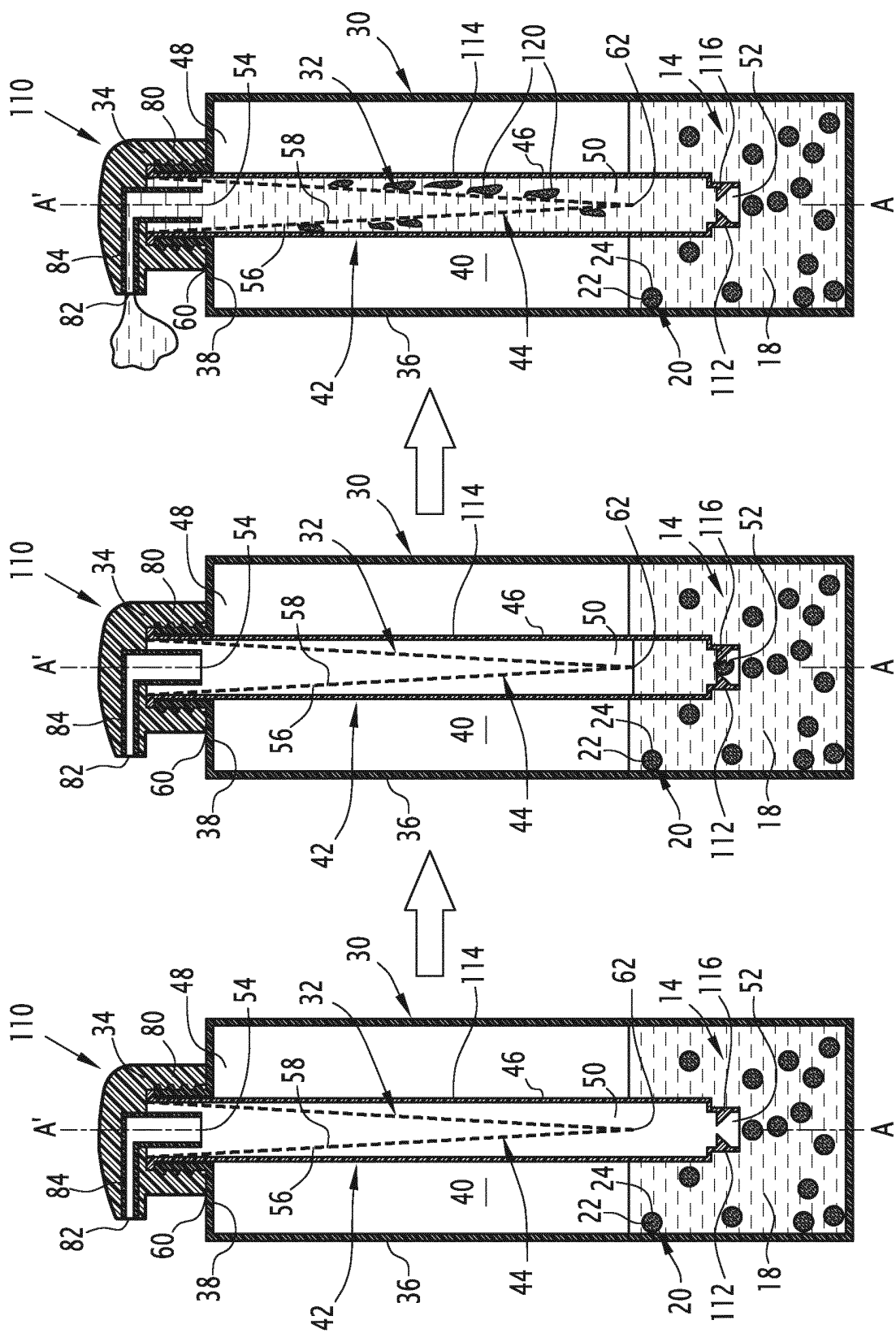
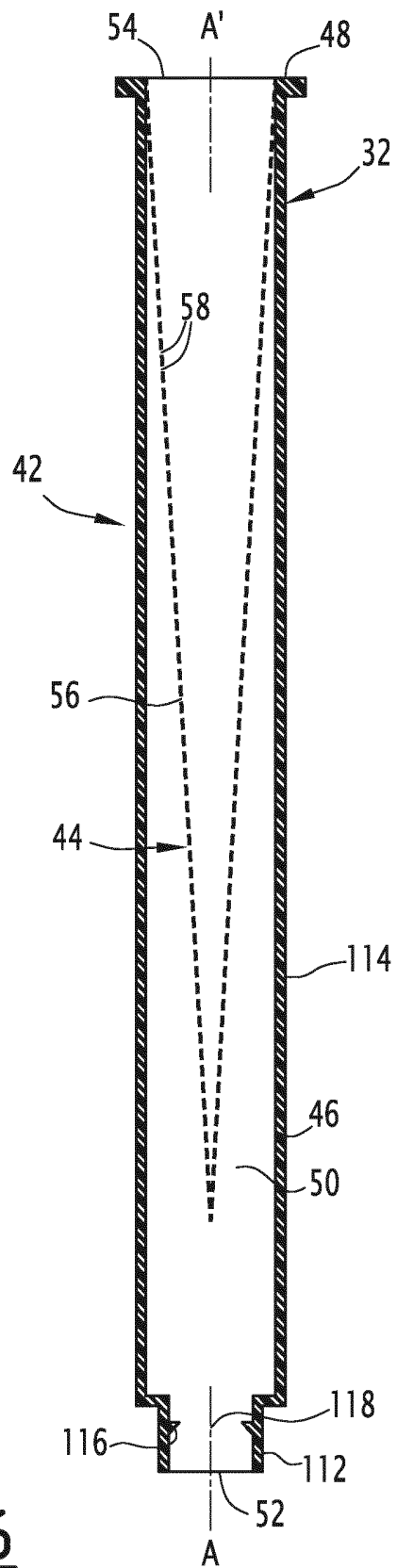


FIG. 5

FIG. 4

FIG. 3



**FIG. 6**

## RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

### Documents brevets cités dans la description

- JP 2002192005 A [0008]
- US 5284275 A [0009] [0010]
- WO 2010063937 A [0045]
- FR 1061404 [0066]

### Littérature non-brevet citée dans la description

- rapprochement des législations des États membres relatives aux produits cosmétiques. *DIRECTIVE DU CONSEIL*, 27 Juillet 1976, 169 [0024]